



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de infraestructura vial entre los anexos de Santa María y Soscomal,
distrito Pisuquia, Amazonas”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Br. Jimmy Gonzales Tuesta Chávez (ORCID: 0000-0002-6738-661X)

Br. Roberto Antonio Velásquez Huamán (ORCID: 0000-0002-9499-0089)

ASESOR:

Ing. Marco Antonio Junior Cerna Vásquez (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios por darme la fuerza para afrontar este reto que se me presenta en la vida y que hoy estoy culminando, todas las personas que influyeron y me brindaron su apoyo para así lograr llegar a mis metas y culminar la carrera.

Jimmy Gonzales Tuesta Chávez

A mis maestros, por compartir conmigo lo que saben y poder transferir sus conocimientos a mi vida.

A todas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Roberto Antonio Velásquez Huaman

Agradecimiento

A la UCV, por haberme brindado las facilidades necesarias y permitirme hacer realidad el sueño que tuve desde mi niñez de ser ingeniero civil.

A todas las personas que de una u otra manera estuvieron ahí dándome ánimos para seguir estudiando y lograr culminar la carrera satisfactoriamente.

A mis compañeros ya que sin el apoyo de ellos también hubiese sido más dificultoso llegar a las metas trazadas.

Jimmy Gonzales Tuesta Chávez

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer e iluminar mi mente y el de haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el proceso de estudio de mi carrera.

A mi Madre María Antonieta, por ser ejemplo de dedicación y superación.

A mi esposa María Soledad, ella representa el gran esfuerzo y tesón en los momentos de declive y cansancio, por estar conmigo y apoyarme siempre en todo momento.

A mi hija María Jesús, por su comprensión en mis momentos de ausencia, para que vea en mi un ejemplo a seguir.

Roberto Antonio Velásquez Huamán

Página del Jurado

Declaratoria de Autenticidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Declaratoria de Autenticidad

Nosotros JIMY GONZALES TUESTA CHAVEZ con DNI 44987346 y ROBERTO ANTONIO VELAZQUES HUAMAN con DNI 80522309 a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela de Ingeniería civil, declaramos bajo juramento que somos autores de la tesis titulada: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL, DISTRITO PISUQUIA, AMAZONAS.**

La misma que presento para optar por sustentación el Título Profesional de INGENIERO CIVIL. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Toda la documentación que acompañamos es veraz y auténtica.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada; por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, 06 agosto del 2020

Jimmy Gonzales Tuesta Chávez

DNI 44987346

Roberto Antonio Velásquez Huamán

DNI 80522309

Índice

	Pág.
Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice	vi
Índice de Cuadros	viii
Índice de Tablas.....	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MÉTODO	28
2.1 Diseño de investigación.....	28
2.2 Variables, operacionalización	28
2.3 Población, muestra y muestreo	30
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	30
2.5. Métodos de análisis de datos.....	33
III. RESULTADOS	34
IV. DISCUSIÓN	43
V. CONCLUSIONES	44
VI. RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS	47
ANEXOS	48
Anexo 1. Estudio de diagnóstico situacional.....	49
Anexo 2. Estudio Topográfico	73
Anexo 3 . Estudio de Mecánica de Suelos	87

Anexo 4. Estudio Hidrológico y Drenaje.....	123
Anexo 5. Estudio de Impacto Ambiental	152
Anexo 6. Especificaciones Técnicas	185
Anexo 7. Metrados	198
Anexo 8. Análisis de precios	220
Anexo 9. Fórmula Polinómica.....	237
Anexo 10. Programación	238
Anexo 11. Desagregado de gastos Generales.....	241
Anexo 12. Planos de proyecto.....	242
Anexo 13. Documentación.....	263

Índice de cuadros

Cuadro N° 01: Número de calicatas para exploración de suelos	17
Cuadro N° 02: Número de ensayos Mr y CBR.....	18
Cuadro N° 03: Signos convencionales para perfil de calicata según AASHTO.....	18
Cuadro N° 04: Signos convencionales para perfil de calicata según SUCS	19
Cuadro N° 05: Clasificación de suelos según tamaño de partícula	19
Cuadro N° 06: Clasificación de los suelos según índice de plasticidad.....	20
Cuadro N° 07: Clasificación de suelos según índice de grupo IG	20
Cuadro N° 08: Correlación de tipo de suelos.....	20
Cuadro N° 09: Categoría de subrasante	21
Cuadro N° 10: Taludes de corte.....	21
Cuadro N° 11: Taludes de relleno.....	22
Cuadro N° 12: Tolerancia en trabajos de topografía	25
Cuadro N° 13: Cuadro de BM	39
Cuadro N° 14: Estaciones meteorológicas.....	39
Cuadro N° 15: Ubicación de las estaciones pluviométricas consideradas.....	40
Cuadro N° 16: Parámetros morfológicos y máximas descargas	51

Índice de Tablas

Tabla N° 01: Resultados de IMD.....	34
Tabla N° 02: Coordenadas de inicio y final de las progresivas	35
Tabla N° 03: Resultados de estudio de mecánica de suelos	36
Tabla N° 04: Resultados de CBR.....	36
Tabla N° 05: Resultados del presupuesto del estudio de impacto ambiental	38
Tabla N° 06: Característica del diseño geométrico de la carretera.....	41
Tabla N° 07: Espesores del afirmado.....	41
Tabla N° 08: Resultado del presupuesto del proyecto	42

RESUMEN

El estudio de la presente tesis que lleva por título: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL, DISTRITO PISUQUIA, AMAZONAS”.

El trabajo se inició con la recopilación de toda la información existente, referida a la zona de estudio, la topografía, características locales y socio económicas.

Luego que se ha obtenido la información de campo, se procedió al trabajo de gabinete, en donde se procesó la información con ayuda de los software de diseño de carreteras como el AutoCAD, Civil 3D, obteniendo una longitud de diseño de 7+800 km

Realizando el estudio Socio Económico y técnico, se puede clasificar como: Carretera de Tercera Clase.

Se realizó el levantamiento topográfico, para lo cual se utilizó el equipo mínimo requerido como: estación total, prisma, nivel de ingeniero y Wincha de 50 metros, siguiendo el “Manual de Diseño Geométrico DG – 2018”

En el perfil longitudinal se trazó la Sub Rasante; para el diseño de suelo y cantera para la cual se realizaron 8 calicatas, situadas adecuadamente a lo largo del eje de la vía y una muestra de cantera para los diferentes ensayos de laboratorio.

Como todo proyecto de esta naturaleza, se debe tener en cuenta el drenaje; se realizó el estudio y se obtuvo alcantarillas de tipo TMC, cunetas.

Se realizó también el estudio de impacto ambiental, dando sugerencias para que se pueda mantener el ecosistema y hacer una integración paisajista con la carretera.

Finalmente se busca lograr un eficiente nivel de transitabilidad mejorando las condiciones de vida de la población en toda la zona de influencia.

Palabras claves: Levantamiento topográfico, estudio de suelos, hidrología, impacto ambiental, costo total.

ABSTRACT

The study of the present thesis that has the title: “DISEGN OF ROUTE STRUCTURE SINCE LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL, TOWN PIZUQUIA, AMAZON.

The work began with the compilation of all the existing information, referring to the study area, topography, local characteristics and economic partners.

After the field information was obtained, we proceeded with the cabinet work, where information was processed with the help of road design software such as AutoCAD Civil 3D, obtaining a design length of 7+800 km.

Conducting the socio-economic study and technical, can be classified as Third Class Road.

The topographic survey was carried out, for which the minimum required equipment was used: total station, prism, engineer level and Wincha of 50 meters, following the "Manual of Geometric Design DG - 2018"

In the longitudinal profile the Sub Rasante was drawn; for the design of soil and quarry for which 5 gauges were made, located adequately along the axis of the track and a quarry sample for the different laboratory tests.

Like any project of this nature, drainage must be taken into account; the study was carried out and sewers of type TMC were obtained, gutters .

The environmental impact study was also carried out, giving suggestions so that the ecosystem can be maintained and landscaped with the road.

Finally, it should level of possibility by improving the living conditions of the population throughout the area of influence.

Keywords: *Topographic survey, soil study, environmental impact*

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Para el despliegue de una sociedad, se requiere el progreso y desarrollo de los medios de producción, entre ellos el de mayor relevancia lo conforman las rutas de circulación, sean estas sendas de herradura o no pavimentados de mínimo volumen de tránsito, cuyos elementos posibilitaran tanto a los habitantes y conductores minimizar tiempos y costes.

En un tema nacional se está viviendo instantes decisivos, en el cual los peruanos como población tenemos el poder y deber de asistir en la edificación de las transformaciones para la optimización del país.

La indagación que se expone posee como propósito colaborar en la interconexión de rutas de acceso entre pueblos rurales de Santa María y Soscomal del Distrito de Pisuquia, Región Amazonas. En relación a este contexto, despegando de un razonamiento de la realidad local y teniendo en cuenta las peticiones de su ambiente con una adecuada perspectiva de futuro y tácticas de transformación nos afianzamos por el análisis denominado: Diseño de la Infraestructura Vial de los anexos de Santa y Soscomal, Distrito de Pisuquia, Amazonas. De acuerdo a una evaluación de los factores del desgaste de los caminos carrozables son el superávit de lluvias en la zona, a un inadecuado diseño Geométrico y la carencia de mantenimiento.

Esta realidad problemática no solamente es particular en nuestra Región y Distrito de Pisuquia sino que es típica para todas las ciudades del país.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

Para este trabajo de indagación se han hallado análisis similares de tesis que pueden aportar de manera significativa al desarrollo del presente estudio, a continuación, se exponen algunas de estos trabajos que tienen relación con el tema, considerando a los siguientes:

- “Diseño de la trocha carrozable a grado de afirmado Llanguen- El Granero-Chilete, Sinsiscap-Otuzco” (Arroyo 2013). El estudio se encuentra enfocado en la elaboración de un sendero transitable a grado afirmado, dicho estudio elaboró la sublevación geodésica, ensayos de tierras, diseños geométricos, evaluación y costes y el análisis de efectos en la naturaleza haciendo uso de competencias de ingeniería y normativa del MTC.
- “Optimización de la trocha carrozable San Martín –Parahuanga, distrito de Cachicadan,- Santiago de Chuco” (Palma Cabeza Miguel, 2014) El proyecto menciona la ejecución de toda la excavación que se requiere para el aumento del allanamiento en incisión de recursos no rocoso para la pulcritud del área de derecho de la vía. El elemento extraído de estas extracciones será usado en las edificaciones y aumento de los terraplenes y en cuanto al excedente se consignará en los botaderos construidos adecuadamente para este elemento.
- “Proyecto de optimización de autopista en grado de afirmado, área de cruce de calzada Calorgo-Ingacorrall-Sector el Capulí, distrito de Cachicadan” (Haro Llerena Miguel Ángel 2017) el estudio asistió a la presente indagación brindándonos facilidad en cuanto a datos de diversos análisis que direccionan al Diseño Geométrico de una pista hasta que llegue a nivel afirmado siguiendo las pautas desde el estudio topográfico, evaluación de mecánica de tierras, análisis de incidencia en el ambiente, de canteras e hidrológico.
- “Programa de optimización de calzadas a nivel afirmado, área de desvío a Comarsa-cruce de la pista Calorco –Ingacorrall, La Libertad” (Valverde Llajaruna José Félix 2017) Se obtuvieron datos de relevancia y significativos con respecto al afirmado de una carretera de tercera clase dicha información asistieron a la optimización y la adquisición de conocimientos para el enriquecimiento del presente trabajo.
- “Proyecto de autopista el Suro Huaran Alto Santiago de Chuco” (Cardeñas y Salazar 2011). El estudio nos brindó conocimientos previos de términos de topografía y temas sobre el diseño geométrico de carreteras ya que hallamos datos valiosos para el desarrollo de la tesis.
- **(Guerrero, 2017).** En la ciudad de Trujillo, desarrolló el siguiente análisis “Diseño de la Carretera entre los Caseríos de Muchucayda, Santiago de Chuco”, La problemática deriva en la carencia del diseño de la carretera, la metodología del análisis fue de tipo cuantitativa y su propósito se basa en la ejecución del proyecto de la calzada, el cual posee como producto la proyección de la autopista que

respalde un adecuado acceso en la estructura vial, el estudio concluye que la cimentación de la vía posibilitará el aumento de creación trabajo y de manera alusiva refuerza el negocio en la zona. La indagación brindó aportes de significancia, puesto que basa su juicio en un conflicto de mayor intensidad que las sociedades sufren, esta se refiere a la carencia de carreteras como medios de comunicación, en este sentido se puede apreciar el motivo por el cual se menciona el trabajo del autor ya que este nos sirvió de base para desarrollar este análisis, dado que su población posee la misma carencia de diseños de estructura de carreteras a grado de expediente para que las autoridades puedan buscar financiamiento y realizar esta obra .

- **(Llatas, 2017).** Elaboró un proyecto denominado “**Análisis concluyente de la autopista CP. Capilla Central – CP. La Puerta de Querpon, Lambayeque**”, la problemática en este caso reside en la carencia del análisis definitivo de la carretera, el método de indagación fue de alcance y clase cuantitativa, y su propósito general fue ejecutar la evaluación concluyente de la pista, los resultados ayudaron a la adquisición de las cualidades geométricas de la calzada en relación a los indicadores determinados en el sumario de bosquejo geométrico de la autopista. El estudio posibilitó el incremento de nuestros conocimientos para el adecuado despliegue del proyecto puesto que su inconveniente es la carencia de análisis definitivos de carreteras.

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

La ejecución del trabajo de calzadas no pavimentadas se posee un sumario de Diseño de autopistas no pavimentadas con poca cantidad de circulación.

Para desarrollar estudios de pistas en el rango de expediente técnico el reglamento de bosquejo geométrico de autopistas - 2018, se determinan los indicadores.

El trabajo de una estructura vial es garantizar que se conserve en un adecuado estado y actividad de manera continua; y mejorar la utilización de los bienes públicos que se invierten en su crecimiento y preservación, esto no necesariamente quiere decir que es gastar lo menos posible.

Aporta la infraestructura de una carretera y el total del sustento que constituyen la configuración de las vías.

Trochas carrozables. -Son rutas que pueden ser transitadas, las cuales no poseen las particularidades geométricas de una pista, que normalmente posee un IMDA que

se halla bajo los 200 veh/día. Las carreteras tienen que poseer una amplitud de 4.00 como mínimo, en tal situación se conformarán ensanches también denominados plazoletas de cruce.

Autopistas sin afirmar en grado de sub rasante o también en donde la parte exterior de la rodadura se le ha extraviado el afirmado (glosario de términos viales-2018)

Sub rasante. - Es el capote del área de una pista que sostiene el suelo y que se dispersa hasta un fondo que no impacte la carga de diseño correspondiente a la circulación destinada.

El grosor de suelo tendrá que ver en su mayoría con la índole del sub rasante, lo que quiere decir que esta debe satisfacer los requerimientos de soporte, invulnerable a la expansión y contracción debido al relente.

La **Subrasante** se refiere a la cara exterior culminada de la pista a grado de movimiento del suelo, en la cual se sitúa en la conformación del asfalto.

Aguas abajo: Trayectoria de agua visto en el sentido de la corriente.

Aguas arriba: Trayectoria de agua visto en el sentido contrario a la corriente.

Aguas de Lluvia. -Estas aguas comprenden por lo general elementos amorfos

Ahuellamiento: Surcos generados en la zona adyacente de una pista y que son producto del fortalecimiento o desplazamiento lateral de los recursos debido a la circulación.

Alcantarilla: Componente del organismo de drenaje superficial de una carretera, edificado de manera que cruce el eje o en dirección de la trayectoria de agua; puede ser de distintos tipos.

Alineación: Es una línea recta que posibilita la claridad en carretera que necesitan tramos grandes para adelantamiento.

Altimetría: Grupo de actividades requeridas para determinar y simbolizar el nivel de altura de hitos de un área.

Altitud: Elevación o alejamiento de forma vertical de un nivel plano del terreno con relación la distancia del mar. Y se conoce con las siglas “msnm”

Alud: Gran volumen de nieve que resbala por el declive de una pendiente.

Ancho de Calzada: Longitud que pasa a través del eje de la autopista, que está hecha para el tránsito de automóviles.

Arena: Componentes de peñasco que atraviesan la malla N^a 4 y las retiene una malla de N^o 200.

Bench Mark (BM): Alusión topográfica de coordenada y altimetría de una posición determinada en el área, direccionado a funcionar como monitoreo del desarrollo.

Berma: Cenefa que se encuentra a lo largo, paralela y adyacente al exterior de rodadura de la pista y tiene como función de aislar del manto de rodadura y se utiliza como sector de segura para estacionamiento de automóviles en situaciones determinadas.

BMs. - Disposición de Bench Mark cada 500 m o a las longitudes que determine el área de seguridad y del mismo modo para que los automóviles se estacionen en situaciones de emergencia y nuevo plan del proyecto de un camino.

Bombeo: Pendiente oblicua cimentadas en el área en tangente en la parte adyacente del eje de una pista con el propósito de simplificar el avenamiento de los lados.

Botadero: Área designada al depósito de residuos generados por la obra, de manera que no impacte en la naturaleza.

Calicata: Perforación desarrollada en el campo que posibilita deliberar la estratigrafía de la tierra a diversas caladas, perforación a cierta profundidad que se realiza en un área determinado, para visualizar las muestras y saber su CBR, su firmeza y su volumen de humedad.

Capacidad Posible: Es la cantidad mayor de autos que se es permitido transcurrir por una parte de la vía, en un tiempo establecido, tras restricciones predominantes de la parte de la carretera analizada.

Carga de Diseño: Peso que una construcción debe sostener puesto a su diseño.

Carretera: Carretera hecha para la circulación de móviles motorizados que por lo menos posean 2 ejes, cuya descripción geométrica, tales como: inclinaciones longitudinales, transversal, áreas que cruzan, exterior de la rodadura y componentes que la conforman.

Carril: Sección de la autopista determinada a la circulación de una hilera de autos que transitan en una dirección.

Cunetas: Conductos abiertos hechos en ambos lados de la pista, con el objeto de direccionar los deslizamientos superficiales y sub-superficiales originarios de la plataforma vial, con el propósito de salvaguardar el sistema del suelo.

Confiabilidad. - La confiabilidad en el bosquejo-conducta de una pista a la probabilidad de que una parte desarrollada haciendo uso de dichas pautas a seguir, reaccionara de forma satisfecha tras condiciones de circulación y de entorno a través del tiempo del proyecto.

Distancia de Adelantamiento o de Paso: Es la longitud disponible, con el propósito de autorizar al chofer del auto a adelantar a un auto que conduce a una menor rapidez de forma confortable y segura, sin generar impactos en la ligereza de algún otro auto que viaje en la trayectoria contraria y que se presente ante la vista cuando se ha dado inicio a la maniobra de sobrepaso.

Distancia de Visibilidad de Parada: Distancia necesaria para que un auto se pare para qué va a la rapidez del bosquejo, antes de que llegue un objeto inmóvil que se que se halle en el camino.

Eje de la Carretera: Línea longitudinal que determina el trazado en planta, el mismo que está situado en el eje de simetría de la carretera.

Elementos Viales: Aglomerado de integrantes físicos de la vía.

Erosión: Deterioro generado por el líquido en la parte externa de rodadura o más factores de la autovía.

Escorrentía: Agua de la precipitación que fluye por la capa exterior del área.

Estabilización de Suelos: Optimización de las características físicas de la tierra mediante acciones mecánicas e integración de artículos químicos, naturales o sintéticos. Tales estabilizaciones, normalmente se ejecutan en las extensiones de la rodadura.

Estación Total: Herramienta topográfico que concentra un teodolito electrónico y un medidor electrónico de longitud en relación a su microprocesador.

Estación: Parte del área en la que se sitúa el instrumento topográfico para realizar la medición.

Estiaje: Grado más bajo de un río u otra corriente en temporadas de agostamiento.

Estribos: Soporte laterales de un puente, el cual su propósito es el apoyo de la superestructura, comunicar las cargas al área y mantener el relleno de las entradas.

Estudio de Suelos: Fichas técnicas que abarca el aglomerado de inspecciones e indagaciones del terreno, ensayos de laboratorio y estudio de gabinete que tiene como finalidad analizar la conducta de la tierra y el efecto que tienen al momento de realizar la carga necesaria.

Estudios Topográficos: Son ejecutados con el fin de definir las peculiaridades topográficas del área, el producto que se adquiera dependerán netamente de estos, por las cuentas de cantidades de actividad de suelos.

Excavación de la Explanación y Prestamos: Se refiere al grupo de las actividades de vacación y estabilizar el área en el que se establecerá la autopista, de la misma forma los sectores de préstamo proyectados o aceptados que se requerirán; y el siguiente vehículo de los materiales removidos a almacén o ubicación de funciones.

Flexibilidad: Cualidad de un suelo asfáltico de adaptarse a establecimientos en la organización. Normalmente, un índice alto de capacidad de asfalto optimiza la ductilidad de la aleación.

Flujo de Tránsito: Desplazamiento de autos que transitan por un lado determinado del carril, en un establecido periodo.

Grados de Viscosidad: Organismo de selección de cementos asfálticos fundamentado en el nivel de adherencia a una temperatura de 60°C. Generalmente se precisa una untuosidad mínima a 135°C. El objetivo es de determinar estimaciones de solidez en ambas temperaturas.

Granulometría: Simboliza la adjudicación de las dimensiones que tienen el agregado a través el tamizado dependiendo las especificaciones técnicas.

Hidrología: Villon (2007); Es el diseño de componentes de desagüe con el fin direccionar y prever la inundación de la carretera, la descomposición del compuesto de la pista y el desgaste o caída de los taludes.

Impacto Ambiental Negativo: Se refiere a estropicios que los habitantes y la naturaleza está decidida a soportar en condición a la mejoría de obras y construcciones de las vías de transporte.

Impacto Ambiental Positivo: Elementos positivos del ambiente estos pueden ser de índole social como económicos que tendrá los pobladores mediante la ejecución de la autopista.

Índice Medio Diario Anual (IMDA): Magnitud adecuada de la circulación de automóviles en las dos direcciones de la autopista, mediante un día, de una muestra vehicular, para un establecido lapso de tiempo anual (365 días).

Impermeabilidad: Resistencia de un suelo asfáltico en el trascurso de aire y líquidos a través.

Imprimación Asfáltica: Empleo de un elemento oleoso, de poca adherencia, para revestir y juntar los compuestos minerales, anteriormente a la ubicación de un manto de la combinación asfáltica.

Índice Medio Diario Anual (IMDA): Promedio de la circulación de coches en cada sentido de la autopista, en un día, de una muestra automovilística realizada cada periodo.

Inestabilidad: Falta de aguante a las fuerzas que generan vibraciones o transformación de un suelo.

Intemperismo: Factores generados por la destemplanza.

Intercambio Vial: Punto en que se atraviesan distintas a diferente grado para el despliegue de los posibles ajetreos y permuta de sentido de una autopista a otra sin detenciones de la circulación.

Intersección: Área en que vías se coinciden a nivel o desnivel.

Ladera: Lugar de gran o mediana pendiente en la que la pista se va asentando.

Levantamiento Topográfico: Grupo de actividades de acciones realizadas en el campo a fin de adquirir los componentes que se requieren y ejecutar su figuración gráfica.

Límite Líquido: Volumen de agua en una superficie que se encuentre en el estado plástico y el líquido.

Límite Plástico: Capacidad de líquidos de un pavimento que se halla en estado plástico y el semi-sólido.

Línea de Gradiente: Pautas a seguir de línea directa de una poligonal empalizada en el terreno, como eje previo con elevaciones que conforman un escarpado incesante, hasta llegar a una posición referencial de dirección designada en un nuevo trazo.

Mantenimiento Vial: Aglomerado de operaciones metódicas realizadas con el fin de mantener de manera seguida la adecuada condición de la estructura de la carretera, de manera que se avale una transacción eficaz al cliente.

Marcas en el Pavimento: Señales que son usados con la finalidad de establecer el tránsito de los automóviles y aumentar la estabilidad en su acción. En determinadas situaciones funciona, como complemento a las señales y semáforos en el monitoreo de la circulación de autos; en otros conforma un solo método, cumpliendo un elemento de gran relevancia en la estabilización de la actividad del automóvil en el carril.

Margen Derecha: Orilla derecha del sentido de los líquidos visto en direccionamiento aguas abajo.

Margen Izquierda: Canto izquierdo del sentido de agua visto en sentido aguas abajo.

Materia Orgánica: Son elementos carbonáceos que se hallan en el piso, con recursos vegetales

Material de Cantera: Recursos de propiedades eficientes para utilización en las distintas edificaciones.

Material de Préstamo Lateral: Componente de particularidades adecuadas para la utilización en la edificación de la nivelación, que derivan de bancos y canteras naturales cercanas a la cimentación de la autopista.

Material de Préstamo Propio: Recursos necesarios para el allanamiento, originados de las incisiones para ser usados en rellenos, llevado fuera de la distancia conocida como “libre de transporte”.

Mejoramiento: Realización de trabajos que se requieran para subir el nivel de la carretera a través de operaciones que requieren la transformación sustancial de la geometría y de los componentes del suelo; así como la construcción y/o adecuación de las construcciones.

Metrado: Numeración precisa por partidas de las operaciones realizadas o por realizar en un trabajo.

Mitigación de los Impactos Negativos: Proyectos, diseñadas para aplacar perjuicios generados y/o optimizar el sector y/o el ambiente, en el que se ha ejecutado las construcciones propias de la calzada. Estas, deben conformar el expediente técnico del camino y de su presupuesto de financiamiento.

Muro de Contención: construcción que asegura la detención que se emplea para arraigar taludes de corte y terraplenes.

Niveles de Servicio: Medidores de apreciación a la situación de asistencia de una carretera, que generalmente se emplean como restricciones aceptables hasta los

cuales pueden transformarse su estado superficial, funcional, estructural, y de seguridad. Los hitos cambian dependiendo de las causas técnicas y económicas en el interior de un bosquejo principal de complacencia del cliente y rendimiento de los bienes disponibles.

Obras de Arte: Grupo de construcciones hechas para a travesar cursos de agua, sostener terraplenes y taludes, drenar las aguas que impacten el camino, prevén las erosiones de los terraplenes, etc.

Obras de Drenaje: Grupo de obras que poseen como propósito monitorear y mitigar el impacto precedido de las aguas.

Paso a Desnivel: Intersección a distintos rangos entre las autopistas, o éstas con BYPASS

Paso a Nivel: confluencia en la misma elevación tanto en una autopista con una recta de ferrocarril como entre dos vías.

Pendiente de la Carretera: Desnivel entre dos hitos de forma horizontal de la calzada formando un ángulo de inclinación.

Pendiente Longitudinal: Si el número de automóviles de gran carga es elevado la pendiente longitudinal deberá tener poco nivel de elevación.

Peralte: Es llamada así a la inclinación que atraviesa una vía en la curvatura, que tienen la función de neutralizar la energía centrífuga del medio de transporte.

Perfil: Concepto gráfico del corte o parte que se da en ángulo recto al terreno del terreno o trazo.

PI. - Punto de Intersección: Se conoce como PI y se trata de una posición en la que se seccionan las extensiones de dos puntos colindantes sucesivas.

Plano Topográfico: Son planos en los cuales se contienen una representación gráfica específica y precisa a grado de una zona de campo.

Planos Tipo: Informes aptos que se producen en función a determinadas generalidades y tácticas y las cuales se emplean en obras estándar de utilización habitual.

Plataforma: Espacio de extensión superior de una autopista, comprende carreteras o superficies de diversas obras.

Plazoleta de Cruce: Tramo extendido de una autopista de una vía, hecha para dar facilidad al aventajamiento o la rotación de la circulación vial.

Punto de Tangencia: Se le conoce como PT y es cuando una calzada intersección una curva aquel punto en que se encuentran es del denominado punto de tangencia.

Quebrada: Se reconoce así a aquellas hendiduras que se forman entre un par de montañas de forma natural o producida por corrosión de las aguas.

Red Vial Vecinal o Rural: Constituida por autopistas que conforman la red vial ajustada al contexto provincial, con el objeto de estructurar las capitales de provincia con las de distrito entre sí, con centros poblados o zonas de incidencia local y con las redes viales nacional y departamental o regional.

Replanteo Topográfico: Actividad por la cual se señalan en el área a edificar los hitos fundamentales del trabajo.

Roca Fija: Gran volumen de rocas de tamaño medianas o rocas sedimentadas y puesto a su adherencia y solidificación, necesitan el uso de explosivos para su dispersión.

Roca Suelta: Conjunto de rocas cuyos grados de fragmentación, adhesión y solidificación, requieren empleo de maquinaria y/o explosivos.

Roce: Hecho de incidir y suprimir todo tipo de vegetación que se genere en los bordes.

Rugosidad: Indicador que posibilita la verificación de las distorsiones verticales de la superficie de rodadura de un pavimento. Se manifiesta a través IRI.

Sección Transversal General: Se encuentra constituido por componentes de la autopista y obras suplementarias.

Sección Transversal: Manifestación de una parte de la autopista de manera oblicua al eje y a longitudes determinadas, que mide los componentes que constituyen la misma, dentro del Derecho de Vía.

Señalización Vial: De este modo se le conoce a instrumento situado en el carril, con el objetivo de prever y advertir a los clientes, así estabilizar la circulación con el fin de asistir a protección de los mismos.

Sobreancho: Espacio extra de la parte superficial de la rodadura de la carretera, en el área de la curvatura con el fin de retribuir al mayor espacio necesitado para la ejecución de las maniobras del automóvil.

Subbase: Manto que conforma fracción del sistema de un pavimento que se halla rápidamente en la parte inferior de la capa del cemento.

Sub rasante: Manto exterior de la plataforma a nivel de sub rasante.

Talud. - Parámetro o parte externa en pendiente que choca de forma lateral a un terraplén.

Terraplén: Área de la nivelación ubicada encima del campo original. Denominado relleno.

Vehículo liviano: Automóvil de peso bruto mayor a 1,5 t hasta 3,5 t.

Velocidad de diseño: El índice mayor de rapidez en la que se proyecta una autopista en relación a una determinada clase de autos.

Vida Útil: Periodo proyectado de una obra vial, la cual tiene como obligación brindar la contraprestación en condiciones eficientes.

Viga Benkelman: Herramienta empleada para establecer la rigidez de un suelo con ductilidad generado por una carga estática.

Volumen de vacíos: Número entero de áreas vacías en una aleación espesa.

Vulnerabilidad vial: Índice de exhibición de una estructura vial frente a un definido peligro vial.

La **Infraestructura Vial** garantiza el pase de los vehículos de forma fluida y de la misma manera a los peatones (**Glosario de términos, 2018**).

Afirmado. El presente estudio trata de la edificación de capas de afirmado como extensión superficial de rodadura de una autopista las cuales se adquieren de manera natural y procesada, adecuadamente aceptada, teniendo o no extra de estabilizadores del suelo, que se emplean en una superficie. Los elementos aceptados son originarios de canteras u otras fuentes y considerando lo determinado en el monitoreo ambiental (Manual EG-2013)

Materiales. Al momento de realizar o levantar los afirmados, ya sea con o sin estabilizadora se emplean recursos granulares naturales que se originan de los sobrantes de la vacación, pedregales determinadas en el documento técnico y aceptado por el encargado; del mismo modo estas se pueden originar del aplastamiento de rocas, piedrecillas o pueden estar conformados por una aleación de elementos de distintas índoles.

Cada parte de los agregados deberán ser rígidas sólidas y perdurables, sin excedente de partículas planas, suaves o disgregadas, por otro lado, los pedazos de arcilla u otros elementos dañinos, perjudica el estado si llega a dar al material.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN.

✓ **Aprovechamiento de Recursos y Producción de Agregados**

✓ **Acondicionamiento de la Superficie Existente.**

El elemento de afirmado se desembarcará al verificar que la superficie en la que se hará el depósito posea la consistencia adecuada y la elevación determinada y establecidas en los planos. Los desperfectos que superen los límites aceptados tendrán que ser rectificadas.

✓ **Traslado y Posicionamiento del Material.**

Se tendrá que trasladar de forma responsable el material y ser depositado de tal manera en la que haya la menos merma y que no exista derrame del material lo que quiere decir que se evite la contaminación en suelos o fuentes de agua o en el ambiente perteneciente a la ubicación y sobre todo prever los daños a poblaciones adyacentes.

✓ **Extensión, Mezcla y Conformación del Material.**

El elemento se acondicionará en un cordón de área pareja, la cual será evaluada su uniformidad.

✓ **Compactación.**

Cuando los elementos posean la humedad adecuada, se espesará con el grupo aceptado hasta consistencia definida. En sectores a los que no se puede acceder a los rodillos se empleará apisonadores mecánicos hasta alcanzar la consistencia necesaria.

En esta operación se tendrán las atenciones requeridas para prever las mermas de elementos que sean perjudiciales para el origen de líquido, suelo y flora cercana al lugar de espesor. Los restos ocasionados y operaciones ya descritas antes, tendrán que ser posicionados en depósitos de elementos sobrantes.

✓ **Apertura al Tránsito.**

Superior al manto de realización se restringirá cualquier modo de tránsito esto hasta que se realice la compactación completamente. En caso esto no sea posible, se tomarán acciones con los vehículos que requieran pasar

sobre ellas de tal forma que se reparta tales vehículos a fin de que no se consoliden señas de rodadura en el área superficial.

✓ **Aceptación de los Trabajos.**

Indicadores de calidad de los materiales; Se obtendrán cuatro muestras para evaluación por cada una del origen de cada material que se empleará.

CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS

a). Clasificación por demanda

➤ Autopista de primera clase

Son autopistas con IMDA que se encuentra sobre los 6 000 veh/día, de carreteras seccionas por una división media mínima de 6.00 m; cada una de las calzadas tendría que poseer de 2 a más vías de 3.60 m de amplitud, con monitoreo de ingresos y salidas que brindan transito continuo de autos, sin confluencias o pasos a nivel.

➤ Autopista de segunda clase

Referidas a las calzadas de IMDA halladas en los 6000 y 4 001 veh/día, de autopistas seccionadas a la mitad por un divisor por el medio y estas pueden cambiar de 6.00 m a 1.00 m, si se encontrara la situación en que se disponga un organismo de contención de automóviles; todas las autopistas tienen que poseer de 2 a más vías de 3.60 m de amplitud, con monitoreo en parte de accesos que brindan flujos de autos de forma permanente.

➤ Carreteras de primera clase

Autopista que poseen un IMDA de 4 000 y 2 001 veh/día, con una carreta de 2 vías de 3.60 m mínima de amplitud. Estas en casos pueden poseer intersecciones automovilísticas y en áreas urbanas se recomienda que se tenga puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que posibilite rapidez en la conducción, con mayor seguridad.

➤ **Carreteras de segunda clase**

Pistas que tienen un IMDA de 2 000 a 400 veh/día, con una carretera de 2 vías de 3.30 m de amplitud. Dichas calzadas pueden poseer encrucijadas o zancadas de automóviles y en lugares urbanos debería contar con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que posibiliten rapidez de actividad con certeza.

➤ **Carreteras de tercera clase**

Autopistas con IMDA que se encuentren bajo los 400 veh/día, con carreteras que tengan un par de vías de 3.00 m de ancho. Sorprendentemente estas pueden poseer vías de 2.50 m, si se realiza de manera adecuada.

b). Clasificación por orografía

➤ **Terreno plano (tipo 1)**

Posee inclinaciones que pasan a través del eje de los carriles, menor igual al 10% y sus empinados longitudinales normalmente tienden a estar bajo el 3% requiriendo una vibración de suelos mínima, debido a esto no se expone a inconvenientes graves en su trazo.

➤ **Terreno ondulado (tipo 2)**

Sus escarpados que atraviesan el eje de la pista se encuentra en los 11% a 50% y sus inclinaciones longitudinales se hallan de 3% a 6 %, necesitando un leve meneo de suelo, lo que posibilita alineaciones, permutando con áreas de curvaturas con anchos radios.

➤ **Terreno accidentado (tipo 3)**

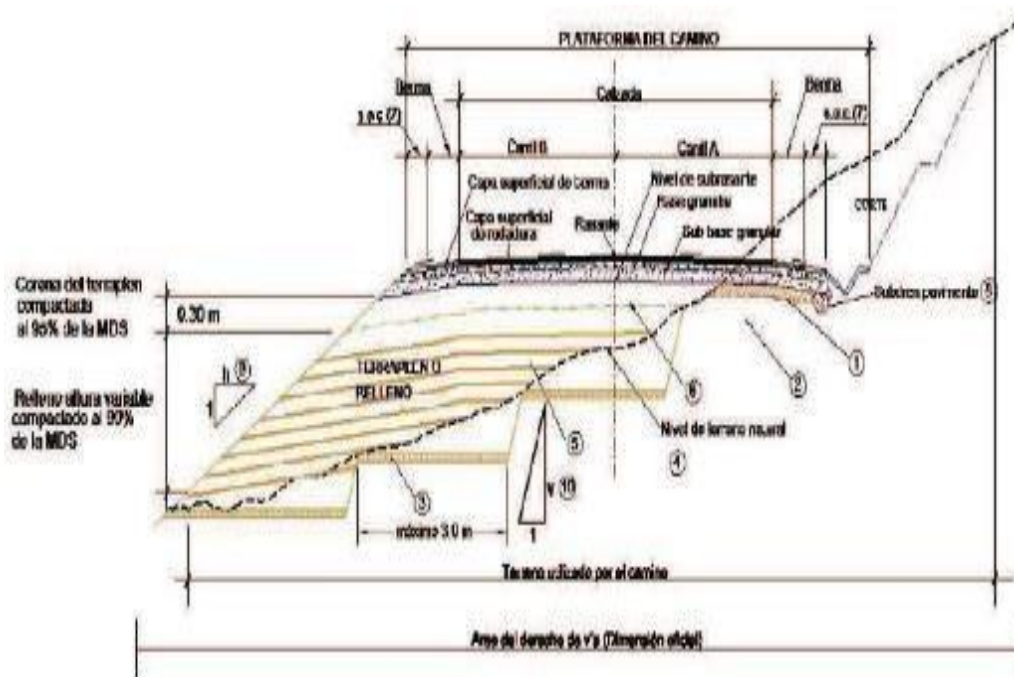
Poseen inclinaciones que pasan en medio del eje de la carretera y están en 50- 100 por ciento y sus escarpados longitudinales son predominantes y se encuentran en 6 y 8%, por lo que necesitan relevantes vibraciones del suelo, lo cual genera que existían inconvenientes en el trazo.

➤ Terreno escarpado (tipo 4)

Sus declives cruzan el eje de la carretera mayor al 100% y sus inclinaciones longitudinales sorprendentes van al 8%, lo cual requiere que se realice el mayor movimiento posible del suelo, lo que hace que exista una gran dificultad en su trazo.

COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CAMINO

Figura N° 1: sección típica de la infraestructura del camino



Fuente: (Comunicaciones, 2014)

SUELOS

La indagación de la tierra es de relevancia en definición de las peculiaridades del terreno, como para el adecuado proyecto de la infraestructura del suelo.

Sí los datos y las muestras trasladadas al laboratorio no son representativas, lo obtenido por las pruebas aún con exigencias de precisión, no tendrán mayor sentido para los propósitos trazados.

Cuadro N° 1: Numero de calicatas para exploración de suelos

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • 4 calicatas x km 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • 3 calicatas x km 	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • 2 calicatas x km 	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • 1 calicata x km 	

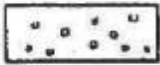





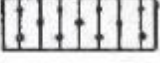


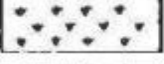
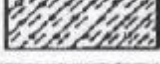
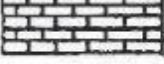
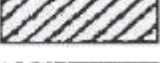
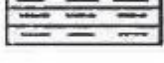

Fuente: (Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2014)

Cuadro N° 2: Número de ensayos Mr y CBR

Tipo de Carretera	N° Mr y CBR
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 1 km se realizará un CBR
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 1.5 km se realizará un CBR
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 2 km se realizará un CBR
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 3 km se realizará un CBR

Fuente: (Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2004)

Cuadro N° 3: Signos convencionales para perfil de calicatas – clasificación AASHTO

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		MATERIA ORGANICA
	A-2-6		ROCA SANA
	A-2-7		ROCA DESINTEGRADA
	A-4		

Fuente: Simbología AASHTO

Cuadro N° 4: Signos convencionales para perfil de calicatas – clasificación SUCS

	Gravas bien graduada, arena, grava con poco o nada de material fino, variación en tamaños gruesos.	SM	Materiales finos en plasticidad o con plasticidad muy baja.
	Grava mal graduada, mezcla de arena-grava con poco nada de material fino.	SC	Arenas arcillosas, mezcla de arena-arcillas.
	Grava limosa, mezcla de grava arena limosa.	ML	Limas orgánicas y arenas muy finas, calva de río, arenas finas limosas o arcillosas o limas arcillosas con ligera plasticidad.
	Grava arcillosa, mezcla de grava-arena-arcilla gruesa con material fino cantidad apreciable de material fino.	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja o mediana, arcillas gruesas, arcillas arenosas, arenas limosas, arcillas limosas.
	Arena bien graduada, arena con grava, poco o nada de material fino, arenas limosas pocas o nada, amplia variación en tamaño gruesos y cantidad de partículas en tamaño intermedios.	CL	Limas orgánicas y arcillas limosas orgánicas, bajo plasticidad.
	Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino, un tamaño predominante o uno arena de tamaño con cantidad de partículas intermedios.	MH	Limas inorgánicas o limas finas gruesas o limosas, micáceas o diatomáceas, limas silíceas.
	Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad, arcillas gruesas.		
	Arcillas orgánicas de mediana o elevada plasticidad, limas orgánicas.		
	Turba, suelos considerablemente orgánicos.		

Fuente: (Comunicaciones, Manual de Ensayo de Materiales, 2014)

Cuadro N° 5: Clasificación de suelos según tamaño de partículas

Tipo de Material		Tamaño de las partículas
Grava		75 mm – 4.75 mm
Arena		Arena gruesa: 4.75 mm – 2.00 mm
		Arena media: 2.00mm – 0.425mm
		Arena fina: 0.425 mm – 0.075 mm
Material Fino	Limo	0.075 mm – 0.005 mm
	Arcilla	Menor a 0.005 mm

Fuente: (Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2014)

Cuadro N° 6: Clasificación de los suelos según Índice de Plasticidad

Índice de Plasticidad	Plasticidad	Característica
IP > 20	Alta	suelos muy arcillosos
IP ≤ 20 IP > 7	Media	suelos arcillosos
IP < 7	Baja	suelos poco arcillosos plasticidad
IP = 0	No Plástico (NP)	suelos exentos de arcilla

Fuente: (Comunicaciones, , 2014)

Cuadro N° 7: Clasificación de suelos según Índice de Grupo IG

Índice de Grupo	Suelo de Subrasante
IG > 9	Muy Pobre
IG está entre 4 a 9	Pobre
IG está entre 2 a 4	Regular
IG está entre 1 – 2	Bueno
IG está entre 0 – 1	Muy Bueno

Fuente: (Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2014)

Cuadro N° 8: Correlación de tipo de suelos

Clasificación de Suelos AASHTO AASHTO M-145	Clasificación de Suelos SUCS ASTM –D-2487
A-1-a	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A-1-b	GM, GP, SM, SP
A – 2	GM, GC, SM, SC
A – 3	SP
A – 4	CL, ML
A – 5	ML, MH, CH
A – 6	CL, CH
A – 7	OH, MH, CH

Fuente: (International, 2006)

Cuadro N° 9: Categoría de subrasante

Categorías de Subrasante	CBR
S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S ₂ : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S ₃ : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₅ : Subrasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente:(Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2014)

Cuadro N° 10: Taludes de corte

CLASE DE TERRENO	TALUD (V: H)		
	V ≤ 5m	5m < V ≤ 10m	V > 10m
Roca Fija	10 : 1	10 : 1 (*)	(**)
Roca Suelta	6 : 1 - 4 : 1	4 : 1 - 2 : 1 (*)	(**)
Conglomerados Cementados	4 : 1	(*)	(**)
Suelos Consolidados Compactos	4 : 1	(*)	(**)
Conglomerados Comunes	3 : 1	(*)	(**)
Tierra Compacta	2 : 1 - 1 : 1	(*)	(**)
Tierra Suelta	1 : 1	(*)	(**)
Arenas Sueltas	1 : 2	(*)	(**)
Zonas blandas con abundante arcillas o zonas humedecidas por filtraciones	1 : 2 hasta 1 : 2	(*)	(**)

(*) Requiere Banqueta o análisis de estabilidad

(**) Requiere Análisis de Estabilidad

Nota: La relación V: H, indica que V corresponde a la altura vertical del talud y H la distancia horizontal.

Fuente: (Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2014)

Cuadro N° 11: Taludes de relleno

Materiales	Talud (V : H)		
	V ≤ 5m	5m < V ≤ 10m	V >10m
Enrocado	1 : 1	(*)	(**)
Suelos diversos compactados (mayoría de suelos)	1 : 1.5	(*)	(**)
Arenas Limpias	1 : 2	(*)	(**)

(*) Requiere Banqueta o análisis de estabilidad

(**) Requiere Análisis de Estabilidad

Fuente: (Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2014)

FUENTES DE MATERIALES Y FUENTES DE AGUA

Los elementos de inherentes, como lo son las piedrecillas, tierras y rocas elegidos, conocidos como árido, inertes o agregados, esto dependiendo a su utilización, los cuales realizan una función importante en su índole, prevalencia y economía de las construcciones de las autopistas. La índole y peculiaridades físicas de tales recursos, del mismo modo la manera en la que se exponen, son los más relevantes elementos que definen el empleo que se les dará y el nivel necesario de procesos previo a su uso.

Las herramientas de planeamiento y edificación se han definido pautas precisas para el empleo de dichos elementos, ya sea en la realización de los terraplenes y construcciones simples de pistas, como en los diversos mantos del suelos o en los trabajos de concreto, por ende una de los deberes con mayor relevancia de los planificadores será salvaguardar la presencia de "áridos o agregados" con calidad y en número necesarios para las re querencias de la construcción o considerar lugares de donde se pueda originar extracción de recursos que al pasar por un sistema de procesamiento alcance a llenar las expectativas fijadas.

TRÁFICO VIAL

La necesidad de la circulación vehicular es un punto fundamental que el ingeniero requiere conocimientos suficientemente precisos, con el fin de proyectar y planear adecuadamente, entre ellos el diseño del suelo y el de la plataforma de la vía.

Respecto al área de Suelos y Pavimentos, el requerimiento de datos del tránsito se establece desde un par de perspectivas: el bosquejo estructural del pavimento y del desempeño de los lugares transitables para adquirir conocimiento hasta que nivel de volúmenes de tráfico puede creerse que incrementará la demanda que impactará a la estructura de la carretera a través del tiempo de la evaluación vial adquirido para un análisis.

La evaluación de la circulación vehicular tendrá que brindar datos de los IMDA, en referencia a cada uno de tus partes vial de recursos de un análisis.

Por cada tramo se debe tener en cuenta a parte de la demanda volumétrica actual, conocimientos sobre el tipo de automóviles. La conjetura del IMDA necesita los niveles de cambio que se genera cada mes, datos que el MTC tiene y posee el poder de brindar la documentación continua que adquiere hoy en día en las estaciones que tienen presencia de pesaje y del propio MTC y relacionados a los convenios de concesiones de carril. Las realidades de estos datos son relevantes para realizar un cimiento de informes de gran utilidad, como alusión regional que posibilite la mengua de las necesidades de análisis y los costes que en la actualidad se adquieren al momento de ejecutar dichas evaluaciones. La utilización de estos datos oficiales respalda una óptima coherencia para los datos que se adquirieron y emplearon para los distintos análisis.

Los datos expuestos y necesarios para las evaluaciones del principal tránsito y solo por re querencias con propósitos diferentes y detallados, serán constituidos por muestreos direccionados al cálculo del IMDA de la parte de la autopista, comenzando por su demanda en las dimensiones de los definidos flujos por clases de automóviles por cada dirección de la circulación vial. La solicitud de Carga por Eje, y la presión de los neumáticos en el caso de automóviles pesados tienen que ver precisamente con el daño del pavimento. Teniendo en cuenta con la referencia regional ya antes mencionada, en conceptualizaciones amplias bastará con ejecutar indagaciones nuevas y puntuales por tramo en sólo 8 horas, tomando en consideración que la circulación esté bajo condición normal. Uno de los días corresponde a un día laborable típico y el otro un día sábado. Los términos de referencia del estudio tendrán que detallar sí el caso necesita un análisis por más

días o en estaciones climáticas diversas, tomando en cuenta los conocimientos previos de la demanda que tenga la Autoridad Competente.

De la misma forma se desarrollará un monitoreo a través de una representación significativa aleatoria de volumen por eje de transportes con gran peso, haciendo uso de instrumentos portátil calibrado oficialmente que obtenga una cantidad mayor al 30% de los autos pesados del día, teniendo en cuenta la calidad de la representación para prevenir algún tipo de sesgo particular que le deniegue la validez.

TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN

En función a los planos y levantamientos topográficos del Trabajo, sus menciones y BM's, el ejecutor de la obra desarrollara los deberes de replanteo y otros de topografía y georeferenciación necesitados en la realización de la construcción, que abarque el lineamiento de las reformas aceptadas, en sentido a las políticas existentes halladas en el campo. El Contratista es el encargado del replanteo topográfico que será verificado y aceptado por el responsable de dicha operación, de la misma forma de la vigilia y salvaguardar los puntos físicos, estacas y documentación asentadas en el sistema del levantamiento del proceso de edificación.

El Contratista establecerá hitos de monitoreo topográfico vinculado a la Red Geodésica Nacional en el sistema WGS84, definiendo en cada uno de ellos sus coordenadas UTM. En el supuesto de que el trabajo haya sido realizado en otro organismo, éste tendrá que ser instaurado en el sistema WGS84. Para las operaciones a desarrollar en esta sección el Contratista tendrá que brindar colaboradores debidamente instruidos, el grupo de trabajo requerido y recursos que se necesiten para el rediseño, estacado, referenciación, documentación, cálculo y registro de información para el monitoreo de las construcciones.

Los detalles de esta actividad, tendrá que estar expuesta y disponible para su debida evaluación y monitoreo por parte del encargado en cada instante que se requiera.

Cuadro N° 12: Tolerancia para trabajos de levantamientos topográficos, replanteo y estacado en trabajos de construcción de carreteras

Tolerancia Fase de trabajo	Tolerancia Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Georeferenciación	1:100.000	± 5 mm
Puntos de Control	1:10.000	± 5 mm
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5.000	± 10 mm
Otros puntos del eje	± 50 mm	± 100 mm
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm	± 100 mm
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm	± 20 mm
Muros de contención	± 20 mm	± 10 mm
Límites para roce y limpieza	± 500 mm	--
Estacas de subrasante	± 50 mm	± 10 mm
Estacas de rasante	± 50 mm	± 10 mm

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014), Manual de Especificaciones Técnicas Generales de Diseño de Carreteras Lima – Perú.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál será el adecuado diseño de infraestructura vial para mejorar la accesibilidad entre los anexos de Santa María y Soscomal en el distrito de Pisuquia, provincia Luya, región Amazonas?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Justificación teórica, En diversas indagaciones ya presentadas se ha demostrado, la estructura de traslado, y sobre todo las autopistas son de gran relevancia en el desarrollo de un país.

Los financiamientos de estructuras son de carácter necesarios para el despliegue social y económico de una nación, puesto que incrementa su economía a un nivel competitivo ya que cubre las expectativas del fundamental estado para el desarrollo de las operaciones de producción.

Así mismo, asiste al desarrollo y optimización del mercado nacional en las operaciones de Elaboración, adjudicación y comercialización, asistiéndola en ser más eficiente y competitiva, al concebir autopistas, puertos, aeropuertos y telecomunicaciones para el transporte de mercancías, personas e información; al cimentar las instalaciones que suministren energía eléctrica, petróleo y gas, para originar los energéticos necesarios; al erigir instalaciones turísticas que posibiliten la entrada de bienes económicos extras para la nación.

Hoy en día, el crecimiento de una nación es indicado por la calidad de sus carreteras. Ninguna sociedad entiende su crecimiento al margen de un eficaz organismo de comunicación vial.

Fuente: SCT, INEGI, José Antonio Torres, Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

Justificación Social

Dicho proyecto posibilitará a los pobladores de Santa María y Soscomal optimizar tiempos, costos y una gran mejora en la salud de sus familias.

Justificación Económica

Permitirá la mejora y despeje de la economía de los anexos de Santa María y Soscomal al sacar sus Productos hacia mercados cercanos.

Justificación Ambiental

(Sanz, 1991), conceptualiza el Impacto Ambiental como el impacto generado en el medio donde en el cual seres realizan su vida normalmente; originadas por operaciones dadas. La ocurrencia de acciones humanas sobre el medio ambiente, es constante, desde que el hombre existe, y, es evidente desde el momento que el hombre intensifica sus actuaciones con el objetivo de alcanzar niveles mayores de calidad de vida, en este sentido se proponen medidas que minimicen el impacto de la realización de dicho proyecto, en donde se hará uso de un proyecto arquitectónico que “se combine con el paisaje”

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1. HIPÓTESIS GENERAL

- Los parámetros de diseño influyen significativamente para diseñar la infraestructura vial de los Anexos Santa María- Soscomal.

1.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- El índice medio diario anual (IMDA) influye significativamente en el en el diseño la infraestructura vial de los Anexos Santa María- Soscomal
- El levantamiento topográfico influye significativamente en el diseño la infraestructura vial de los Anexos Santa María- Soscomal
- El estudio de mecánica de suelos influye significativamente en el diseño de infraestructura vial de los Anexos Santa María- Soscomal

1.7 OBJETIVOS

1.7.1. OBJETIVO GENERAL

- **Elaborar el diseño de infraestructura vial para accesibilidad entre los Anexos de Santa María - Soscomal Distrito Pisuquia, Amazonas.**

1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento topográfico.
- Realizar los estudios de Tráfico.
- Realizar los estudios de Mecánica de Suelos.
- Diseñar la estructura del afirmado.

II. MÉTODO

a. Diseño de investigación

La indagación es no experimental. Dado que no se aplican nuevas técnicas, si no aplica un diseño descriptivo en la etapa de edificación de la estructura automovilística.

Para realizar la investigación del proyecto se tendrá en cuenta el diseño descriptivo, como esquema a utilizar el siguiente:

M \longrightarrow O

Dónde:

M: Es la ubicación en la que se realizará el análisis de la autopista y la población que será beneficiada.

O: Es todos los datos que se recogerá de la zona del proyecto

Las indagaciones no experimentales, las variables independientes no pueden ser adulteradas, no se posee el monitoreo directo de dichas variables ni se puede incidir en ellas, puesto que ya pasaron y de la misma manera su impacto. (**Hernández Sampieri Roberto, 2014, pág.152**).

En la investigación no experimental Descriptiva, no se emplean nuevas tácticas, sino que se describe el sistema de edificación de la estructura vial.

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Diseño de infraestructura vial

2.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Optimizar la transitabilidad vehicular

2.2.3. OPERACIONALIZACIÓN

TABLA N° 01									
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	SUB INDICADORES	TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	METODO DE ANALISIS DE DATOS	ESCALA DE MEDICION
VARIABLE INDEPENDIENTE(X): DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL.	Son los elementos que permiten el flujo de vehículos de forma cómoda y segura desde un lugar a otro minimizando los externalidades tanto de medio ambiente como entorno (Solimónbac, 1996)	Se medirá transitabilidad vehicular de forma segura y cómoda durante un determinado periodo (Glosario de términos de Infraestructura vial).	Realidad situacional	Funcionalidad	Vehículos	Observación del participante	Encuesta	Programa excel	Nominal
				Comodidad	Usuarios	Observación del participante	Encuesta	Programa excel	Nominal
			Estado del tráfico	Índice medio diario semanal	Observación del participante	Ficha de control vehicular, fotos y videos	Programa excel	Nominal	
				Índice medio diario anual	Observación del participante	Ficha de control vehicular, fotos y videos	Programa excel	Nominal	
			Estudios básicos	Topografía	Observación del participante	Equipo topográfico, libreta de campo y fotos	Programas especializados como AutoCAD CIVIL 3D	Razón	
				Georreferenciación	Observación del participante	Equipo topográfico, libreta de campo y fotos	Programas especializados como AutoCAD CIVIL 3D	Razón	
			Estudio de mecánica de suelos	Clasificación de los suelos, propiedades físicas y mecánicas	Excavación de calcatas y Observación del participante	Ficha y Fotos	Ensayos en el laboratorio de tecnología de materiales y pavimentos	Razón	
			Estudio hidrológico	Precipitaciones	Datos de estación meteorológica	Pliómetro	Programa Excel	Intervalo	
			Evaluación de Impacto ambiental	Impacto +	Observación del participante	Ficha de evaluación ambiental y fotos	Método Stakeholder	Razón	
				Impacto -	Observación del participante	Ficha de evaluación ambiental y fotos	Método Stakeholder	Razón	
			Diseño	Diseño Geométrico	Características de la vía	Observación del participante	Manual de Diseño Geométrico de carreteras (DG-2018)	Programas especializados como AutoCAD CIVIL 3D	Razón
				Diseño de Pavimento	Base, Subbase y Carpeta Asfáltica	Observación del participante	Manual del Instituto del Asfalto, Método AASHTO, etc.	Programas de Diseño de pavimentos AASHTO	Nominal
			Costo	Costo de Inversión	Presupuesto	Observación del participante y cálculos	Manual de manuales	Programa especializado: Costos y presupuesto con S10	Nominal
				Modalidad de Ejecución	Por contrato	Observación	Reglamento de la ley de contrataciones del estado	Lectura	Nominal
			Tiempos de ejecución	Programación	Duración de la obra	Observación del participante y cálculos	Cálculos	Programa especializado: Ms project 2013	Intervalo
				Valorización	Avance de la obra	Observación del participante y cálculos	Cálculos	Programa especializado: Ms project 2013	Intervalo
			Manual de operación y mantenimiento	Operación	Puesta en marcha del proyecto	Observación	Observación	Equipos especializados	Nominal
				Mantenimiento	Conservar el ciclo de vida del proyecto	Observación	Ficha de observación	Equipos especializados	Nominal

2.3 Población, muestra y muestreo

La **población** es todas las estructuras de autopistas, cercanas al tramo de estudios pertenecientes a la región Amazonas, los cuales tienen una red de interconexión de carreteras.

La población es el conjunto universal de infraestructuras viales del cual se van a obtener datos. Son los objetos u observaciones que presentan en común una determinada característica particular a ser analizada de lo cual se desea información

La Muestra. -No se trabaja con muestra

Muestreo. -No se trabaja con muestreo

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Técnicas

- Observación del área de estudio

2.4.2. Instrumento

Instrumentos

- ❖ Equipo Topográfico
 - 1 Estación Total
 - 1 GPS
 - 2 Prismas
 - 2 Winchas
- ❖ Equipos de laboratorio de Mecánica de Suelos
 - 1 Horno
 - Varios Tamices
 - Varias Espátulas
- ❖ Equipos de Oficina
 - 2 Computadoras
 - 1 Impresora

❖ Fuentes de consulta de Libros y tesis publicadas

- DG-2018
- Publicaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)

Informantes

Se tendrá la asistencia de la Municipalidad Distrital de Pisuquia con respecto al permiso para realizar el estudio de investigación, así como de los ciudadanos de los Anexos de Santa María y Soscomal en el reconocimiento de la zona.

Técnica de la Entrevista. - Consistió en una serie de preguntas que se les realizaron a los ciudadanos de ambos anexos sobre ¿estás de acuerdo con la existencia de una carretera que una las localidades de Santa María y Soscomal? ¿Qué beneficios les traerá?, obteniendo respuestas positivas y entusiastas sobre el inicio de investigación y pronta ejecución de dicha trocha carrozable, mostrando disposición por parte de los entrevistados en una asamblea comunal.

Técnica de Gabinete.- Se empleara la técnica de fichaje como son:

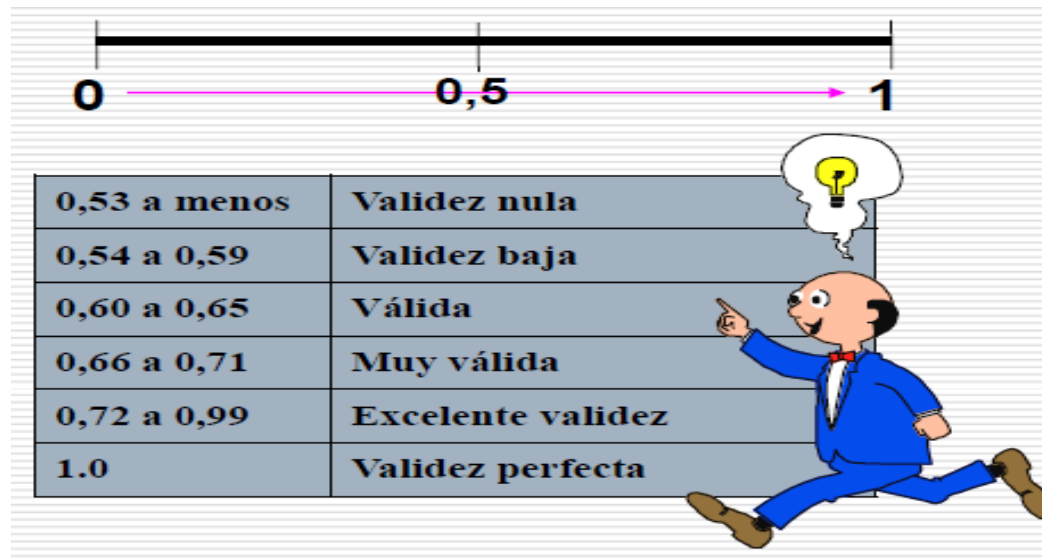
-Fichas resúmenes, para sintetizar el Marco Teórico.

-Fichas Bibliográficas, para sistematizar la bibliografía.

-Fichas comentario, que servirán de base para sistematizar el marco teórico de la indagación.

Técnica documental. –Posibilita el recojo de datos con las que se expone las teorías que respalden el análisis de las anormalidades y procedimientos. Abarca el empleo de técnicas determinados por la fuente documental a la que hacen referencia.

Nivel en el que un instrumento realmente mide la variable que se busca medir. En esta indagación el instrumento será los equipos, materiales y métodos usados en el estudio de topografía, mecánica de suelos, estudio de tráfico y diseño. Según Herrera (1998) nos dice lo siguiente:



La validez total de la encuesta depende de las siguientes validaciones:

VALIDEZ DE CONTENIDO: Se indica el nivel en que el instrumento expone un dominio determinado de lo que se está midiendo. Ejm: Una prueba de operaciones aritméticas no tendrá validez de contenido si incluye sólo problemas de adicción y excluye problemas de sustracción, multiplicación y división (Validez de juicio de experto).

VALIDEZ DE CRITERIO: Se define al validar un instrumento de medición al compararlo con algún criterio externo que pretende medir lo mismo. Validez concurrente y la validez predictiva. En las campañas electorales, los sondeos se comparan con los resultados finales de las elecciones. Ejm: Coeficiente de Contingencias, Spearman – Brow, Pearson, Alfa de Cronbach y la Técnica Aiken.

VALIDEZ DE CONSTRUCTO: Debe explicar el modelo teórico empírico que subyace a la variable de interés. Ejm: El Análisis de Factores y Análisis de Cofactores, el Análisis de Covarianza.

Validez total = Validez de contenido+ Validez de criterio+ Validez de constructo

2.4.3. CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Índice en que un instrumento usado en el estudio genera un producto firme y congruente, en otros términos, se refiere que al ser empleado varias veces en el mismo objeto o sujeto genera el mismo resultado.

2.5. Métodos de análisis de datos

Cuantitativo y se usara los siguientes programas:

- Microsoft Excel
- Autocad Civil 3D 2020
- Microsoft Project 2016
- S10

2.6. Procedimientos

Se inició con la selección de los instrumentos que se utilizaron para adquirir datos sobre cada variable en estudio, se fue al campo a ejecutar el plan de tesis, se observó y recopiló toda la información, dichos datos pasaron a ser procesados y validados para luego ser mostrados en los resultados por medio de tablas y figuras.

2.6. Aspectos éticos

Los indagadores se hacen responsables de la fidelidad de lo inferido y producido por el estudio, así como el de respetar las ideas de otros autores, también se tendrá fidelidad en los resultados. En cuanto a la atmosfera y la variedad de vida compromiso social, política, jurídica y ética se en cuanto a la privacidad, se tendrá precaución en la identidad de los profesionales que participaran en el estudio. Dejamos constancia de que toda la información recabada es veraz y con resultados fehacientes. Así mismo los análisis físicos y mecánicos de las muestras se realizarán en laboratorio acreditado y autorizado. El análisis considera cada norma determinado por la casa de estudios superior Cesar Vallejo, mediante un sistema del trabajo de indagación a seguir, considerando valiosa la privacidad y de la misma forma preservar completa discreción con cada dato de la entidad que asiste al estudio presente, al consenso y el diálogo con los pobladores del lugar para un buen entendimiento, donde prime la verdad y la honestidad (Código de Ética Profesional, 2010)

III. RESULTADOS

3.1. Realidad Situacional

El tramo en estudio presenta un relieve accidentado lo cual conllevará a un mayor volumen de corte para hacer que reúna las condiciones geométricas de una carretera, el material de préstamo de cantera (afirmado), con una densidad de 20 cm.

3.2. Estudios Básicos

3.2.1. Estudio de Tránsito

Tiene como objeto la cuantificación, clasificación de automóviles y tener conocimiento de su peso vehicular que diariamente transita por dicha zona.

Tabla N° 1: Resultados de IMD

Tipo de Vehicular	Tránsito Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANAL	IMD _s	FC	IMD _a
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo				
Autos	3	3	4	4	2	3	3	22	3		3
Camioneta Pick Up y C.R.	16	19	18	19	20	18	22	132	18		18
Micro			2	2	1	1	1	7	1		1
Bus 2E				1	1	1	1	4	1		1
Bus 3E			1	1			1	3			
Camión 2E	4	3	3	4	4	6	4	28	4		4
Camión 3E											
Camión 4E											
TOTAL	23	25	28	31	28	29	32	196	27		27

Fuente: Elaboración Propia.

Conclusiones.

- ✓ El IMDA previsto es 27 Veh./día. Y planificado para 20 años resulta 46 veh/día.
- ✓ Este proyecto expone de forma práctica, determinados términos básicos de tal manera que se entienda todo lo que abarca la indagación de nivel medio para el análisis y bosquejo geométrico de vías.
- ✓ El ingeniero de tráfico, en vez de tratar con la edificación de una nueva estructura, es responsable del dimensionamiento y bosquejo del sistema para lograr un tránsito eficaz y del análisis de los organismos de tráfico para mejorar la utilización de la estructura de las carreteras. En los factores de monitoreo de tránsito se encuentran las señales vehiculares, semáforos, sensores, paneles,

etc., con el objetivo de alcanzar una actividad eficaz y segura en la estructura vial.

- ✓ Predecir la dimensión de la circulación vehicular en un periodo proyectado puesto que la construcción de una autopista se fundamentará en el tránsito promedio diario, y en base a ello se pronostica el flujo vehicular, con la finalidad de alcanzar una actividad segura, fluida y eficaz en la estructura vial.
- ✓ Se estableció que la carretera deberá tener un nivel alto de demanda automovilística, lo que quiere decir que la pista posee un alto desempeño de alojamiento.

3.2.2. Estudio Topográfico

El punto de inicio de la presente Trocha está ubicado en el KM 0+000 en el anexo de Santa María distrito de Pisuquia, punto que tiene por coordenadas 9257030.229N y 189999.452E, donde se ubicará el Km 0 + 000 del estudio expuesto. Se propone la edificación y mejoramiento de la carretera con una longitud de 7+800 Km. que une el Anexo de Santa María con el Anexo de Soscomal.

Se realizó el estudio durante (10) días, con una estación total TOPCON ES 105 serie GZ5270, geo referenciados al sistema UTM UPS WGS84 18M Norte, encontrando un terreno ondulado tipo 3 y una elevación de 1900 m.s.n.m.

Tabla N° 2: Coordenadas de inicio y final de las progresivas.

PROGRESIVA	NORTE	ESTE	ALTITUD (m.s.n.m.)
KM 0+000.00 "Santa María"	781127.19	62839.46	1945
KM 7+779.00 "Soscomal"	781304.23	62858.53	1801

Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

✓ El empleo de la estación total en el levantamiento topográfico nos otorgó una relevante asistencia puesto que nos brindó puntos exactos lo que nos da facilidad en el trabajo en gabinete ya que da con exactitud los puntos en el momento de importarlo al civil y al bosquejar los diversos planos.

3.2.3. Estudio de Mecánica de Suelos

La ejecución de la indagación fue hacer calicatas con una perforación a cielo abierto con un fondo de 1.5m en 08 calicatas, resultados que se muestran según tabla 5.

Tabla N° 3: Resultados de Estudios de Mecánicas de Suelos

CALICATA	ESTRATO	SUCS	ASSTHO	L.L.	L.P.	I.P.	% HUMEDAD
C-1	E-1	CL	A-4 (6)	31.87	22.05	9.8	8.55
C-2	E-1	SP	A-3 (0)	NP	NP	NP	11.37
C-3	E-1	CL	A-4 (4)	28.52	19.40	9.1	6.07
C-4	E-1	CL	A-4 (7)	28.60	18.01	10.59	4.80
C-5	E-1	CL	A-4 (9)	29.47	20.27	9.2	4.66
C-6	E-1	CL	A-4(9)	31.83	21.88	9.8	8.40
C-7	E-1	CL	A-4 (7)	33.95	21.67	10.3	5.05
C-8	E-1	CL	A-4 (7)	29.33	21.00	8.3	4.71

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 4: Resultados de CBR

CALICATA	MDS	OCH	CBR 100%	CBR 95%
C-2	2.05	9.75	36.15%	25.30%
C-4	1.83	10.00	12.55%	8.66%
C-6	1.86	11.20	11.81%	7.70%
C-8	1.89	9.40	12.93%	9.45%

Fuente: Elaboración Propia

IV. CONCLUSIONES

- ✓ El espaciamiento entre las calicatas es de 1000m lo que permitió elaborar el perfil estratigráfico de los suelos que tendrá esta estructura vial, lo que representa en forma gráfica la distribución de la tierra en el ámbito del sector de impacto del estudio.
- ✓ Dichos resultados están sustentados en el análisis de la totalidad de los ensayos de caracterización por lo que pasaron las muestras extraídas de las calicatas (análisis granulométrico, límites de consistencia, y clasificación).
- ✓ El perfil estratigráfico elaborado en el estudio de suelos en toda la longitud del área del proyecto indica presencia de suelos arcillosos, arenosos, de baja a mediana plasticidad los cuales son divididos por tipo en el Sistema Unificado SUCS como GC, GM, SC, GP-GC, SM-SC, SM, GW-GM, GM-GC, CL, SP-SC, SP-SM Y GW-GC y en el Sistema de Clasificación AASHTO como A-2-6, A-2-4, A-6, A-2-7, A-1-b, A-1-a, A-4 y A-7-6.
- ✓ Se realizó el análisis de Proctor modificado y CBR en los puntos mencionados bajo criterio del asesor especialista y los lineamientos de las NTP empleadas, optó por el uso del valor PROMEDIO del CBR al 95% de 12.77% en relación al proyecto de un afirmado.
- ✓ El análisis de Mecánica de tierras es aplicable para el caso presente de proyectos por tratarse de una carretera. Para la realización del EMS de la zona en intervención, se efectuó la observación respectiva del lugar por donde pasa el trazo con el propósito de definir la clase de tierra y sus peculiaridades físicas químicas.

3.2.4. Estudio de Impacto Ambiental

Tenemos como propósito disminuir los riesgos de inoculación y/o daños o perjuicios que podrían ocasionarse al entorno, producto que emplearan en operaciones mediante el desarrollo del trabajo.

Tabla N° 5: Resultado del presupuesto del estudio de impacto ambiental..

Presupuesto	0109001	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS.			
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			Costo al	01/11/2019
Lugar	AMAZONAS - LUYA – PISUQUIA				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	MEDIDAS DE PREVENCION				22,982.50
01.01	CHARLAS DE CAPACITACION AL PERSONAL DE OBRA	eve	1.00	1,195.00	1,195.00
01.02	CHARLAS DE SOCIALIZACION Y SENSIBILIZACION A POBLACION BENEFICIARIA	eve	6.00	1,475.00	8,850.00
01.03	EQUIPO CONTRA INCENDIO	gib	1.00	320.00	PL
01.04	EQUIPOS DE BIOSEGURIDAD	gib	1.00	8,560.00	8,560.00
01.05	IMPLEMENTACIÓN DE BOTIQUIN	gib	1.00	1,067.50	1,067.50
01.06	ATENCION DE EMERGENCIAS	gib	1.00	2,990.00	2,990.00
02	IMPREVISTOS				3,000.00
02.01	VARIOS	gib	1.00	3,000.00	3,000.00
	Costo Directo				25,982.50

SON : VEINTICINCO MIL NOVECIENTOS OCHENTIDOS Y 50/100 NUEVOS SOLES

Conclusiones

- ❖ Se concluye en base a lo anterior que una adecuada administración y empleo de acciones eficientes en el trabajo se puede reducir los efectos originados, considerando la preservación del medio en que se opere.
- ❖ Los efectos ambientales de la construcción son generalmente moderados, siendo los más estrictos los vinculados con la extracción de tierras ya que genera modificaciones morfológicas del terreno e inseguridad de taludes, tala de árboles y los cambios eventuales del ambiente.
- ❖ En el momento de aplicar las acciones establecidas, la influencia residual en el ambiente se minimizará a compatible.
- ❖ La investigación da inicio a nuevas maneras de desarrollar un análisis de efectos ambientales puesto que se ha puesto un alto a la contaminación en términos medioambientales, así mismo en aspectos técnicos logrando hacerlos compatibles con el ambiente.

3.2.5. Estudio Hidrológico e Hidráulico

Fuente de Información

El proyecto presente ha sido desarrollado mediante datos regionales de las estaciones meteorológicas del SENAMHI más cercana al área del trabajo, a continuación, en los cuadros N° 3 y 4, se representan la información de localizaciones de las estaciones.

Cuadro N° 13: Estaciones meteorológicas

CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	ALTITUD (msnm)
110375	Chachapoyas	Sinóptica	2494

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 14: Ubicación de las estaciones pluviométricas consideradas

NOMBRE	POLITICA			GEOGRAFICA		
	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	LATITUD SUR	LONGITUD (W)	ALTITUD msnm
Chachapoyas	Amazonas	Chachapoyas	Chachapoyas	6° 12'	77° 52'	2,494

Fuente: Elaboración Propia.

CUADRO N° 15: Parámetros geomorfológicos y máximas descargas

NOMBRE RIOS	AREA KM ²	LONGITUD CAUCE KM	PEND. %	Tc EN HORAS	Tr EN AÑOS	PP (mm)	I (max 24 Hrs) mm/hr	DESCARGA MAXIMA	
								m3/seg	lts/seg
SHINGAL	15.00	8.70	9.31%	2.28	10	79.4	13.58	25,47	25.468
					20	90.9	15.55	29,16	29.157
					25	94.6	16.17	30,33	30.327
					50	105.8	18.10	33,93	33.932
					100	117.0	20.01	37,51	37.510
					200	128.1	21.91	41,08	41.075
					500	142.8	24.42	45,78	45.779

La vida útil esperada de los elementos estructurales del proyecto es de 10 años y con la garantía del 25% de riesgo permisible de falla resulta un tiempo de regreso de 87 anualidades.

Conclusiones

- ❖ La serie histórica de precipitaciones máximas en un día registradas en la estación pluviométrica de Chachapoyas ha servido como datos hidrológicos básicos pertinente para el área en estudio.
- ❖ Las obras de drenaje en el presente proyecto carretero, son necesarias para la preservación, en primera instancia de la carretera, sirviendo para controlar la erosión y la estabilización de taludes, dado la ejecución de incisiones al área y al deshacerse del manto vegetal, la tierra queda a merced de la sublevación que entendiéndolo es un efecto nada favorable para el entorno.
- ❖ Los escurrimientos naturales que puedan alterar no sólo al sistema hidrológico, sino de manera directa la vegetación, cambiando el hábitat de la fauna, especialmente para aves y anfibios.

3.3.6. Diseño Geométrico

Está diseñado con el manual D.G. 2018, el tramo será afirmado.

Tabla N° 6: Características del Diseño Geométrico de la Carretera

DESCRIPCION		RESULTADO
Clasificación según su	Demanda	Carretera de 3era Clase
	Orografía	Terreno accidentado - Tipo 3
Índice Medio Diario		< 400 Veh/día
Distancia de Visibilidad		Pendiente de Bajada: 3% = 50m; 6% =50m; 9% =53m
		Pendiente de Subida: 3% = 45m; 6% =44m; 9% =43m
Velocidad de Adelanto		Redondeada =270m.
Tramos en Tangente		L min s = 56m.
		L min o = 111m.
		L máx. = 668m.
Peralte Máximo		P(máx.) = 8% absoluta y 6% normal
Radio Mínimo		R min = 50m.
Pendientes		l min = 0.5%
		l máx. = 10%
Sección Transversal		Calzada = 6.00 metros
Berma		0.50 metros
Bombeo		2.50%
Talud		Corte (V:H) = 2:1
		Relleno (V:H) = 1.5:1

Fuente: elaboración propia

3.3.6.1. Diseño del Afirmado

Se ha considerado para el afirmado en su total longitud de 7.800 km., categoría de 3° clase con 02 carriles, ancho de la calzada de 7.00, base de 0.20m, cunetas triangulares, Alcantarillas, señalización según plano, el tiempo proyectado 10 años.

Tabla N° 7: Espesores del afirmado

CAPAS	Calculo de espesor en pulgadas	Espesor Planteado	
		en Pulgadas	en Cm
Base Granular	4 "	4 "	20.00
	TOTAL	4 "	20.00

Fuente: elaboración propia.

3.2.7: Resultado del presupuesto del proyecto.

Tabla N° 8: Resultado de presupuesto del proyecto

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO PISUQUILA, AMAZONAS.				
<i><u>COSTO TOTAL DE OBRA</u></i>				
				Fecha del Presupuesto : noviembre-19
COSTO DIRECTO (C.D.)	S/.	12,213,944.87		
GASTOS GENERALES	S/.	677,939.26	5.5505348%	C.D
UTILIDAD	S/.	916,045.87	7.50%	C.D
<hr/>				
COSTO DE OBRA (C.O.)	S/.	13,807,930.00		
IGV (18.00 %)	S/.	2,485,427.40		
<hr/>				
TOTAL DE OBRA	S/.	16,293,357.39		
GASTOS DE SUPERVISIÓN SIN IGV	S/.	310,714.80	2.25%	C.O
GASTOS DE SUPERVISIÓN CON IGV	S/.	366,643.46	2.66%	C.O
GASTOS DE GESTION DEL PROYECTO	S/.	56,500.00	0.41%	C.O
GASTOS DE ELABORACION DEL PLAN DE MONIT. ARQUEOLÓGICO	S/.	18,000.00	0.13%	C.O
ESTUDIOS DEFINITIVOS	S/.	24,000.00	0.17%	C.O
<hr/>				
PRESUPUESTO TOTAL DE PROYECTO SIN IGV	S/.	14,217,144.80		
<hr/>				
PRESUPUESTO TOTAL DE PROYECTO CON IGV	S/.	16,758,500.86		
<hr/>				
SON: DIECISEIS MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CON 86/100 SOLES				

La realización del trabajo de infraestructura entre los anexos de Santa María- Soscomal se vial hasta nivel afirmado tendrá un costo de inversión de 16, 758,500.86 este monto se ve elevado porque hay un volumen elevado de terreno que se tiene que cortar.

V. DISCUSIÓN

- La indagación tiene como fin reconocer y cuantificar las peculiaridades de la tierra de toda el área a afirmar, ejecutar un análisis topográfico del terreno y bosquejar el afirmado por el método AASHTO.
- De los resultados adquiridos en esta indagación, se puede inferir que el IMDA aumento a 26 veh/día para el 2019, esto amerita que la demanda automovilística se ha aumentado y por ende se debe considerar, ya que la densidad del compuesto se debe optimizar más aún en la carpeta de rodadura y optimizar la estructura a fin de que compensen para una cumplir las necesidades de diseño estructural.
- En relación a su denominación es una autopista de tercera clase con índice medio diario anual (IMDA) de 26 veh/ día, nos deja en un rango menor a 400 veh/día por tanto nos permite realizar cada 2 km un CBR por el Manual de Carreteras de Suelo, Geología, Geotecnia y Pavimentos.
- Así mismo se adquirió un resultado del indicador del suelo que fue de un CBR de diseño de 10.10%, según el manual de carreteras MTC lo clasifica como un terreno de sub rasante de regular a malo con excepción de los resultados de la calicata(C2) que es un suelo bueno por estar en el rango de CBR entre 10 y 20%.
- En el análisis de suelos con objeto de afirmado desarrollado en el laboratorio de la UCV Chiclayo nos arroja como suelo predominante A-3,y A-4b, lo cual según la carta AASHTO nos dice que es un suelo que contiene fragmentos arcilla gravosa, arcilla arenosa de baja plasticidad y área y lo clasifica que es un suelo bueno y de regular a malo, por lo que se puede constatar en el espesor de afirmado que es 4 pulgadas o 20 cm centímetros, porque es mejor es la calidad del suelo menor es los espesores de las capa de afirmado.

VI. CONCLUSIONES

- Se ejecutó un estudio topográfico en el área del proyecto mediante el uso de tecnología moderna como es estación total, GPS diferencia lo cual nos permitió ahorrar tiempo y dinero además este tipo de levantamientos te permite generar una superficie más real.
- La topografía del espacio de proyecto posee inclinaciones que atraviesan el eje de la carretera que oscilan en el 51 al 100% e inclinaciones longitudinales predominantes se hallan en los 6 a 8%, lo que significa que necesita de vibraciones relevantes del terreno, lo que genera que exista inconvenientes en el trazo, en este sentido según su orografía se encuentra en terreno accidentados tipo 3.
- Para el estudio de tráfico se tuvo que realizar un conteo vehicular durante 07 días, durante el día y la noche, inventariándose de acuerdo al tipo de vehículo.
- Se encontró con IMDA proyectado 26 veh/día lo cual al proyecto se clasifica en carretera de tercera clase. Pero según la DG 2018.
- De acuerdo a los análisis realizados en el área encontramos un ESAL de 172235 de ejes equivalentes (EE) para el 2025 y se halló la densidad la carpeta asfáltica con 3 centímetros. Por lo que se puede decir que a mayor ESAL incrementa la carpeta asfáltica necesitada y menor ESAL mengua la carpeta asfáltica, de esa forma el compuesto funciona en adecuado estado.
- Se realizó 8 calicatas de una profundidad mínima de 1.5 metros a cada 1000 metros de manera alternada de derecha a izquierda respecto al eje de la vía a diseñar y afirmar; además por ser una carretera de tercera clase se tuvo que realizar análisis de CBR y Proctor a cada 2 kilómetros.
- En el estudio de suelo con propósitos de pavimentación se encontró que en el área predomina material arcilloso- granular, según la carta SUCS la arcilla gravosa y arcilla arenosa de baja plasticidad mal graduada SP y según la carta AASHTO lo clasifica en A-3 y A-4 el cual es conformado por fragmentos de arcilla, grava y arena.

- Con el resultado de CBR de las 4 calicatas analizadas en laboratorio calculemos el CBR de diseño igual a 12.10 concluyendo que tiene una categoría de sub rasante buena.
- Se debe tener presente que el valor CBR del suelo de fundación es el indicador del espesor que debe tener el afirmado.

VII. RECOMENDACIONES

- La sub rasante determinada en su nivel tendrá que ser espesada con rodillo tándem (> de 8tn) con el fin de llegar a un 95% de consistencia del Proctor modificado ejecutado en laboratorio, puesto que será el manto del afirmado previsto.
- La capa subrasante debe ser compactada debidamente, controlando su nivel de espesado, dado que deberá tener un 98% de la consistencia Máxima Seca del Proctor Modificado.
- Se hace mención que las peculiaridades de los recursos al emplearse deberán acatar el reglamento determinado para afirmados.
- En relación a la topografía, mediante la realización de la perforación para llamamientos, se tendrá que preservar, sin modificaciones, las referencias topográficas señaladas.
- El proyecto de perforación se dará por culminado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la sub rasante se hallen en concordancia con los planos determinados del trabajo.
- La elevación de cualquier hito de la sub rasante constituida y culminada no tendrá que diferenciarse más de 10 mm en relación a la actitud esperada.
- El documento expuesto predilecto de forma especial para el área donde se realizó el estudio.
- De acuerdo a los productos del presente estudio hidrológico, se recomienda la construcción prioritaria de 19 alcantarillas TMC 24", sobre las fuentes de agua y desvío de aguas de cunetas por contra pendiente de la subrasante, que serán cruzadas por la Carretera. Estas obras, al mismo tiempo que son complementarias a la construcción de la infraestructura de la vía, servirán como acciones de reducción de los efectos que se originan el estudio.
- Al término del proyecto, se recomienda emprender actividades de reforestación y otros trabajos de monitoreo de erosión del exterior (zanjas de infiltración, terrazas de formación lenta con talud de tierra y/o piedra, gaviones, etc.)

REFERENCIAS

- MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS (DG- 2018).
- MANUAL DE ENSAYOS DE MATERIALES del MTC.
- MANUAL DE CARRETERAS: Hidrología, Hidráulica, Drenaje.
- DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRÁNSITO AUTOMOTOR para Calles y Carreteras.
- MANUAL DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS (2013).
- ZÚÑIGA GUTIÉRREZ, Martin (2013) Topografía I y Practicas.
- GUÍA DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO, AASHTO, 1993
- LÓPEZ CUALLA, Ricardo (2012) “Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillas”
- LEY ORGÁNICA DE MUNICIPALIDADES, Art. 81° Normar y regular el servicio público de transporte terrestre e interurbano de su jurisdicción, de conformidad con las leyes y reglamentos nacionales sobre la materia.
- MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRÁNSITO AUTOMOTOR para Calles y Carreteras (MDCTACC) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- BANCO MUNDIAL. 1982. "Highway Sector Lending". Nota Política Operacional 10.03. Banco Mundial, Washington, D.C.

ANEXOS

ANEXO “A”

ESTUDIOS BÁSICOS DEL PROYECTO:

“Diseño de infraestructura vial entre los anexos de Santa María y Soscomal, distrito Pisuquia, Amazonas”

- ✓ ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO SITUACIONAL
- ✓ ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA
- ✓ ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- ✓ ESTUDIO DE IMPACTO VIAL
- ✓ ESTUDIOS DE AFECTACIONES PREDIALES
- ✓ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ✓ ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DRENAJE
- ✓ ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN
- ✓ ESTUDIO DE VULNERACIÓN Y RIESGO
- ✓ TRAZO Y DISEÑO GEOMÉTRICO
- ✓ DISEÑO DE PAVIMENTO
- ✓ DISEÑO DE ESTRUCTURA DE DRENAJE

ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. GENERALIDADES

La Municipalidad Distrital de Pisuquia, ha previsto el estudio de pre inversión del proyecto para la ruta Tramo Santa María – Soscomal, con miras a la ejecución del mejoramiento de dicha infraestructura vial en el marco de la normatividad legal y técnica existente.

El proyecto constituye una oportunidad para el desarrollo de las poblaciones por donde se emplaza la carretera y para el desarrollo económico de la Región.

2. OBJETIVO

El objetivo principal es el **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL, DISTRITO PISUQUIA, AMAZONAS.**

3. CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES

Código N°

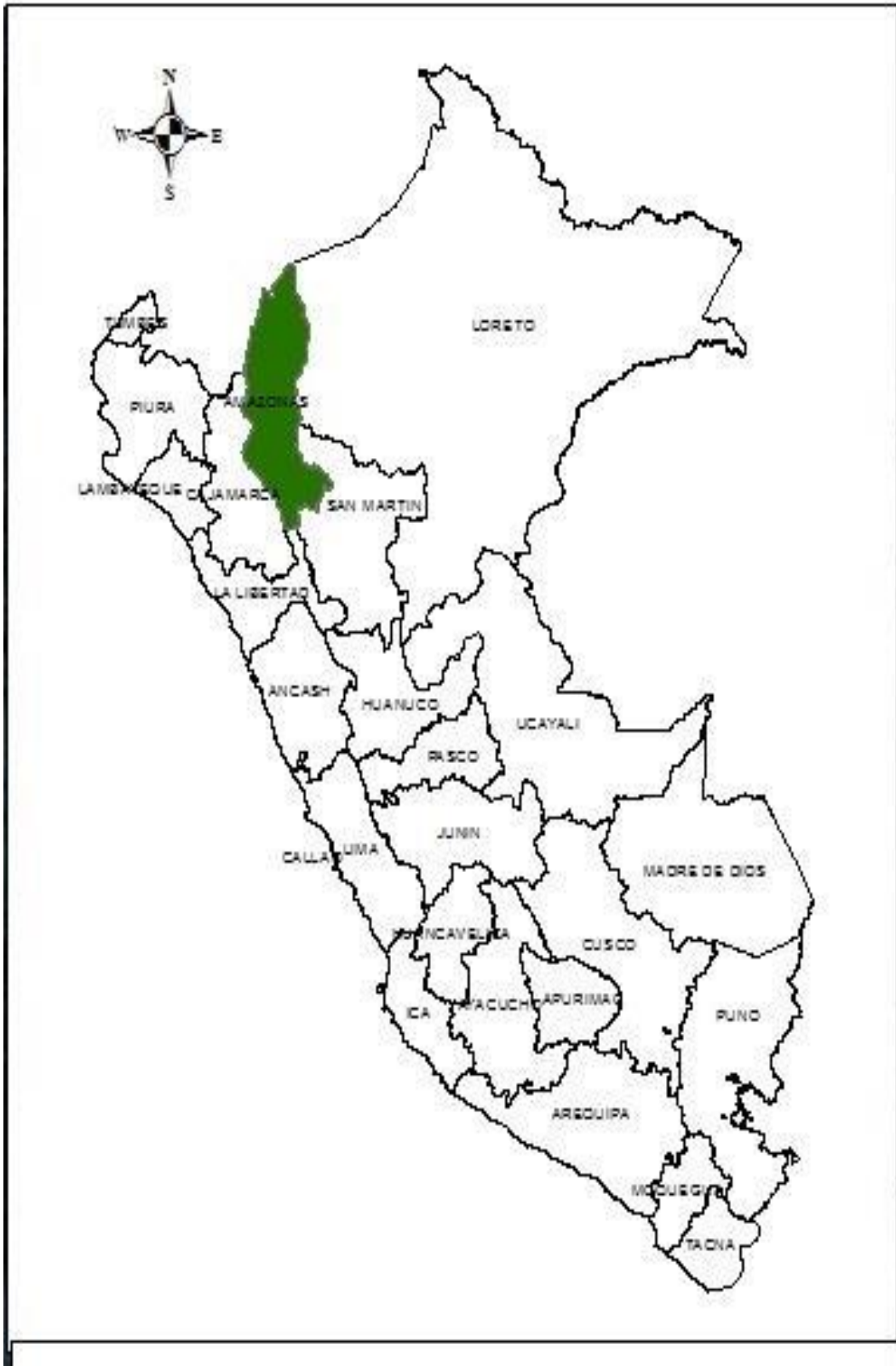
4. UNIDAD FORMULADORA

OPMI (Oficina de Programación Multianual de Inversiones) de la Municipalidad Distrital de Pisuquia.

5. UBICACIÓN

El proyecto se ubica en:

- Departamento: Amazonas.
- Provincia: Luya.
- Distrito: Pisuquia.





6. ACCESIBILIDAD:

Desde Chiclayo por vía terrestre se toma la Fernando Belaunde, hasta llegar Chachapoyas, y de allí enrumbar por la ruta que va hacia el proyecto. El recorrido hace una longitud aproximada de 110 km en vehículo y luego dos horas caminando por un camino de herradura

7. TOPOGRAFÍA

Actualmente, el tramo de la ruta en estudio se desarrolla principalmente sobre una orografía es tipo 3, accidentada, con pendiente transversal entre 55% a 85% aproximadamente.

8. ASPECTO SOCIO ECONÓMICO

La población es netamente rural dedicados a la actividad agrícola y ganadera.

9. MODALIDAD DE EJECUCIÓN

La Obra será ejecutada por la modalidad de Administración Indirecta.

10. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Gobierno Regional de AMAZONAS.

11. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución es de 420 días calendarios. (14 Meses)

12. TRABAJOS A REALIZAR

El proyecto consta de los siguientes trabajos, que se resumen en las siguientes partidas:

Localidad:
Varios

Distrito: Pisuquia

Provincia: Luya

Región:
Amazonas.

Ítem	Descripción	Und.
01	EXPLANACIONES Y PAVIMENTOS	
01.01	OBRAS PROVISIONALES	
01.01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 4.00x6.00M	glb
01.01.03	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2
01.02	OBRAS PRELIMINARES	
01.02.01	ROCE, LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	ha
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	km
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
01.03.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON EQUIPO	m3
01.03.02	CORTE DE ROCA SUELTA (PERFORACIÓN Y DISPARO)	m3
01.03.06	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3
01.03.07	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2
01.04	AFIRMADO	
01.04.01	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL AFIRMADO	m3
01.04.02	ZARANDEO DE MATERIAL DE AFIRMADO	m3
01.04.03	CARGUIO DE MATERIAL DE AFIRMADO	m3
01.04.04	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO	m3
01.04.05	EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO DE AFIRMADO	m2

01.04.06	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCIÓN	Km
02	OBRAS DE ARTE	
02.01	CUNETAS	
02.01.01	EXCAVACIÓN DE CUNETAS A MÁQUINA	m
02.01.02	EXCAVACIÓN DE CUNETAS EN TERRENO ROCOSO	m
02.02	ALCANTARILLAS TIPO TMC	
02.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m ²
02.02.02	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS	m ³
02.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE TERRENO NORMAL	m ²
02.02.04	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR TMC Ø=24"	m
02.02.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m ³
02.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE D _p =30M	m ³
02.02.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²
02.02.08	CONCRETO CICLOPEO f' _c =175 kg/cm ² + 30% P.M.	m ³
02.02.09	CANAL DE DESCARGA - EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m ²
03	CONTROL DE CALIDAD	
03.01	DISEÑO DE MEZCLA	Und
03.02	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESIÓN)	Und
03.03	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	Und
03.04	PRUEBA DE PROCTOR	Und
04	OTROS	
04.01	FLETE TERRESTRE	

04.01.01	TRANSPORTE A LA OBRA (MATERIALES)	glb
04.01.02	TRANSPORTE A LA OBRA (MAT. VOLADURA)	glb
04.02	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
04.02.01	MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb

13. PRESUPUESTO

El Costo Total del Proyecto a ejecutar, asciende a **S/ 16,758,500.86 (DIECISEIS MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CON 86/100 SOLES)**, con precios vigentes al mes Octubre del año 2019, y está detallado de la siguiente manera:

	<u>COSTO TOTAL DE OBRA</u>		
			Fecha del Presupuesto :
COSTO DIRECTO (C.D.)	S/.	12,213,944.87	
GASTOS GENERALES	S/.	677,939.26	5.5505348%
UTILIDAD	S/.	916,045.87	7.50%
		=====	
COSTO DE OBRA (C.O.)	S/.	13,807,930.00	
IGV (18.00 %)	S/.	2,485,427.40	
		=====	
TOTAL DE OBRA	S/.	16,293,357.39	
GASTOS DE SUPERVISIÓN SIN IGV	S/.	310,714.80	2.25%
GASTOS DE SUPERVISIÓN CON IGV	S/.	366,643.46	2.66%
GASTOS DE GESTIÓN DEL PROYECTO	S/.	56,500.00	0.41%
GASTOS DE ELABORACIÓN DEL PLAN DE MONIT. ARQUEOLÓGICO	S/.	18,000.00	0.13%
ESTUDIOS DEFINITIVOS	S/.	24,000.00	0.17%
		=====	
PRESUPUESTO TOTAL DE PROYECTO SIN IGV	S/.	14,217,144.80	
		=====	
PRESUPUESTO TOTAL DE PROYECTO CON IGV	S/.	16,758,500.86	
SON: DIECISEIS MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CON 86/100 SOLES			

14. VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS BÁSICOS

En los presupuestos, tendrán en cuenta que la presente memoria descriptiva, se complementan con los planos respectivos y con los metrados básicos en forma tal que las obras deben ser ejecutadas totalmente.

En caso de divergencia de interpretación, tienen prioridad los Planos del Proyecto, luego las Especificaciones Técnicas, luego los Metrados y Presupuestos.

15. DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE SUPERFICIAL

Criterios Generales de Diseño.

A lo largo de la vía, se han encontrado cauces flujos permanentes, pero en poca cantidad; sin embargo, se tienen indicios que en épocas de lluvias con periodo de retorno considerables. Por lo tanto, las obras de Cruce (alcantarilla o Badén), como las Obras de Alivio de Cunetas (alcantarillas), su elección dependerá de las características del flujo, de la topografía y de la economía en el dimensionamiento de las Obras de Arte.

Por otro lado, las escorrentías perjudiciales a lo largo de la vía que provienen de las precipitaciones en el trayecto de la vía condicionan al planteamiento de cuentas de base para evacuar las aguas a través de las alcantarillas de alivio y éstas a su vez a los cursos de agua que existen a lo largo de la vía.

A continuación, se detallan los criterios específicos para el Diseño de las estructuras de drenaje superficial, planteadas con motivo del mejoramiento de la vía.

Cunetas de Base.

Las cunetas tendrán en general sección triangular y se proyectarán para todos los tramos al pie de taludes de corte. Según, el Manual las dimensiones serán fijadas de acuerdo a las condiciones pluviométricas, siendo las dimensiones mínimas aquellas indicadas en el Cuadro siguiente:

CUADRO N° 36

DIMENSIONES MÍNIMAS DE CUNETAS

REGION	PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy Lluviosa	0.50	1.00

FUENTE: Cuadro 4.3.1a del Manual para el diseño de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito.

La zona donde se encuentra la carretera pertenece a la Región Natural de Selva Alta Yunga Marítima con una precipitación máxima anual de 62.3 mm; se elige las dimensiones mínimas de una cuneta en Zona Lluviosa.

Estructura de Alivio.

Son elementos del Drenaje Superficial, ubicados a distancia entre alcantarilla establecida de manera de evitar que las cunetas sobrepasen su tirante previsto de agua, teniendo en cuenta las precipitaciones previstas en la zona y a las dimensiones de la cuneta. La longitud de las cunetas entre alcantarillas de alivio será de 250m como máximo para suelos no erosionables o poco erosionables. Para otro tipo de suelos susceptibles a erosión, la distancia podrá disminuirse de acuerdo a los resultados de la evaluación técnica de las condiciones de pluviosidad, cobertura vegetal de los suelos, taludes naturales y otras características de la zona.

Estructuras de Paso.

Son los elementos del Drenaje Superficial considerados, para evacuar aguas provenientes de cauces permanentes y temporales, evitando el efecto destructivo que ejercerían sobre el pavimento de no ser controlados. Por ello, su dimensionamiento obedece a la capacidad de evacuación de caudales para periodos de retorno recomendados y asimismo, a las condiciones topográficas que señalan que el tirante de agua está por debajo de la rasante proyectada en el respectivo cruce.

En efecto, a lo largo del recorrido de la carretera por mejorar se han identificado los siguientes cauces y la propuesta técnica para favorecer un correcto drenaje en la vía. Sin embargo, por razones presupuestales se han ubicado y priorizado las que se indican y metran en la Planilla de metrado adjunto al presente expediente técnico correspondiente a la partida de Alcantarillas TMC.

16. DISEÑO DE PAVIMENTO

Generalidades.

Una Carretera destinada al tránsito moderno no puede considerarse terminada si es que no se ha dotado de un pavimento que responda a sus exigencias. Es en este aspecto donde el ingeniero debe tener un especial cuidado, ya que un cuidadoso estudio y la selección del pavimento apropiado influirán enormemente en el acabado y conservación de la obra, así como en el costo que demanda su construcción.

Es en los pavimentos para carreteras donde más se debe tener en cuenta el aspecto económico, debido a las grandes superficies que hay que cubrir y en donde lógicamente una pequeña diferencia en el precio por metro cuadrado tiene incidencia en el costo del conjunto.

Diseño.

Los factores más importantes que deben tenerse en cuenta en el diseño de pavimentos debido a que afectan la eficiencia de la estructura, ya sean pavimentos rígidos o flexibles, son:

Por Tráfico:

- ✓ La carga bruta del vehículo.
- ✓ La presión de los neumáticos.
- ✓ La repartición de cargas por ejes.
- ✓ Los ejes y la configuración de las ruedas.
- ✓ Las propiedades de los materiales de la subrasante.

- ✓ Las propiedades del material del pavimento.
- ✓ La velocidad del tráfico.
- ✓ La densidad del tráfico.
- ✓ El radio de influencia de las cargas.

Por Clima:

- ✓ Pluviosidad o régimen de lluvias.
- ✓ Heladas o temperaturas bajo cero.
- ✓ Contracción hinchamiento por variaciones de temperatura.
- ✓ Congelación y deshielo; humedecimiento y secado alternativamente.
- ✓ Variación estacional de climas.

Por Geometría de la Sección Transversal:

- ✓ Influencia de la sección en función de la densidad del tráfico.

Por Posición:

- ✓ Cortes y Rellenos.
- ✓ Profundidad de la capa freática.
- ✓ Estabilidad de taludes, derrumbes.
- ✓ Depósitos de material blando.

Por Construcción y Mantenimiento:

- ✓ Compactación de las diferentes capas.
- ✓ Calentamiento inadecuado de materiales de pavimentos asfálticos.
- ✓ Acabado del pavimento.

Método del Instituto de Asfalto (U.S.A.)

Para el diseño del pavimento se empleará el Método del Instituto del Asfalto, elaborado basándose en las experiencias efectuadas por la AASHO, referentes a la correlación entre el tipo de pavimento y su comportamiento bajo la acción del tráfico.

Siguiendo este principio, el cálculo del espesor del pavimento, por el Método del Asphalt Institute de los U.S.A., se realizará por el siguiente proceso:

- ✓ Análisis, clasificación y Evaluación del suelo de la Subrasante. Se establecerá la capacidad portante del suelo de acuerdo con la clasificación de suelos de California Bering Rate (C.B.R.).
- ✓ Determinación del índice de tráfico
- ✓ Cálculo del Espesor Total del Pavimento, construido íntegramente con Concreto Asfáltico
- ✓ El espesor así calculado se podrá subdividir en diferentes capas equivalentes con material de sub-base, base y capa de rodadura, aplicando los Coeficientes de Equivalencia

17. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

MARCO LEGAL

Se debe considerar el marco legal general que rige para la protección del medio ambiente en las obras de infraestructura vial en todas sus etapas, debe considerarse el marco legal específico referido a las afectaciones a la propiedad privada. Asimismo, deben incluirse los dispositivos regionales y/o municipales vinculados a los aspectos ambientales del proyecto y su área de influencia.

A manera de referencia y no excluyente, se incluirán las siguientes normas:

- ✓ Constitución Política del Perú.
- ✓ Ley General del Ambiente: Ley N° 28611, publicada el 13 de octubre de 2005.
- ✓ publicada el 22 de julio de 2004.
- ✓ Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos: Ley N° 28256, publicada el 18 de junio de 2004.
- ✓ Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Decreto Supremo N° 021-2007-MTC
- ✓ Texto Único de Procedimientos Administrativos: D.S. N° 016-2005-MTC, publicado el 29 de junio de 2005.
- ✓ Reglamento de Investigaciones Arqueológicas: R.S. N° 004-2000-ED, publicado el 25 de enero de 2000.

- ✓ Reglamento de la Resolución Ministerial N° 116-2003-MTC/02 a través de la Resolución Directoral N° 063-2007-MTC/16, emitida por la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales.
- ✓ R.D. N° 029-2006-MTC/16. Identificación y Desarrollo de Indicadores Socio Ambientales para la Infraestructura vial en la Identificación, Clasificación y Medición de los Impactos Socio ambientales.
- ✓ Proyecto De Decreto Supremo Que Aprueba El Reglamento De La Ley N° 27446, Ley Del Sistema Nacional De Evaluación De Impacto Ambiental.

OBJETIVOS GENERALES.

Se realizará el análisis de las implicancias ambientales del Proyecto, para lo cual se tomará en cuenta los Componentes o Elementos Ambientales: Aire, Agua, Suelo, Paisaje, Vegetación, Fauna y Socioeconomía, como susceptibles a ser afectados y; las propias actividades o acciones que conllevan a la ejecución de Proyecto durante las Etapas de Planificación, Construcción y Mantenimiento, las mismas que son capaces de generar impactos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos del presente estudio de Impacto Ambiental son los siguientes:

- ✓ Realizar el diagnóstico del estado de los recursos naturales que se encuentran en el área de influencia del Proyecto.
- ✓ Evaluar el potencial e identificar los impactos ambientales que se presentan en el estado actual (del medio ambiente, en el que se desarrollara el Proyecto).
- ✓ Determinar los impactos ambientales negativos y positivos que se pueden generar durante las etapas de ejecución y operación del Proyecto.

Establecer un Plan de Manejo Ambiental que conlleve la ejecución de acciones de prevención y/o control ambiental, como son las medidas de mitigación ambiental, así como, en ejecución de un Programa de Seguimiento y/o Vigilancia y la implementación de un Plan de Contingencia.

✓ **Riesgo de afectación de la salud del personal de obra**

Al no haber población en las áreas próximas a la vía, el riesgo de ocurrencia de este impacto recaerá exclusivamente sobre el personal de obra, y será ocasionado por la emisión de gases y material particulado proveniente de la Ejecución de la misma.

En este último caso, la salud del trabajador podría verse afectada a través de irritación en los ojos y en el aparato respiratorio, dermatitis.

En términos generales, este impacto ha sido calificado como de magnitud variable entre moderada y baja, mínima probabilidad de ocurrencia, duración moderada, alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y de significancia variable entre moderada y alta.

✓ **Riesgo de afectación de la seguridad pública**

Este impacto está referido a la posibilidad de ocurrencia de accidentes por desplazamiento de la maquinaria que pueda afectar la seguridad física de los habitantes de los poblados del ámbito de influencia del Proyecto. Este impacto ha sido calificado como de magnitud moderada, de influencia local, moderada duración, moderada posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y de significancia moderada.

a) Generación de empleo local

La generación directa de empleo, es decir, todos los puestos de trabajo que demandará la ejecución del Proyecto de Mejoramiento de la vía en mención, está conformada desde las categorías especializadas hasta las categorías inferiores y no especializadas de la escala laboral; vale decir, peones y ayudantes de obra. Considerando que se dará preferencia a la mano de obra local, este impacto se producirá en las localidades más cercanas.

b) Durante la etapa de abandono de la obra impactos negativos

a. En el agua

Alteración del drenaje natural.

Este impacto se produciría principalmente si los desvíos temporales habilitados para facilitar el desplazamiento de los vehículos durante la ejecución de la obra, son restaurados inadecuadamente, ha sido calificada como de moderada magnitud, de influencia local, alta probabilidad de ocurrencia con alta posibilidad de aplicación de medidas correctivas de significancia moderada.

b. En el suelo

Riesgo de alteración de la calidad del suelo. -

La posibilidad de alteración de la calidad del suelo durante la etapa de abandono de la obra, está referida a los derrames accidentales o deliberados de combustible, grasa, aceite, entre otros restos, que puedan ocurrir principalmente en las áreas ocupadas por los campamentos y patios de máquinas.

c. En el paisaje

Alteración de la calidad del paisaje.-

Este se producirá en caso de que las áreas de uso temporal, como campamentos y patios de máquinas, sean abandonados sin la correspondiente aplicación de medidas de restauración. El deterioro de la calidad del paisaje podría acentuarse si se produce abandono accidental o deliberado de residuos provenientes del desmantelamiento de dichas instalaciones. Por tales consideraciones, este impacto ha sido calificado como de moderada magnitud, de duración permanente y de alta probabilidad de ocurrencia; sin embargo, presenta alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación, siendo de significancia moderada.

c) Durante la etapa de funcionamiento impactos positivos y/o negativos

a. En el agua

Mejora del drenaje superficial. -

El Mejoramiento vial, mejorará el drenaje superficial, reduciendo la posibilidad de ocurrencia de impactos negativos por las precipitaciones. Por ello este impacto ha sido calificado como de alta magnitud, de influencia local, de duración permanente, de indefectible ocurrencia y de alta significancia positiva.

Riesgos de ocurrencia de accidentes

Este impacto potencial no solo está asociado a la etapa de funcionamiento del acceso vial, sino viene desde antes, y ocurre principalmente en donde las viviendas están próximas a la vía, siendo de significancia moderada.

a. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez identificados los impactos ambientales en la fase anterior, los evaluaremos y Para ello se realizará la matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.

Matriz de Impactos Ambientales

MEDIO	IMPACTO	MAGNITUD DEL EFECTO			
		Muy Bajo	Regular	Alto	Muy Alto
Calidad del Aire	Aumento de niveles de inmisión: Partículas,2		X		
	Metales pesados NO, CON, SO2		X		
Ruidos	Incremento de niveles sonoros: Continuos	X			
	Puntuales		X		
Clima	Cambios micro climáticos	X			
Geología y Geomorfología	Aumento inestabilidad		X		
	Laderas y superficies		X		
Hidrología Superficial y Subterránea	Pérdida de calidad de aguas	X			
	Cambios en los flujos de caudales		X		
	Cambios en los procesos de erosión y sedimentación		X		
	Afectaciones a masas de aguas superficiales (zonas húmedas, esteros, etc.)		X		
	Interrupción de flujo de aguas subterráneas	X			
	Disminución de la tasa de recarga de acuíferos	X			
Suelos	Destrucción directa		X		
	Compactación		X		
	Aumento de erosión	X			
	Disminución de la calidad edáfica	X			
Vegetación	Destrucción directa de la vegetación	X			
	Alteración de población de especies	X			
	Destrucción de poblaciones de especies protegidas	X			
	Acumulación de metales pesados por deposición de Pb	X			
	Cambios en las comunidades vegetales por pisoteo		X		

	Pérdida de productividad por aumento de los niveles de emisión de partículas	X			
Fauna	Destrucción directa de la fauna principalmente edáfica		X		
	Destrucción del hábitat de especies terrestres	X			
Paisaje	Visibilidad e intrusión visual de la nueva obra	X			
	Contraste cromático y estructural de la cantera	X			
	Denudación de superficies		X		
	Cambios en las formas del relieve		X		
	Cambios de la estructura paisajista	X			
	Aumento de ruidos y sonidos no deseables	X			
Socio-económico	Cambios en la estructura demográfica		X		
	Cambios en los procesos migratorios		X		
	Redistribución espacial de la población		X		
	Efectos en la población activa		X		
	Pérdida de terrenos productivos		X		
	Alteraciones de la accesibilidad, efecto barrero		X		
	Cambios en la productividad de terrenos aledaños			X	
	Deficiencia en los servicios	X			
	Pérdida del sistema de vida tradicional	X			
	Cambios en la accesibilidad	X			

Fuente: Equipo Formulator

18. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS – MITIGACIÓN

a) Medidas por el control de la calidad del aire para la emisión de material particulado.

Durante la etapa de ejecución se generarán emisiones contaminantes en la propia obra, en el transporte de material desde las canteras y en los botaderos.

Esta contaminación se produce fundamentalmente por la emisión de partículas minerales (polvo), procedentes del movimiento de tierras (excavación, zarandeo, carga, transporte y descarga), exposición de tierra desnuda al efecto del viento.

Riego de las superficies de actuación (superficie de rodadura y en la propia obra), con agua hasta donde sea posible, a fin de que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar o reducir la producción de polvo. Dichos riegos se realizarán a través de un camión cisterna, con periodicidad diaria o intermedia. Así mismo, el contratista deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal (principalmente mascarillas).

Para la emisión de gases en fuentes móviles

Las fuentes móviles de combustión usadas durante la ejecución del Mejoramiento de la vía no deben emitir al ambiente partículas de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de hidrógeno por encima de los límites establecidos por la OMS para dichas fuentes.

Las actividades para el control de emisiones atmosféricas buscan asegurar el cumplimiento de las normas, para lo cual todos los vehículos y equipos utilizados deben ser sometidos a un programa de mantenimiento y sincronización preventiva cada cuatro meses.

Para la emisión de fuentes de ruido innecesarias

A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarios, las sirenas solo serán utilizadas en casos de emergencia.

De igual manera, se prohibirá retirar de todo vehículo los silenciadores que atenúen el ruido generado por escape de los gases de la combustión.

b) Medidas para el control de la calidad del agua Control de vertimientos

Realizar un control estricto de las operaciones de mantenimiento (cambio de aceite), lavado de maquinaria y recargo de combustible, impidiendo que se realicen estos actos en algún cauce de un río y/o en las áreas próximas; así mismo, quedará estrictamente prohibido cualquier tipo de vertido, líquido o sólido. El mantenimiento de la maquinaria y la recarga de combustible, se realizará solamente en el área seleccionada y asignada para tal fin, denominada Patio de Máquinas.

c) Medidas para el control de suelo para el control de la contaminación

Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza, mantenimiento y desmantelamiento de talleres deberán ser almacenados en recipientes herméticos adecuados para su posterior evacuación a los rellenos sanitarios posibles.

Los desechos de las excavaciones no podrán ser arrojados a los cursos de agua, éstos serán acarreados a los botaderos seleccionados o a los que designe la supervisión, además dispuestos adecuadamente, con el fin de no causar problemas de deslizamiento y erosión posterior, sobre todo durante la estación de lluvias.

d) Medidas de protección de la vegetación

Evitar la ejecución de la obra sin una adecuada planificación para no afectar demasiado la vegetación natural.

Una vez finalizada la obra, realizar a la brevedad posible la recuperación de las zonas afectadas por instalaciones de botaderos y campamentos; con medidas de restauración y posteriormente reforestar dichas áreas con vegetación natural.

e) Medidas para la protección de faunas

Limitar las actividades de ejecución y operación estrictamente al área de servidumbre, evitando de este modo acrecentar los daños al hábitat de la fauna silvestre.

Prohibir estrictamente, la tenencia de armas de fuego en el área de trabajo, excepto el personal de seguridad autorizado para ello.

Prohibir terminantemente, la realización de actividades de caza en el área del Proyecto y zonas aledañas; adquirir animales silvestres vivos o preservados.

a. PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL Y VIGILANCIA ECOLÓGICA

Las medidas adoptadas para minimizar algunos impactos en el área de trabajo se deberán considerar la filosofía del concepto de reserva de biosfera a fin de mantener intangibles ambas márgenes de la vía; para tal fin se considerará lo siguiente:

- ✓ Una zona intangible de protección absoluta de la flora y fauna silvestre (zona núcleo), a 500 metros a ambos lados de la vía.
- ✓ Una zona de amortización, donde la intervención humana se limite al cultivo como barrera protectora de la vía y de los fenómenos erosivos.

a) Reforestación

Se deberá hacer con más énfasis en las parcelas de café haciendo un cultivo asociado con plantas forestales maderables, la ejecución del Proyecto afectara inevitablemente de algún modo, al medio físico (suelos, agua, aire, etc.), así como también, a la flora y fauna que habite en dicho medio conformando el ecosistema; en tal sentido y apuntando precisamente a disminuir el grado de afectación el presente EIA, incluye una serie de propuestas para prevenir, eliminar, minimizar tales impactos en beneficio del medio ambiente.

b) Protección de la flora y fauna

Con la finalidad de evitar la tala de vegetación especialmente en la zona del bosque natural, se recomienda:

- ✓ Utilizar madera para aserrado y campamento, solamente de los que provienen de los árboles caídos ubicados dentro de las vías de acceso.
- ✓ Colocar avisos prohibiendo la tala de árboles y extracción de los productos forestales de la zona.
- ✓ Elaborar un manual orientado a la protección de los recursos naturales.
- ✓ Prohibir la extracción de árboles semilleros con capacidad de brindar semillas y especies a utilizarse en generación natural.

b. VALORIZACIÓN DEL PLAN DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL

La ejecución del PAMA corresponde al Contratista de Obra, en el plazo de ejecución de obra y de acuerdo al presupuesto de Obra, destinado para tal fin; por ello, se presenta en el siguiente Cuadro para llevar a cabo el Plan.

OBSERVACIONES: algunos costos necesarios para efectos de control de los efectos negativos en cuanto a Aspectos Ambientales, forman parte de la estructura de Gastos Generales que el Contratista de Obra, deberá ejecutar bajo el control de la Supervisión.

1.1.1 Aspectos Generales

Ubicación Política

Región : Amazonas
Provincia : Luya
Distrito : Pisuquia
Camino vecinal : Santa María-Soscomal

Ubicación geográfica

(PISUQUIA, 2019). La investigación se encuentra en el Distrito de Pisuquia, Provincia de luya, Región Amazonas, el punto de inicio del tramo, es en el Anexo de Santa María, Distrito de Pisuquia, Provincia de Luya, Región Amazonas. Se accede a este lugar recorriendo 104 km saliendo de la ciudad de Chachapoyas, la cual es la Capital del Departamento de Amazonas, en un tiempo promedio de 5:30 min, con una altitud de 1800 m.s.n.m

Límites:

El Distrito de Pisuquia colinda
Por el Norte, con el Distrito de Cocabamba
Por el Este, con el distrito de Longuita;
Por el Sur, con el distrito de Ocumal
Por el Oeste, con el Rio Marañón.
El Distrito de **Pisuquia** perteneciente a la región Yunga

Clima

El clima en el área del proyecto va de templado a cálido, con una temperatura que oscila entre los 15.9° a 23.5° C durante todo el año, los meses donde se registran mayores niveles de temperatura son los meses de julio a setiembre. Las precipitaciones pluviales en la zona de influencia del proyecto se intensifican de Setiembre a Mayo, siendo el más lluvioso el mes de febrero.

Aspectos demográficos, sociales y económicos

Agricultura

La agricultura es la principal actividad en la zona de influencia del proyecto, representado por el 90% de ingresos económicos de los pobladores de los Anexos de Santa María y Soscomal

Aprovechando las ventajas que ofrece el clima y la calidad del suelo, los pobladores de estas localidades se dedican a la siembra y cosecha de café, papa, yuca, frejoles, maíz y otros productos de pan llevar.

Economía

Los pobladores de los Anexos de Santa María y Soscomal obtienen sus ingresos económicos de sus productos agrícolas en el mercado de San Miguel de Poro Poro y en el mercado de San Ramón, lugares donde llega la carretera; la producción agrícola son transportados hacia los mercados de consumo a lomo de bestias en algunos casos alquilados y otras veces a hombros en un promedio de 3 horas de viaje ,generando altos costos en el transporte y un gran esfuerzo humano de los lugareños en llevar y traer productos, todo ello en época de verano ,en época de lluvia es de mayor esfuerzo y riesgo.

Los mercados más cercanos son en la localidad de San Miguel de Poro Poro y el mercado de San Ramón, lugares donde llega la carretera; otros pobladores obtienen sus ingresos económicos trabajando como peones.

Vías de acceso

Santa María y Soscomal son anexos pertenecientes a la Provincia de Luya, Región Amazonas

Estos anexos no cuentan con vías de acceso, más que con caminos de herradura por donde transitan hasta llegar a una carretera donde puedan encontrar movilidad y así poder trasladarse en camionetas 4x4 hacia otros puntos del Distrito de Pisuquia.

Servicios públicos existentes

En ambos Anexos existen:

Agua entubada no potabilizada, energía eléctrica solo en los hogares, centros educativos en el nivel Inicial y Primaria, Telefonía móvil de operador Claro y Movistar, obtenido de la Antena de Cajamarca, televisión por cable

Servicios de agua

Actualmente los pobladores cuentan con el servicio de agua en sus propios domicilios

Servicios de alcantarillado

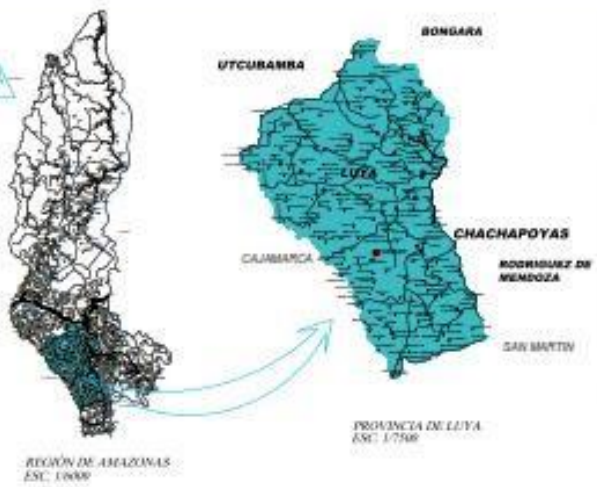
En la zona de intervención los anexos de Santa María y Soscomal, no cuentan con un sistema de alcantarillado; los pobladores hacen uso de letrinas para la eliminación de excretas

Servicios de energía eléctrica

Actualmente los pobladores de dichos anexos cuentan con electricidad solo en sus hogares, mas no con alumbrado público

Otros servicios

Los pobladores de estos anexos cuentan con centros educativos tanto del nivel Inicial y Primaria, para el tema de la Educación secundaria los estudiantes tienen que ir hasta el centro educativo que se encuentran en las localidades de San Miguel de Poro Poro, San Ramón, Pueblo Nuevo y Duraznillo.



PLANO DE LOCALIZACION ESC. 1:5000



LEYENDA	
OPINION	OPINION
ZONA DE PROYECTO	ZONA DE PROYECTO
PROYECTO	PROYECTO
ZONA DE PROYECTO	ZONA DE PROYECTO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMATICA		PROYECTO
DIRECCION Y LOCALIZACION		FECHA
ESCALA		FECHA
TITULO		FECHA

ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA

GENERALIDADES

El levantamiento topográfico se realizó para la elaboración del Diseño Geométrico de la Infraestructura vial que conectara los anexos de Santa María y Soscomal, del Distrito de Pisuquia, Provincia de Luya, Región Amazonas, el cual tendrá una longitud de 7+800 km. Dicha vía permitirá la transitabilidad, generando que los pobladores tengan mayor acceso a los mercados para poder sacar sus productos agrícolas.

El levantamiento Topográfico comenzó en el Anexo de Santa María como punto 0+00Km siguiendo el camino de herradura que conduce hacia el anexo de Soscomal.

Con la ayuda de los ciudadanos de ambos anexos se reconoció la zona para no afectar propiedades privadas.

La planificación de dicho estudio se realizó de forma anticipada para no tener ningún inconveniente con las inclemencias del tiempo y realizar las respectivas coordinaciones con los pobladores de los anexos de Santa María y Soscomal para que nos brinden su apoyo, así como el propiciar el involucramiento de las autoridades y ciudadanos en dicho proyecto.

El levantamiento topográfico nos permitirá determinar la geometría del terreno, incluyendo las características naturales de la zona en estudio, las diferencias de alturas, relieves y pendientes para luego representarlos en planos topográficos a escala.

Para tener una referencia se colocaron 17 BMs, estos se ubicaron sobre elementos fijos como rocas y arboles adjuntas al camino vecinal.

El estudio topográfico se realizó a una altura de 1 989.951 m.s.n.m. el cual se dividió en dos etapas:

-La primera etapa consistió en el reconocimiento del terreno para determinar una longitud de 3,5 metros a cada lado de la vía y así realizar las secciones transversales y posibles ubicaciones de los BMs.

- La segunda etapa se realizó utilizando el método combinado, el cual consistió en el uso de un GPS Navegador y una Estación Total para obtener los puntos del terreno de la zona de influencia del proyecto.

UBICACIÓN

El estudio del Proyecto: “Diseño de la Infraestructura vial entre los anexos de Santa María y Soscomal, Distrito Pisuquia, Amazonas”. Los Anexos de Santa María y Soscomal pertenecen al Distrito de Pisuquia, Provincia de Luya, Región Amazonas.

Tiene una altitud en el inicio de 1989.51 m.s.n.m. y una altitud en el final de 1781.923 m.s.n.m.

RECONOCIMIENTO DE LA ZONA

En primer lugar se realizó un recorrido a pie con una observación detallada de la zona, desde el anexo de Santa María hasta el anexo de Soscomal y viceversa, para así poder determinar una ubicación adecuada del trazo aun no existente.

Dicha zona en estudio presenta una topografía accidentada y de forma irregular en algunos tramos con pendientes longitudinales altibajos con un promedio de 10% y pendientes transversales al eje de la vía de un promedio del 12%, lo que conlleva a definirlo como un terreno accidentado.

El reconocimiento se realizó con el objetivo de ver y analizar el mejor diseño posible, así como la menor afectación posible a las propiedades y al ambiente paisajístico

Una vez que se realizó la observación de la zona se procedió a la búsqueda y dialogo con los propietarios que iban a ser afectados para comprometerlos en el pase respectivo `por su propiedad y la forma de cómo mitigar los daños, así como el de determinar el eje de la vía tomando en consideración que sea la más adecuada posible para minimizar costos de construcción, operación y mantenimiento.

Durante el reconocimiento de la zona en estudio se observó lo siguiente.

- Los anexos en mención cuentan con un camino de herradura que los une.
- En algunas partes del diseño nos encontramos con pendientes pronunciadas, que en parte es propia de la misma geografía de la zona.
- Se determinó puntos obligatorios de paso en el levantamiento Topográfico y la menor afectación a chacras, de esta manera evitar obstáculos así como también un mayor reconocimiento económico a los dueños de las propiedades a la vez que se busca minimizar gastos en el proyecto.

METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Para llevar a cabo el estudio técnico del proyecto antes mencionado, se ha realizado el levantamiento topográfico al detalle de la zona para poder verificar las pendientes de forma exacta, así como el movimiento de tierras a ejecutarse, la ubicación en campo de los BMs para el replanteo, una vez ubicadas las estaciones se empezó a radiar los puntos.

El topógrafo ubicándose en el punto de inicio (0+00 km) y con una cota de 1989.51 msnm comenzó con el trazo y diseño de la carretera que unirá los anexos de Santa María y Soscomal

OBJETIVOS Y ALCANCES

El objetivo principal es definir la topografía de la tesis: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL.DISTRITO PISUQUIA, AMAZONAS. y plantear las soluciones adecuadas para que el diseño de dicha infraestructura.

El estudio contempla el “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL.DISTRITO PISUQUIA, AMAZONAS” y obras de drenaje a lo largo de 7 +800 km, para ello a nivel topográfico se realizó por parte de los tesisistas un levantamiento integral de toda la vía (Planta, Perfil y Secciones Transversales) en Escala 1/2000 y 1/200 respectivamente y también se indicarán secciones típicas del pavimento con bermas laterales de 0.5 m.

PERSONAL

Participaron las siguientes personas en el levantamiento topográfico de este proyecto

-01 Topógrafo

-04 Asistentes topográficos

-01 Guía

MATERIALES Y EQUIPOS

Se utilizaron los siguientes equipos, instrumentos y herramientas:

-01 Estación Total Geodésica marca Topcon serie ES 105

- 01 Trípode de Aluminio
- 02 Bastón y Prisma para levantamiento topográfico
- 01GPS marca GARMIN de la serie 64st.
- 02Wincha de 50 metros
- 01Cámara fotográfica
- 01Libreta de campo
- 02Lapiceros
- 50 hojas bond
- 1/4L Esmalte de color rojo
- 01Pincel
- Estacas
- 08 Machetes.
- 02combas pequeñas de 4lb

PROCEDIMIENTO

El trabajo en campo se dio inicio a las 8:00 a. m, partiendo del anexo de Santa María.

Se instaló la Estación Total previa nivelación del trípode. La Estación Total se colocó en el punto 0+00 km en un punto alto y libre de vegetación que no interrumpa la visibilidad y señal del prisma.

Para el trazo de la carretera se empezó primero haciendo el trochado de la misma a lo largo del eje de vía y a 10 metros de ambos lados del eje de la vía para las secciones transversales que tienen una distancia de 10 m en curvas y 20 m en tangentes.

Se realizó el levantamiento de la ubicación de los cauces naturales para la las obras de arte como cunetas y alcantarillas

Con la ayuda de un GPS de mano se tomó nota de las coordenadas de la zona intervenida, la jornada de trabajo culminaba a las 5:00 p.m. dando tiempo para el retorno.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA ZONA

El levantamiento topográfico es el procedimiento realizado en campo para obtener la representación gráfica del terreno, de sus accidentes ,del sistema hidrográfico, de las instalaciones y edificaciones existentes, puestas por el hombre ,en un plano topográfico después de su procesamiento en gabinete .El levantamiento topográfico muestra las distancias horizontales y las diferentes cotas o elevaciones de los elementos representados en el plano mediante curvas de nivel ,a escalas convenientes para la interpretación del plano y para la adecuada representación del camino y de las diversas estructuras que lo componen.

El estudio topográfico se debe realizar a lo largo de una ruta propuesta por donde tentativamente pasará la carretera, tomando los detalles de caminos, quebradas, cercos, ubicación de viviendas con nombre del propietario, fuentes de agua y otros que estime el proyectista. Dicho estudio se efectuará utilizando el equipo topográfico usual.

La topografía comprende todos los trabajos topográficos del proyecto de acuerdo con los trazos, así como el seccionamiento inicial. La responsabilidad total por el mantenimiento del alineamiento y gradientes del diseño recae sobre el Contratista.

Por otra parte, la topografía es una parte importante de los proyectos de Ingeniería ya que nos permite tener una idea clara del terreno donde se ejecutara el proyecto, por ese motivo para realizar un adecuado levantamiento topográfico se utilizó equipos de alta precisión tales como GPS y una Estación Total Geodésica marca Topcon serie ES 105, así como de una libreta de campo para las anotaciones de la información obtenida de dicho levantamiento.

El levantamiento topográfico se determinó con el objetivo principal de obtener la altimetría y la planimetría en la zona de trabajo, para obtener el trazo, así como el de controlar los volúmenes de tierra en los cortes y rellenos a efectuar, las distancias para poder realizar nuestros cálculos así como los costos que nos permita hacer un buen diseño geométrico.

El levantamiento topográfico se inició colocando un punto de inicio (BM 1) en el punto 0+00 Km y 16 más lo que servirá para un futuro replanteo a lo largo de los 7 + 800 Km

PUNTOS DE GEORREFERENCIACIÓN

Una vez que se hizo el reconocimiento in situ de la zona de investigación, se pudo determinar la ubicación del punto inicial y final, así mismo los puntos de paso obligatorio, el cual generara un trazo tentativo de la futura vía.

Los puntos de control tanto en la parte inicial y final de la vía, fueron colocados de acuerdo a la lectura de un GPS Navegable. Los puntos tanto Inicial como Final nos permitirán trazar la poligonal y así poder realizar el cierre y compensación de la misma.

En el levantamiento topográfico se logró considerar 17 BMs a lo largo de la Vía principal

Ubicación de los Puntos de Control y Puntos Obligados de Paso

En el momento de ejecutar el levantamiento topográfico del eje actual de la vía y proyectado para su construcción se tuvo en cuenta los puntos de control, para mantener las características geométricas en la etapa de la ejecución de los trabajos de construcción.

Para este caso tenemos:

Vía Principal:

Punto Inicial: Este punto tiene como coordenadas UTM: N: 9292595.98 m E: 810355.98 m y una altura de 1989.51 m.s.n.m.

Punto Final: Este punto tiene como coordenadas UTM N: 9293684.91 m E: 807671.31 m y una altura de 1781.923 m.s.n.m.

Parámetros de Diseño.

- Velocidad de diseño = 30 km/hora, de acuerdo a su orografía accidentada.

Características Geométricas.

ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Para la geometría horizontal (alineamiento) se ha desarrollado de acuerdo al manual de Diseño Geométrico 2018.

Radios de Diseño.

De acuerdo a la velocidad directriz y al peralte (8%), el Radio Mínimo Normal es de 25 m.

Peralte

Para Carreteras cuyo IMDA sea < 400 Veh/día y la velocidad directriz sea < 30 km/hr, el peralte de todas las curvas podrá tener un peralte máximo de 8% por estar la vía en zona rural de tipo 3.

Longitud Mínima de Transición de Bombeo y Peralte

Los valores mínimos de la longitud de transición del peralte en metros (m) para un ancho de faja de rodadura de 6.00m. y un bombeo de la faja de rodadura de 2% son:

Sobreebanco de la Calzada en Curvas Circulares (m)

Para el presente proyecto considerando su orografía y velocidad de diseño tiene un sobreebanco de 2.40 metros.

ALINEAMIENTO VERTICAL

Para curvas verticales, los resultados se presentan en los planos de perfil longitudinal, asimismo se detalla alineamiento.

PERFIL LONGITUDINAL

Rasante

Como el terreno de la zona presenta una topografía que varía de ondulada a accidentada, se trató de adaptar en lo posible la rasante con el terreno natural, evitando los tramos de contra pendiente.

Pendientes

Pendientes Mínimas	0.50%
Pendientes Máximas Normales	10.00%
Pendientes Máximas Excepcionales	12.00%
Pendiente Media	7.10%

3.1.5.3. TOMA DE DETALLES Y RELLENOS TOPOGRÁFICOS

A lo largo del proyecto se determinó zonas en donde será utilizado como botadero de los excedentes en el movimiento de tierras, los cuales tendrán un tratamiento de compactación para que el espacio sea reutilizable como terreno de cultivo.

Con la ayuda del programa Auto Civil 3D se obtuvo la tabla de elementos de curva para cada tramo de 1km y el cuadro de áreas y volúmenes por cada progresiva.

3.1.5.4. CÓDIGOS UTILIZADOS EN EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

BM : (BENCH MARK) Punto de referencia

PI: Punto de intersección.

PC: Punto de comienzo de curva.

PT: Punto de termino de curva.

3.1.6. TRABAJOS DE GABINETE

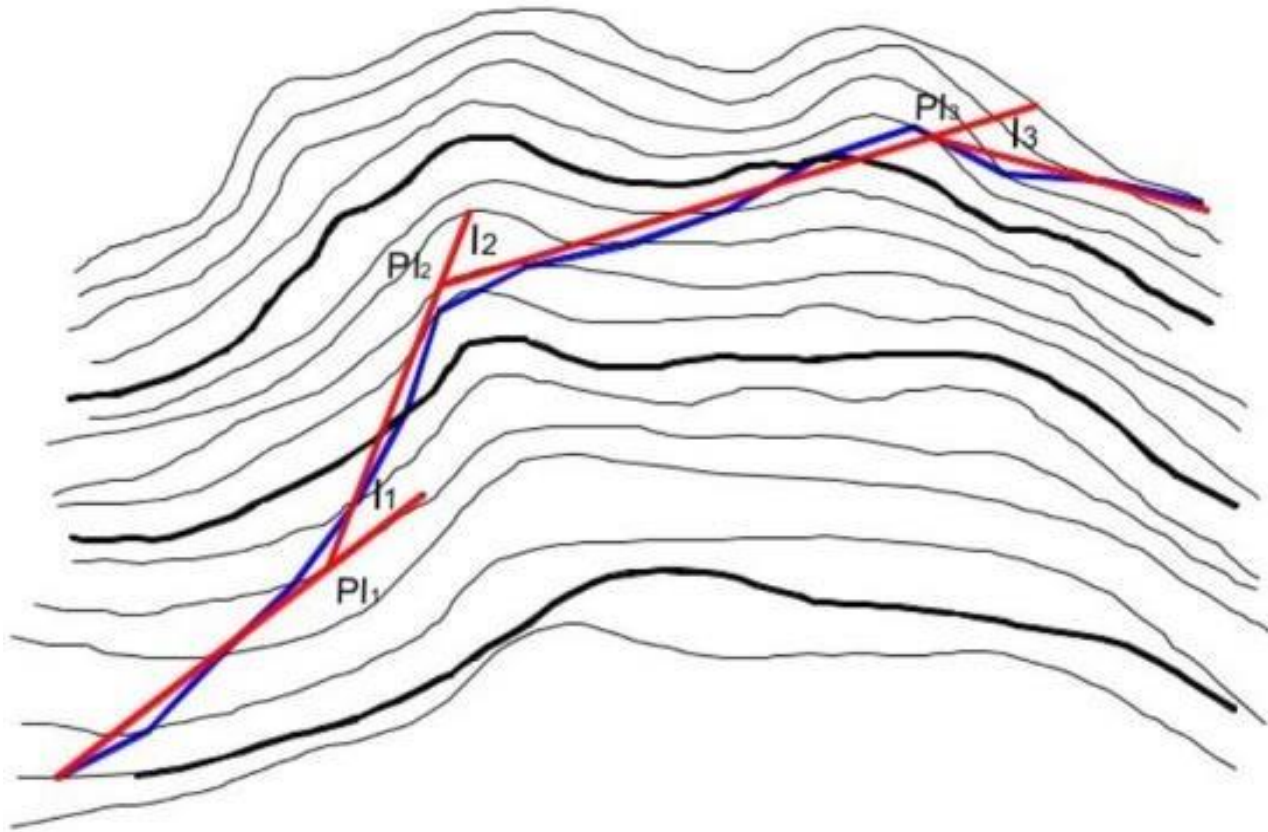
Contando con los datos obtenidos en campo y almacenados dentro del sistema de la Estación total y de los apuntes en la libreta de campo se procedió al trabajo de gabinete.

3.1.6.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO Y DIBUJO DE PLANOS

Una vez terminado el trabajo de campo, se llevó la información al trabajo de gabinete, en donde se procesan los datos acumulados en la Estación Total, para luego descargarlos al computador y exportarlos al software AutoCAD y al Civil 3D y de esta forma poder realizar el plano de curvas de nivel, el cual nos permitirá tener una idea de la superficie del terreno, dibujar el eje de la vía en planta, el perfil longitudinal y a la misma vez las secciones transversales

En cuanto al ploteo de los planos generados en el diseño, se recomienda obtener los planos en planta horizontales los cuales son normalmente en una escala de 1:500 y 1:1000 para la zona urbana y en nuestro caso para la zona rural es de 1:1000 y 1:2000, así como las curvas de nivel de 0,5 m a 1.0 m de altura.

Imagen N° 01 Puntos de Intersección (Pis)



Fuente: Modulo “Estudio de carreteras método topográfico”, José Benjamín Torres Tafur”

RESUMEN DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO

El punto de inicio del presente proyecto está ubicado en el KM 0+000 en el anexo de Santa María, **punto inicial** que tiene por coordenadas **UTM:** N: 9292595.98 m E: 810355.98 m y una altura de 1989.51 m.s.n.m. y hasta 7 + 800 km en el anexo de Soscomal como punto final que tiene por coordenadas **UTM :** N: 9293684.91 m E: 807671.31 m y una altura de 1781.923 m.s.n.m.

Se realizó el estudio durante (10) días, con 01 Estación Total Geodésica marca Topcon serie ES 105, geo referenciados al sistema UTM UPS WGS84 18M Norte, encontrando un terreno ondulado tipo 3 y una altitud promedio de 1385 m.s.n.m.

Cuadro N° 01: RESULTADOS DE LA TOPOGRAFIA

PROGRESIVA	NORTE	ESTE	ALTITUD (m.s.n.m.)
KM 0+000.00 “Anexo Santa María”	9292595.98 m	810355.98 m	1989.51
KM 7 + 800. “Anexo Soscomal”	9293684.91 m	807671.31	1781.923

Fuente: Elaboración Propia



FOTO 01: VISTA PANORÁMICA DEL ANEXO DE SOSCOMAL



FOTO 02: LIMPIEZA PARA REALIZAR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



FOTO 03: RECONOCIMIENTO DE LA ZONA PARA PROPUESTA DEL TRAZO DE LA VÍA



FOTO 04: DIÁLOGO CON ALGUNOS PROPIETARIOS PARA LOS PERMISOS DE LOS PASES POR SU PROPIEDAD



FOTO 05: QUEBRADA SECA EL TÍO



FOTO 08: PEQUEÑA QUEBRADA CON POCO VOLUMEN DE AGUA



FOTO 09: CAMINO DE HARRADURA QUE CONECTA LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL



FOTO 10: LLEVANDO A CABO EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERA

Para la realización del EMS de la zona en intervención, se efectuó la observación respectiva del lugar por donde pasa el trazo con la finalidad de determinar el tipo de suelo y sus características físico químicas.

Para el presente proyecto se ha llevado a cabo la excavación de 8 calicatas de 1,0m x 1.0 m x 1.5 m a cielo abierto por debajo de la superficie del terreno, permitiendo examinar de forma natural y profunda de las muestras llevadas al laboratorio para su respectivo estudio y de forma científica obtener sus características físicas y mecánicas de dicho suelo y evitar futuras complicaciones al diseño.

El suelo de acuerdo a sus características, ejerce un control directo frente a la ocurrencia de un fenómeno natural, por lo que puede presentar deslizamientos, licuación o hundimientos, los suelos que presentasen estos problemas causarían daños considerables a las estructuras construidas en la vía.

ESTUDIO DE SUELOS

El estudio de la Mecánica de Suelos servirá para determinar las propiedades físicas y químicas, permitiéndonos obtener el comportamiento mecánico del suelo en estudio, la composición de cada estrato y la ubicación de la capa freática en cada excavación.

ALCANCE

Se considera que suelo, es 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.

En la práctica no existe una diferencia tan simple entre roca y suelo, pues las rocas más rígidas y fuertes pueden debilitarse al sufrir el proceso de meteorización ,y algunos suelos muy endurecidos pueden presentar resistencia comparables a las de la roca meteorizada.(Montejo,A.1998)

El estudio de Mecánica de Suelos es aplicable en este caso de proyectos por tratarse de una carretera .Para la realización del EMS de la zona en intervención, se efectuó la

observación respectiva del lugar por donde pasa el trazo con la finalidad de determinar el tipo de suelo y sus características físico químicas.

Para el presente proyecto se ha llevado a cabo la excavación de 8 calicatas de 1,0m x 1.0m x 1.5 m a cielo abierto, permitiendo examinar de forma natural y profunda el suelo

De las calicatas se tomó una muestra de 5kg por estrato y 4CBRs llevadas al laboratorio para su respectivo estudio y de forma científica obtener sus características físicas y mecánicas de dicho suelo y evitar futuras complicaciones al diseño.

El suelo de acuerdo a sus características, ejerce un control directo frente a la ocurrencia de un fenómeno natural, por lo que puede presentar deslizamientos, licuación o hundimientos, los suelos que presentasen estos problemas causarían daños considerables a las estructuras construidas en la vía.

OBJETIVOS

Determinar las propiedades físicas y mecánicas del terreno de fundación existente en el área de estudio del proyecto “Diseño de la Infraestructura vial entre los anexos de Santa María y Soscomal, Distrito Pisuquia, Amazonas”.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto cuenta con una longitud de 7 km +800, del cual se extraerá muestras de suelo para poder hacer los estudios correspondientes en laboratorio y así poder realizar un buen diseño geométrico

Los estudios de suelo se realizaron en laboratorio con certificación y acreditación.

Se llevó a cabo varias actividades, desde el planeamiento, trabajos en campo y gabinete

Para una carretera de tercera clase se ha determinado el número de calicatas y CBRs de acuerdo a los cuadros siguientes:

Cuadro N° 02: Número de Calicatas para Exploración de Suelos

Tipo de Carretera	Profundidad(m)	Número mínimo de calicatas	Observación
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un $IMD \leq 400$ veh/día, de una calzada	1.50 m respecto al nivel de Subrasante del proyecto	1 calicata x km	Se ubicaran longitudinalmente y en forma alternada

Fuente; Capitulo IV. Suelos, del Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección: Suelos y Pavimentos.

Cuadro N° 03: Número de Ensayos de CBR

Tipo de Carretera	Profundidad	N° de CBR	Observación
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un $IMD \leq 400$ veh/día, de una calzada	Calicata a 1.50m	Cada 2 km se realizara un CBR	45 kg de muestra de suelo

Fuente :Elaboración Propia.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En el estudio de suelos se llevó a cabo la realización de 8 calicatas que tuvieron las medidas de 1.0mx1.0mx1.5m a cielo abierto, con la finalidad de obtener muestras y realizar los ensayos para de esa forma evaluar los suelos de la Subrasante de dicha carretera.

Ubicación: las calicatas se realizaron a un lado del camino de herradura para poder obtener información importante de la capacidad portante del suelo, materia de

investigación en el presente proyecto, de esta forma obtener un buen proyecto tanto en estudio como en ejecución.

En el tramo del Diseño de la carretera se realizaron un total de 8 calicatas, una por cada kilómetro, empezando en el punto 0+00 km del trazo propuesto con una cantidad de 5kg por estrato y depositados en bolsas herméticas para conservar sus propiedades, llevándolas al laboratorio para su respectivo análisis granulométrico y otros parámetros según la norma, todas las muestras fueron rotuladas colocándoles un número a cada una de ellas.

se extrajeron 4 CBRs uno cada 2 kilómetros (2,4,6,8) las cuales fueron depositadas en sacos de polietileno rotulados y enumerados cada uno de ellos los cuales fueron llevados al laboratorio para su respectivo análisis de ensayo de CBR y Proctor Modificado.

Todas las muestras fueron llevadas al laboratorio de Suelos de la Universidad César Vallejo de la Ciudad de Chiclayo, dichas muestras fueron sometidas a los ensayos siguientes bajo las normas de la American Society For Testing and Materials (A.S.T.M)

-Análisis Granulométrico	Norma ASTM D – 422
- Límites e índice de Consistencia (atterberg)	Norma ASTM D – 4318
- Humedad Natural	Norma ASTM D – 2216
- Clasificación SUCS	Norma ASTM D – 2487
- Clasificación AASHTO M – 145	Norma ASTM D – 3282
- California Bearing Ratio (CBR)	Norma ASTM D – 1883
- Proctor Modificado	Norma ASTM D – 1557

ESTUDIO DE CANTERA

Se le llama cantera al “deposito natural de material apropiado para ser utilizado en la construcción, rehabilitación, mejoramiento y/o mantenimiento de las carreteras **(Manual de Carreteras DG 2018)**).

3.2.2.1. Identificación de la cantera

Las canteras son lugares donde la roca se separa de sus lechos naturales y se le prepara para su utilización en las construcciones **(Wihem .P.1996)**

Los Estudios de Canteras se realizan para poder determinar las características físicas del material afirmado, el cual será empleado en la capa de rodadura de la trocha de dicho proyecto.

Dicho material de afirmado, será sometido a distintos ensayos, los cuales una vez obtenidos los resultados, se podrá determinar si el material es apropiado para ser empleado en la capa de rodadura de este proyecto.

Se busca en ellas encontrar sus características y calidad de los materiales, resultados de ensayos de laboratorio, usos, potencia, rendimiento, periodo, equipo a usar en la explotación, planos y otros.

Los puntos básicos con respecto al estudio de una cantera para su explotación deben ser:

Calidad, cubicación, economía e impacto ambiental.

Para un menor costo una cantera debe de ubicarse lo más próximo a la vía y guardar ciertas consideraciones como:

Fácil accesibilidad, distancias mínimas de acarreo de los materiales a la obra en ejecución, su explotación de la misma no conduzca a problemas legales de difícil o lenta solución y que no perjudiquen a los habitantes de la región **(Wihem, P. 1996)**

La muestra extraída fue de una cantera que se ubica a 2 km del trazo propuesto y a 45 minutos del anexo de Santa María y 120 minutos del anexo de Soscomal.

Evaluación de las características de la cantera.

Se logró determinar que la cantera satisface las necesidades del proyecto por lo cual será de donde se pueda extraer el material afirmado.

Un buen material para capa superficial de afirmado deberá estar constituido:

- Principalmente de piedra GRAVA TRITURADA y ARENA GRUESA.
- Un porcentaje mínimo de FINOS para llenar los vacíos.
- Una porción pequeña de ARCILLA para actuar como ligante.

Estudio de fuentes de agua

Ubicación

Dentro de la zona de influencia del proyecto no se encuentra fuentes importantes de agua tales como lagunas, pozos, ríos.

Lo que se ha encontrado en la zona de intervención son 2 pequeñas quebradas que son aceptables para el uso en obras de concreto y riego para afirmado de la vía, estas conducen pequeñas cantidades de agua y una quebrada seca, llamada por los pobladores la quebrada “el tío”, que en épocas de lluvias se activa.

Cuadro N° 04: FUENTES DE AGUA

N°	PROGRESIVA	USO	DESCRIPCIÓN
1	0+ 000	C° simple y riego para compactación	Q = 22lt/seg. Fuente Quebrada
2	3 + 625	C° simple y riego para compactación	Q = 25lt/seg. Fuente Quebrada

Fuente: Elaboración Propia.

Resumen del Estudio de Mecánica de Suelos

El trabajo realizado en este estudio fue hacer calicatas con una perforación a cielo abierto con una profundidad de 1.5m en 8 calicatas, resultados que se muestran según tabla. Siendo el CBR promedio 15.3%

Cuadro N° 05 : Resultados de Estudio de Suelos de Mecánica de Suelos

Calicata	Estrato	SUCS	ASSHTO	L.L.	L.P.	I.P.	% HUMEDAD
C- 1	E -1	CL	A-4 (6)	31.87	22.05	9.8	8.55
C- 2	E -1	CL	A-3 (0)	N.P.	N.P.	N.P.	11.37
C- 3	E -1	CL	A-4 (4)	28.52	19.40	9.1	6.07
C- 4	E -1	CL	A-4 (7)	28.60	18.07	10.5	4.80
C- 5	E -1	CL	A-4 (9)	29.47	20.27	9.2	4.66
C- 6	E -1	CL	A-4 (9)	31.63	21.88	9.8	8.40
C- 7	E -1	CL	A-4 (7)	31.95	21.67	10.3	5.06
C- 8	E -1	CL	A-4 (5)	29.30	21.00	8.3	4.71

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 06: Resultados de CBR

CALICATA	MDS	OCH	CBR 100%	CBR 95%
C- 2	2.05	9,75	36.15	25.30%
C -4	1.83	10.00	12.55%	8.66%
C- 6	1.86	11.20	11.81%	7.70%
C-8	1.89	9.40	12.93%	9.45%

Fuente: Elaboración Propia.

Se realizó el análisis de Proctor modificado y CBR en los puntos mencionados bajo criterio del asesor especialista y los lineamientos de las NTP empleadas, se optó por el uso del valor PROMEDIO del CBR al 95% de 15.3% para el diseño del pavimento flexible.

ESTUDIO DE IMPACTO VIAL -TRÁFICO

GENERALIDADES

El estudio de tráfico debe ser uno de los primeros estudios, principalmente cuando se trata de vías que serán construidas o mejoradas, por el sistema de concesión. El estudio de tránsito se encarga de estimar los volúmenes de tránsito esperados en el momento de dar en servicio la vía y su comportamiento a lo largo de la vida útil de esta. Tiene dos finalidades: la rentabilidad de la vía y el diseño de pavimentos. De acuerdo a los volúmenes esperados se pueda determinar el tiempo de la concesión, el costo de peaje y la tasa de retorno de la inversión.

Las características y el diseño de una carretera deben basarse, explícitamente, en la consideración de los volúmenes de tránsito y de las condiciones necesarias para circular por ella, con seguridad vial.

La financiación, la calidad de los terrenos, la disponibilidad de materiales, el costo del derecho de vía, y otros factores tienen una influencia importante en el diseño, sin embargo, el volumen de tránsito indica la necesidad de la mejora y afecta directamente a las características de diseño geométrico como son el número de carriles, anchos, alineaciones, etc. Conjuntamente con la selección del vehículo de proyecto, se debe tomar en cuenta la composición del tráfico que utilizará la vía, obtenida sobre la base de estudio de tráfico y sus proyecciones que consideren el desarrollo futuro de la zona tributaria de la carretera y la utilización que tendrá cada tramo del proyecto vial. **(Manual de Carreteras: Diseño Geométrico Revisada y Corregida a Enero de 2018)**

OBJETIVO.

Identificar los lugares críticos para una adecuada señalización, estudio de seguridad vial y propuesta de señalización.

ALCANCE.

Registro y evaluación de características físicas de señalización, así como las recomendaciones, propuestas de señalización vertical y horizontal y elementos de encarrilamiento y defensa.

El Índice Medio Diario Anual de tránsito (IMDA)

Representa el promedio aritmético de la cantidad que circulan a diario, aforados por un periodo de un año, en forma diferenciada para cada tipo de vehículo, en una sección dada de la vía, los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía. Su conocimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la vía en la sección considerada y permite realizar los cálculos de factibilidad económica.

Los valores de IMDA para tramos específicos de carretera, proporcionan al proyectista, la información necesaria para determinar las características de diseño de la carretera, su clasificación y desarrollar los programas de mejoras y mantenimiento. Los valores vehículo/día son importantes para evaluar los programas de seguridad y medir el servicio proporcionado por el transporte en carretera.

La carretera se diseña para un volumen de tránsito, que se determina como demanda diaria promedio a servir hasta el final del período de diseño, calculado como el número de vehículos promedio, que utilizan la vía por día actualmente y que se incrementa con una tasa de crecimiento anual. Estos volúmenes pueden ser obtenidos en forma manual o con sistemas tecnológicos.

La IMDA, se utiliza fundamentalmente para el planeamiento: proyección de vías, programas de acondicionamiento de pavimento, determinación de tendencias en el uso de las vías, determinación de características geométricas de carácter general, proyectos de señalización e iluminación, estudios medioambientales, estudios de impacto acústico, entre otros. **(Manual De Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018).**

Para los casos en que no se dispone de información sobre la variación diaria y estacional de la demanda, se requerirá realizar estudios que permitan de forma local establecer los volúmenes y características del tránsito diario, en por lo menos tres (3) días típicos, es decir normales, de la actividad local










Para este efecto del IMD, no se contara el tránsito en días feriados, tanto nacionales, patronales o en días en que la carretera estuviera dañada, y como consecuencia, interrumpida

3.4.4.2. CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Para realizar la actividad del conteo y clasificación vehicular la ubicación fue en un tramo de carretera cercana a la proyectada, mediante un formato se registró el flujo de

vehículos por un periodo de 7 días, observándose los vehículos que aparecen en el siguiente cuadro

Cuadro N° 21: Clasificación de vehículos

Auto	Station wagon	Camionetas			Micro	Bus		Camión
		Pick up	Panel	Rural		2 E	3E	2 E
								

METODOLOGÍA.

Los estudios de tránsito se lleva a cabo para dos situaciones, tanto para determinar los estudios de casos de carreteras existentes, como para carreteras nuevas, en este caso se utilizara para el segundo caso en el que se evidenciara mediante un estudio de desarrollo económico de la zona o área de influencia del proyecto para lograr que se justifique la inversión.

El conteo vehicular se llevara a cabo en las vías próximas a la de investigación, por una semana, para que de esta forma se pueda tener un valor que se aproxime en gran parte a la realidad.

Esta infraestructura vial se diseña de acuerdo al volumen de tránsito que se determina por la demanda diaria de diferentes tipos de vehículos, para ello se sacara el cálculo del promedio de vehículos diarios que recorren esta vía, el cual se irá incrementando con una tasa de crecimiento anual que está determinado por el MTC para las diferentes zonas del país.

La información se obtiene en el campo verificando el tráfico realizando un conteo de vehículo por vehículo y clasificándolo de acuerdo por el modelo y tipo para ello se utilizara los formatos ya diseñados por un periodo de siete días consecutivos.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Luego de obtener la información y anotada en una agenda de trabajo de los siete días de conteo vehicular se procedió a procesar la información ingresándolo a una hoja de

cálculo de Excel para generar una base de datos del tránsito de cada día diferenciando el tipo de vehículo en la semana indicados en la tabla resumen, y con estos resultados se obtendrá el IMDA .Esto nos permitirá conocer la cantidad de vehículos que podrían recorrer la futura vía.

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO (IMD)

La demanda de vehículos a la semana es de 22 Autos, 16 Station wagon, 85 pick up,10 panel,21 Rurales,07 Micros,04 Buses de 2E,03 Buses de 3E y 02 Camiones de 2E y con esto sirve para determinar el Índice Medio Diario Anual (IMDA)

$$IMDs = \sum \frac{V_i}{7} \qquad IMDa = IMDs * FC$$

$$FC (veh. livianos) = 0.96$$

$$FC (veh. pesados) = 1.04$$

$$(Autos) \quad IMDS = \frac{22}{7} = 3.14 = 3$$

$$(Rural) \quad IMDS = \frac{21}{7} = 3$$

$$IMD a=3 * 0.96 = 2.88 = 3$$

$$IMD a=3 * 0.96 = 2.88 = 3$$

$$(Station Wagon) IMDS = \frac{16}{7} = 2.28 = 2$$

$$(Micro) IMDS = \frac{07}{7} = 1$$

$$IMD a=2 * 0.96 = 1.92 = 2$$

$$IMD a=1 * 1.04 = 1.04 = 1$$

$$(Pick up) IMDS = \frac{85}{7} = 12.14 = 12$$

$$(Bus 2E) IMDS = \frac{04}{7} = 0.57 = 1$$

$$IMD a=12 * 0.96 = 11.52 = 12$$

$$IMD a=1 * 1.04 = 1.04 = 1$$

$$(Panel) \quad IMDS = \frac{10}{7} = 1.43 = 1$$

$$(Bus 3E) IMDS = \frac{03}{7} = 0.42 = 0$$

$$IMD a=1 * 0.96 = 0.96 = 1$$

$$IMD a=0 * 1.04 = 0$$

$$(Camión 2E) IMDS = \frac{28}{7} = 4$$

$$IMD a=4 * 1.04 = 4.16 = 4$$

En conclusión el IMDa = 27

Como el **IMDa = 27** entonces se considera una carretera de tercera clase, no se considera una trocha carrozable (IMD a menor que 400 veh / día)

DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN

El factor de corrección estacional, se determina a partir de una serie anual de tráfico registrada por una unidad de peaje, con la finalidad de hacer una corrección para eliminar las diversas fluctuaciones de volumen de tráfico por causa de las variaciones estacionales, debido a los factores recreacionales, climatológicas, las épocas de cosecha,

las festividades, las vacaciones escolares, viajes diversos que se producen durante el año.










En el presente proyecto no cuenta con una unidad de peaje, razón por la cual no se aplica el factor de corrección.

RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR










Un conglomerado del conteo día a día de los vehículos que circulan en la zona de estudio, se llevara a cabo en función al tipo de vehículo que pase por la vía.

Tablas por día durante la semana.










Cuadro N° 22: Registro del conteo vehicular del día lunes.

Hora	Auto	Station wagon	Camionetas			Micro	Bus		Camión
			Pick up 	Panel 	Rural 		2 E 	3E 	2 E 
1:00									
2:00									
3:00									
4:00			x						
5:00			x		x				x
6:00			x						
7:00			x		x				x
8:00			x						
9:00									
10:00	x		x						
11:00		x							
12:00			x						
13:00		x							
14:00			x						
15:00	x				x				
16:00			x						x
17:00			x						
18:00									
19:00	x		x						x
20:00									
21:00									
22:00									
23:00									
24:00									
Total	03	02	11		03				04










Cuadro N° 23: Registro del conteo vehicular del día martes.

Hora	Auto	Station wagon	Camionetas			Micro	Bus		Camión
			Pick up 	Panel 	Rural 		2 E 	3E 	2 E 
1:00									
2:00									
3:00									
4:00			x						
5:00			x		x				x
6:00			x						
7:00			x		x				
8:00			x	x					
9:00	x								
10:00		x	x						
11:00									
12:00			x						
13:00	x								
14:00		x	x						
15:00					x				
16:00			x						x
17:00			x	x					
18:00									
19:00			x						x
20:00									
21:00	x		x						
22:00									
23:00									
24:00									
Total	03	02	12	02	03				03










Cuadro N° 24: Registro del conteo vehicular del día Miércoles.

Hora	Auto	Station wagon	Camionetas			Micro	Bus		Camión
			Pick up	Panel	Rural		2 E	3E	2 E
									
1:00									
2:00									
3:00									
4:00			x						
5:00			x		x				
6:00			x						x
7:00			x		x			x	
8:00		x	x						
9:00									
10:00			x						
11:00									
12:00			x						
13:00	x					x			
14:00		x	x						x
15:00	x				x				
16:00			x						
17:00		x	x						
18:00	x								
19:00			x						x
20:00									
21:00	x		x			x			
22:00									
23:00									
24:00									
Total	04	03	12		03	02		01	03










Cuadro N° 25: Registro del conteo vehicular del día jueves.

Hora	Auto	Station wagon	Camionetas			Micro	Bus		Camión
			Pick up 	Panel 	Rural 		2 E 	3E 	
1:00									
2:00									
3:00									
4:00			x						
5:00			x		x				
6:00			x						x
7:00			x		x			x	
8:00		x	x				x		
9:00									x
10:00			x						
11:00	x								
12:00			x						
13:00						x			
14:00			x						x
15:00	x			x	x				
16:00			x						
17:00		x	x						
18:00	x								
19:00			x						x
20:00									
21:00	x		x			x			
22:00			x						
23:00									
24:00									
Total	04	02	13	01	03	02	01	01	04










Cuadro N° 26: Registro del conteo vehicular del día viernes.

Hora	Auto	<u>Station wagon</u>	Camionetas			Micro	Bus		Camión
			Pick up	Panel	Rural		2 E	3E	2 E
									
1:00									
2:00									
3:00									
4:00			x						
5:00			x		x				
6:00			x						x
7:00			x		x				
8:00		x	x			x	x		
9:00									
10:00									
11:00			x						
12:00	x		x						
13:00									
14:00			x						x
15:00				x	x				
16:00			x						x
17:00		x	x						
18:00	x								
19:00			x						x
20:00									
21:00			x	x					
22:00			x						
23:00									
24:00									
Total	02	02	13	02	03	01	01		04

Cuadro N° 27: Registro del conteo vehicular del día sábado.

Hora	Auto	Station wagon	Camionetas			Micro	Bus		Camión
			Pick up	Panel	Rural		2 E	3E	2 E
									
1:00									
2:00									
3:00									
4:00			x						x
5:00			x		x				
6:00			x						
7:00					x				x
8:00	x	x				x	x		
9:00									x
10:00				x					
11:00		x							
12:00			x						x
13:00									
14:00			x						x
15:00	x				x				
16:00			x						x
17:00		x	x	x					
18:00	x								
19:00			x						
20:00									
21:00			x						
22:00			x						
23:00									
24:00									
Total	03	03	10	02	03	01	01		06

Cuadro N° 28: Registro del conteo vehicular del día domingo.

Hora	Auto	<u>Station wagon</u>	Camionetas			Micro	Bus		Camión
			Pick up	Panel	Rural		2 E	3E	2 E
									
1:00									
2:00									
3:00									
4:00			x						
5:00			x		x				
6:00			x					x	x
7:00			x		x				
8:00		x	x			x	x		
9:00	x		x						
10:00				x					
11:00			x						
12:00	x		x						
13:00									
14:00			x						x
15:00				x	x				
16:00			x						x
17:00		x	x						
18:00	x								
19:00			x						x
20:00									
21:00			x	x					
22:00			x						
23:00									
24:00									
Total	03	02	14	03	03	01	01	01	04

Cuadro N° 29: Resumen del conteo y volumen de tráfico

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
AUTO	03	03	04	04	02	03	03	22
Station Wagon	02	02	03	02	02	03	02	16
Pick Up	11	12	12	13	13	10	14	85
Panel		02		01	02	02	03	10
Rural	03	03	03	03	03	03	03	21
Micro			02	02	01	01	01	04
Bus 2E				01	01	01	01	04
Bus 3E			01	01			01	03
Camión 2E	04	03	03	04	04	06	04	28
Total	23	25	28	31	28	29	32	196

Fuente: Elaboración Propia

IMD por estación.

Por el volumen observado en todo el tramo de esta carretera se optó por escoger una sola estación de conteo y en el lugar más estratégico. La intersección al anexo de San Ramón y Duraznillo.

Por lo tanto el IMDa = 27 veh/día.

Cuadro N° 30: Resumen del Índice Medio Diario

Tipo de vehículo	Veh/día	%
Vehículo Liviano	21	77.78
Vehículo Pesado	6	22.22
Total	27	100

Fuente: Elaboración Propia

Proyección del Tráfico.

Las proyecciones del tráfico en la infraestructura vial que se plantea hacer, se calcula teniendo en cuenta el área de influencia y el respectivo planteamiento, el mismo que es establecido para este tipo de proyectos en un periodo de 20 años de vida útil, para ello requiere la evaluación de los principales parámetros en cada segmento de la misma debido a diferentes factores pueden ser volúmenes de tráfico, patrones, demandas y se ve reflejado en el índice medio diario (IMD). Para esta proyección se toma como base el crecimiento del volumen del tráfico que tendrá el diseño geométrico en el futuro, mas no solo el tráfico actual, el cual también será afectado por el índice de crecimiento poblacional anual que va desde el 2% hasta el 6% según el Manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito, pág. 28.

La proyección del tráfico viene hacer el IMD actual multiplicado por la suma de uno más la tasa de crecimiento y esto elevado a la resta de años del periodo de diseño menos uno, se calculara según la ecuación:

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

Dónde:

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

T_o = Tránsito actual (año base) en veh/día. = 27 veh/día.

n = Años del período de diseño. =20 años.

i = Tasa anual de crecimiento del tránsito.= 2.8%

Tenemos:

$$T_n = 27 * (1 + 0.028)^{20-1}$$

$$T_n = 45.62 \text{ Veh/día} = 46 \text{ Veh/día}$$

Tráfico generado

Cuadro N° 31: Tráfico generado en 20 años

Vehículos	N° de vehículos	Tráfico Generado(20 años)
Auto	3	79
Station wagon	2	52
Pick Up	12	312
Panel	1	26
Rural	3	79
Micro	1	26
Bus de 2E	1	26
Bus de 3E	-	-
Camión 2E	4	104
Σ	27	704

Fuente: Elaboración Propia

Tráfico total.

El tráfico total de diseño será de 704 vehículos los cuales generaran desgaste en la carpeta de rodadura para ello se planteara un diseño que pueda satisfacer dichas condiciones.

Al no contar con información de los pesos de los vehículos que pasaron por la vía homogénea a la proyectada, a la hora de realizar el conteo, se optara por tomar los datos del manual de diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito.

3.4.4.13. Clasificación de vehículo.

La vía en estudio es No pavimentada solamente a nivel afirmado (Revestimiento granular) y por lo tanto el tipo de tráfico pesado resulto con rango 1(TNP1) proyectados para un periodo de diseño de 20 años, y con este dato se calculó el espesor del afirmado, como lo indica la siguiente tabla:

Cuadro N° 32: Número de Repeticiones Acumuladas de EE de 8.2 t, en el carril de diseño para caminos No pavimentados.

Tipos de tráfico pesado expresado en EE.	Rango de tráfico pesado expresado en EE.
Tnp1	$\leq 25,000$ EE
Tnp2	$> 25,000$ EE $\leq 75,000$ EE
Tnp3	$> 75,000$ EE $\leq 150,000$ EE
Tnp4	$> 150,000$ EE $\leq 300,000$ EE

Fuente: MTC suelos geología, geotecnia y pavimentos 2013 pág. 87

Parámetros básicos para el diseño en zona rural

Índice Medio Diario Anual (IMDA)

El tipo de vehículos para determinar la categoría de la carretera en estudio está compuesta por un 77.78% de vehículos ligeros como automóviles, Station wagon, camionetas Pick Up, panel y un 22.22% de vehículos pesados como micros, buses de 2E y 3E, así como camiones de 2E, teniendo en consideración el IMDA y la geometría de la carretera, podrán circular camiones de tipo C3.

VELOCIDAD DE DISEÑO

La velocidad de diseño, también conocida como velocidad directriz, es la máxima velocidad que, en condiciones de seguridad, puede ser mantenida en una determinada sección de una carretera, cuando las condiciones son tan favorables como para hacer prevalecer las características del diseño utilizado.

La velocidad de diseño determina aquellos componentes de una carretera, como curvatura, sobreelevación y distancias de visibilidad, de los que depende la operación segura de los vehículos

La velocidad de diseño, es la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

En el proceso de asignación de la Velocidad de Diseño, se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad vial de los usuarios. Por ello, la velocidad de diseño a lo largo del trazo, debe ser tal, que los conductores no sean sorprendidos por cambios bruscos y/o muy frecuentes en la velocidad a la que pueden realizar con seguridad el recorrido. Para garantizar la consistencia de la velocidad, se debe identificar a lo largo de la ruta, tramos homogéneos a los que por las condiciones topográficas, se les pueda asignar una misma velocidad. Esta velocidad, denominada Velocidad de Diseño del tramo homogéneo, es la base para la definición de las características de los elementos geométricos, incluidos en dicho tramo. Para identificar los tramos homogéneos y establecer su Velocidad de Diseño, se debe atender a los siguientes criterios:

- 1) La longitud mínima de un tramo de carretera, con una velocidad de diseño dada, debe ser de tres (3.0) kilómetros, para velocidades entre veinte y cincuenta kilómetros por hora (20 y 50 km/h) y de cuatro (4.0) kilómetros para velocidades entre sesenta y ciento veinte kilómetros por hora (60 y 120 km/h).
- 2) La diferencia de la Velocidad de Diseño entre tramos adyacentes, no debe ser mayor a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

No obstante lo anterior, si debido a un marcado cambio en el tipo de terreno en un corto sector de la ruta, es necesario establecer un tramo con longitud menor a la especificada, la diferencia de su Velocidad de Diseño con la de los tramos adyacentes no deberá ser mayor de diez kilómetros por hora (10 km/h). (**Manual de carreteras DG-2018**)

La futura vía según lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG 2018 tendrá una velocidad de Diseño de 30 Km/h, la cual está en función a la demanda y orografía del terreno.

Rangos de la velocidad de Diseño en función a una carretera de tercera clase según su demanda y de tipo 3 según su orografía.

Tabla N° 02: Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera y orografía

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

Fuente: MTC DG – 2018

RADIOS MÍNIMOS

Son los radios los cuales se pueden recorrer con la respectiva velocidad de diseño que se ha escogido y el peralte máximo en condiciones aceptables que brindan seguridad.

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:

$$R_{\text{mín}} = \frac{V^2}{127(0.01 e_{\text{máx}} + F_{\text{máx}})}$$

Dónde :

R mín. : Radio Mínimo.

V : Velocidad de Diseño.

P máx. : Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).

F máx. : Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V

El radio mínimo ($R_{\text{mín}}$) de curvatura se encuentra en función del valor máximo del peralte ($e_{\text{máx}}$) y el factor máximo de fricción ($f_{\text{máx}}$) correspondientes para una velocidad directriz (V).

Los valores máximos de la fricción lateral a usarse son los que se indican en el cuadro siguiente:

Tabla N° 03: Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P _{máx.} (%)	F _{máx.}	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área Urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
Área rural (con peligro de hielo)	130	4.00	0.08	1 108.9	1 110
	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
Área rural (plano u ondulada)	120	6.00	0.09	755.9	755
	130	6.00	0.08	950.5	950
	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175

	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
	130	8.00	0.08	831.7	835
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
130	12.00	0.08	665.4	665	

Fuente: Manual de Carreteras DG – 2018 (**Tabla 302.02**)

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.

Se permite radios mínimos con valores altos cuando la velocidad de diseño es alta y cuando la vía se ubique en zonas más planas o urbanas.

El radio mínimo para esta carretera es de 25 m.

Tabla N° 04

FRICCIÓN TRANSVERSAL MÁXIMA EN CURVAS

Velocidad Directriz (Km/h)	F _{máx}
20	0.18
30 (ó menos)	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15

Fuente: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” DG -2018 (Tabla 302.03)

Tabla 05

Valores del radio mínimo para velocidades específicas de diseño, peraltes máximos y valores límites de fricción

Velocidad específica km/h	Peralte máximo e (%)	Valor límite de Fricción (m) F _{máx}	Calculado Radio mínimo (m)	Redondeo Radio mínimo (m)
30	4.0	0.17	33.7	35
40	4.0	0.17	60.0	60
50	4.0	0.16	98.4	100
60	4.0	0.15	149.1	150
30	4.0	0.17	30.8	30
40	6.0	0.17	54.7	55
50	6.0	0.16	89.4	90
60	6.0	0.15	134.9	135
30	8.0	0.17	28.3	30
40	8.0	0.17	50.4	50
50	8.0	0.16	82.0	80
60	8.0	0.15	123.2	125
30	10.0	0.17	26.2	25
40	10.0	0.17	46.6	45
50	10.0	0.16	75.7	75
60	10.0	0.15	113.3	115
30	12.0	0.17	24.4	25
40	12.0	0.17	43.4	45
50	12.0	0.16	70.3	70
60	12.0	0.15	104.9	105

Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico Revisada y Corregida a Enero de 2018 (Tabla 302.04).

ANCHOS MÍNIMOS DE CALZADA EN TANGENTES

El ancho de la calzada en tangente de la carretera se determina en función al nivel de servicio deseado, al finalizar el periodo para el cual fue diseñado.

Tabla N° 06: Anchos mínimos de calzada en tangentes

Clasificación	Carretera				Carretera			
Trafico vehículo/día	2000 - 400				< 400			
Tipo	Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño : 30 km/h							6.00	6.00
40 km/h				6.60	6.60	6.60	6.60	
50 km/h			6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	
60 km/h	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20							
110 km/h								
120 km/h								
130 km/h								

Fuente: Manual de Carreteras DG -2018, Pág 191

El ancho de la calzada en tangente de la carretera se determina en función al nivel de servicio deseado, al finalizar el periodo para el cual fue diseñado.

Notas:

- a) Orografía : Plano (1) ,Ondulado (2),Accidentado (3), y escarpado (4)
- b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 500 m, con el correspondiente sustento técnico y económico.

Conclusión: Para el proyecto se utilizara una calzada con un ancho de **6.00 metros en** tramos tangentes.

DISTANCIAS 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 las secciones correspondientes. **(Manual de Carreteras: Diseño Geométrico Revisada y Corregida a Enero de 2018 .pág.103)**

La coordinación de los alineamientos horizontal y vertical, respecto a las distancias de visibilidad, debe efectuarse al inicio del proyecto, es decir cuando aún es posible hacer modificaciones en el diseño.

Distancia de Visibilidad de Parada (Dp)

Es la distancia mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño (30 km/h), antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

Esta distancia se calcula teniendo en cuenta la distancia de percepción – reacción y la distancia de frenado del vehículo.

La distancia de parada para pavimentos húmedos, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D_p = 0.278 * V * t_p + 0.039 V^2 / a$$

Dónde:

Dp: Distancia de parada (m)

V: Velocidad de diseño (km/h)

t: tiempo de percepción + reacción (s).

a: aceleración en m/s² (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo).

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 estaría de 2 a 3 segundos, se recomienda tomar el tiempo de percepción – reacción de 2.5 segundos.

En todos los puntos de una carretera, la distancia de visibilidad será \geq a la distancia de visibilidad de parada. La **Tabla 205.01** muestra las distancias de visibilidad de parada, en función de la velocidad de diseño y en La **Tabla 205.01-A** se muestra las distancias de visibilidad de parada, en función de la velocidad de diseño y pendiente.

Tabla N° 07: Distancia de visibilidad de parada (metros), en pendientes 0%

Velocidad de diseño	Distancia de percepción reacción	Distancia durante el frenado a nivel	Distancia de visibilidad de parada	
			Calculada	Redondeada
(km/h)	(m)	(m)		
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	93.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

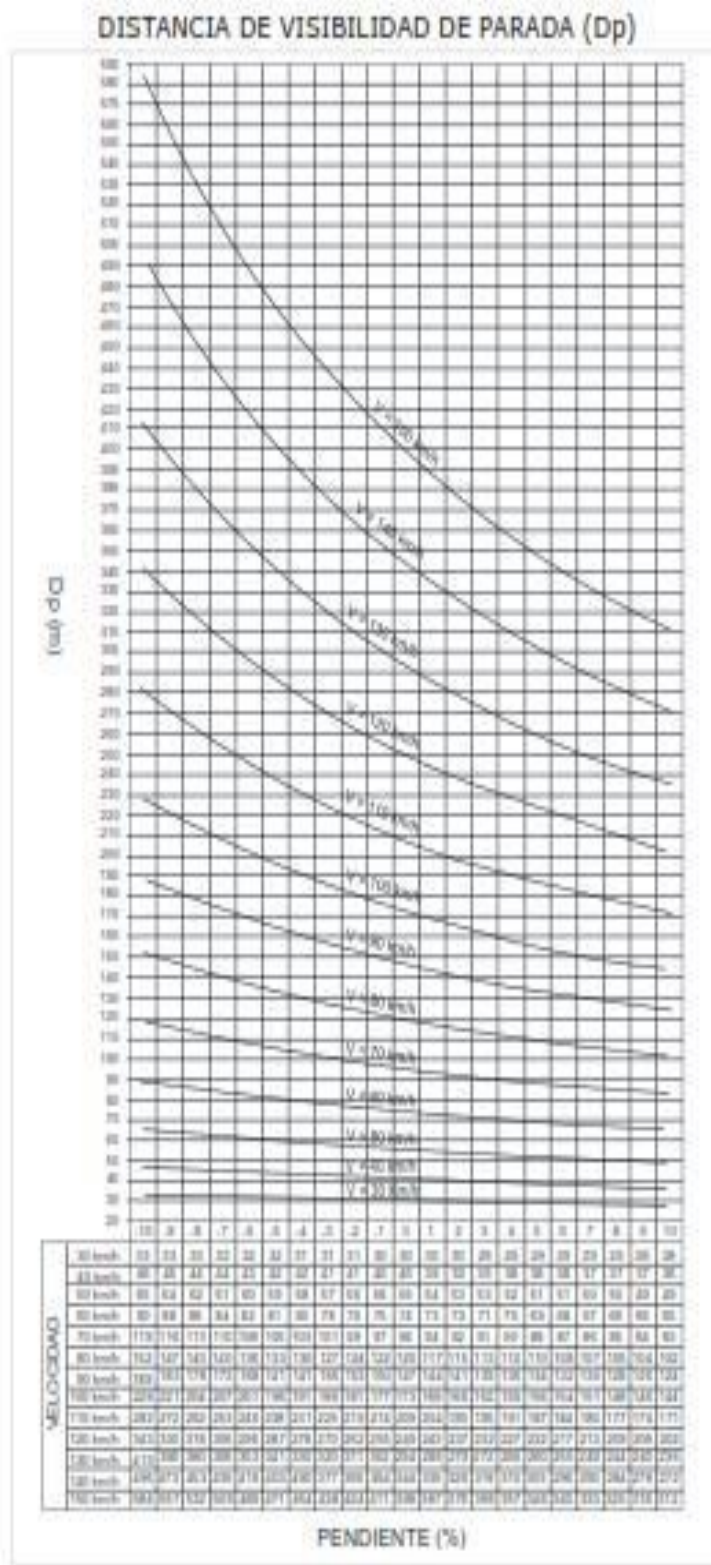
Fuente: (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico Revisada y Corregida a Enero de 2018.pág 104).

Tabla N° 08: Distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros)

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	283	293	304	234	223	214
130	310	338	375	267	252	238

Fuente: (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico Revisada y Corregida a Enero de 2018.pág 105)

Imagen N° 04: Distancia de Visibilidad de Parada



Fuente : Manual de carreteras “Diseño Geometrico” DG – 2018, Pág 107.fig.205.01

Distancia de Visibilidad de Paso o Adelantamiento

Es la distancia 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 (30 km/h).

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.

Las distancias de Paso o Adelantamiento se detallan en el siguiente cuadro:

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 metros.

D_1 = Distancia recorrida durante el tiempo de percepción y reacción, en metros.

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, en metros.

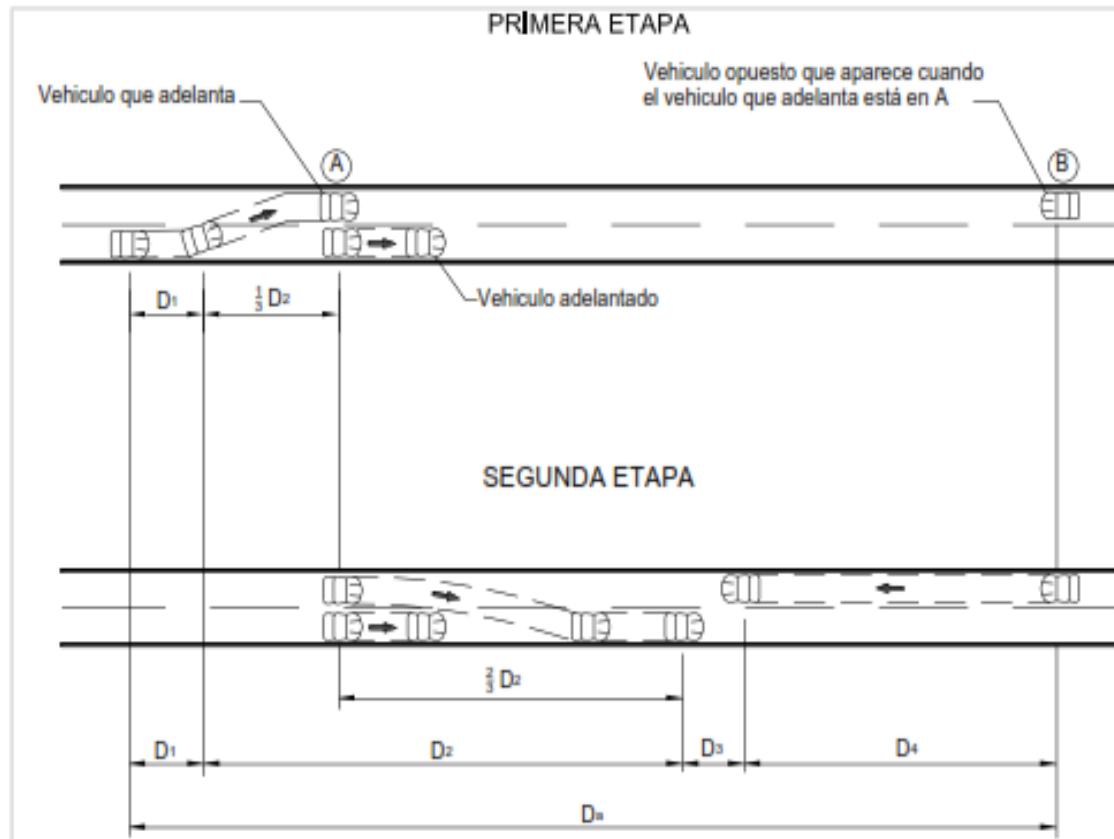
D_3 = Distancia de seguridad, una vez terminada la maniobra, entre el vehículo que adelanta y el vehículo que viene en sentido contrario, en metros.

D_4 = Distancia recorrida por el vehículo que viene en sentido contrario (estimada en $2/3$ de D_2), en metros

Por seguridad, la maniobra de adelantamiento se calcula con la velocidad específica de la tangente en la que se efectúa la maniobra.

Imagen N° 05

Distancia de visibilidad de adelantamiento



Fuente: Manual de carreteras DG 2018 fig.205.02

Tabla N° 09 : Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento

Velocidad específica de 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 (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 : DG -2018

Se observa en la tabla que la distancia mínima de visibilidad de adelantamiento es de 200 metros ,en lo cual se concluye que para el presente proyecto es:

VD de 30km/h con 200 metros.

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DRENAJE - OBRAS DE ARTE

HIDROLOGÍA

GENERALIDADES

El proyecto titulado: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS”**, se encuentra ubicado en el Distrito Pisuquia, Provincia de Luya - Región Amazonas.

El drenaje de carreteras constituye uno de los aspectos básicos e imprescindibles en todos aquellos proyectos que se ubican en zonas montañosas con ocurrencia frecuente de precipitaciones. La falta y/o deficiencia de los sistemas de drenaje trae consigo el deterioro y destrucción parcial o total de las obras a muy corto plazo, incrementándose, en consecuencia los costos por reposición y/o mantenimiento de los proyectos.

El drenaje lateral y transversal de las carreteras permite controlar la erosión y socavamiento, garantizando la vida económica prevista en el proyecto. La rápida evacuación del agua proveniente de la propia vía y de zonas aledañas permite proteger las diferentes estructuras frente a posibles daños.

La modificación o alteración de los cauces naturales debido a la presencia de estructuras de cruce de vías (Alcantarillas), pueden causar serias distorsiones de los flujos, provocando socavamientos o sedimentaciones que podrían hacer peligrar la estabilidad de tales estructuras y/o provocar inundaciones en zonas aledañas.

El éxito o fracaso de los proyectos de carreteras, en zonas altas con alta pluviosidad depende, en gran medida, de la eficacia de los sistemas de drenaje.

El proyecto: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS”** (KM. 0+000 al KM. 7 + 800), la misma que recorrerá el distrito de Pisuquia en la provincia de Luya, Departamento de Amazonas; dentro de este proyecto se ha determinado la construcción de 19 alcantarillas (Alcantarillas TMC 24”)

El estudio hidrológico consiste en estimar las descargas máximas, a partir de un análisis de frecuencia de las precipitaciones máximas en 24 horas registradas en las estaciones pluviométricas ubicadas en áreas adyacentes al proyecto. Por lo antes manifestado, el estudio hidrológico comprende el cálculo de caudales máximos de diseño para obras de drenaje del proyecto, el procedimiento seguido por el estudio fue el siguiente:

- Identificación de estaciones pluviométricas.
- Recopilación de la información cartográfica, pluviométricas y datos hidrometeorológicos.
- Análisis estadístico de la información.
- Determinación de las precipitaciones máximas en 24 horas para diferentes periodos de retorno.
- Cálculo de las descargas máximas.

Vías de acceso

El acceso a la zona del Proyecto se da a través de la ruta; a 104 Km, partiendo desde la ciudad de Chachapoyas hacia el anexo de Santa María; y es ahí, donde se da inicio al tramo en estudio, en una Longitud de 7,800 km, de mejoramiento, teniendo como punto final el centro poblado de Soscomal.

Alcances y Objetivos

Reconocimiento de la zona e identificación de las características morfológicas del área del emplazamiento del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS”.

- El objetivo del estudio hidrológico es proteger el sistema vial mediante un proyecto de drenaje adecuado, cuyo planteamiento geométrico general y diseño hidráulico y estructural garanticen economía, duración, funcionalidad y mínimo impacto ambiental negativo.
- Realizar el análisis hidráulico y calcular los caudales de diseño para obras de arte como alcantarillas.

METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Reconocimiento y Trabajo de Campo

Para la elaboración del estudio se ha tomado información básica de entidades privadas y del sector público (Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA).

La información meteorológica ha sido obtenida de los archivos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

En base a que la carretera en estudio está ubicada en la sub cuenca Cululuc/ San Rafael y sub cuenca Pircapampa, se utilizará la información meteorológica registrada en las estaciones que se indican en el cuadro

Para el desarrollo del estudio, se ha contado con la información cartográfica siguiente: Mapa Físico del Departamento de Amazonas (Escala 1/60,000).

Esta fase del estudio ha consistido en el levantamiento de información y conocimiento de las condiciones hidrológicas del área del proyecto, mediante el cartografiado e inventario de las aguas superficiales (quebradas, riachuelos, manantiales).

CUADRO N° 07 ALCANTARILLAS PROYECTADAS

No	PROGRESIVA	DIAM.	LONG
		(PULG)	(M)
01	0+200	24"	9.00
02	0+660	24"	9.00
03	1+280	24"	9.00
04	1+480	24"	9.00
05	1+700	24"	9.00
06	1+960	24"	9.00
07	2+120	24"	9.00
08	2+580	24"	9.00
09	2+800	24"	9.00
10	3+140	24"	9.00
11	3+390	24"	9.00
12	3+760	24"	9.00
13	4+060	24"	9.00
14	4+400	24"	9.00
15	5+140	24"	9.00
16	5+490	24"	9.00
17	6+180	24"	9.00
18	6+440	24"	9.00
19	7+400	24"	9.00
TOTAL (M)			171.00

FUENTE: Elaboración Propia

3.3.1.5. Trabajo de Gabinete

Para la elaboración del estudio se ha tomado información básica de entidades privadas y del sector público (Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA).

Revisión de información existente

No se tiene mayor información efectuada con anterioridad en la zona de estudio en forma puntual, salvo investigaciones realizadas en sectores aledaños.

En general los estudios recopilados contienen aspectos relacionados a la hidrología dentro del ámbito de la sub cuenca Cululuc/ San Rafael y sub cuenca Pircapampa, donde el aspecto más importante ha sido obtener de estos estudios el inventario de estaciones pluviométricas diseminadas en la cuenca del río Utcubamba, esta información valiosa incluye los registros históricos del parámetro precipitaciones máximas en 24 horas de dichas estaciones de acuerdo al siguiente detalle:

En el Anexo 01, se adjunta los estudios recopilados de los cuales se ha obtenido los registros históricos de precipitaciones máximas en 24 horas.

Información cartográfica

La información cartográfica básica para la realización del estudio hidrológico e hidráulico del proyecto, ha consistido en:

- Mapas de la Carta Nacional a escala 1/100,000; con equidistancia mínima de curvas de nivel de 50 m, del IGN, confeccionado por métodos estéreo fotogramétricos con control terrestre – 1971. Hojas: 12-g, 12-h, 13-g, 13-h, 14-g, 14-h.

Información Hidrometeorológica

En ese sentido, al no contar con estaciones hidrométricas con información de caudales máximos o niveles máximos de ríos, se recurre a relaciones precipitación escorrentía para estimar los caudales de diseño, por lo tanto, se usarán las estaciones pluviométricas recopiladas en la sub cuenca Cululuc/ San Rafael y sub cuenca Pircapampa.

La información disponible es discontinua, data entre los años 1964 al 2003; sin embargo nos da una estimación de la variación pluviométrica en la zona; es así que en la estación Jamalca en el último fenómeno El Niño (1998) la precipitación en 24 horas alcanzó la magnitud de 166.4 mm, siendo el valor promedio de la serie 50.00 mm; mientras que en la estación de Chachapoyas no se registró variaciones muy significativas.

Estudio hidrológico

Ubicación y Acceso del Proyecto

A. Ubicación del Proyecto

Región	:	Amazonas
Provincia	:	Luya
Distrito	:	Pisuquia
Localidad	:	Santa María y Soscomal.
Región Geográfica	:	Sierra y Ceja de Selva.
Altitud	:	1990 msnm.

Coordenadas:

Inicio : UTM 810338.62 E 9292595.09 N

Término : UTM 807724.77 E 9293612.4056 N

B. Descripción de la Ruta

El proyecto consiste en la construcción de una trocha carrozable y afirmado desde la localidad Santa María hasta Soscomal, en una longitud de 7.800km a Nivel de Afirmado ancho de vía 7.0 m, la construcción de 19 alcantarillas de TMC Ø 24” construcción de 1890 ml de cunetas triangulares 0.75 m x 0.30 m, que permitirá la interconexión entre los anexos de Santa María y Soscomal.

Los habitantes de las localidades de Santa María y Soscomal, podrán intercambiar sus productos (andino-amazónico) en los mercados locales y regionales, como tener mayor y mejor acceso a los distritos de Pisuquia y La Provincia de Luya, entre otros, siendo una carretera de gran importancia.

Descripción del área de estudio

La zona del proyecto, se caracteriza por la ocurrencia de altas precipitaciones, la segunda después de las registradas por las estaciones pluviométricas de Chachapoyas, principalmente entre los meses de Setiembre a Mayo.

Para evitar que las aguas superficiales de los cauces naturales ingresen a la plataforma de la trocha, se ha previsto obras estructurales de drenaje (alcantarillas y cunetas). Estas obras tienen por finalidad, evacuar las aguas superficiales provenientes de los cauces naturales.

Hidrografía de la Zona

La carretera recorrerá las partes media alta de las colinas pertenecientes a la cordillera oriental de los andes, paralelamente a la divisoria de aguas (Divortiumaquarium) de la micro cuenca las que están comprendidas dentro de la sub cuenca Cululuc/ San Rafael y sub cuenca Pircapampa, que forman parte de la cuenca hidrográfica del río Amazonas que desemboca en el océano Atlántico.

Las descargas de aguas por efecto de precipitaciones en las partes altas, se conducen por efectos de la gravedad hacia los cauces del río, dichos cauces presentan pendientes moderadas; y con ciertos tramos con pendientes pronunciadas, teniendo como consecuencia riesgos de procesos erosivos y transporte de material granular.

Clima y Meteorología

Clima

La zona es selva alta, correspondiente a la mega cuenca hidrográfica del río Amazonas. Las características climatológicas registrada por el SENAMHI correspondiente a la estación de Chachapoyas ubicada en la latitud 06° 12' 30"; longitud 77° 52' 1,8"; y altitud de 2490 msnm que se encuentra más Cercana al área de influencia del proyecto son:

- Temperatura Mínima/ Media Anual/ Máxima :15,9 °C /19,99 °C / 23,5 °C
- Humedad Relativa mínima y máxima mensual : 75.9% / 91.6%
- Precipitación promedio anual : 798 mm

En Luya el clima es templado a frío, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada. La media anual de temperatura máxima y mínima es de 15,9 °C y 23,5°C, respectivamente.

Fuente de Información

Para el presente estudio se ha considerado la información regional de las estaciones meteorológicas del SENAMHI más cercana a la zona del proyecto, a continuación, en los cuadros siguientes, se muestran los datos de ubicación de las estaciones.

Cuadro N° 08: ESTACIONES METEOROLÓGICAS

CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	ALTITUD (msnm)
110375	Chachapoyas	Sinóptica	2494

**Cuadro N° 09: UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES
PLUVIOMÉTRICAS CONSIDERADAS**

NOMBRE	POLITICA			GEOGRÁFICA		
	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	LATITUD SUR	LONGITUD(W)	ALTITUD m.s.n.m
Chachapoyas	Amazonas	Chachapoyas	Chachapoyas	6° 12'	77° 52'	2,494

Fuente: Elaboración Propia.

Temperatura

La temperatura es el parámetro meteorológico más ligado al factor altitudinal, encontrándose por consiguiente asociada a las “zonas de vida” las cuales son definidas por rangos de temperatura para cada piso altitudinal.

La estación meteorológica de Chachapoyas ha registrado la serie histórica de temperaturas promedios mensuales mínimas y máximas correspondiente al periodo 1998 – 2003, la que registra un promedio mensual mínima (tpmm) de 8.14°C y un promedio mensual máxima (TPMM) de 20.67°C (ver cuadro N° 10)

Cuadro N° 10: TEMPERATURA – Estación Chachapoyas

Elementos Meteorológicos	Periodo de Registros Analizados	Unidad de Medida	TEMPERATURA MENSUALES (°C)											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TEMP. PMM	1998	° C	20.0	18.8	19.2	19.4	19.4	19.6	18.7	19.9	20.3	20.6	20.7	20.0
TEMP. PM	A		15.1	14.8	14.7	14.7	14.7	14.2	13.6	14.0	14.8	15.3	15.6	15.5
TEMP. Pmm	2003		9.7	10.2	10.5	10.4	10.1	9.5	8.5	8.1	9.2	10.0	10.2	10.8

Precipitación Pluvial

La precipitación se origina de masas de aire de tipo tropical con alto contenido de humedad, provenientes de la cuenca Amazónica, las cuales son elevadas por los vientos alisios del Noreste de la cordillera de los andes, ocasionando la pluviosidad en la zona. Las masas son de características inestables acentuándose estas condiciones de inestabilidad durante el verano austral como resultado del desplazamiento hacia el sur de la zona de convergencia intertropical.

El régimen de las precipitaciones es estacional, registrándose los valores más altos de Septiembre a Mayo, originando el denominado periodo de lluvias coincidente con el periodo de avenidas o crecientes de los ríos y quebradas. Los valores mínimos anuales ocurren en los meses de Junio a Agosto debido a las masas de aires superior que tienen su origen en los valles interandinos. Estas masas son frías, secas y estables y dan origen a un periodo de cielos despejados

**Cuadro N° 11: PRECIPITACIÓN
MENSUAL - Estación Chachapoyas**

Elementos Meteorológicos	Periodo de Registros Analizados	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	D
	1964	S/D	S/D	S/D	46.0	38.5	26.0	82.0	91.0	70.5	86.5	88.0	68
	1965	26.5	120.5	85.4	100.4	36.4	8.5	28.6	9.2	81.3	74.8	93.7	62
	1966	57.4	69.9	45.3	67.1	57.7	29.7	9.9	11.8	20.0	120.1	55.9	66
	1967	130.1	94.7	97.6	64.9	66.7	34.1	53.4	2.9	18.0	97.1	81.0	92
	1968	57.5	123.0	119.5	52.0	44.5	5.5	24.5	28.0	95.5	161.6	19.5	45
	1969	79.5	34.0	118.5	131.5	10.2	43.3	10.0	19.5	18.5	87.0	102.9	67
	1970	84.5	37.0	120.5	81.2	39.5	57.0	26.0	17.0	28.0	108.0	125.5	12
	1971	88.5	92.0	203.0	119.0	76.0	11.0	53.0	9.5	63.5	115.5	68.0	10
	1972	62.2	59.0	157.5	204.5	55.5	8.0	18.0	64.0	89.0	84.0	120.9	96
	1973	136.5	56.5	123.5	166.5	52.5	64.0	39.5	31.0	41.5	51.5	73.5	42

	1974	75.5	100.5	133.2	111.8	40.6	22.3	25.1	51.6	103.3	90.2	48.7	38
	1975	90.4	50.7	125.9	160.8	27.3	57.3	22.1	32.4	39.3	66.2	130.5	64
	1976	87.9	67.7	124.3	104.5	61.9	49.9	40.4	29.7	56.9	87.8	117.1	96
	1977	86.6	108.3	164.6	128.0	74.9	20.1	52.5	25.5	79.9	94.2	74.6	81
	1978	71.2	74.0	126.3	162.9	51.7	25.3	26.2	68.6	81.6	80.2	108.0	73
	1979	116.1	74.7	110.4	124.1	48.9	72.0	43.6	33.0	48.1	70.9	75.8	50
	1980	73.0	101.3	121.2	96.4	43.2	29.5	31.3	43.5	86.8	105.6	68.6	61
	1981	85.1	65.1	118.8	126.8	39.1	51.5	31.4	30.1	45.4	85.9	126.2	84
	1982	82.8	82.0	120.2	96.2	64.7	39.8	43.8	30.3	62.3	101.9	100.7	96
	1983	82.2	102.2	141.4	115.4	63.3	24.2	45.4	29.6	72.8	100.6	75.3	77
	1984	75.0	74.6	115.6	130.8	46.4	32.4	28.5	54.5	67.6	89.7	98.4	72
	1985	101.8	77.3	111.9	105.9	46.5	59.4	41.0	29.6	49.2	86.6	78.2	62
	1986	73.0	91.8	122.9	96.7	45.1	29.2	32.3	36.5	74.2	109.2	79.4	74
	1987	84.0	68.9	121.8	119.9	45.1	42.9	33.8	29.2	48.8	91.3	114.6	87

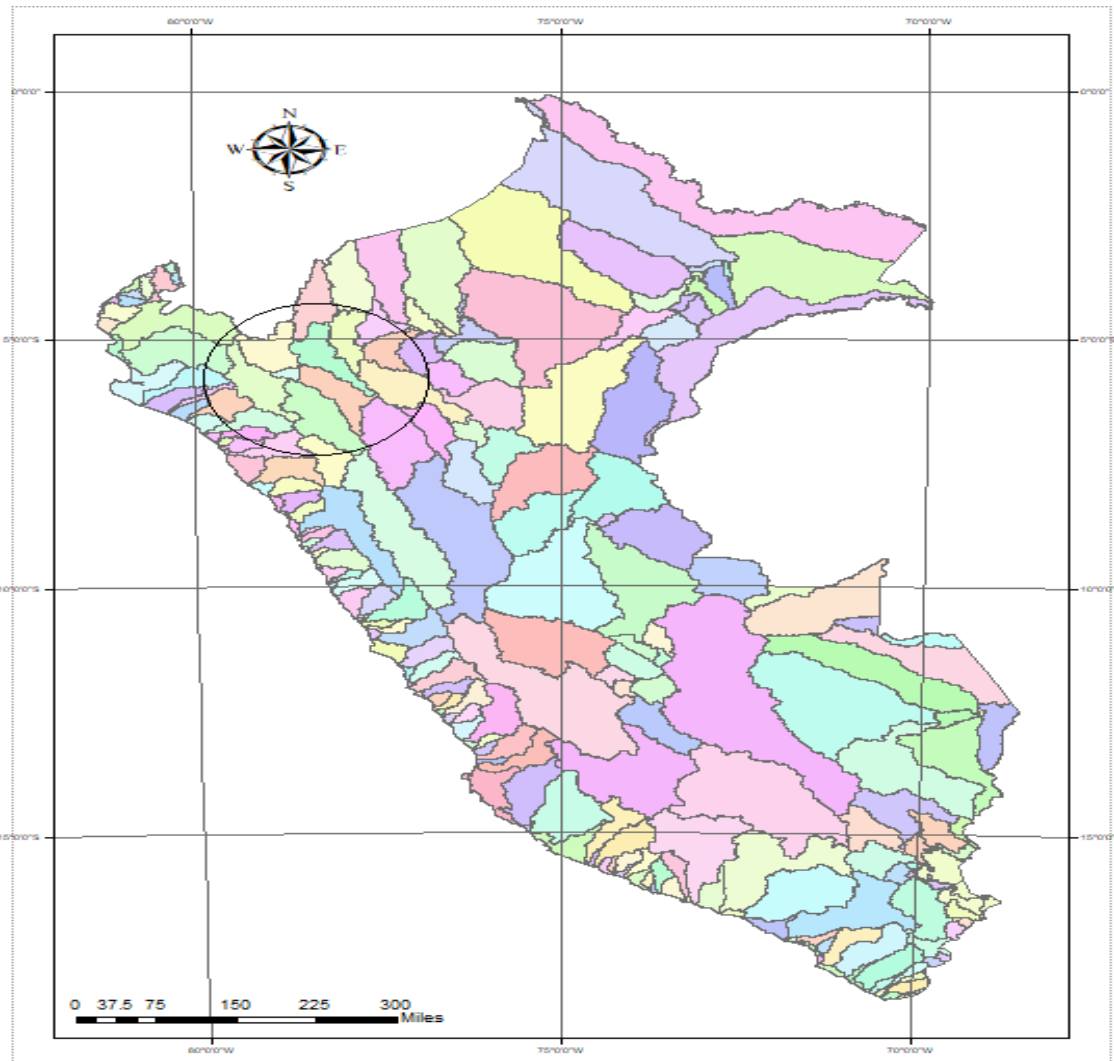
	1988	82.3	83.0	123.1	101.7	60.9	34.0	40.9	31.5	63.4	100.7	90.0	86
	1989	82.3	91.4	133.7	117.1	54.7	27.3	39.0	32.2	67.1	96.6	77.4	72
	1990	79.0	73.0	116.2	122.7	44.5	35.6	29.5	45.9	61.4	90.0	94.5	71
	1991	121.3	77.6	117.8	106.0	47.0	49.3	38.8	29.1	52.2	90.4	81.6	68
	1992	75.2	85.9	126.1	104.8	47.5	29.2	32.9	34.8	69.2	103.6	85.5	78
	1993	84.7	71.9	124.0	120.9	48.4	39.0	34.8	30.8	52.8	90.2	105.1	82
	1994	82.9	83.0	124.2	107.7	57.0	33.0	38.7	33.5	64.2	96.7	85.5	78
	1995	82.9	85.5	129.0	118.2	50.4	30.8	36.1	33.9	64.1	93.4	80.8	70
	1996	81.2	73.9	117.6	118.3	45.1	37.4	31.2	40.9	59.6	90.4	93.3	72
	1997	147.6	79.2	121.2	107.5	48.6	43.3	38.0	29.7	55.5	92.3	84.5	71
	1998	88.3	83.6	126.3	109.6	49.2	30.2	33.8	34.7	66.7	99.7	88.4	78
	1999	100.3	204.9	35.0	36.5	84.7	64.3	16.7	23.8	61.1	30.6	41.2	99
	2000	38.6	99.0	90.3	70.0	72.7	70.8	11.4	14.4	66.4	5.7	35.7	11
	2001	62.9	81.0	151.4	46.2	84.8	9.4	20.0	9.5	62.5	129.3	63.2	47

	2002	114.3	175.3	156.0	75.4	47.3	5.8	30.8	7.3	28.6	178.2	74.9	95
	2003	76.1	123.8	107.1	70.6	65.9	13.9	7.8	38.7	43.2	65.7	84.1	84
	2004	114.2	65.7	112.0	117.3	56.8	87.0	98.4	51.9	85.2	107.8	86.8	75
	2005	81.0	162.6	63.9	58.9	79.0	38.6	26.1	43.8	64.4	55.8	63.9	94
PP(mm) TPM.		85.4	88.4	119.6	105.3	52.9	36.2	34.5	32.7	60.2	92.0	84.3	77

PPM
(mm)

PPM (mm)

Cuadro Nº : Cuencas Hidrográficas a Nivel Nacional



Análisis de la Precipitación – Escorrentía.

Información Cartográfica.

Para identificar el área de estudio se contó con la Carta Nacional cuadrante 13-g (Chachapoyas), escala 1:100,000.

Información Pluviométrica.

Los datos de precipitaciones máximas diarias (24 horas) se han obtenido de las bandas pluviométricas registradas en la estación de Chachapoyas, información que ha sido analizada con el propósito de evaluar estadística y probabilísticamente las crecidas de los ríos.

Análisis de Información Pluviométrica.

Para el cálculo de caudales se ha realizado el análisis de frecuencias de eventos hidrológicos máximos, aplicables a caudales de avenida y precipitación máxima. Al no contar con registros de aforo en el lugar de estudio, se consideró el siguiente procedimiento:

- Uso de valores de precipitaciones máximas en 24 horas.
- Procesamiento de las distribuciones de frecuencia más usuales y obtención de la distribución de mejor ajuste a los registros históricos.
- Análisis estadístico de precipitaciones máximas para periodos de retorno de 20, 50, 100 y 500 años.

Análisis de Frecuencia.

Se basa en las diferentes distribuciones de frecuencia usadas en los análisis de eventos hidrológicos máximos. Las distribuciones de frecuencia más usuales, en el caso de eventos máximos son:

- a) Distribución Normal (N)
- b) Distribución Gumbel (EVI)
- c) Distribución Log – Normal de 2 Parámetros (LN)
- d) Distribución Log – Normal de 3 Parámetros (3LN)
- e) Distribución Log – Pearson III (LP3)

Para el caso del proyecto y luego de analizadas las bandas pluviográficas se ha determinado en los cuadros N° 12 y 13 de las intensidades máximas para diversos periodos de retorno mediante el método probabilístico de Gumbell, los que han sido graficadas en el Gráfico N° 5 y cuya función de distribución de probabilidades está dada por la siguiente expresión:

$$F(x) = \int e^{-\left(\frac{x-\beta}{\sigma}\right)^{-\alpha}} \frac{1}{\sigma} \left(\frac{x-\beta}{\sigma}\right)^{-\alpha-1} dx$$

$$\beta = \mu - 0.45\sigma$$

La carretera en estudio abarca una cuenca, sin embargo existe cierta similitud hidrológica entre las micro cuencas de las quebradas en estudio. Por lo que en ausencia de información Hidrometeorológica, se ha utilizado la técnica de transferencia por similitud de la información pluviométrica de la estación de Chachapoyas (1964-1974, 1999-2003). Para lo cual se cuenta con información de precipitación total mensual y precipitación máxima en 24 horas de la estación de Chachapoyas, con la cual se elaborará los cuadros de información pluviométrica, mediante cálculos de interpolación, tendencias de proyección, ocurrencias climáticas semejantes en intervalos de tiempo, tales como la ocurrencia del fenómeno del niño; así mismo, analizando supuestos de disminución de la precipitación anual por efectos del calentamiento global.

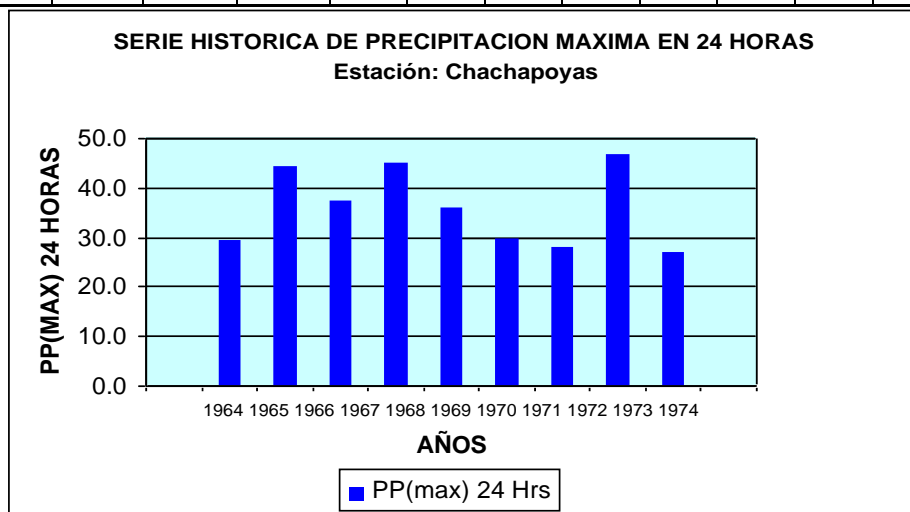
3.3.2.12. Precipitación Máxima en 24 Horas

En base a los registros de precipitaciones máximas diarias para el periodo 1964 – 1974 de la estación de Chachapoyas, se observa que los eventos de mayor valor fueron de 47.00 mm en el mes de marzo para la estación de Chachapoyas.

CUADRO N° 12: Estación Chachapoyas

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MAX
1964	S/D	S/D	S/D	13.5	12.0	6.0	22.0	29.0	22.5	27.0	22.5	21.0	

1965	7.5	23.3	15.0	14.2	11.5	10.9	9.6	3.5	19.6	21.8	29.5	10.6	29.5
1966	10.5	16.0	9.3	15.8	23.0	21.7	2.9	5.4	7.1	44.3	22.2	12.4	44.3
1967	16.2	17.3	37.4	19.8	16.5	21.0	28.5	0.8	11.0	21.0	32.5	17.0	37.4
1968	25.0	45.0	24.5	24.5	18.0	2.0	10.0	8.5	32.5	32.5	8.0	14.5	45.0
1969	36.0	9.5	33.0	33.5	2.2	16.0	6.0	8.0	6.0	16.0	14.0	25.0	36.0
1970	20.0	9.0	20.5	16.0	9.5	13.0	7.0	5.5	9.0	17.0	20.5	30.0	30.0
1971	20.0	12.5	28.0	21.0	19.5	5.0	14.5	3.5	9.5	17.5	18.5	23.0	28.0
1972	10.5	16.5	47.0	30.5	13.5	3.5	11.0	11.0	20.5	41.0	22.0	38.5	47.0
1973	25.0	12.0	20.0	27.0	13.0	25.5	9.0	7.5	22.0	8.5	15.0	15.0	27.0
1974	20.0	16.5	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	



3.3.2.13. Precipitación Máxima en 24 horas para diferentes periodos de retorno

Para ambas estaciones, los datos de precipitación máxima en 24 horas se ajustaron a la distribución probabilística de Gumbel, para lo cual se ha calculado las precipitaciones para los diferentes periodos de retorno como se observa en los cuadros

Precipitaciones máximas en 24 horas para diferentes periodos de retorno

CUADRO N° 13 : Estación Chachapoyas

T_r (Tiempo de retorno)	y	K	PP (m.m)
1.58	0.00	-0.357	29.48
2	0.37	-0.130	31.35
2.50	0.67	0.058	32.90
3	0.90	0.200	34.07
4	1.25	0.412	35.82
5	1.50	0.568	37.11
10	2.25	1.031	40.92
20	2.97	1.474	44.58
25	3.20	1.615	45.74
50	3.90	2.048	49.32
100	4.60	2.478	52.87
200	5.30	2.906	56.40
500	6.21	3.472	61.07

Los cálculos matemáticos utilizados son los siguientes:

Para calcular el evento correspondiente (P max) a un determinado periodo de retorno, Gumbel utiliza la ecuación general de Chow.

$$PP \max = X(\text{med}) + K * S_x$$

Estación Chachapoyas:

$$X(\text{med}) = 32.42$$

$$S_x = 8.25$$

Factor de Frecuencia:

$$K = (y - y_n) / S_n$$

$$y = -\text{Ln}(-\text{Ln}(1-1/\text{Tr})) \text{ “Método de Gumbel”}$$

Para Estación de Chachapoyas (n = 10 años)

$$\begin{array}{l} y_n = 0.4967 \\ S_n = 0.9573 \end{array}$$

3.3.2.14. Intensidades Máximas

En base a los valores obtenidos de las precipitaciones se han generado las intensidades máximas mediante la expresión del Soil Conservation Service (SCS).

La intensidad de las lluvias, para diferentes periodos de retorno y tiempos de concentración, se calculó mediante la siguiente expresión, también de acuerdo al Soil Conservation Service (SCS).

$$I$$

Dónde:

I_{TR} : Intensidad de lluvia (mm/hr), para un tiempo de retorno.

P_{PTR} : Precipitación Máxima 24 horas (mm), para un tiempo de retorno.

T_C : Tiempo de Concentración (hrs).

En el cuadro N° 14 se presenta la relación de las dos ríos que serán cruzadas por la trocha Carretera en estudio y el tiempo de concentración se calculara mediante la fórmula simplificada según el U.S. Corps of Engineer.

$$T_c = 0.28 \left[S^{1/4} \right]$$

Dónde:

T_c : Tiempo de concentración (horas).

L_r : Longitud de máximo recorrido del curso principal (km).

S : Pendiente del curso principal (%).

3.3.2.15. Caudal de Diseño

Se ha calculado utilizando el Método Racional², dado que las quebradas en estudio, en concordancia con el cuadro N° 14, pertenecen a unidades hidrológicas pequeñas y por consiguiente muestran poca extensión de las áreas de drenaje.

Cuadro N° 14

TAMAÑO RELATIVO DE LOS SISTEMAS HIDROLÓGICOS

Unidad Hidrológica	Área (Km)	N° Orden
Micro cuenca	10 – 100	1, 2, 3
Sub cuenca	101 – 700	4, 5
Cuenca	más de 700	6 a más

Se utilizará la ecuación recomendada por la Dirección de Vialidad de los Estados Unidos de América, la misma que es expresada mediante la fórmula siguiente:

$$Q =$$

Donde:

Se analizaron las avenidas máximas para las principales quebradas en función a los parámetros geomorfológicos (área de la cuenca, pendientes y longitud del cauce) y a las curvas de intensidades máximas determinadas para la estación referencial.

El consolidado de los resultados de intensidades máximas y caudal de diseño se muestran en el cuadro N° 15, con datos referenciales de la estación de Chachapoyas, periodo 1964 – 2005.

CUADRO N° 15

PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS Y MÁXIMAS DESCARGAS

NOMBRE RIOS	AREA KM2	LONGITUD CAUCE KM	PEND. %	Tc EN HORAS	Tr EN AÑOS	PP (mm)	I (max 24 Hrs) mm/hr	DESCARGA MAXIMA	
								m3/seg	lts/seg
EL TIO	15.00	8.70	9.31%	2.28	10	79.4	13.58	25,47	25.468
					20	90.9	15.55	29,16	29.157
					25	94.6	16.17	30,33	30.327
					50	105.8	18.10	33,93	33.932
					100	117.0	20.01	37,51	37.510
					200	128.1	21.91	41,08	41.075
					500	142.8	24.42	45,78	45.779

La vida útil esperada de los elementos estructurales del proyecto es de 25 años y con la garantía del 25% de riesgo permisible de falla resulta un periodo de retorno de 873 años.

La intensidad promedio de la precipitación se determina de los resultados de interpolación del tiempo de concentración registrada para la sub cuenca Cululuc/ San Rafael y sub cuenca Pircapampa, el mismo que ha sido deducido en función a los valores de intercepción del periodo de retorno de 87 años con las curvas de intensidades máximas para las duraciones de 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 90, 120, 150 y 200 minutos, Ver Cuadro N° 16, el mismo que se representa el diagrama de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF).

Cuadro N° 16 : INTENSIDAD MAXIMA (mm/hr)

INTERVALOS DE DURACIÓN (min)												
Tiempo Retorno	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	150	200
1.58	105.5	75.2	61.0	52.3	41.8	35.4	31.1	27.9	21.7	18.0	15.6	12.8
2	119.8	85.4	69.3	59.4	47.4	40.2	35.3	31.6	24.6	20.5	17.7	14.6
2.5	131.7	93.8	76.1	65.3	52.1	44.2	38.8	34.8	27.1	22.5	19.5	16.0
3	140.6	100.2	81.3	69.7	55.7	47.2	41.4	37.1	28.9	24.1	20.8	17.1
4	154.0	109.7	89.0	76.3	61.0	51.7	45.4	40.7	31.6	26.3	22.7	18.7
5	163.8	116.7	94.7	81.2	64.9	55.0	48.3	43.3	33.7	28.0	24.2	19.9
10	193.0	137.5	111.5	95.6	76.4	64.8	56.8	51.0	39.7	33.0	28.5	23.5
20	220.9	157.4	127.7	109.5	87.5	74.2	65.1	58.3	45.4	37.8	32.6	26.9
25	229.8	163.7	132.8	113.9	91.0	77.2	67.7	60.7	47.2	39.3	33.9	28.0
50	257.1	183.2	148.6	127.4	101.8	86.3	75.7	67.9	52.8	44.0	38.0	31.3
100	284.2	202.5	164.3	140.9	112.5	95.4	83.7	75.0	58.4	48.6	42.0	34.6
200	311.2	221.8	179.9	154.2	123.2	104.5	91.7	82.2	64.0	53.2	46.0	37.9
500	346.8	247.2	200.5	171.9	137.3	116.5	102.2	91.6	71.3	59.3	51.2	42.2

Interpolación para el cálculo de la Intensidad Promedio para las microcuencas:

Cuadro N° 17: INTENSIDAD MÁXIMA (mm/hr), Tr = 87 años

INTERVALOS DE DURACIÓN (min)												
Tiempo Retorno	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	150	200
50	257.1	183.2	148.6	127.4	101.8	86.3	75.7	67.9	52.8	44.0	38.0	31.3
87	277.1	197.5	160.2	137.4	109.8	93.1	81.6	73.2	57.0	47.4	40.9	33.7
100	284.2	202.5	164.3	140.9	112.5	95.4	83.7	75.0	58.4	48.6	42.0	34.6

$$\frac{(87 - 50)}{(100 - 87)} = \frac{\square_{87}}{(284.2 - I_{87}^5)} \Rightarrow 87$$

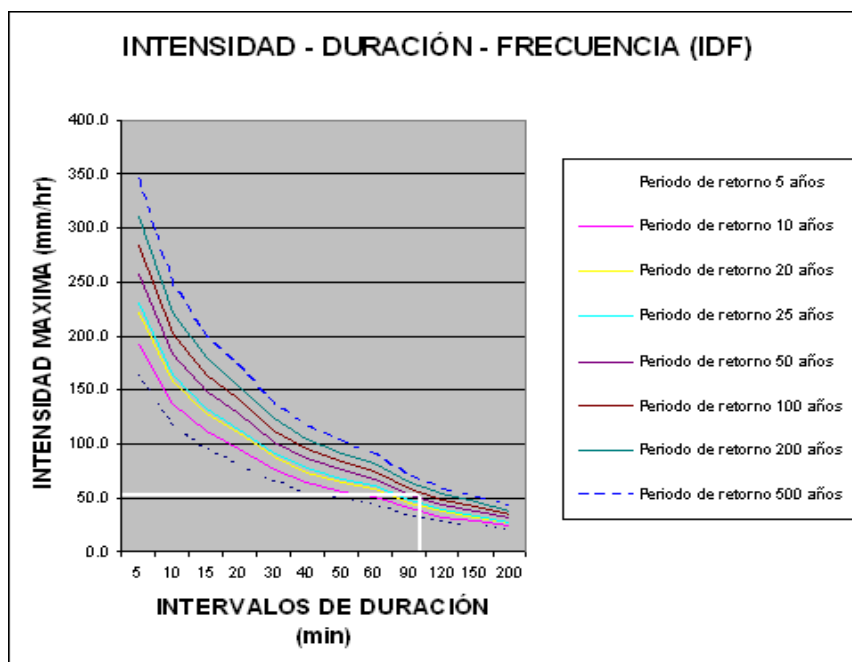
Así sucesivamente se calcula para los intervalos 5, 10, 15, 20, 30,....., 200 Minutos.

El resultado final se registra en el cuadro

Cuadro N° 18: INTENSIDAD MÁXIMA (mm/hr) – Quebradas

INTERVALOS DE DURACIÓN (min)													
Tiempo Retorno	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	136	150	200
50	257.1	183.2	148.6	127.4	101.8	86.3	75.7	67.9	52.8	44.0		38.0	31.3
87	277.1	197.5	160.2	137.4	109.8	93.1	81.6	73.2	57.0	47.4	44.0	40.9	33.7
100	284.2	202.5	164.3	140.9	112.5	95.4	83.7	75.0	58.4	48.6		42.0	34.6

Intensidad Máxima Promedio = **44.00**



3.3.2.16. Conclusiones

El Proyecto: “**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS**”, en una extensión de 7.800 km, se encuentra ubicada entre las alturas de 1989.51m.s.n.m. (km 0+000) a 1781.923 m.s.n.m. (km. 7+800).

- La serie histórica de precipitaciones máximas en 24 horas registradas en la estación pluviométrica de Chachapoyas ha servido como información hidrológica básica pertinente para el área en estudio.
- Las obras de drenaje en el presente proyecto carretero, son necesarias para la preservación, en primera instancia de la carretera, sirviendo para controlar la erosión y la estabilización de taludes, puesto que al realizarse cortes al terreno y al destruir la capa vegetal, el suelo queda expuesto a la erosión lo que es a la vez un impacto negativo al medio ambiente, el cual es controlado con las obras de drenaje.
- Un correcto diseño de éstas, permitirá el libre escurrimiento de las avenidas, aún en caso de tormentas de gran intensidad, sin producir mayor modificación en los escurrimientos naturales que puedan alterar no sólo al sistema hidrológico, sino de manera directa la vegetación, cambiando el hábitat de la fauna, especialmente para aves y anfibios.

- Las alcantarillas TMC, proyectadas deben establecerse con sus respectivas estructuras de entrada y salida (cabezales, cajas receptoras, muros de sostenimiento, emboquillados) con el propósito de garantizar la conservación y permanencia de dichas obras de drenaje importantes.
- Se deja establecido, asimismo, la primera prioridad é importancia que tienen las obras de drenaje (transversales y longitudinales) en obras viales, por lo que su ejecución no debe prescindirse de modo tal que se garantice la permanencia y conservación de la carretera y consecuentemente la inversión correspondiente.
- Al término del proyecto, se recomienda emprender actividades de reforestación y otras obras de control de erosión de superficie como medidas de mitigación a la pérdida de la cobertura vegetal boscosa y al movimiento de grandes volúmenes de tierra.

3.3.2.17. Recomendaciones

- a) De acuerdo a los resultados del presente estudio hidrológico, se recomienda la construcción prioritaria de 19 alcantarillas TMC 24”, sobre las fuentes de agua y desvío de aguas de cunetas por contra pendiente de la subrasante, que serán cruzadas por la Carretera. Estas obras, al mismo tiempo que son complementarias a la construcción de la trocha, servirán como medidas de mitigación de los impactos generados por la misma. Estos trabajos deben ser planificados con sumo cuidado evitando en todo momento alterar el equilibrio natural del entorno en el cual se ubicaran.
- b) Al término del proyecto, se recomienda emprender actividades de reforestación y otras obras de control de erosión de superficie (zanjas de infiltración, terrazas de formación lenta con talud de tierra y/o piedra, gaviones, etc.), como medidas de mitigación a la pérdida de la cobertura vegetal boscosa y al movimiento de grandes volúmenes de tierra.

3.3.3. HIDRÁULICA Y DRENAJE. La hidráulica permite predecir las velocidades y las alturas de escurrimiento en cauces naturales o artificiales; definir las dimensiones de las obras de drenaje transversal; calcular las dimensiones y espaciamiento de subdrenes,

diseñar los elementos del sistema de recolección y disposición de aguas de lluvias, y definir las secciones y pendientes, cunetas y canales interceptores. (DG- 2018)

Los estudios de Hidrología e Hidráulica en el proyecto de obras viales deben proporcionar al proyectista los elementos de diseño necesarios para dimensionar las obras que, técnica, económica y ambientalmente, cumplan con los siguientes fines:

- Cruzar cauces naturales, lo cual determina obras importantes tales como puentes y alcantarillas de gran longitud o altura de terraplén.
- Restituir el drenaje superficial natural, el cual se ve afectado por la construcción de la vía. Ello debe lograrse sin obstruir o represar las aguas y sin causar daño a las propiedades adyacentes.
- Recoger y disponer de las aguas de lluvias que se junten sobre la plataforma del camino o que escurren hacia ella, sin causar un peligro al tráfico.
- Eliminar o minimizar la infiltración de agua en los terraplenes o cortes, la que puede afectar las condiciones de estabilidad de la obra básica.
- Asegurar el drenaje subterráneo de la plataforma y base, de modo que no afecten las obras de la superestructura.
- Considerar el impacto ambiental que pueden tener las obras proyectadas. (**Manual de Carreteras: Diseño Geométrico Revisada y Corregida a Enero de 2018**)

3.3.3.1. DISEÑO DE CUNETAS

Según el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje las cunetas “son zanjas longitudinales revestidas o sin revestir abiertas en el terreno, ubicadas a ambos lados o a un solo lado de la carretera, con el objetivo de captar, conducir y evacuar adecuadamente los flujos del agua superficial”

Las cunetas deberán ser proyectadas en los tramos debajo de los taludes de corte, serán de tipo triangular y serán construidas concreto y revestidas con mortero.

Las cunetas son canales abiertos construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y sub-superficiales procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes a fin de proteger la estructura del pavimento. (**Manual de Carreteras DG 2018**)


TABLA N° 01 Dimensiones mínimas - Perú

Zona	Profundidad(d) (m)	Ancho (a) (m)
Seca(<400mm/año)	0.20	0.50
Lluviosa(De400 a 1600mm/año)	0.30	0.75
Muy lluviosa(De 1600 a <3000mm/año)	0.40	1.20
Muy lluvioso (>3000 mm /año)	0.30	1.20

Fuente DG 2014

Imagen N° 02

Lugar:	<input type="text" value="Pisquiza"/>	Proyecto:	<input type="text" value="Diseño de infraestructura"/>
Tramo:	<input type="text" value="Km 0+000.00-Km 11+372.14"/>	Revestimiento:	<input type="text" value="Tarrajeo"/>

Datos:		
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.01"/> m ³ /s	
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0"/> m	
Talud (Z):	<input type="text" value="35"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.03"/> m/m	

Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0217"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.5202"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0165"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0108"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.5196"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6063"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.8581"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0404"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>		

Fuente: H canales

3.3.3.2. DISEÑO DE ALCANTARILLAS

Elemento del sistema de drenaje superficial de una carretera, construido en forma transversal al eje o siguiendo la orientación del curso de agua; puede ser de madera, piedra, concreto, metálicas y otros. Por lo general se ubica en quebradas, cursos de agua y en zonas que se requiere para el alivio de cunetas. (Manual de Carreteras DG 2018)

Estudio de Drenaje

A lo largo del proyecto en estudio, se tiene proyectado la construcción de 19 alcantarillas de TMC de diámetro 24", para la evacuación de aguas.

Drenaje superficial

El drenaje superficial de la carretera tiene por finalidad manejar en forma adecuada el agua proveniente de las precipitaciones, así mismo evitar el deterioro de la carretera para lograr un adecuado mantenimiento a fin de brindar un buen servicio de transporte.

El manejo de las aguas se logra haciendo uso de un adecuado diseño y calculado dimensionamiento de la estructura hidráulica y a su vez de la estructura de la carretera (bombeos y pendientes).

Lo que concierne al drenaje superficial tiene como propósito alejar las aguas de la carretera, por ello para prescindir el impacto negativo de las mismas sobre su estabilidad, durabilidad y transitabilidad. El correcto drenaje determina que se evite la pérdida total o parcial de un camino y a la vez aminorar todos los impactos no deseables que originan al ambiente producto de la alteración de la escorrentía (Agua de lluvia que discurre por la superficie del terreno) a lo largo de todo el camino o carretera.

El drenaje superficial involucra el estudio de:

- La evacuación de las aguas recogidas hacia las vertientes naturales
- La recolección de las aguas derivadas de la plataforma y de los taludes
- La reposición de la continuidad de los cauces naturales que fueron bloqueados u obstaculizados por el camino.

Elementos de drenaje:

Con el fin de aumentar la durabilidad del conjunto de elementos de la vía, así como disminuir la afectación a la operación vehicular y peatonal, es necesario contar con un sistema de drenaje adecuado. En general, los elementos de drenaje no deben obstaculizar ni generar afectación a las condiciones de operación vehicular, ya sea por disminución física o aparente del ancho de calzada. A continuación se indican algunas recomendaciones que deben ser tenidas en cuenta en el diseño:


- Las obras de drenaje, deben evitar al máximo las concentraciones de agua en la vía, las cuales generan disminución en la velocidad de los vehículos, y en casos críticos accidentes por el fenómeno de “hidroplaneo”.
- En lo posible, las obras de drenaje no deben ubicarse dentro de curvas horizontales de radios cercanos al mínimo, por el efecto restrictivo que generan sobre los conductores y que los obliga a realizar operaciones súbitas de frenado.
- El diseño de las cunetas, debe permitir la conducción de las aguas superficiales sin que su geometría (sección transversal), se constituya en un riesgo para los vehículos en caso de despiste y ocasional volcamiento, ante el evento que algún vehículo traspase el borde exterior de la berma.
- En zonas de cruce de peatones, se debe tener precaución en que las aguas de escorrentía no afecten el paso de éstos.

- Tener especial cuidado en los sitios de descarga de las estructuras de drenaje, a fin de evitar efectos de erosión y otros daños. (**Manual de Carreteras: Diseño Geométrico Revisada y Corregida a enero de 2018**)

Imagen N° 03: Construcción de cunetas

Lugar:	<input type="text" value="Pisquía"/>	Proyecto:	<input type="text" value="Diseño de infraestructura"/>
Tramo:	<input type="text" value="Km 0+000.00-Km 11+372.14"/>	Revestimiento:	<input type="text" value="Tarrajeo"/>

Datos:			
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.01"/>	m ³ /s	
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0"/>	m	
Talud (Z):	<input type="text" value="35"/>		
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>		
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.03"/>	m/m	



Resultados:					
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0217"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.5202"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0165"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0108"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.5196"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6063"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.8581"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0404"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Fuente: Elaboración Propia.

✓ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTAMARÍA Y SOSCOMAL, DISTRITO PISUQUIA, AMAZONAS

2. ASPECTOS GENERALES

2.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento: “Estudio de Impacto Ambiental” detallado fue elaborado motivo del proyecto denominado: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL, DISTRITO PISUQUIA, AMAZONAS”**; dicho documento permitirá la articulación sistemática de la obra proyectada con la dinámica medio ambiental de la zona; constituyéndose como la herramienta de viabilidad técnica, sostenible que permitirá prevalecer el criterio preventivo y de manejo de sus recursos asociados.

Es resultado de un estudio exhaustivo de indicadores e índices ambientales, recopilación, selección, procesamiento de información bibliográfica y proyección de impactos ambientales a generarse durante la etapa de ejecución, operación y cierre del proyecto; incorpora aquellas medidas de corrección, mitigación y/o prevención según el impacto evaluado, los cuales se plasman a través de un sistema de identificación matricial y un Plan de Manejo de pasivos ambientales.

Con el cumplimiento del presente documento se busca armonizar el desempeño o ejecución del proyecto con la dinámica medio ambiental evitando alteraciones que estén fuera de los límites máximos permisibles estipulado en la normatividad nacional; con miras a conllevar un ambiente ecológicamente equilibrado para toda especie involucrada respecto al esquema de desarrollo sostenible en que se proyecta las localidades intervenidas motivo del proyecto.

Su ejecución obedece a una imperiosa necesidad de cobertura de demanda, justificada por parte de la población y autoridades involucradas ya que de ello

depende la accesibilidad de los pobladores y transeúntes a los diversos mercados de distritos y localidades de la región Amazonas.

Por lo tanto deberá ser imprescindible la construcción de dicha obra el mismo que reúne las condiciones apropiadas y estudios necesarios para la ejecución y puesta en marcha, factor que contribuirá sustancialmente al comercio como actividad de gran importancia.

2.2. GENERALIDADES

Las vías de comunicación constituyen un medio de gran importancia en el desarrollo de los pueblos, porque permite enlazar a las ciudades y establecer entre ellas lazos comerciales y/o de integración, pues a través de ella transita el flujo de personas y de productos comerciales.

El problema del transporte y la intercomunicación entre los pueblos del país, es una de las causas que originan el subdesarrollo de éstos, por consiguiente es necesario vincular los factores determinantes como el Económico social y cultural, mediante una red vial eficiente que permita su integración y un efectivo desarrollo de las regiones y por ende del país.

En nuestra región existen diferentes centros poblados, distritos y provincias, donde el único medio de comunicación son los denominados caminos de herradura; en otros casos se cuenta con camino carrozables y carreteras que no cumplen con los requerimientos técnicos necesarios y por consiguiente no brindan un servicio eficiente, lo cual limita el desarrollo de servicios básicos como comunicación, infraestructura de salud, educación, vivienda, etc. entonces es necesario que se cuente con un plan integral de desarrollo vial que se llegue a ejecutar.

La Carretera cruce aeropuerto – mirador de Huancaurco, permitirá que se integren zonas agrícolas, y turísticas, así como también que los costos bajen en forma considerable de los productos requeridos por las localidades asentadas por estos lugares, permitiendo la habilitación de más tierras de cultivo y que se atienda a una población flotante, que se incrementa día a día; actualmente esta vía no se encuentra habilitada para ser transitable como trocha carrozable, por lo que una vez iniciado el trabajo de construcción debe tener constante mantenimiento.

2.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

El presente documento (Estudio de Impacto Ambiental) constituye la herramienta técnica de viabilidad ambiental para la adecuación del proyecto en la actual reglamentación vigente; con ello se pretende evitar la generación de acciones adversas al proyecto y ecosistemas (naturales y antrópicos) involucrados; evitando el deterioro ecológico y promoviendo la mejor prestación de servicio vial y ambiental en la zona.

2.4. OBJETIVOS DEL INFORME DE EVALUACIÓN SOCIO-AMBIENTAL (IESA)

El objeto del presente estudio, es conformar la herramienta técnico profesional de apoyo legal, que permita sustentar en materia ambiental la ejecución del expediente técnico: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL, DISTRITO PISUQUIA, AMAZONAS”**.

Objetivo General

Lograr la conservación del entorno ambiental, mediante la predicción e identificación de los impactos ambientales potenciales a generarse motivo de la puesta en marcha y operación del proyecto, estableciéndose las medidas ambientales pertinentes que permitan evitar, prevenir, mitigar o compensar los impactos negativos a generarse sobre los componentes físico, biológico, socioeconómico y cultural del ámbito de trabajo.

Objetivos Específicos

- Identificar las acciones potenciales del proyecto que puedan generar impactos ambientales negativos y positivos.
- Realizar el diagnóstico ambiental pre-operacional del área de influencia del proyecto.
- Identificar, evaluar e interpretar los impactos ambientales potenciales, cuya ocurrencia tendría lugar durante las diferentes etapas de ejecución y puesta en marcha del proyecto.
- Proponer medidas que permitan prevenir, mitigar o corregir los efectos adversos significativos de la obra proyectada, así como fortalecer los impactos positivos.

2.5. ALCANCES

El IESA incluye, entre los aspectos principales, una descripción de las características técnicas del proyecto; un diagnóstico del ambiente del área de influencia del proyecto que podría ser impactado por éste; la identificación de los impactos ambientales, positivos y negativos, que podrían ocurrir; así como un Plan de Manejo Socio-Ambiental, que contiene un conjunto de medidas estructuradas en programas de manejo ambiental que permitirán prevenir, mitigar, controlar o evitar los impactos ambientales negativos, durante la ejecución de la obra así como durante su puesta en operación, incluyendo los costos estimados para su implementación.

En el IESA se tuvieron en cuenta las principales actividades del proyecto y su posible grado de afectación sobre los elementos o componentes del medio ambiente de su ámbito de influencia. Estos elementos fueron determinados luego de analizar la información existente acerca de los componentes físicos, biológicos y socio-económicos que tendrían interrelación con las actividades del proyecto.

2.6. ASPECTO METODOLÓGICO:

La metodología empleada está basada en la normatividad ambiental existente; en concordancia con el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27446) y con la normatividad estipulada como técnica de Políticas y Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental para el Perú, elaborado por el CONAM; adicionalmente a ello se ha empleado los manuales y guías referentes a rehabilitación y mantenimiento de caminos vecinales.

El Manual de concientización ambiental para la rehabilitación y el mantenimiento de caminos rurales y manual de reforestación para la protección de márgenes y zonas aledañas a los caminos rurales.

El presente documento se constituye como un Estudio de Impacto Ambiental semidetallado; el mismo que comprende una serie de consideraciones a implementarse como medidas de corrección, prevención, control y mitigación de impactos ambientales negativos (Plan de Manejo Ambiental).

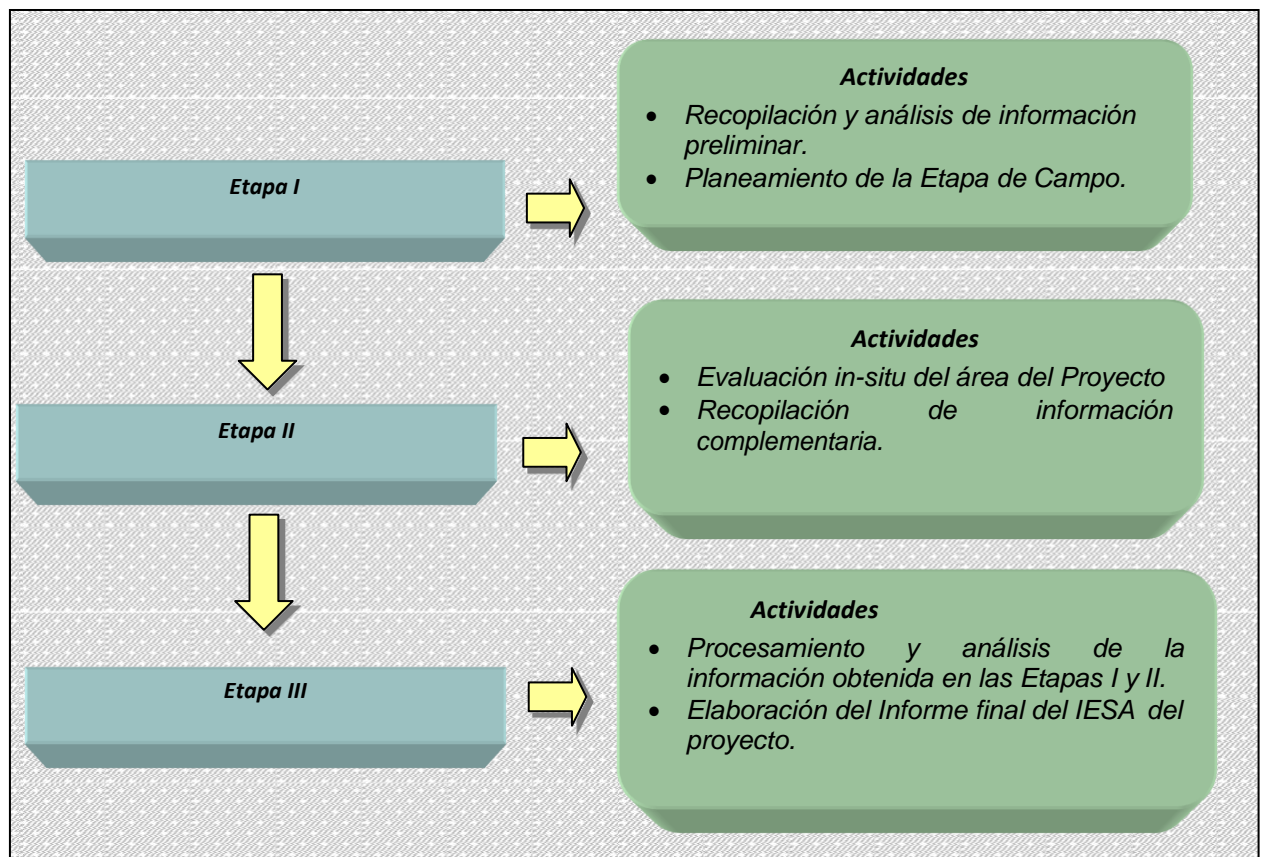
Se identificarán los impactos más importantes con descripciones y valuaciones cualitativas y cuantitativas; teniendo como finalidad servir como indicador de la incidencia ambiental que las acciones del proyecto con sus etapas ocasionen, sin mayores pretensiones.

La identificación, predicción y caracterización de impactos se realizó teniendo en cuenta los métodos y técnicas ya establecidas y fijadas por las normas nacionales en materia de evaluación de impactos ambientales, es así que se tuvo en consideración la aplicación del método de matrices. Por tener un mayor carácter de consistencia y dar a conocer una valoración cualitativa y cuantitativa del impacto, en todo este proceso se constituye como un instrumento de mucha importancia el filtrado o cribado del proyecto (Screening).

La parte final del documento estará constituido por el Plan de Manejo Ambiental el mismo que tendrá un carácter de organización sistemática, incorporando acciones desde el inicio de ejecución del proyecto hasta la etapa de cierre del proyecto.

La secuencia metodológica del IESA fue estructurada en tres etapas: Etapa Preliminar de Gabinete, Etapa de Campo y Etapa Final de Gabinete, las mismas que se ilustran en la Figura 1.1 y se describen a continuación:

Figura 1.1 Etapas del Informe de Evaluación Socio-Ambiental



Etapa preliminar de gabinete

Constituye la primera etapa del Informe de Evaluación Socio-Ambiental.

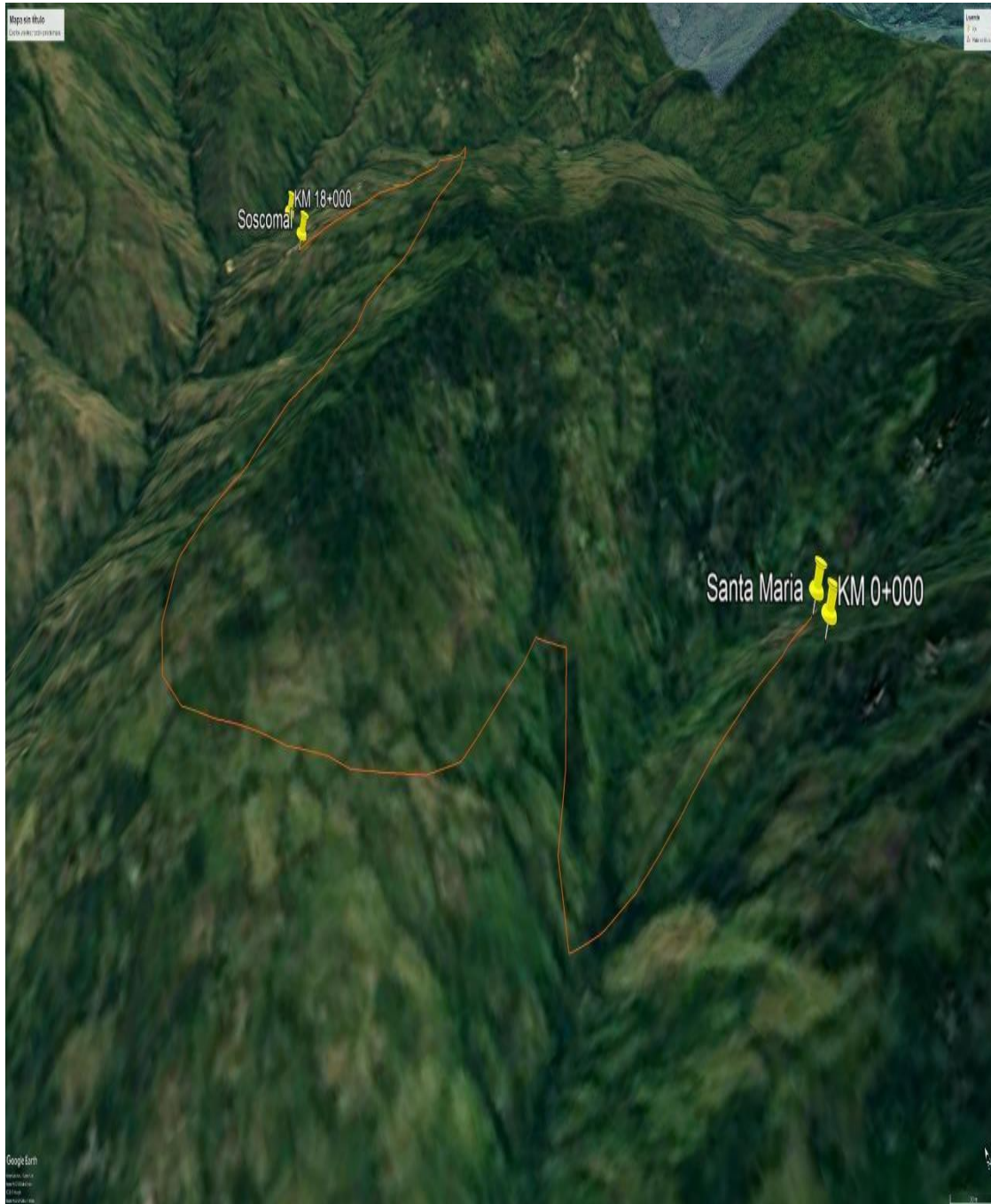
Comprende las actividades de recopilación y análisis preliminar de información temática (cartográfica y alfanumérica) sobre el tema y área de estudio, así como la preparación de los instrumentos técnicos (fichas técnicas) para el levantamiento de información complementaria en la siguiente etapa. También se preparó el mapa base preliminar del Área de Influencia del proyecto.

- Información Cartográfica

Etapa de campo. Constituye la segunda etapa del IESA y consistió en la verificación in-situ del área del proyecto, así como en la recopilación de información complementaria sobre los diversos tópicos que comprende el IESA: Aspectos Sociales, Económicos, Físicos y Biológicos del Área de Influencia del Proyecto, para cuyo efecto se visitaron instituciones como: Municipalidad local, establecimientos de salud, dependencias del Ministerio de

Etapa Final de Gabinete. En esta tercera y última etapa del IESA, se realizó el procesamiento de la información obtenida en las etapas anteriores, lo que permitió obtener Cuadros estadísticos, gráficos e indicadores de utilidad para el análisis ambiental correspondiente. Este proceso finalmente dio como resultado el presente Informe.

Imagen Satelital.



Ubicación del Proyecto.





MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

MARCO LEGAL

En nuestro país, en las últimas décadas se ha logrado un significativo avance en el campo de la legislación ambiental. En efecto, han sido promulgadas importantes normas que sirven como instrumento jurídico para regular la relación entre el hombre y su ambiente, con el propósito de lograr el desarrollo sostenible de nuestro país. El cumplimiento de estas normas se viene fortaleciendo en los últimos años, en la medida que los actores del desarrollo van tomando conciencia sobre la necesidad de hacer un uso responsable de los recursos naturales y el ambiente en general. Así se tiene:

NORMATIVIDAD GENERAL

- Constitución Política del Perú

Los logros normativos en el ámbito ambiental en nuestro medio se inician formalmente con la Constitución Política del Perú de 1979, la cual en su artículo 123° establecía:

Todos tienen el derecho de habitar en ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Es obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental”. Aspecto que se ratifica en la Constitución Política de 1993, señalando en su artículo 2°, inciso 22 que: “Toda persona tiene derecho a: la paz, la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como gozar de un ambiente equilibrado y adecuado de desarrollo de su vida”. Asimismo, en los artículos 66°, 67°, 68° y 69° se señala que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la nación, promoviendo el Estado el uso sostenible de éstos; así como, la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

Asimismo, la Constitución protege el derecho de propiedad y así lo garantiza el Estado, pues a nadie puede privarse 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.

- Ley General Del Ambiente N° 28611 (07/10/2005 (Cnr))

Artículo 24°.- Del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental

24.1 Toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeto, de acuerdo a ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional. La ley y su reglamento desarrollan los componentes del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

24.2 Los proyectos o actividades que no están comprendidos en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, deben desarrollarse de conformidad con las normas de protección ambiental específicas de la materia.

Artículo 25°.- De los Estudios de Impacto Ambiental

Los Estudios de Impacto Ambiental – EIA, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. Deben indicar las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables e incluirá un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad. La ley de la materia señala los demás requisitos que deban contener los EIA.

Artículo 26°.- De los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental

26.1 La Autoridad ambiental competente puede establecer y aprobar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA, para facilitar la adecuación de una actividad económica a obligaciones ambientales nuevas, debiendo asegurar su debido cumplimiento en plazos que establezcan las respectivas normas, a través de objetivos de desempeño ambiental explícitos, metas y un cronograma de avance de cumplimiento, así como las medidas de prevención, control, mitigación, recuperación y eventual compensación que corresponda. Los informes sustentatorios de la definición de plazos y medidas de adecuación, los informes de seguimiento y avances en el cumplimiento del PAMA, tienen carácter público y deben estar a disposición de cualquier persona interesada.

26.2 El incumplimiento de las acciones definidas en los PAMA, sea durante su vigencia o al final de éste, se sanciona administrativamente, independientemente de las sanciones civiles o penales a que haya lugar.

Artículo 27°.- De los planes de cierre de actividades

Los titulares de todas las actividades económicas deben garantizar que al cierre de actividades o instalaciones no subsistan impactos ambientales negativos de carácter significativo, debiendo considerar tal aspecto al diseñar y aplicar los instrumentos de gestión ambiental que les correspondan de conformidad con el marco legal vigente. La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con las autoridades ambientales sectoriales, establece disposiciones específicas sobre el

cierre, abandono, post-cierre y post abandono de actividades o instalaciones, incluyendo el contenido de los respectivos planes y las condiciones que garanticen su adecuada aplicación.

Artículo 28°.- De la Declaratoria de Emergencia Ambiental

En caso de ocurrencia de algún daño ambiental súbito y significativo ocasionado por causas naturales o tecnológicas, el CONAM, en coordinación con el Instituto Nacional de Defensa Civil y el Ministerio de Salud u otras entidades con competencia ambiental, debe declarar la Emergencia Ambiental y establecer planes especiales en el marco de esta Declaratoria. Por ley y su reglamento se regula el procedimiento y la declaratoria de dicha Emergencia.

Artículo 29°.- De las normas transitorias de calidad ambiental de carácter especial

La Autoridad Ambiental Nacional en coordinación con las autoridades competentes, puede dictar normas ambientales transitorias de aplicación específica en zonas ambientalmente críticas o afectadas por desastres, con el propósito de contribuir a su recuperación o superar las situaciones de emergencia. Su establecimiento, no excluye la aprobación de otras normas, parámetros, guías o directrices, orientados a prevenir el deterioro ambiental, proteger la salud o la conservación de los recursos naturales y la diversidad biológica y no altera la vigencia de los ECA y LMP que sean aplicables.

Artículo 30°.- De los planes de descontaminación y el tratamiento de pasivos ambientales

301 Los planes de descontaminación y de tratamiento de pasivos ambientales están dirigidos a remediar impactos ambientales originados por uno o varios proyectos de inversión o actividades, pasados o presentes. El Plan debe considerar su financiamiento y las responsabilidades que correspondan a los

titulares de las actividades contaminantes, incluyendo la compensación por los daños generados, bajo el principio de responsabilidad ambiental.

302 Las entidades con competencias ambientales promueven y establecen planes de descontaminación y recuperación de ambientes degradados. La Autoridad Ambiental Nacional establece los criterios para la elaboración de dichos planes.

303 La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con la Autoridad de Salud, puede proponer al Poder Ejecutivo el establecimiento y regulación de un sistema de derechos especiales que permita restringir las emisiones globales al nivel de las normas de calidad ambiental. El referido sistema debe tener en cuenta:

- Los tipos de fuentes de emisiones existentes;
 - Los contaminantes específicos;
 - Los instrumentos y medios de asignación de cuotas;
 - Las medidas de monitoreo; y
 - La fiscalización del sistema y las sanciones que correspondan.
- Ley Orgánica de Aprovechamiento de los Recursos Naturales - LOARN

Fue promulgada mediante Ley N° 26821. Esta Ley, norma 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 humana.

Aquí se señala que los ciudadanos tienen derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso

sostenible de los recursos naturales. Además, se les reconoce el derecho de formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes (Art. 5).

La norma señala las condiciones para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, precisando que los recursos naturales deben utilizarse en forma sostenible, lo cual implica que su manejo debe ser racional (Art. 28).

Por tanto, el otorgamiento de derechos sobre los recursos naturales no es absoluto ya que se encuentra sujeto a condiciones por parte del titular del derecho. Estas condiciones, sin perjuicio de lo dispuesto en leyes especiales, son las siguientes (Art.29):

- Utilizar el recurso natural para los fines para los que fue otorgado, garantizando el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales.
- Cumplir con las obligaciones dispuestas por la legislación especial respectiva.
- Cumplir con los procedimientos de evaluación de impacto ambiental y los planes de manejo correspondiente, establecido en la legislación de la materia.
- Cumplir con la respectiva retribución económica, de acuerdo a las modalidades establecidas en la legislación correspondiente.

En caso de incumplimiento con estas condiciones se determinará la caducidad del derecho, ello de acuerdo a lo establecido en los procedimientos señalados en las leyes especiales. Dicha caducidad implica la reversión al Estado del derecho de aprovechamiento concedido, lo cual opera desde el momento de la inscripción de la cancelación del título correspondiente.

Cabe señalar que la retribución económica que debe abonarse por la explotación de los recursos naturales se encuentra regulada por la legislación del canon (Ley 27406 modificada por Ley 27763 y su respectivo reglamento D.S. 004-2002-EF).

- Ley de Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).

Mediante Ley N° 26410, del 02-12-94, fue creado el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) como organismo descentralizado, con personería jurídica de derecho público interno, con autonomía funcional, económica, financiera, administrativa y técnica, que depende del Presidente del Consejo de Ministros.

Es el organismo rector de la política nacional ambiental que tiene la finalidad de planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y patrimonio natural de la Nación. Se encuentra integrado por; a) Un Órgano Directivo, b) Órgano Ejecutivo (Secretaría Ejecutiva) y un Órgano Consultivo (Comisión Consultiva).

- Código Penal - Delitos contra la Ecología

Para penalizar cualquier alteración del Medio Ambiente, se dicta el D. Leg. N° 635, del 08.ABR.91. Delitos contra la Ecología, que en su artículo 304□ precisa: que él que contamine el ambiente con residuos sólidos, líquidos o gaseosos, por encima de límites permisibles, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor de un (1) año, ni mayor de tres (3) años.

Asimismo, la Ley N° 26631, del 21.JUN.1996 dicta normas para efectos de formalizar denuncia por infracción de la Legislación Ambiental, la cual en su Artículo 1□, establece que: “La formalización de la denuncia por los delitos tipificados en título Décimo Tercero del Libro Segundo del Código Penal, requerirá de las entidades sectoriales competentes, opinión fundamentada por escrito sobre si se ha infringido la legislación ambiental”.

En su Art. 308°.- referido a la comercialización de flora y fauna protegidas, establece que él que caza, captura, recolecta, extrae o comercializa especies de flora o fauna que están legalmente protegidas, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de uno ni mayor de tres años.

La pena será no menor de dos ni mayor de cuatro años, y ciento ochenta a trescientos sesenta y cinco días de multa cuando:

- El hecho se comete en período de reproducción de semillas o de reproducción o crecimiento de las especies.
- El hecho se comete contra especies raras o en peligro de extinción.
- El hecho se comete mediante el uso de explosivos o sustancias tóxicas.

- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada

D. Leg. N° 757, del 13.NOV.91. El marco general de política para la actividad privada y la conservación del ambiente está expresado por el Artículo 49°, donde se señala que el Estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socio-económico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales; garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras de protección del medio ambiente.

Asimismo, el Artículo 9° del mismo dispositivo deroga toda disposición legal que fije modalidades de producción o índices de productividad, que prohíba u obligue a la utilización de insumos o procesos tecnológicos. En general, que intervenga en los procesos productivos de las empresas en función al tipo de actividad económica que desarrollen, su capacidad instalada, o cualquier otro factor económico similar, salvo disposiciones legales referidas a la higiene y seguridad industrial, la conservación del ambiente y la salud.

- Ley General de Aguas

D.L. N° 17752, del 24.JUL.1969. Esta Ley con sus reglamentos y modificatorias (D.S. N° 261-69-AP del 12.DIC.69 y D.S. N° 007-83-A del 11.MAR.83) en su Título II, prohíbe mediante el artículo 22° (Cap. II) verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso, que pueda alterar la calidad de agua y ocasionar daños a la salud humana o poner en peligro recursos hidrobiológicos

de los cauces afectados; así como, perjudicar el normal desarrollo de la flora y fauna. Asimismo, refiere que los efluentes deben ser adecuadamente tratados para alcanzar los límites permisibles.

Para el caso de utilización de aguas subterráneas, el Artículo 111° del Reglamento de la Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario (Decreto Supremo N° 048-91-AG) del 11.NOV.91, establece que la utilización de las aguas subterráneas se sujetará a lo estipulado en los artículos pertinentes del Reglamento del Título IV “de las Aguas Subterráneas” de la Ley General de Aguas. El reglamento mencionado fue aprobado por Decreto Supremo N° 274-69-AP/DGA del 30.DIC.69. El artículo 70° de la Ley General de Aguas, señala que todo aquel que con ocasión de efectuar estudios, explotaciones o exploraciones mineras, petrolíferas o con cualquier otro propósito, descubriese o alumbrase aguas, está obligado a dar aviso inmediato a la Autoridad en Aguas y no podrá utilizarlas sin permiso, autorización o licencia. (Alumbramiento: Acción de descubrir aguas subterráneas y hacerlas aflorar). Además, se establecen las acciones a tomar en casos de Alumbramiento de las aguas subterráneas, contaminación, responsabilidades del Estado y responsabilidades del usuario, entre otros.

- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades.

Ley N° 26786, del 13.MAY.1997, establece que los Ministerios deberán comunicar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) las regulaciones al respecto. Esta Ley no modifica las atribuciones sectoriales en cuanto a las autoridades ambientales competentes.

Las actividades a realizarse no requerirán una coordinación directa con el CONAM. La Autoridad Competente Ambiental para dichas actividades hará de conocimiento respectivo al CONAM, si el caso lo requiriese.

- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental

Ley N° 27446, del 23.ABR.2001. Este dispositivo legal establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas a través de los proyectos de inversión.

La norma señala diversas categorías en función al riesgo ambiental. Dichas categorías son las siguientes: Categoría I – Declaración de Impacto Ambiental; Categoría II – Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado, Categoría III – Estudio de Impacto Ambiental Detallado. Cabe precisar que hasta la fecha no se ha expedido el reglamento de esta Ley.

La Ley 27446 ha creado el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SNEIA), como el marco legal general aplicable a la evaluación de impactos ambientales. Estas normas sectoriales respectivas seguirán siendo aplicables en tanto no se opongan a esta nueva norma.

Así, los sectores continuarán aplicando su normativa sectorial hasta que se dicte el reglamento de la nueva Ley.

La promulgación de esta nueva norma ha tenido como fundamento la constatación de múltiples conflictos de competencias entre sectores, y la existencia de una diversidad de procedimientos de evaluación ambiental. Esta norma busca ordenar la gestión ambiental en esta área estableciendo un sistema único, coordinado y uniforme de identificación, prevención, supervisión, corrección y control anticipada de los impactos ambientales negativos de los proyectos de inversión.

Debe resaltarse que la norma señala que los proyectos de inversión que puedan causar impactos ambientales negativos no podrán iniciar su ejecución; y ninguna autoridad podrá aprobarlos, autorizarlos, permitirlos, concederlos o habilitarlos si no se cuenta previamente con la Certificación Ambiental expedida mediante resolución por la respectiva autoridad competente.

Para obtener esta certificación, deberá tomarse como base la categorización que esta norma establece en función a la naturaleza de los impactos ambientales derivados del proyecto. Así, se han establecido las siguientes categorías:

- a) Categoría I. Para aquellos proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo. En este caso, se requiere de una Declaración de Impacto Ambiental.

- b) Categoría II. Comprende los proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos ambientales pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables. Requieren de un EIA semi detallado.

- c) Categoría III. Incluye los proyectos cuyas características, envergadura y/o localización pueden producir impactos ambientales negativos significativos desde el punto de vista cuantitativo o cualitativo, requiriendo un análisis profundo para revisar sus impactos y proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente. En este caso, se requiere de un EIA detallado.

Para determinar la ubicación de un proyecto en una determinada categoría se deberán aplicar los criterios de protección señalados en la norma y que están referidos, entre otros, a la protección de la salud de las personas y la integridad y calidad de los ecosistemas y recursos naturales y culturales.

Con respecto al contenido del EIA, la norma establece que éste deberá contener tanto una descripción de la acción propuesta como de los antecedentes de su área de influencia, la identificación y caracterización de los impactos durante todo el proyecto, la estrategia de manejo ambiental (incluyendo según sea el caso: el plan de manejo ambiental, el plan de contingencias, el plan de compensación y el plan de abandono), así como el plan de participación ciudadana y los planes de seguimiento, vigilancia y control. Asimismo, deberá adjuntarse un resumen ejecutivo de fácil comprensión. Las entidades autorizadas para la elaboración del EIA deberán estar registradas ante las autoridades competentes, quedando el pago de sus servicios a cargo del titular del proyecto.

Respecto a la autoridad competente para el cumplimiento de esta ley, se ha señalado que son las mismas autoridades ambientales nacionales (CONAM) y sectoriales con competencias ambientales (Ministerios). Se señala que, en

particular, es competente el Ministerio del Sector correspondiente a la actividad que desarrolla la empresa proponente o titular del proyecto; especificándose, en igual sentido que la legislación vigente, que en caso que el proyecto incluyera dos o más actividades de competencia de distintos sectores, la autoridad será únicamente el Ministerio del Sector al que corresponda la actividad de la empresa proponente por la que ésta obtiene sus mayores ingresos brutos anuales. Por último, se establece que en caso sea necesaria la dirimencia sobre la asignación de competencia, corresponderá al Consejo Directivo del CONAM definir la autoridad competente.

- Ley General de Expropiación.

Ley N° 27117. Esta Ley en su Art. 2° menciona que la expropiación consiste en la transferencia forzosa del derecho de propiedad privada, autorizada únicamente por la ley expresa del Congreso a favor del Estado, a iniciativa del Poder Ejecutivo, Regiones, o Gobiernos Locales y previo pago en efectivo de la indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio.

En el Art. 3° dispone que el único beneficiado de una expropiación es el Estado. El Art. 7° menciona que todos los procesos de expropiación que se dispongan, al amparo de lo dispuesto en el presente artículo deben ajustarse a lo establecido en la presente Ley. El Art. 9° está referido al trato directo, donde se establecen mecanismos para acceder al trato directo, así como los respectivos pasos para enmarcar los acuerdos a la Ley.

El Art. 10° establece la naturaleza del sujeto activo de la expropiación y el Art. 11° la del sujeto pasivo de la expropiación. El Art. 15° está referido a la indemnización justipreciada, la misma que por un lado comprende el valor de tasación comercial debidamente actualizado del bien que se expropia y por otro, la compensación que el sujeto activo de la expropiación debe abonar en caso de acreditarse fehacientemente daños y perjuicios para el sujeto pasivo originados

inmediata, directa y exclusivamente por la naturaleza forzosa de la transferencia. Así también dentro de este mismo Artículo, se menciona que la indemnización justipreciada no podrá ser inferior al valor comercial actualizado, ni exceder de la estimación del sujeto pasivo.

El Art. 16° establece que el valor del bien se determinará mediante tasación comercial actualizada que será realizada exclusivamente por el Consejo Nacional de Tasaciones. El Art. 19° referente a la forma de pago, establece que la consigna de la indemnización justipreciada, debidamente actualizada, se efectuará necesariamente en dinero y en moneda nacional y demás alcances relacionados a la indemnización justipreciada.

- **Reglamento de Control de Explosivos de Uso Civil**

D.S. N° 019-71-IN. Esta norma regula el uso civil de los explosivos. Los requisitos para las autorizaciones y permisos para el transporte y manipulación de explosivos se encuentran en el Texto Unico de Procedimientos Administrativos (TUPA) del Ministerio del Interior aprobado por D.S. N° 006-93-IN (30.SEP.93) y sus modificaciones D.S. N° 008-93-IN (17.DIC.93) y D.S. N° 004-94-IN (30.ABR.94). Es necesario coordinar con la DISCAMEC el uso de explosivos civiles.

- **Ley Orgánica de Municipalidades**

Ley N° 27972, del 06-05-2003. En esta Ley se establece que los gobiernos locales son entidades básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización.

Conforme lo establece el Art. IV del Título Preliminar de esta Ley, los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción.

En materia ambiental, las Municipalidades tienen las siguientes funciones:

- Formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.
- Proponer la creación de áreas de conservación ambiental.

- Promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos sus niveles.

- Participar y apoyar a las comisiones ambientales regionales en el cumplimiento de sus funciones.

- Coordinar con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planeamiento y de gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.

- Promover la protección y difusión del patrimonio cultural de la nación, dentro de su jurisdicción, y la defensa y conservación de los monumentos arqueológicos, históricos y artísticos, colaborando con los organismos regionales y nacionales competentes para su identificación, registro, control, conservación y restauración.

De otro lado, en el Numeral 9. del Art. 69º, del Capítulo III, correspondiente a las Rentas Municipales, se establece que: Los derechos por la extracción de materiales de construcción ubicados en los álveos y cauces de los ríos, y canteras localizadas en su jurisdicción, conforme a ley, son rentas municipales.

- Ley General de Residuos Sólidos

Ley N° 27314, del 21.JUL.2000. Esta Ley establece 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 adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

- Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación

Ley N° 24047, del 05.ENE.85. Este dispositivo ha sido modificado por Ley 24193 del 06.JUN.85 y Ley 25644 del 27.JUL.92, reconoce como bien cultural los sitios arqueológicos, estipulando sanciones administrativas por caso de negligencia grave o dolo, en la conservación de los bienes del patrimonio cultural de la Nación.

El D.S. N° 050-94-ED del 11.OCT.94 aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Cultura (INC). Este Organismo constituye la entidad gubernamental encargada de velar por el cumplimiento de la norma referente al patrimonio cultural. Mediante D.S. N° 013-98-ED se aprobó el Texto Único de Procedimientos Administrativos del INC.

Artículo 12°.- En este artículo se establece que los planes de desarrollo urbano y rural y los de obras públicas en general deben ser sometidos por la entidad responsable de la obra a la autorización previa del instituto Nacional de Cultura. En tal sentido, el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos es el documento oficial mediante el cual el INC se pronuncia al respecto, de acuerdo a la norma legal establecida.

- Ley Forestal y de Fauna Silvestre

Ley N° 27308, del 07.JUL.2000. Esta Ley tiene por objeto normar, regular y supervisar el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país, compatibilizando su aprovechamiento con la valoración progresiva de los servicios ambientales del bosque, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la nación, de acuerdo con lo establecido en los artículos 66 y 67 de la Constitución Política del Perú, en el D.L. N° 613, Código

del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y los Convenios internacionales vigentes para el Estado Peruano.

Otros dispositivos legales que también forman parte del marco legal general en materia ambiental son los siguientes:

- Ley que facilita la ejecución de obras públicas viales. Ley N° 17628
- La Política Operativa del BID OP-710 sobre “Reasentamiento Involuntario”.
- La Directriz Operacional del Banco Mundial OD 4.30 sobre “Reasentamiento Involuntario”.

NORMATIVIDAD ESPECÍFICA

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Es el organismo rector del sector transportes y comunicaciones, creado por Ley No. 27779, del 23.JUL.02, que forma parte del Poder Ejecutivo y que constituye un pliego presupuestal con autonomía administrativa y económica, de acuerdo a ley.

- Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Ley N° 27791, del 25.JUL.2002. Mediante esta Ley se determina y regula el ámbito, estructura orgánica básica, competencia y funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, organismo rector del sector transportes y comunicaciones.

- Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones

D.S. N° 041-2002-MTC, del 24.AGO.2002. Mediante este Decreto Supremo se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

- Dirección General de Asuntos Socio Ambientales

El D.S. N° 041-2002-MTC, del 22.AGO.2002, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, crea la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales. En su Artículo 73° establece que la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales se encarga de velar por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente del subsector, con el fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transportes; así como de conducir los procesos de expropiación y reubicación que la misma requiera. Esta dirección está a cargo de un Director General, quien depende del Viceministerio de Transportes.

- Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Sub-sector Transportes

R.M. N° 116-2003-MTC/02. Mediante esta Resolución se creó el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental en el Sub-sector Transportes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

- Reglamento para la Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Sub-sector Transportes.

R.D. N° 004-2003-MTC/16, del 20.MAR.2003. Mediante esta Resolución se aprobó el Reglamento para la Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Sub-sector Transportes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

- Declaran que las canteras de minerales no metálicos de materiales de construcción ubicadas al lado de las carreteras en mantenimiento se encuentran afectas a estas.

D.S. N° 011-93-MTC. Esta norma declara que las canteras ubicadas al lado de las carreteras en mantenimiento se encuentran afectadas a estas, se menciona también que las canteras de minerales no metálicos que se encuentran hasta una distancia de 3 Km. medidas a cada lado del eje de la vía, se encuentran permanentemente afectados a estas y forman parte integrante de dicha infraestructura vial.

Esta norma es modificada en su artículo 1° por el Decreto Supremo N° 020-94-MTC en el que se establece que en la selva el límite del área a afectar para canteras de materiales no metálicos será de 15 km. a cada lado de la vía; y dichas afectaciones se aplican a la red vial nacional que incluye las rutas nacionales, departamentales y vecinales.

- “Aprovechamiento de canteras de materiales de construcción”

D.S. N° 037-96-EM, del 25.NOV.1996. Este Decreto Supremo establece en sus artículos 1° y 2°, que las canteras de materiales de construcción utilizadas exclusivamente para la construcción, rehabilitación o mantenimiento de obras de infraestructura que desarrollan las entidades del Estado directamente o por contrata, ubicadas dentro de un radio de veinte kilómetros de la obra o dentro de una distancia de hasta 6 Km. medidos a cada lado del eje longitudinal de las obras, se afectarán a éstas durante su ejecución y formarán parte integrante de dicha infraestructura. Igualmente las Entidades del Estado que estén sujetos a lo mencionado anteriormente, previa calificación de la obra hecha por el MTC, informarán al Registro Público de Minería el inicio de la ejecución de las obras y la ubicación de éstas.

- Explotación de Canteras.

R.M. N° 188-97-EM/VMM, del 12.MAY.97. Mediante esta resolución se establecen 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 al término del uso de la cantera y los plazos y acciones complementarias para el tratamiento de las mismas.

- Reglamento de la Ley N° 26737, que regula la explotación de materiales que acarrear y depositan las aguas en sus álveos o cauces.

D.S. N° 013-97-AG. Establece que la autoridad de aguas es la única facultada para otorgar los permisos de extracción de los materiales que acarrear y depositan en sus álveos o cauces, priorizando las zonas de extracción en el cauce, previa evaluación técnica efectuada por el administrador técnico del distrito de riego correspondiente. Concluida la extracción el titular esta obligado a reponer a su estado natural la ribera utilizada para el acceso y salida a la zona de explotación.

Cada permiso de extracción tiene validez por el plazo máximo de un (1) año como lo señala en su artículo 10°.

- Uso de Canteras en Proyectos Especiales

D.S. N° 016-98-AG. Este dispositivo establece que las obras viales que ejecuta el MTC a través de proyectos especiales no están sujetas al pago de derechos por concepto de extracción de materiales, establecido en el artículo 14° del Reglamento de la Ley N° 26737, aprobado por Decreto Supremo N° 013-97-AG.

- PROVIAS Departamental

R.M. N° 527-2002 MTC/15.02 del 11.SEP.2002. Resuelve lo siguiente:

Art. 1° El Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Departamental – PROVIAS DEPARTAMENTAL, asume las actividades de mantenimiento periódico y rutinario de las carreteras que se encuentran a cargo de la Dirección General de Caminos, así como las demás funciones que determine la Comisión de Transferencia, de acuerdo a la Transferencia Presupuestal efectuada por el Decreto de Urgencia N° 040-2002.

Art. 2° El Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Departamental – PROVIAS DEPARTAMENTAL, asume los derechos y obligaciones correspondientes a la Dirección General de Caminos en los Contratos y Convenios Interinstitucionales suscritos por ésta, así como en los procesos de selección y contratos para ejecución de obras y elaboración de estudios de Pre-Inversión, Estudios Definitivos y otros referidos a infraestructura vial a cargo de la Dirección General de Caminos, a partir del 1° de Agosto del 2002, de acuerdo a la transferencia presupuestal efectuada por el Decreto de Urgencia N° 040-2002.

- Aprueban Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Proceso de Evaluación Ambiental y Social en el sub sector Transportes – MTC.

R.D. N° 006-2004-MTC/16. Mediante esta Resolución se aprueba el Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Proceso de Evaluación Ambiental y Social en el Subsector Transportes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Este Reglamento norma la participación de las personas naturales, organizaciones sociales, titulares de proyectos de infraestructura de transportes, y autoridades, en el procedimiento por el cual el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, desarrolla actividades de información y diálogo con la población involucrada en proyectos de construcción, mantenimiento y rehabilitación; así como en el procedimiento de Declaración de Impacto

Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado (EIA_{sd}) y detallado (EIA_d), con la finalidad de mejorar el proceso de toma de decisiones en relación a los proyectos.

- Aprueban Directrices para la Elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario para Proyectos de infraestructura de Transporte.

R.D. N° 007-2004-MTC/16. Mediante esta Resolución se aprueba el Documento que contiene las Directrices para la Elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario (PCRI) para Proyectos de Infraestructura de Transporte, con lo cual se busca asegurar que la población afectada por un proyecto reciba una compensación justa y soluciones adecuadas a la situación generada por éste. En la norma se señala que las soluciones a los diversos problemas de la población objetivo, deberán ser manejadas desde las primeras etapas de la preparación del proyecto; es decir, desde la etapa del Estudio de Factibilidad y en el Estudio Definitivo.

- Seguridad e Higiene

El Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC, en el numeral 2.4 Medidas Sanitarias y de Seguridad Ambiental, señala las medidas preventivas y las normas sanitarias a seguir por los trabajadores y la empresa. Establece también, las características que deben tener los campamentos, maquinarias y equipos, con el fin de evitar la ocurrencia de epidemias de enfermedades infectocontagiosas, en especial aquellas de transmisión venérea, que suelen presentarse en poblaciones cercanas a los campamentos de construcción de carreteras; así mismo aquellas enfermedades que se producen por ingestión de aguas y alimentos contaminados.

Además, referencialmente se cuenta con El Reglamento de Seguridad e Higiene Minera aprobado mediante D.S. N° 023-92-EM del 9.OCT.92. Este reglamento tiene la finalidad de promover y mantener los estándares más altos de bienestar físico y mental de los trabajadores minero metalúrgico, proteger las instalaciones y propiedades y garantizar las fuentes de trabajo, mejorando la productividad.

- Límites Máximos Permisibles y Estándares de Calidad Ambiental (D.S. N° 074-2 001-PCM, del 24.06.01).

El Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire, establece los valores correspondientes para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire y los valores de tránsito que se presentan en los Cuadros 1.1 y 1.2.

2.7. AUTORIDAD COMPETENTE

La Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (D. Leg. N° 757), establece las competencias sectoriales de los Ministerios para tratar los asuntos ambientales, señalados en la ley general del ambiente ley N° 28611.

El Proyecto: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARÍA Y SOSCOMAL, DISTRITO PISUQUIA, AMAZONAS”**; involucra actividades que son de competencia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, así como municipios involucrados; por lo tanto, este Ministerio y las municipalidades involucradas son las autoridades competentes para tratar los asuntos ambientales del Proyecto.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRE-OPERACIONAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El análisis de las características ambientales del área donde se ejecutará el proyecto es importante, pues sirve de base para la identificación y valoración de los impactos potenciales que pueden ocurrir con el desarrollo de las obras durante cada etapa de ejecución y puesta en marcha del proyecto. Por ello, en el presente capítulo se expone el Diagnóstico de la Situación Ambiental Preoperacional del Área de Influencia del Proyecto, destacando los aspectos referidos a clima, geología, geomorfología, suelos e hidrología en el ambiente físico; flora y fauna en el ambiente biológico, población, servicios y actividades económicas en el ambiente socioeconómico y cultural.

2.1. CLIMA

El clima es variable de acuerdo a la altitud cuya gradiente de temperatura oscila entre los 115° - 27° C respectivamente (propio de un clima templado a cálido) presenta periodos de lluvias durante los meses de Diciembre a Abril, en la zona no existe un estación meteorológica que facilite la obtención de datos meteorológicos, la presente determinación se llevó a cabo con estudios de campo y equipos de determinación de temperatura ambiental, validando adicionalmente a ello el gradiente de temperatura obtenido en estaciones aledañas a la zona del proyecto así como información secundaria de importante validez al proyecto.

PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

a) Precipitación

De acuerdo a informaciones del SENAMHI, las isoyetas (isolínea que une los puntos, en un plano cartográfico, que presentan la misma precipitación en la unidad de tiempo considerada) representativas de la zona de estudio muestran valores entre los 2,500 y 3,000 mm., precipitación pluvial anual.

También es necesario mencionar que las precipitaciones pueden ser mayores en intensidad, dependiendo de la ocurrencia de años húmedos (aquéllos, en los cuales la precipitación es abundante y sobrepasan los valores normales llegando

hasta los 7,000 mm.), años secos (aquellos, en los que la precipitación es escasa, es decir, por debajo de los valores normales) y/o años normales (aquellos, en los que la precipitación guarda relación con los valores normales); ésta determinación de la intensidad, será de suma importancia para las obras a desarrollarse. Es importante tener conocimiento de las mayores intensidades de precipitación durante los años húmedos, que es cuando producirán mayor impacto en los diferentes componentes del entorno ligados al proyecto.

b) Temperatura

De acuerdo al mapa de temperaturas máximas, publicado por el SENAMHI, se aprecia que las isotermas representativas de la zona de estudio alcanzan valores máximos de 27°C; y en el mapa de temperaturas mínimas, correspondiente a la misma zona valores isotérmicos de 15°C.

c) Viento

Del pronóstico de vientos (ENERO 2008), que el Instituto Geofísico del Perú – IGP- emite mediante su página Web, se hace una sectorización en la que se observa que en la región Amazonas, se presentan vientos de componente Noreste (NE) con intensidades que fluctúan entre 2.5 y 5.0 m/s. Igualmente presenta variantes de componente Este (E) con intensidades de 2.5 m/s.

Este comportamiento del viento es un indicador de que la fuente de humedad que abastece a la zona de estudio está constituida por masas de aire húmedo procedentes del Océano Atlántico, las mismas que al llegar a la Cordillera de los Andes y descargan en forma de precipitación pluvial.

d) Nubosidad

La nubosidad es un elemento meteorológico que es consecuencia de la gran humedad que es aportada por el Océano Atlántico. En su trayecto por el llano amazónico, sometida a procesos de convección, va condensándose, generando nubosidad del tipo cumuliforme. Al llegar a la Cordillera de los Andes por acción mecánica de los vientos y los procesos adiabáticos ligados a los

movimientos verticales orográficos de las masas de aire, generan formaciones nubosas del tipo cúmulos, cumulonimbus, las que a su vez, al entrar en su fase de maduración y disipación, van a precipitar y formar otro tipo de nubes como: altostratus, cirrostratus e inclusive nimbostratus.

La cobertura nubosa en la zona de estudio tiene un comportamiento temporal acorde a las estaciones meteorológicas, siendo mayor durante el verano (período húmedo) y ligeramente menor durante el invierno (período seco). En cuanto al comportamiento espacial de la cobertura nubosa, será mayor la cobertura hacia la Cordillera de los Andes y menor hacia el llano amazónico).

La influencia de la Zona de Convergencia Intertropical que es donde confluyen los vientos alisios de ambos hemisferios (Norte y Sur) dan origen a la formación de nubosidad convectiva, es decir de desarrollo vertical, la misma que en su distribución sinusoidal alrededor de la Tierra penetra en el área de estudio con la cobertura nubosa ya conocida.

ANEXOS “B”

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS BÁSICOS

En los presupuestos, tendrán en cuenta que la presente memoria descriptiva, se complementan con los planos respectivos y con los metrados básicos en forma tal que las obras deben ser ejecutadas totalmente.

En caso de divergencia de interpretación, tienen prioridad los Planos del Proyecto, luego las Especificaciones Técnicas, luego los Metrados y Presupuestos.

DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE SUPERFICIAL

Criterios Generales de Diseño.

A lo largo de la vía, se han encontrado cauces flujos permanentes, pero en poca cantidad; sin embargo, se tienen indicios que en épocas de lluvias con periodo de retorno considerables. Por lo tanto, las obras de Cruce (alcantarilla o Badén), como las Obras de Alivio de Cunetas (alcantarillas), su elección dependerá de las características del flujo, de la topografía y de la economía en el dimensionamiento de las Obras de Arte.

Por otro lado, las escorrentías perjudiciales a lo largo de la vía que provienen de las precipitaciones en el trayecto de la vía condicionan al planteamiento de cuentas de base para evacuar las aguas a través de las alcantarillas de alivio y éstas a su vez a los cursos de agua que existen a lo largo de la vía.

A continuación, se detallan los criterios específicos para el Diseño de las estructuras de drenaje superficial, planteadas con motivo del mejoramiento de la vía.

Cunetas de Base.

Las cunetas tendrán en general sección triangular y se proyectarán para todos los tramos al pie de taludes de corte. Según, el Manual las dimensiones serán fijadas de acuerdo a las condiciones pluviométricas, siendo las dimensiones mínimas aquellas indicadas en el Cuadro siguiente:

CUADRO Nº 36

DIMENSIONES MÍNIMAS DE CUNETAS

REGION	PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy Lluviosa	0.50	1.00

FUENTE: Cuadro 4.3.1a del Manual para el diseño de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito.

La zona donde se encuentra la carretera pertenece a la Región Natural de Selva Alta Yunga Marítima con una precipitación máxima anual de 62.3 mm; se elige las dimensiones mínimas de una cuneta en Zona Lluviosa.

Estructura de Alivio.

Son elementos del Drenaje Superficial, ubicados a distancia entre alcantarilla establecida de manera de evitar que las cunetas sobrepasen su tirante previsto de agua, teniendo en cuenta las precipitaciones previstas en la zona y a las dimensiones de la cuneta. La longitud de las cunetas entre alcantarillas de alivio será de 250m como máximo para suelos no erosionables o poco erosionables. Para otro tipo de suelos susceptibles a erosión, la distancia podrá disminuirse de acuerdo a los resultados de la evaluación técnica de las condiciones de pluviosidad, cobertura vegetal de los suelos, taludes naturales y otras características de la zona.

Estructuras de Paso.

Son los elementos del Drenaje Superficial considerados, para evacuar aguas provenientes de cauces permanentes y temporales, evitando el efecto destructivo que ejercerían sobre el pavimento de no ser controlados. Por ello, su dimensionamiento obedece a la capacidad de evacuación de caudales para periodos de retorno recomendados y asimismo, a las condiciones topográficas que señalan que el tirante de agua está por debajo de la rasante proyectada en el respectivo cruce.

En efecto, a lo largo del recorrido de la carretera por mejorar se han identificado los siguientes cauces y la propuesta técnica para favorecer un correcto drenaje en la vía. Sin embargo, por razones presupuestales se han ubicado y priorizado las que se indican y metran en la Planilla de metrado adjunto al presente expediente técnico correspondiente a la partida de Alcantarillas TMC.

DISEÑO DE PAVIMENTO

Generalidades.

Una Carretera destinada al tránsito moderno no puede considerarse terminada si es que no se ha dotado de un pavimento que responda a sus exigencias. Es en este aspecto donde el ingeniero debe tener un especial cuidado, ya que un cuidadoso estudio y la selección del pavimento apropiado influirán enormemente en el acabado y conservación de la obra, así como en el costo que demanda su construcción.

Es en los pavimentos para carreteras donde más se debe tener en cuenta el aspecto económico, debido a las grandes superficies que hay que cubrir y en donde lógicamente una pequeña diferencia en el precio por metro cuadrado tiene incidencia en el costo del conjunto.

Diseño.

Los factores más importantes que deben tenerse en cuenta en el diseño de pavimentos debido a que afectan la eficiencia de la estructura, ya sean pavimentos rígidos o flexibles, son:

Por Tráfico:

- ✓ La carga bruta del vehículo.
- ✓ La presión de los neumáticos.
- ✓ La repartición de cargas por ejes.
- ✓ Los ejes y la configuración de las ruedas.
- ✓ Las propiedades de los materiales de la subrasante.
- ✓ Las propiedades del material del pavimento.
- ✓ La velocidad del tráfico.
- ✓ La densidad del tráfico.

- ✓ El radio de influencia de las cargas.

Por Clima:

- ✓ Pluviosidad o régimen de lluvias.
- ✓ Heladas o temperaturas bajo cero.
- ✓ Contracción hinchamiento por variaciones de temperatura.
- ✓ Congelación y deshielo; humedecimiento y secado alternativamente.
- ✓ Variación estacional de climas.

Por Geometría de la Sección Transversal:

- ✓ Influencia de la sección en función de la densidad del tráfico.

Por Posición:

- ✓ Cortes y Rellenos.
- ✓ Profundidad de la capa freática.
- ✓ Estabilidad de taludes, derrumbes.
- ✓ Depósitos de material blando.

Por Construcción y Mantenimiento:

- ✓ Compactación de las diferentes capas.
- ✓ Calentamiento inadecuado de materiales de pavimentos asfálticos.
- ✓ Acabado del pavimento.

Método del Instituto de Asfalto (U.S.A.)

Para el diseño del pavimento se empleará el Método del Instituto del Asfalto, elaborado basándose en las experiencias efectuadas por la AASHO, referentes a la correlación entre el tipo de pavimento y su comportamiento bajo la acción del tráfico.

Siguiendo este principio, el cálculo del espesor del pavimento, por el Método del Asphalt Institute de los U.S.A., se realizará por el siguiente proceso:

- ✓ Análisis, clasificación y Evaluación del suelo de la Subrasante. Se establecerá la capacidad portante del suelo de acuerdo con la clasificación de suelos de California Bering Rate (C.B.R.).

- ✓ Determinación del índice de tráfico
- ✓ Cálculo del Espesor Total del Pavimento, construido íntegramente con Concreto Asfáltico
- ✓ El espesor así calculado se podrá subdividir en diferentes capas equivalentes con material de sub-base, base y capa de rodadura, aplicando los Coeficientes de Equivalencia

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

MARCO LEGAL

Se debe considerar el marco legal general que rige para la protección del medio ambiente en las obras de infraestructura vial en todas sus etapas, debe considerarse el marco legal específico referido a las afectaciones a la propiedad privada. Asimismo, deben incluirse los dispositivos regionales y/o municipales vinculados a los aspectos ambientales del proyecto y su área de influencia.

A manera de referencia y no excluyente, se incluirán las siguientes normas:

- ✓ Constitución Política del Perú.
- ✓ Ley General del Ambiente: Ley N° 28611, publicada el 13 de octubre de 2005.
- ✓ publicada el 22 de julio de 2004.
- ✓ Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos: Ley N° 28256, publicada el 18 de junio de 2004.
- ✓ Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Decreto Supremo N° 021-2007-MTC
- ✓ Texto Único de Procedimientos Administrativos: D.S. N° 016-2005-MTC, publicado el 29 de junio de 2005.
- ✓ Reglamento de Investigaciones Arqueológicas: R.S. N° 004-2000-ED, publicado el 25 de enero de 2000.
- ✓ Reglamento de la Resolución Ministerial N° 116-2003-MTC/02 a través de la Resolución Directoral N° 063-2007-MTC/16, emitida por la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales.
- ✓ R.D. N° 029-2006-MTC/16. Identificación y Desarrollo de Indicadores Socio Ambientales para la Infraestructura vial en la Identificación, Clasificación y Medición de los Impactos Socio ambientales.

- ✓ Proyecto De Decreto Supremo Que Aprueba El Reglamento De La Ley N° 27446, Ley Del Sistema Nacional De Evaluación De Impacto Ambiental.

OBJETIVOS GENERALES.

Se realizará el análisis de las implicancias ambientales del Proyecto, para lo cual se tomará en cuenta los Componentes o Elementos Ambientales: Aire, Agua, Suelo, Paisaje, Vegetación, Fauna y Socioeconomía, como susceptibles a ser afectados y; las propias actividades o acciones que conllevan a la ejecución de Proyecto durante las Etapas de Planificación, Construcción y Mantenimiento, las mismas que son capaces de generar impactos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos del presente estudio de Impacto Ambiental son los siguientes:

- ✓ Realizar el diagnóstico del estado de los recursos naturales que se encuentran en el área de influencia del Proyecto.
- ✓ Evaluar el potencial e identificar los impactos ambientales que se presentan en el estado actual (del medio ambiente, en el que se desarrollara el Proyecto).
- ✓ Determinar los impactos ambientales negativos y positivos que se pueden generar durante las etapas de ejecución y operación del Proyecto.

Establecer un Plan de Manejo Ambiental que conlleve la ejecución de acciones de prevención y/o control ambiental, como son las medidas de mitigación ambiental, así como, en ejecución de un Programa de Seguimiento y/o Vigilancia y la implementación de un Plan de Contingencia.

✓ Riesgo de afectación de la salud del personal de obra

Al no haber población en las áreas próximas a la vía, el riesgo de ocurrencia de este impacto recaerá exclusivamente sobre el personal de obra, y será ocasionado por la emisión de gases y material particulado proveniente de la Ejecución de la misma.

En este último caso, la salud del trabajador podría verse afectada a través de irritación en los ojos y en el aparato respiratorio, dermatitis.

En términos generales, este impacto ha sido calificado como de magnitud variable entre moderada y baja, mínima probabilidad de ocurrencia, duración moderada, alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y de significancia variable entre moderada y alta.

✓ **Riesgo de afectación de la seguridad pública**

Este impacto está referido a la posibilidad de ocurrencia de accidentes por desplazamiento de la maquinaria que pueda afectar la seguridad física de los habitantes de los poblados del ámbito de influencia del Proyecto. Este impacto ha sido calificado como de magnitud moderada, de influencia local, moderada duración, moderada posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y de significancia moderada.

Generación de empleo local

La generación directa de empleo, es decir, todos los puestos de trabajo que demandará la ejecución del Proyecto de Mejoramiento de la vía en mención, está conformada desde las categorías especializadas hasta las categorías inferiores y no especializadas de la escala laboral; vale decir, peones y ayudantes de obra. Considerando que se dará preferencia a la mano de obra local, este impacto se producirá en las localidades más cercanas.

Durante la etapa de abandono de la obra impactos negativos

En el agua

Alteración del drenaje natural. -

Este impacto se produciría principalmente si los desvíos temporales habilitados para facilitar el desplazamiento de los vehículos durante la ejecución de la obra, son restaurados inadecuadamente, ha sido calificada como de moderada magnitud, de influencia local, alta probabilidad de ocurrencia con alta posibilidad de aplicación de medidas correctivas de significancia moderada.

En el suelo

Riesgo de alteración de la calidad del suelo. -

La posibilidad de alteración de la calidad del suelo durante la etapa de abandono de la obra, está referida a los derrames accidentales o deliberados de combustible,

grasa, aceite, entre otros restos, que puedan ocurrir principalmente en las áreas ocupadas por los campamentos y patios de máquinas.

En el paisaje

Alteración de la calidad del paisaje.-

Este se producirá en caso de que las áreas de uso temporal, como campamentos y patios de máquinas, sean abandonados sin la correspondiente aplicación de medidas de restauración. El deterioro de la calidad del paisaje podría acentuarse si se produce abandono accidental o deliberado de residuos provenientes del desmantelamiento de dichas instalaciones. Por tales consideraciones, este impacto ha sido calificado como de moderada magnitud, de duración permanente y de alta probabilidad de ocurrencia; sin embargo, presenta alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación, siendo de significancia moderada.

Durante la etapa de funcionamiento impactos positivos y/o negativos

En el agua

Mejora del drenaje superficial. -

El Mejoramiento vial, mejorará el drenaje superficial, reduciendo la posibilidad de ocurrencia de impactos negativos por las precipitaciones. Por ello este impacto ha sido calificado como de alta magnitud, de influencia local, de duración permanente, de indefectible ocurrencia y de alta significancia positiva.

Riesgos de ocurrencia de accidentes

Este impacto potencial no solo está asociado a la etapa de funcionamiento del acceso vial, sino viene desde antes, y ocurre principalmente en donde las viviendas están próximas a la vía, siendo de significancia moderada.

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez identificados los impactos ambientales en la fase anterior, los evaluaremos y Para ello se realizará la matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.

Matriz de Impactos Ambientales

MEDIO	IMPACTO	MAGNITUD DEL EFECTO			
		Muy Bajo	Regular	Alto	Muy Alto
Calidad del Aire	Aumento de niveles de inmisión: Partículas,2		X		
	Metales pesados NO, CON, SO2		X		
Ruidos	Incremento de niveles sonoros: Continuos	X			
	Puntuales		X		
Clima	Cambios micro climáticos	X			
Geología y Geomorfología	Aumento inestabilidad		X		
	Laderas y superficies		X		
Hidrología Superficial y Subterránea	Pérdida de calidad de aguas	X			
	Cambios en los flujos de caudales		X		
	Cambios en los procesos de erosión y sedimentación		X		
	Afectaciones a masas de aguas superficiales (zonas húmedas, esteros, etc.)		X		
	Interrupción de flujo de aguas subterráneas	X			
	Disminución de la tasa de recarga de acuíferos	X			
Suelos	Destrucción directa		X		
	Compactación		X		
	Aumento de erosión	X			
	Disminución de la calidad edáfica	X			
Vegetación	Destrucción directa de la vegetación	X			
	Alteración de población de especies	X			
	Destrucción de poblaciones de especies protegidas	X			
	Acumulación de metales pesados por deposición de Pb	X			
	Cambios en las comunidades vegetales por pisoteo		X		
	Pérdida de productividad por aumento de los niveles de emisión de partículas	X			
Fauna	Destrucción directa de la fauna principalmente edáfica		X		
	Destrucción del hábitat de especies terrestres	X			
Paisaje	Visibilidad e intrusión visual de la nueva obra	X			
	Contraste cromático y estructural de la cantera	X			

	Denudación de superficies		X		
	Cambios en las formas del relieve		X		
	Cambios de la estructura paisajista	X			
	Aumento de ruidos y sonidos no deseables	X			
Socio-económico	Cambios en la estructura demográfica		X		
	Cambios en los procesos migratorios		X		
	Redistribución espacial de la población		X		
	Efectos en la población activa		X		
	Pérdida de terrenos productivos		X		
	Alteraciones de la accesibilidad, efecto barrero		X		
	Cambios en la productividad de terrenos aledaños			X	
	Deficiencia en los servicios	X			
	Pérdida del sistema de vida tradicional	X			
	Cambios en la accesibilidad	X			

Fuente: Equipo Formador

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS – MITIGACIÓN

Medidas por el control de la calidad del aire para la emisión de material particulado.

Durante la etapa de ejecución se generarán emisiones contaminantes en la propia obra, en el transporte de material desde las canteras y en los botaderos.

Esta contaminación se produce fundamentalmente por la emisión de partículas minerales (polvo), procedentes del movimiento de tierras (excavación, zarandeo, carga, transporte y descarga), exposición de tierra desnuda al efecto del viento.

Riego de las superficies de actuación (superficie de rodadura y en la propia obra), con agua hasta donde sea posible, a fin de que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar o reducir la producción de polvo. Dichos riegos se realizarán a través de un camión cisterna, con periodicidad diaria o intermedia. Así mismo, el contratista deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal (principalmente mascarillas).

Para la emisión de gases en fuentes móviles

Las fuentes móviles de combustión usadas durante la ejecución del Mejoramiento de la vía no deben emitir al ambiente partículas de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de hidrógeno por encima de los límites establecidos por la OMS para dichas fuentes.

Las actividades para el control de emisiones atmosféricas buscan asegurar el cumplimiento de las normas, para lo cual todos los vehículos y equipos utilizados deben ser sometidos a un programa de mantenimiento y sincronización preventiva cada cuatro meses.

Para la emisión de fuentes de ruido innecesarias

A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarios, las sirenas solo serán utilizadas en casos de emergencia.

De igual manera, se prohibirá retirar de todo vehículo los silenciadores que atenúen el ruido generado por escape de los gases de la combustión.

Medidas para el control de la calidad del agua Control de vertimientos

Realizar un control estricto de las operaciones de mantenimiento (cambio de aceite), lavado de maquinaria y recargo de combustible, impidiendo que se realicen estos actos en algún cauce de un río y/o en las áreas próximas; así mismo, quedará estrictamente prohibido cualquier tipo de vertido, líquido o sólido. El mantenimiento de la maquinaria y la recarga de combustible, se realizará solamente en el área seleccionada y asignada para tal fin, denominada Patio de Máquinas.

Medidas para el control de suelo para el control de la contaminación

Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza, mantenimiento y desmantelamiento de talleres deberán ser almacenados en recipientes herméticos adecuados para su posterior evacuación a los rellenos sanitarios posibles.

Los desechos de las excavaciones no podrán ser arrojados a los cursos de agua, éstos serán acarreados a los botaderos seleccionados o a los que designe la

supervisión, además dispuestos adecuadamente, con el fin de no causar problemas de deslizamiento y erosión posterior, sobre todo durante la estación de lluvias.

Medidas de protección de la vegetación

Evitar la ejecución de la obra sin una adecuada planificación para no afectar demasiado la vegetación natural.

Una vez finalizada la obra, realizar a la brevedad posible la recuperación de las zonas afectadas por instalaciones de botaderos y campamentos; con medidas de restauración y posteriormente reforestar dichas áreas con vegetación natural.

Medidas para la protección de faunas

Limitar las actividades de ejecución y operación estrictamente al área de servidumbre, evitando de este modo acrecentar los daños al hábitat de la fauna silvestre.

Prohibir estrictamente, la tenencia de armas de fuego en el área de trabajo, excepto el personal de seguridad autorizado para ello.

Prohibir terminantemente, la realización de actividades de caza en el área del Proyecto y zonas aledañas; adquirir animales silvestres vivos o preservados.

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL Y VIGILANCIA ECOLÓGICA

Las medidas adoptadas para minimizar algunos impactos en el área de trabajo se deberán considerar la filosofía del concepto de reserva de biosfera a fin de mantener intangibles ambas márgenes de la vía; para tal fin se considerará lo siguiente:

- ✓ Una zona intangible de protección absoluta de la flora y fauna silvestre (zona núcleo), a 500 metros a ambos lados de la vía.
- ✓ Una zona de amortización, donde la intervención humana se limite al cultivo como barrera protectora de la vía y de los fenómenos erosivos.

Reforestación

Se deberá hacer con más énfasis en las parcelas de café haciendo un cultivo asociado con plantas forestales maderables, la ejecución del Proyecto afectara inevitablemente de algún modo, al medio físico (suelos, agua, aire, etc.), así como también, a la flora y fauna que habite en dicho medio conformando el ecosistema; en tal sentido y apuntando precisamente a disminuir el grado de afectación el presente EIA, incluye una serie de propuestas para prevenir, eliminar, minimizar tales impactos en beneficio del medio ambiente.

Protección de la flora y fauna

Con la finalidad de evitar la tala de vegetación especialmente en la zona del bosque natural, se recomienda:

- ✓ Utilizar madera para aserrado y campamento, solamente de los que provienen de los árboles caídos ubicados dentro de las vías de acceso.
- ✓ Colocar avisos prohibiendo la tala de árboles y extracción de los productos forestales de la zona.
- ✓ Elaborar un manual orientado a la protección de los recursos naturales.
- ✓ Prohibir la extracción de árboles semilleros con capacidad de brindar semillas y especies a utilizarse en generación natural.

VALORIZACIÓN DEL PLAN DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL

La ejecución del PAMA corresponde al Contratista de Obra, en el plazo de ejecución de obra y de acuerdo al presupuesto de Obra, destinado para tal fin; por ello, se presenta en el siguiente Cuadro para llevar a cabo el Plan.

OBSERVACIONES: algunos costos necesarios para efectos de control de los efectos negativos en cuanto a Aspectos Ambientales, forman parte de la estructura de Gastos Generales que el Contratista de Obra, deberá ejecutar bajo el control de la Supervisión.

METRADOS

RESUMEN DE METRADOS

TESIS: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS SANTA MARIA Y SOSCOMAL,
DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS

Localidad: Varios. Dist.: Pisuquia Prov.: Luya Región: Amazonas.

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	EXPLANACIONES Y PAVIMENTOS		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.00x6.00M	glb	1.00
01.01.03	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	30.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES		
01.02.01	ROCE, LIMPIEZA Y DEFORESTACION	ha	5.46
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	km	7.80
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON EQUIPO	m3	1,351,031.82
01.03.02	CORTE DE ROCA SUELTA (PERFORACION Y DISPARO)	m3	15,350.00
01.03.06	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	195,705.52
01.03.07	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	58,135.42
01.04	AFIRMADO		
01.04.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL AFIRMADO	m3	14,650.13
01.04.02	ZARANDEO DE MATERIAL DE AFIRMADO	m3	14,650.13
01.04.03	CARGUIO DE MATERIAL DE AFIRMADO	m3	13,952.50
01.04.04	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO	m3	13,952.50
01.04.05	EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO DE AFIRMADO	m2	58,135.42
01.04.06	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	km	7.80
02	OBRAS DE ARTE		
02.01	CUNETAS		
02.01.01	EXCAVACION DE CUNETAS A MAQUINA	m	9,670.00
02.01.02	EXCAVACION DE CUNETAS EN TERRENO ROCOSO	m	3,260.00

02.02	ALCANTARILLAS TIPO TMC		
02.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	226.80
02.02.02	EXCAVACION DE ESTRUCTURAS	m3	425.69
02.02.03	REFINE Y NIVELACION DE TERRENO NORMAL	m2	205.20
02.02.04	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=24"	m	171.00
02.02.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	196.52
02.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE Dp=30M	m3	377.17
02.02.07	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2	384.12
02.02.08	CONCRETO CICLOPEO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.M.}$	m3	96.66
02.02.09	CANAL DE DESCARGA - EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m2	118.80
03	CONTROL DE CALIDAD		
03.01	DISEÑO DE MEZCLA	und	2.00
03.02	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	28.00
03.03	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	und	32.00
03.04	PRUEBA DE PROCTOR	und	4.00
04	OTROS		
04.01	FLETE TERRESTRE		
04.01.01	TRANSPORTE A LA OBRA (MATERIALES)	glb	1.00
04.01.02	TRANSPORTE A LA OBRA (MAT. VOLADURA)	glb	1.00
04.02	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
04.02.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00

TESIS: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS

EXPLANACIONES Y

01. PAVIMENTOS.

01.01. OBRAS PROVISIONALES

01.01.0 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y

1 MAQUINARIA 1.00 GLB

01.01.0 UN

2 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.00 x 6.00M 1.00 D

		<u>Largo (m)</u>	<u>Ancho (m)</u>		
01.01.0	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE			30.0	
3	OBRA	3.00	10.00	0	M2

01.02. OBRAS PRELIMINARES

01.02.0

1 ROCE, LIMPIEZA Y DEFORESTACION 5.46 HA

LARGO	ANCHO	%	AREA
7,799.95	7.00	10.00	5.46
TOTAL			5.46

01.02.0

2 TRAZO Y REPLANTEO 7.80 KM

ACTIVIDAD	LONG. (m)	LONG. (KM)
TRAZO Y REPLANTEO	7,799.95	7.80
TOTAL		7.80

N° PI	LONGITUD DE CURVA (M)	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	
		SA (M)	AREA (M2)
1	15.089	2.40	36.21
2	24.467	2.40	58.72
3	15.068	2.40	36.16
4	7.994	2.40	19.19

5	9.349	2.40	22.44
6	14.554	2.40	34.93
7	30.268	2.40	72.64
8	25.200	2.40	60.48
9	7.431	2.40	17.83
10	17.888	2.40	42.93
11	17.184	2.40	41.24
12	12.724	2.40	30.54
13	7.683	2.40	18.44
14	10.683	2.40	25.64
15	12.341	2.40	29.62
16	14.973	2.40	35.94
17	32.667	2.40	78.40
18	10.673	2.40	25.62
19	36.191	2.40	86.86
20	14.655	2.40	35.17
21	19.628	2.40	47.11
22	14.585	2.40	35.00
23	9.936	2.40	23.85
24	18.974	2.40	45.54
25	14.980	2.40	35.95
26	32.855	2.40	78.85
27	13.392	2.40	32.14
28	13.340	2.40	32.02
29	14.169	2.40	34.01
30	13.813	2.40	33.15
31	12.559	2.40	30.14
32	23.618	2.40	56.68
33	16.578	2.40	39.79
34	6.272	2.40	15.05
35	35.450	2.40	85.08
36	14.226	2.40	34.14
37	19.273	2.40	46.26
38	14.35	2.40	34.44
39	16.719	2.40	40.13
40	36.554	2.40	87.73
41	6.792	2.40	16.30
42	14.989	2.40	35.97
43	12.646	2.40	30.35
44	23.409	2.40	56.18
45	13.378	2.40	32.11
46	18.512	2.40	44.43
47	25.089	2.40	60.21
48	10.110	2.40	24.26
49	31.846	2.40	76.43

50	9.641	2.40	23.14
51	7.031	2.40	16.87
52	26.609	2.40	63.86
53	24.084	2.40	57.80
54	10.702	2.40	25.68
55	31.174	2.40	74.82
56	7.247	2.40	17.39
57	7.822	2.40	18.77
58	15.372	2.40	36.89
59	15.837	2.40	38.01
60	19.579	2.40	46.99
61	7.486	2.40	17.97
62	20.961	2.40	50.31
63	26.970	2.40	64.73
64	14.577	2.40	34.98
65	13.442	2.40	32.26
66	21.793	2.40	52.30
67	11.311	2.40	27.15
68	6.419	2.40	15.41
69	12.776	2.40	30.66
70	4.802	2.40	11.52
71	20.506	2.40	49.21
72	16.803	2.40	40.33
73	15.787	2.40	37.89
74	12.182	2.40	29.24
75	4.305	2.40	10.33
76	26.513	2.40	63.63
77	5.174	2.40	12.42
78	20.341	2.40	48.82
79	8.232	2.40	19.76
80	10.409	2.40	24.98
81	13.410	2.40	32.18
82	10.940	2.40	26.26
83	26.047	2.40	62.51
84	26.386	2.40	63.33
85	7.486	2.40	17.97
86	20.961	2.40	50.31
87	26.970	2.40	64.73
88	14.577	2.40	34.98
89	13.442	2.40	32.26
90	31.174	2.40	74.82
TOTAL SOBREANCHO (M2)			<u>3,605.77</u>

01.03.07 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE

TESIS: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS.

METRADO DE AREA DE PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE

PROGRESIVA	ANCHO	LONGITUD	AREA
0+000.000	7.00	0.00	0.00
0+020.000	7.00	20	140.00
0+030.000	7.00	10	70.00
0+040.000	7.00	10	70.00
0+050.000	7.00	10	70.00
0+060.000	7.00	10	70.00
0+080.000	7.00	20	140.00
0+100.000	7.00	20	140.00
0+120.000	7.00	20	140.00
0+140.000	7.00	20	140.00
0+160.000	7.00	20	140.00
0+170.000	7.00	10	70.00
0+180.000	7.00	10	70.00
0+190.000	7.00	10	70.00
0+200.000	7.00	10	70.00
0+210.000	7.00	10	70.00
0+220.000	7.00	10	70.00
0+240.000	7.00	20	140.00
0+260.000	7.00	20	140.00
0+270.000	7.00	10	70.00
0+280.000	7.00	10	70.00

0+300.000	7.00	20	140.00
0+320.000	7.00	20	140.00
0+330.000	7.00	10	70.00
0+340.000	7.00	10	70.00
0+360.000	7.00	20	140.00
0+380.000	7.00	20	140.00
0+400.000	7.00	20	140.00
0+420.000	7.00	20	140.00
0+440.000	7.00	20	140.00
0+450.000	7.00	10	70.00
0+460.000	7.00	10	70.00
0+480.000	7.00	20	140.00
0+500.000	7.00	20	140.00
0+520.000	7.00	20	140.00
0+540.000	7.00	20	140.00
0+560.000	7.00	20	140.00
0+580.000	7.00	20	140.00
0+600.000	7.00	20	140.00
0+620.000	7.00	20	140.00
0+630.000	7.00	10	70.00
0+640.000	7.00	10	70.00
0+660.000	7.00	20	140.00
0+680.000	7.00	20	140.00
0+700.000	7.00	20	140.00
0+710.000	7.00	10	70.00
0+720.000	7.00	10	70.00
0+730.000	7.00	10	70.00
0+740.000	7.00	10	70.00
0+750.000	7.00	10	70.00
0+760.000	7.00	10	70.00
0+770.000	7.00	10	70.00
0+780.000	7.00	10	70.00
0+790.000	7.00	10	70.00

0+800.000	7.00	10	70.00
0+810.000	7.00	10	70.00
0+820.000	7.00	10	70.00
0+830.000	7.00	10	70.00
0+840.000	7.00	10	70.00
0+860.000	7.00	20	140.00
0+880.000	7.00	20	140.00
0+890.000	7.00	10	70.00
0+900.000	7.00	10	70.00
0+920.000	7.00	20	140.00
0+940.000	7.00	20	140.00
0+960.000	7.00	20	140.00
0+970.000	7.00	10	70.00
0+980.000	7.00	10	70.00
0+990.000	7.00	10	70.00
1+000.000	7.00	10	70.00
1+020.000	7.00	20	140.00
1+040.000	7.00	20	140.00
1+060.000	7.00	20	140.00
1+080.000	7.00	20	140.00
1+100.000	7.00	20	140.00
1+120.000	7.00	20	140.00
1+140.000	7.00	20	140.00
1+160.000	7.00	20	140.00
1+180.000	7.00	20	140.00
1+190.000	7.00	10	70.00
1+200.000	7.00	10	70.00
1+220.000	7.00	20	140.00
1+240.000	7.00	20	140.00
1+260.000	7.00	20	140.00
1+280.000	7.00	20	140.00
1+300.000	7.00	20	140.00
1+320.000	7.00	20	140.00

1+340.000	7.00	20	140.00
1+360.000	7.00	20	140.00
1+380.000	7.00	20	140.00
1+400.000	7.00	20	140.00
1+420.000	7.00	20	140.00
1+440.000	7.00	20	140.00
1+450.000	7.00	10	70.00
1+460.000	7.00	10	70.00
1+480.000	7.00	20	140.00
1+500.000	7.00	20	140.00
1+520.000	7.00	20	140.00
1+540.000	7.00	20	140.00
1+550.000	7.00	10	70.00
1+560.000	7.00	10	70.00
1+580.000	7.00	20	140.00
1+600.000	7.00	20	140.00
1+620.000	7.00	20	140.00
1+630.000	7.00	10	70.00
1+640.000	7.00	10	70.00
1+650.000	7.00	10	70.00
1+660.000	7.00	10	70.00
1+680.000	7.00	20	140.00
1+700.000	7.00	20	140.00
1+710.000	7.00	10	70.00
1+720.000	7.00	10	70.00
1+740.000	7.00	20	140.00
1+750.000	7.00	10	70.00
1+760.000	7.00	10	70.00
1+770.000	7.00	10	70.00
1+780.000	7.00	10	70.00
1+800.000	7.00	20	140.00
1+820.000	7.00	20	140.00
1+840.000	7.00	20	140.00

1+860.000	7.00	20	140.00
1+880.000	7.00	20	140.00
1+900.000	7.00	20	140.00
1+920.000	7.00	20	140.00
1+940.000	7.00	20	140.00
1+960.000	7.00	20	140.00
1+980.000	7.00	20	140.00
2+000.000	7.00	20	140.00
2+020.000	7.00	20	140.00
2+040.000	7.00	20	140.00
2+060.000	7.00	20	140.00
2+080.000	7.00	20	140.00
2+090.000	7.00	10	70.00
2+100.000	7.00	10	70.00
2+120.000	7.00	20	140.00
2+140.000	7.00	20	140.00
2+160.000	7.00	20	140.00
2+180.000	7.00	20	140.00
2+200.000	7.00	20	140.00
2+220.000	7.00	20	140.00
2+240.000	7.00	20	140.00
2+260.000	7.00	20	140.00
2+280.000	7.00	20	140.00
2+300.000	7.00	20	140.00
2+320.000	7.00	20	140.00
2+340.000	7.00	20	140.00
2+350.000	7.00	10	70.00
2+360.000	7.00	10	70.00
2+380.000	7.00	20	140.00
2+400.000	7.00	20	140.00
2+420.000	7.00	20	140.00
2+440.000	7.00	20	140.00
2+460.000	7.00	20	140.00

2+480.000	7.00	20	140.00
2+490.000	7.00	10	70.00
2+500.000	7.00	10	70.00
2+520.000	7.00	20	140.00
2+540.000	7.00	20	140.00
2+560.000	7.00	20	140.00
2+580.000	7.00	20	140.00
2+600.000	7.00	20	140.00
2+620.000	7.00	20	140.00
2+640.000	7.00	20	140.00
2+660.000	7.00	20	140.00
2+680.000	7.00	20	140.00
2+690.000	7.00	10	70.00
2+700.000	7.00	10	70.00
2+710.000	7.00	10	70.00
2+720.000	7.00	10	70.00
2+740.000	7.00	20	140.00
2+760.000	7.00	20	140.00
2+770.000	7.00	10	70.00
2+780.000	7.00	20	140.00
2+800.000	7.00	20	140.00
2+820.000	7.00	20	140.00
2+830.000	7.00	10	70.00
2+840.000	7.00	10	70.00
2+860.000	7.00	20	140.00
2+880.000	7.00	20	140.00
2+890.000	7.00	10	70.00
2+900.000	7.00	10	70.00
2+920.000	7.00	20	140.00
2+940.000	7.00	20	140.00
2+960.000	7.00	20	140.00
2+980.000	7.00	20	140.00
2+990.000	7.00	10	70.00

3+000.000	7.00	10	70.00
3+020.000	7.00	20	140.00
3+040.000	7.00	20	140.00
3+060.000	7.00	20	140.00
3+080.000	7.00	20	140.00
3+100.000	7.00	20	140.00
3+120.000	7.00	20	140.00
3+140.000	7.00	20	140.00
3+150.000	7.00	10	70.00
3+160.000	7.00	10	70.00
3+180.000	7.00	20	140.00
3+200.000	7.00	20	140.00
3+220.000	7.00	20	140.00
3+240.000	7.00	20	140.00
3+260.000	7.00	20	140.00
3+270.000	7.00	10	70.00
3+280.000	7.00	10	70.00
3+300.000	7.00	20	140.00
3+320.000	7.00	20	140.00
3+340.000	7.00	20	140.00
3+360.000	7.00	20	140.00
3+370.000	7.00	10	70.00
3+380.000	7.00	10	70.00
3+390.000	7.00	10	70.00
3+400.000	7.00	10	70.00
3+420.000	7.00	20	140.00
3+440.000	7.00	20	140.00
3+460.000	7.00	20	140.00
3+480.000	7.00	20	140.00
3+500.000	7.00	20	140.00
3+510.000	7.00	10	70.00
3+520.000	7.00	10	70.00
3+540.000	7.00	20	140.00

3+560.000	7.00	20	140.00
3+580.000	7.00	20	140.00
3+600.000	7.00	20	140.00
3+620.000	7.00	20	140.00
3+640.000	7.00	20	140.00
3+650.000	7.00	10	70.00
3+660.000	7.00	10	70.00
3+670.000	7.00	10	70.00
3+680.000	7.00	10	70.00
3+690.000	7.00	10	70.00
3+700.000	7.00	10	70.00
3+720.000	7.00	20	140.00
3+740.000	7.00	20	140.00
3+760.000	7.00	20	140.00
3+780.000	7.00	20	140.00
3+800.000	7.00	20	140.00
3+820.000	7.00	20	140.00
3+840.000	7.00	20	140.00
3+850.000	7.00	10	70.00
3+860.000	7.00	10	70.00
3+880.000	7.00	20	140.00
3+900.000	7.00	20	140.00
3+910.000	7.00	10	70.00
3+920.000	7.00	10	70.00
3+940.000	7.00	20	140.00
3+950.000	7.00	10	70.00
3+960.000	7.00	10	70.00
3+970.000	7.00	10	70.00
3+980.000	7.00	10	70.00
3+990.000	7.00	10	70.00
4+000.000	7.00	10	70.00
4+020.000	7.00	20	140.00
4+040.000	7.00	20	140.00

4+060.000	7.00	20	140.00
4+070.000	7.00	10	70.00
4+080.000	7.00	10	70.00
4+100.000	7.00	20	140.00
4+120.000	7.00	20	140.00
4+140.000	7.00	20	140.00
4+150.000	7.00	10	70.00
4+160.000	7.00	10	70.00
4+180.000	7.00	20	140.00
4+200.000	7.00	20	140.00
4+210.000	7.00	10	70.00
4+220.000	7.00	10	70.00
4+240.000	7.00	20	140.00
4+260.000	7.00	20	140.00
4+270.000	7.00	10	70.00
4+280.000	7.00	10	70.00
4+290.000	7.00	10	70.00
4+300.000	7.00	10	70.00
4+320.000	7.00	20	140.00
4+330.000	7.00	10	70.00
4+340.000	7.00	10	70.00
4+360.000	7.00	20	140.00
4+370.000	7.00	10	70.00
4+380.000	7.00	10	70.00
4+390.000	7.00	10	70.00
4+400.000	7.00	10	70.00
4+420.000	7.00	20	140.00
4+440.000	7.00	20	140.00
4+460.000	7.00	20	140.00
4+480.000	7.00	20	140.00
4+500.000	7.00	20	140.00
4+520.000	7.00	20	140.00
4+540.000	7.00	20	140.00

4+560.000	7.00	20	140.00
4+580.000	7.00	20	140.00
4+590.000	7.00	10	70.00
4+600.000	7.00	10	70.00
4+620.000	7.00	20	140.00
4+640.000	7.00	20	140.00
4+660.000	7.00	20	140.00
4+670.000	7.00	10	70.00
4+680.000	7.00	10	70.00
4+700.000	7.00	20	140.00
4+720.000	7.00	20	140.00
4+740.000	7.00	20	140.00
4+760.000	7.00	20	140.00
4+780.000	7.00	20	140.00
4+800.000	7.00	20	140.00
4+820.000	7.00	20	140.00
4+840.000	7.00	20	140.00
4+860.000	7.00	20	140.00
4+880.000	7.00	20	140.00
4+900.000	7.00	20	140.00
4+920.000	7.00	20	140.00
4+940.000	7.00	20	140.00
4+960.000	7.00	20	140.00
4+970.000	7.00	10	70.00
4+980.000	7.00	10	70.00
5+000.000	7.00	20	140.00
5+020.000	7.00	20	140.00
5+040.000	7.00	20	140.00
5+060.000	7.00	20	140.00
5+080.000	7.00	20	140.00
5+100.000	7.00	20	140.00
5+120.000	7.00	20	140.00
5+130.000	7.00	10	70.00

5+140.000	7.00	10	70.00
5+160.000	7.00	20	140.00
5+180.000	7.00	20	140.00
5+200.000	7.00	20	140.00
5+210.000	7.00	10	70.00
5+220.000	7.00	20	140.00
5+240.000	7.00	20	140.00
5+260.000	7.00	20	140.00
5+270.000	7.00	10	70.00
5+280.000	7.00	10	70.00
5+300.000	7.00	20	140.00
5+320.000	7.00	20	140.00
5+340.000	7.00	20	140.00
5+360.000	7.00	20	140.00
5+380.000	7.00	20	140.00
5+390.000	7.00	10	70.00
5+400.000	7.00	10	70.00
5+420.000	7.00	20	140.00
5+430.000	7.00	10	70.00
5+440.000	7.00	10	70.00
5+450.000	7.00	10	70.00
5+460.000	7.00	10	70.00
5+480.000	7.00	20	140.00
5+500.000	7.00	20	140.00
5+520.000	7.00	20	140.00
5+530.000	7.00	10	70.00
5+540.000	7.00	10	70.00
5+560.000	7.00	20	140.00
5+580.000	7.00	20	140.00
5+600.000	7.00	20	140.00
5+620.000	7.00	20	140.00
5+650.000	7.00	10	70.00
5+660.000	7.00	10	70.00

5+680.000	7.00	20	140.00
5+700.000	7.00	20	140.00
5+720.000	7.00	20	140.00
5+740.000	7.00	20	140.00
5+760.000	7.00	20	140.00
5+780.000	7.00	20	140.00
5+790.000	7.00	10	70.00
5+800.000	7.00	10	70.00
5+820.000	7.00	20	140.00
5+840.000	7.00	20	140.00
5+860.000	7.00	20	140.00
5+880.000	7.00	20	140.00
5+900.000	7.00	20	140.00
5+920.000	7.00	20	140.00
5+940.000	7.00	20	140.00
5+960.000	7.00	20	140.00
5+980.000	7.00	20	140.00
6+000.000	7.00	20	140.00
6+010.000	7.00	10	70.00
6+020.000	7.00	10	70.00
6+040.000	7.00	20	140.00
6+060.000	7.00	20	140.00
6+080.000	7.00	20	140.00
6+100.000	7.00	20	140.00
6+110.000	7.00	10	70.00
6+120.000	7.00	10	70.00
6+140.000	7.00	20	140.00
6+160.000	7.00	20	140.00
6+180.000	7.00	20	140.00
6+200.000	7.00	20	140.00
6+220.000	7.00	20	140.00
6+240.000	7.00	20	140.00
6+260.000	7.00	20	140.00

6+280.000	7.00	20	140.00
6+300.000	7.00	20	140.00
6+320.000	7.00	20	140.00
6+340.000	7.00	20	140.00
6+360.000	7.00	20	140.00
6+380.000	7.00	20	140.00
6+390.000	7.00	10	70.00
6+400.000	7.00	10	70.00
6+420.000	7.00	20	140.00
6+440.000	7.00	20	140.00
6+460.000	7.00	20	140.00
6+480.000	7.00	20	140.00
6+500.000	7.00	20	140.00
6+510.000	7.00	10	70.00
6+520.000	7.00	10	70.00
6+530.000	7.00	10	70.00
6+540.000	7.00	10	70.00
6+560.000	7.00	20	140.00
6+580.000	7.00	20	140.00
6+590.000	7.00	10	70.00
6+600.000	7.00	10	70.00
6+610.000	7.00	10	70.00
6+620.000	7.00	10	70.00
6+640.000	7.00	20	140.00
6+660.000	7.00	20	140.00
6+680.000	7.00	20	140.00
6+700.000	7.00	20	140.00
6+720.000	7.00	20	140.00
6+740.000	7.00	20	140.00
6+760.000	7.00	20	140.00
6+780.000	7.00	20	140.00
6+790.000	7.00	10	70.00
6+800.000	7.00	10	70.00

6+820.000	7.00	20	140.00
6+840.000	7.00	20	140.00
6+860.000	7.00	20	140.00
6+880.000	7.00	20	140.00
6+900.000	7.00	20	140.00
6+920.000	7.00	20	140.00
6+940.000	7.00	10	70.00
6+950.000	7.00	10	70.00
6+960.000	7.00	10	70.00
6+980.000	7.00	20	140.00
7+000.000	7.00	20	140.00
7+020.000	7.00	20	140.00
7+040.000	7.00	20	140.00
7+060.000	7.00	20	140.00
7+080.000	7.00	20	140.00
7+100.000	7.00	20	140.00
7+120.000	7.00	20	140.00
7+140.000	7.00	20	140.00
7+160.000	7.00	20	140.00
7+180.000	7.00	20	140.00
7+200.000	7.00	20	140.00
7+210.000	7.00	10	70.00
7+220.000	7.00	10	70.00
7+240.000	7.00	20	140.00
7+260.000	7.00	20	140.00
7+280.000	7.00	20	140.00
7+290.000	7.00	10	70.00
7+300.000	7.00	10	70.00
7+310.000	7.00	10	70.00
7+320.000	7.00	10	70.00
7+340.000	7.00	20	140.00
7+360.000	7.00	20	140.00
7+380.000	7.00	20	140.00

7+400.000	7.00	20	140.00
7+420.000	7.00	20	140.00
7+440.000	7.00	20	140.00
7+460.000	7.00	20	140.00
7+480.000	7.00	20	140.00
7+500.000	7.00	20	140.00
7+510.000	7.00	10	70.00
7+520.000	7.00	10	70.00
7+540.000	7.00	20	140.00
7+560.000	7.00	20	140.00
7+580.000	7.00	20	140.00
7+590.000	7.00	10	70.00
7+600.000	7.00	10	70.00
7+620.000	7.00	20	140.00
7+640.000	7.00	20	140.00
7+650.000	7.00	10	70.00
7+660.000	7.00	10	70.00
7+680.000	7.00	20	140.00
7+690.000	7.00	10	70.00
7+700.000	7.00	10	70.00
7+720.000	7.00	20	140.00
7+730.000	7.00	10	70.00
7+740.000	7.00	10	70.00
7+760.000	7.00	20	140.00
7+780.000	7.00	20	140.00
7+799.949	7.00	19.95	139.65
SUB TOTAL =			54,529.65
SOBREANCHO =			3,605.77
01.03.07 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE =			58,135.42

PRESUPUESTO

810

Página

Presupuesto

Presupuesto	0201005	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL.			
Subpresupuesto	001	DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS			
		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL.			
		DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS.			
Ciente		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - CHICLAYO	Costo al		16/11/2019
Lugar		AMAZONAS - LUYA - PISUQUIA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				26,910.26
01-01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60m x 4.80m	und	1.00	1,532.95	1,532.95
01-02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	30.00	145.91	4,377.30
01-03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS	gb	1.00	20,000.00	20,000.00
02	OBRAS PRELIMINARES				39,498.87
02-01	ROCE Y LIMPIEZA	m2	54,600.00	0.28	15,288.00
02-02	TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)	km	7.80	1,425.47	11,118.67
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				10,608,462.06
03-01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA	m3	1,351,031.00	6.26	8,457,454.06
03-02	CORTE DE ROCA SUELTA CON MAQUINARIA	m3	15,350.00	20.90	320,815.00
03-03	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	195,705.52	8.77	1,716,337.41
03-04	PERFILADO/SUBRASANTE/TERR. FUNDACION	m2	58,135.42	1.27	73,831.98
03-05	EXCAVACION DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO	m	9,670.00	1.36	13,151.20
03-06	EXCAVACION DE CUNETAS EN ROCA SUELTA	m	3,260.00	8.24	26,862.40
04	AFIRMADO				1,207,774.89
04-01	EXTRACCION DE MATERIAL DE AFIRMADO CANTERA "A"	m3	14,650.13	9.73	142,545.76
04-02	ZARANDEO DE MATERIAL AFIRMADO	m3	14,650.13	7.57	110,901.48
04-03	CARGUIO DE MATERIAL DE AFIRMADO	m3	13,952.50	39.18	546,658.95
04-04	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO, CANTERA "A"	m3	13,952.50	20.26	282,677.65
04-05	EXTENDIDO RIEGO Y COMPACTADO DE AFIRMADO	m2	58,135.42	2.15	124,991.15
05	OBRAS DE ARTE				288,917.01
05-01	ALCANTARILLA TMC D=24"				288,917.01
05-01-01	OBRAS PRELIMINARES				1,480.07
05-01-01-01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	226.80	1.19	269.89
05-01-01-02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	226.80	5.38	1,220.18
05-01-02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				28,922.88
05-01-02-01	EXCAVACION MANUAL	m3	425.69	46.72	19,888.24
05-01-02-02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	196.50	38.26	7,518.09
05-01-02-03	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR COMPACTADO E=0.15M	m3	1.00	75.76	75.76
05-01-02-04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE O PROMEDIO = 500m	m3	377.17	3.82	1,440.79
05-01-03	CONCRETO SIMPLE				259,504.09
05-01-03-01	ALCANTARILLA METALICA TMC D=24"	m	171.00	646.23	110,505.33
05-01-03-02	CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	96.66	547.28	52,900.08
05-01-03-03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	384.12	41.88	16,086.95
05-01-03-04	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	118.80	635.06	75,445.13
05-01-03-05	TARRAJEO MEZCLA 1:3 C/A	m2	42.18	37.14	1,566.57
06	SEÑALIZACION				4,898.07
06-01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	13.00	5.38	69.94
06-02	EXCAVACION MANUAL	m3	0.83	46.72	38.78
06-03	CONCRETO fc=175 kg/cm2 + 25%PM	m3	0.86	564.78	485.71
06-04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	6.88	41.88	288.13
06-05	SEÑAL INFORMATIVA TIPO I	und	2.00	645.68	1,291.36
06-06	HITOS KILOMETRICOS	und	13.00	209.55	2,724.15
07	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL				46,685.83
07-01	SEÑALIZACION DE VIA				1,264.40
07-01-01	SEÑAL PREVENTIVA Y REGLAMETARIA	und	2.00	302.42	604.84
07-01-02	SEÑALIZACION AMBIENTAL	und	2.00	324.78	649.56
07-02	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD PERSONAL				9,312.85
07-02-01	EQUIPAMIENTO DE BIODSEGURIDAD	gb	2.00	3,507.60	7,015.20
07-02-02	ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACION DE BOTIQUIN	gb	2.00	293.04	566.08

Fecha : 03/01/2020 02:12:55p.m.

Presupuesto

Presupuesto 0201005 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOS
 DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOS
 DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS.
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - CHICLAYO
 Lugar AMAZONAS - LUYA - PISUQUIA

Item	Descripción	Und.	Metrado
07-02-03	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	und	2.00
07-02-04	ATENCION DE EMERGENCIAS	glb	5.00
07-03	RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN DE DME (BOTADERO)		
07-03-01	SUPERVISION AMBIENTAL	dia	60.00
07-03-02	REFORESTACION	m2	1,000.00
07-04	CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL		
07-04-01	CHARLAS DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE OBRA	dia	6.00
07-04-02	CHARLAS DE SENSIBILIZACIÓN A LOS BENEFICIARIOS	dia	6.00
07-05	PROGRAMA DE MONITOREO (AIRE Y RUIDO)		
07-05-01	MONITOREO DE LA CALIDAD DELAIRE	und	4.00
07-05-02	MONITOREO DE LOS NIVELES DE RUIDO	und	4.00
07-06	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS		
07-06-01	CONSTRUCCIÓN DE LETRINA MOVIL	und	4.00
07-06-02	CONTENEDOR DE ACOPIO CLASIFICADO DE R*3*	und	1.00
07-06-03	CONSTRUCCIÓN DE MICRORELLENO SANITARIO - DME	und	1.00
07-07	VARIOS		
07-07-01	SEGURIDAD ANTIDERRAMES EN ALMACENES Y PATIO DE MAQUINAS	glb	1.00
08	FLETE		
08-01	FLETE TERRETRE	glb	1.00
	Costo Directo		

SON : DOCE MILLONES DOSCIENTOS TRECE MIL NOVECIENTOS CUARENTICUATRO Y 87/100 NUEVOS SOL.

**GASTOS DE SUPERVISIÓN CON IGV GASTOS DE GESTION DEL PROYECTO
GASTOS DE ELABORACION DEL PLAN DE MONIT. ARQUEOLÓGICO**

ESTUDIOS DEFINITIVOS

PRESUPUESTO TOTAL DE PROYECTO SIN IGV

PRESUPUESTO TOTAL DE PROYECTO CON IGV

SON: DIECISEIS MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CON 86/100 SOLES

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL,
DISTRITO PISUQUIA, AMAZONAS.**

COSTO TOTAL DE OBRA

COSTO DIRECTO (C.D.)	S/.	12,213,944.87	
GASTOS GENERALES	S/.	677,939.26	5.5505348%
UTILIDAD	S/.	916,045.87	7.50%
=====			
COSTO DE OBRA (C.O.)	S/.	13,807,930.00	
IGV (18.00 %)	S/.	2,485,427.40	
=====			
TOTAL DE OBRA	S/.	16,293,357.39	
GASTOS DE SUPERVISIÓN SIN IGV	S/.	310,714.80	2.25%
GASTOS DE SUPERVISIÓN CON IGV	S/.	366,643.46	2.66%
GASTOS DE GESTION DEL PROYECTO	S/.	56,500.00	0.41%
GASTOS DE ELABORACION DEL PLAN DE MONIT. ARQUEOLÓGICO	S/.	18,000.00	0.13%
ESTUDIOS DEFINITIVOS	S/.	24,000.00	0.17%
=====			
PRESUPUESTO TOTAL DE PROYECTO SIN IGV	S/.	14,217,144.80	
=====			
PRESUPUESTO TOTAL DE PROYECTO CON IGV	S/.	16,758,500.86	

SON: DIECISEIS MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CON 86/100 SOLES

ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES VARIABLES:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO PISUQUIA,					
DURACION DE LA OBRA (meses)			8.00		Fecha del Pro
COSTO DIRECTO			12,213,944.87		
ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD		VALOR S/
			DESCR	UNIDAD	
1.00	PERSONAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO				
1.01	Residente de Obra	mes	8.00	1.00	
1.02	Ingeniero Asistente del Residente	mes	8.00	1.00	
1.03	Especialista en Monitoreo Arqueológico (Arqueólogo)	mes	8.00	1.00	
1.04	Especialista en Medio Ambiente	mes	8.00	1.00	
1.05	Ingeniero Seguridad e Higiene en Obra	mes	8.00	1.00	
1.06	Administrador de Obra	mes	8.00	1.00	
1.07	Maestro de Obra	mes	8.00	1.00	
1.08	Topógrafo (Control Topográfico permanente en obra)	mes	8.00	1.00	
1.09	Almacenero General	mes	8.00	1.00	

1.10	Secretaria	mes	8.00	1.00	
1.11	Planillero Pagador	mes	8.00	1.00	
1.12	Chofer	mes	8.00	1.00	
1.13	Guardian	mes	8.00	1.00	
1.14	Leyes Sociales (56% del 1.01 al 1.13)		56%		
TOTAL REMUNERACIÓN PERSONAL TÉCNICO - ADMINISTRATIVO					

2.00 EQUIPOS NO INCLUIDOS EN LOS COSTOS DIRECTOS					
2.01	Camionetas Pick Up 4 x 4-Doble Cabina	mes	8.00	1.00	
2.02	Combustible Camioneta 4 X 4	mes	8.00	1.00	
TOTAL COSTO DE EQUIPOS					

3.00 SERVICIOS DE OFICINA PRINCIPALES Y MATERIALES					
3.01	Copias Fotostáticas y Planos	mes	8.00	1.00	
3.02	Útiles de escritorio	Glb	1.00	1.00	
3.03	Alquiler de Oficina	mes	8.00	1.00	
TOTAL COSTO DE EQUIPOS					

4.00	GASTOS FINANCIEROS (ver hoja de cálculo anexa)				
4.01	Carta Fianza de Fiel Cumplimiento del Contrato	mes	1.00	1.00	
4.02	Carta Fianza de Adelanto en Efectivo y para Materiales	mes	1.00	1.00	
4.03	Carta Fianza de Beneficios Sociales (Ley 20024)	mes	1.00	1.00	
TOTAL GASTOS FINANCIEROS					

5.00	SEGUROS (Ver hoja de cálculo anexa)				
5.01	A.- SEGUROS DE ACCIDENTES PERSONALES				
5.02	B.- SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO				
5.03	C.- SEGUROS DE VIDA				
5.04	D.- SEGUROS CONTRA TODO RIESGO				
5.05	E.- RESPONSABILIDAD CIVIL DE PROPIEDAD ADYACENTE				
5.06	Costo por emisión de Póliza				
TOTAL COSTO DE SEGUROS					

TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES (S/.) =

ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES VARIABLES:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO PISUQ

GASTOS FINANCIEROS

A.- GARANTIA DE FIEL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO

Tasa: 10.00% Comisión del Banco : 2.50%
Período (Meses) : 8.00

Monto de la Carta Fianza

Monto
Aplicable: S/. 12,213,944.87

COSTO FINANCIERO

B.1.- GARANTIA DEL ADELANTO DIRECTO

Tasa: 20.00% Comisión del Banco : 2.50%
Período Neto : 8.00 s Mese

Monto de la Carta Fianza
Carta Fianza renovable cada : 2 Mese

S

Monto
Aplicable: S/. 12,213,944.87

COSTO FINANCIERO

B.2.- GARANTIA DEL ADELANTO PARA MATERIALES

Tasa: 40.00% Comisión del Banco : 2.50%
Período Neto : 8.00 Mese s

Monto de la Carta Fianza

Monto
Aplicable: S/. 12,213,944.87

COSTO FINANCIERO

C.- GARANTIA DE LOS BENEFICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES

Tasa: 2.50% Comisión del Banco : 2.50%
Período (Meses) : 8.00

Monto de la Carta Fianza

Monto
Aplicable: S/. 12,213,944.87

COSTO FINANCIERO

SUBTOTAL DE GASTOS FINANCIEROS
=

ANÁLISIS DE GASTOS DE SUPERVISIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO PISUQUO					
DURACION DE LA OBRA (meses)			8.00		
COSTO DIRECTO			12,213,944.87		
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD		VALOR UNITARIO S/. / U
			DESCR	UNIDAD	
1.00	PERSONAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO				
1.01	Supervisor de Obra	mes	8.50	1.00	6,825.00
1.02	Asistente de Supervisión	mes	8.00	1.00	5,600.00
1.03	Especialista en Seguridad E Higiene en Obra	mes	8.00	1.00	4,800.00
1.04	Especialista en Medio Ambiente	mes	8.00	1.00	4,800.00
1.05	Topógrafo (Control Topográfico permanente en obra)	mes	8.00	1.00	3,600.00
1.06	Secretaria	mes	8.00	1.00	1,600.00
1.07	Laboratorista	mes	8.00	0.50	2,400.00
1.08	Chofer	mes	8.00	1.00	2,400.00
1.09	Leyes Sociales (56% del 1.01 al 1.08)		56%		27,744.00
	TOTAL REMUNERACIÓN PERSONAL TÉCNICO - ADMINISTRATIVO				
2.00	EQUIPOS NO INCLUIDOS EN LOS COSTOS DIRECTOS				

2.01	Camionetas Pick Up 4 x 4-Doble Cabina	mes	8.00	1.00	4
2.02	Combustible Camioneta 4 X 4	mes	8.00	1.00	
TOTAL COSTO DE EQUIPOS					
3.00 MATERIALES DE OFICINA DE OBRA					
3.01	Materiales de Oficina de Obra	glb	1.00	1.00	1
TOTAL COSTO MATERIALES DE OFICINA DE OBRA					
4.00 GASTOS DE OFICINA Y MATERIALES					
4.01	Alquiler de Oficina	mes	8.00	1.00	
4.02	Copias Fotostáticas y Planos	mes	8.00	1.00	
TOTAL GASTOS DE OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES					
GASTOS DE SUPERVISIÓN					
UTILIDAD DE SUPERVISIÓN (10%)					
SUB TOTAL GASTOS DE SUPERVISIÓN					
IGV SUPERVISIÓN (18%)					
TOTAL GASTOS DE SUPERVISIÓN (S/.) =					

ANÁLISIS DE GASTOS DE GESTIÓN DE PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO PISUQUIA,

DURACION DE LA OBRA (meses)

8.00

COSTO DIRECTO

12,213,944.87

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD		VALOR UNITARIO S/. / UND
			DESCR	UNIDAD	

1.00 PERSONAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO					
1.01	Servicios de consultoria: Evaluador de Proyecto	mes	1.00	1.00	6,000.00
1.02	Servicios de consultoria: Monitor de Obra	mes	8.00	0.50	5,000.00
1.03	Personal Administrativo	mes	8.00	0.50	2,000.00
1.04	Servicios de terceros (publicidad y difusión)	mes	8.00	1.00	500.00
1.05	Leyes Sociales (56% del 1.01 al 1.04)		56%		7,500.00
	TOTAL REMUNERACIÓN PERSONAL TÉCNICO - ADMINISTRATIVO				

2.00 EQUIPOS Y LUBRICANTES					
2.01	Combustible Camioneta 4 X 4	mes	8.00	1.00	400.00
2.02	Movilidad para el Personal	mes	8.00	1.00	-
	TOTAL COSTO DE EQUIPOS				

3.00 ALIMENTACIÓN Y VIATICOS

3.01	Personal Profesional	mes	8.00	1.00	200.00
3.02	Personal Técnico	mes	8.00	1.00	200.00

TOTAL ALIMENTACION Y VIATICOS					
--------------------------------------	--	--	--	--	--

4.00 MATERIALES DE OFICINA Y OTROS					
4.01	Materiales de Oficina	glb	8.00	1.00	300.00
4.02	Copia de Documentos y Planos	glb	8.00	1.00	500.00
4.03	Gastos Legales	glb	1.00	1.00	500.00
4.04	Placa Recordatoria	glb	1.00	1.00	1,000.00

TOTAL COSTO MATERIALES DE ASISTENCIA MEDICA Y OFICINA DE OBRA					
--	--	--	--	--	--

TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES (\$/.) =					
--	--	--	--	--	--

FÓRMULA POLINÓMICA

S10

Página 1

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto 0201005 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUGUIA, AMAZONAS
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUGUIA, AMAZONAS.
 Fecha presupuesto 16/11/2019
 Moneda NUEVOS SOLES

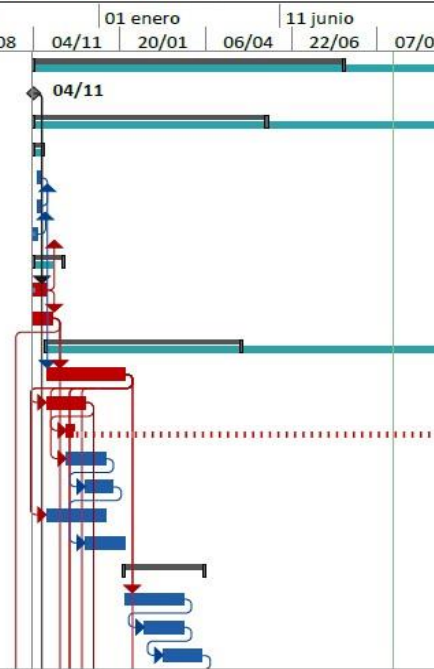
Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
01	ACEITE	0.000	0.000	
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.008	0.102	+03
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	0.094	0.000	
04	AGREGADO FINO	0.127	0.261	+05
05	AGREGADO GRUESO	0.134	0.000	
06	ALAMBRE Y CABLE DE COBRE DESNUDO	0.002	94.622	+37+39+47+07+09+18+46+52
07	ALAMBRE Y CABLE TIPO TW Y THW	0.003	0.000	
09	ALCANTARILLA METALICA	0.721	0.000	
14	BALDOSA ACUSTICA	0.005	0.005	
18	CABLE TELEFONICO	0.007	0.000	
20	CEMENTO ASFALTICO	0.007	0.007	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	0.385	0.385	
29	DOLAR	3.479	3.479	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	0.377	0.377	
32	FLETE TERRESTRE	0.065	0.065	
34	GASOLINA	0.587	0.587	
37	HERRAMIENTA MANUAL	75.745	0.000	
38	HORMIGON	0.024	0.024	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	3.423	0.000	
40	LOSETA	0.001	0.001	
42	MADERA IMPORTADA PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.014	0.063	+43
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.049	0.000	
46	MALLA DE ACERO	0.016	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	14.689	0.000	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	0.014	0.014	
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	0.004	0.004	
51	PERFIL DE ACERO LIVIANO	0.001	0.001	
52	PERFIL DE ALUMINIO	0.016	0.000	
54	PINTURA LATEX	0.003	0.003	
	Total	100.000	100.000	

Fecha : 03/01/2020 02:41:25p.m.

PROGRAMACIÓN DE OBRA

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS.

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	julio	01 enero		11 junio	
							19/08	04/11	20/01	06/04	22/06
1		CARRETERA SANTA MARIA - SOSCOMA	240 días	lun 04/11/19	sáb 08/08/20						
2		INICIO	0 días	lun 04/11/19	lun 04/11/19						
3		EXPLANACIONES Y PAVIMENTOS	180 días	lun 04/11/19	sáb 30/05/20						
4		OBRAS PROVISIONALES	7 días	lun 04/11/19	lun 11/11/19						
5		MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y	2 días	jue 07/11/19	vie 08/11/19						
6		CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.00x6.00M	2 días	jue 07/11/19	vie 08/11/19						
7		CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	3 días	lun 04/11/19	mié 06/11/19						
8		OBRAS PRELIMINARES	24 días	lun 04/11/19	sáb 30/11/19						
9		ROCE, LIMPIEZA Y DEFORESTACION	10 días	lun 04/11/19	jue 14/11/19						
10		TRAZO Y REPLANTEO	14 días	lun 04/11/19	mar 19/11/19						
11		MOVIMIENTO DE TIERRAS	150 días	vie 15/11/19	jue 07/05/20						
12		CORTE DE MATERIAL SUELTO CON EQUIPO	60 días	vie 15/11/19	jue 23/01/20						
13		CORTE DE ROCA SUELTA (PERFORACION Y DISPARO)	30 días	vie 15/11/19	jue 19/12/19						
14		CORTE DE ROCA SUELTA (EXCAVACION Y DESQUIN	21 días	mar 03/12/19	mar 15/12/20						
15		CORTE DE ROCA FIJA (PERFORACION Y DISPARO)	30 días	mar 03/12/19	lun 06/01/20						
16		CORTE DE ROCA FIJA (EXCAVACION Y DESQUINCH	21 días	vie 20/12/19	lun 13/01/20						
17		RELLENO CON MATERIAL PROPIO	45 días	vie 15/11/19	lun 06/01/20						
18		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	30 días	vie 20/12/19	jue 23/01/20						
19		AFIRMADO	62 días	vie 24/01/20	sáb 04/04/20						
20		EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL AFIRMA	45 días	vie 24/01/20	lun 16/03/20						
21		ZARANDEO DE MATERIAL DE AFIRMADO	30 días	mar 11/02/20	lun 16/03/20						
22		CARGUIO DE MATERIAL DE AFIRMADO	30 días	vie 28/02/20	jue 02/04/20						



Proyecto: CRONOGRAMA GANTT- Fecha: lun 21/09/20	Tarea		Tarea inactiva		Sólo el comienzo	
	División		Hito inactivo		Sólo fin	
	Hito		Resumen inactivo		Fecha límite	
	Resumen		Tarea manual		Tareas críticas	
	Resumen del proyecto		Sólo duración		División crítica	
	Tareas externas		Informe de resumen manual		Progreso	
	Hito externo		Resumen manual			

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	Gantt Chart		
							19/08	04/11	01 ene
23		TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO	30 días	vie 28/02/20	jue 02/04/20				
24		EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO DE AFIRMADO	30 días	lun 02/03/20	sáb 04/04/20				
25		CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	30 días	lun 02/03/20	sáb 04/04/20				
26		OBRAS DE ARTE	90 días	lun 04/11/19	sáb 15/02/20				
27		CUNETAS	75 días	lun 04/11/19	mié 29/01/20				
28		EXCAVACION DE CUNETAS A MAQUINA	30 días	vie 20/12/19	jue 23/01/20				
29		EXCAVACION DE CUNETAS EN TERRENO ROCOSO	45 días	vie 20/12/19	lun 10/02/20				
30		ALCANTARILLAS TIPO TMC	87 días	mar 31/12/19	jue 09/04/20				
31		TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	30 días	mar 31/12/19	lun 03/02/20				
32		EXCAVACION DE ESTRUCTURAS	45 días	vie 17/01/20	lun 09/03/20				
33		REFINE Y NIVELACION DE TERRENO NORMAL	30 días	mar 04/02/20	lun 09/03/20				
34		ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=24"	21 días	vie 21/02/20	lun 16/03/20				
35		RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	21 días	vie 21/02/20	lun 16/03/20				
36		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	15 días	lun 09/03/20	mié 25/03/20				
37		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	35 días	sáb 29/02/20	jue 09/04/20				
38		CONCRETO CICLOPEO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.M.}$	25 días	sáb 29/02/20	sáb 28/03/20				
39		CANAL DE DESCARGA - EMBOQUILLADO DE PIEDRA	21 días	vie 13/03/20	lun 06/04/20				
40		CONTROL DE CALIDAD	23 días	lun 04/11/19	vie 29/11/19				
41		DISEÑO DE MEZCLA	15 días	mié 20/11/19	vie 06/12/19				
42		PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	2 días	lun 04/11/19	mié 06/11/19				
43		PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	4 días	lun 06/04/20	jue 09/04/20				
44		PRUEBA DE PROCTOR	2 días	vie 24/01/20	sáb 25/01/20				















Proyecto: CRONOGRAMA GANTT-
 Fecha: lun 21/09/20

Tarea		Tarea inactiva		Sólo el comienzo
División		Hito inactivo		Sólo fin
Hito		Resumen inactivo		Fecha límite
Resumen		Tarea manual		Tareas críticas
Resumen del proyecto		Sólo duración		División crítica
Tareas externas		Informe de resumen manual		Progreso
Hito externo		Resumen manual		

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS.

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	julio 19/08	04/11	01 enero 20/01	06/04
45		OTROS	197 días	lun 04/11/19	vie 19/06/20					
46		FLETE TERRESTRE	17 días	lun 04/11/19	vie 22/11/19					
47		TRANSPORTE A LA OBRA (MATERIALES)	8 días	vie 20/12/19	sáb 28/12/19					
48		TRANSPORTE A LA OBRA (MAT. VOLADURA)	9 días	sáb 02/11/19	mar 12/11/19					
49		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	180 días	lun 04/11/19	sáb 30/05/20					
50		MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	180 días	lun 04/11/19	sáb 30/05/20					
51		FIN	0 días	sáb 30/05/20	sáb 30/05/20					

Proyecto: CRONOGRAMA GANTT-
Fecha: lun 21/09/20

Tarea		Tarea inactiva		Sólo el comienzo
División		Hito inactivo		Sólo fin
Hito		Resumen inactivo		Fecha límite
Resumen		Tarea manual		Tareas críticas
Resumen del proyecto		Sólo duración		División crítica
Tareas externas		Informe de resumen manual		Progreso
Hito externo		Resumen manual		

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

810

Presupuesto

Presupuesto 0201005 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS ANEXOS DE SANTA MARIA Y SOSCOMAL, DISTRITO DE PISUQUIA, AMAZONAS.
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - CHICLAYO
 Lugar AMAZONAS - LUYA - PISUQUIA

Costo al

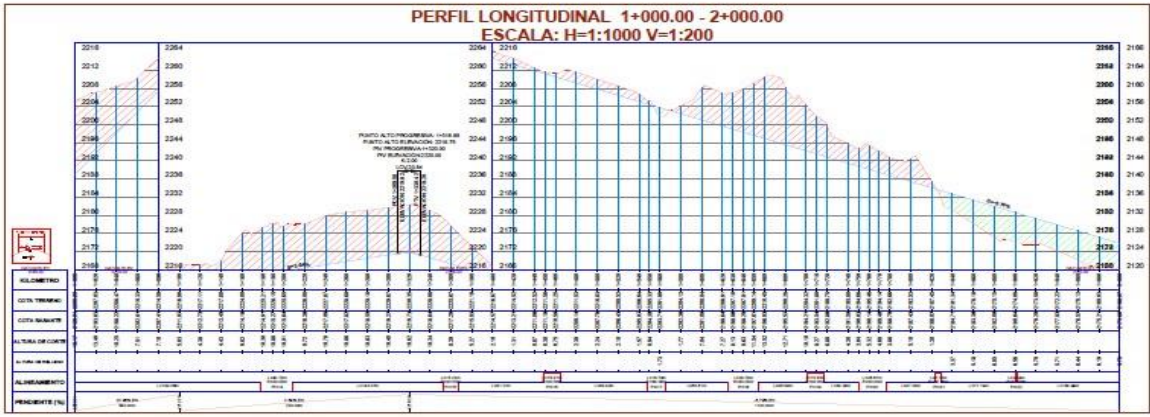
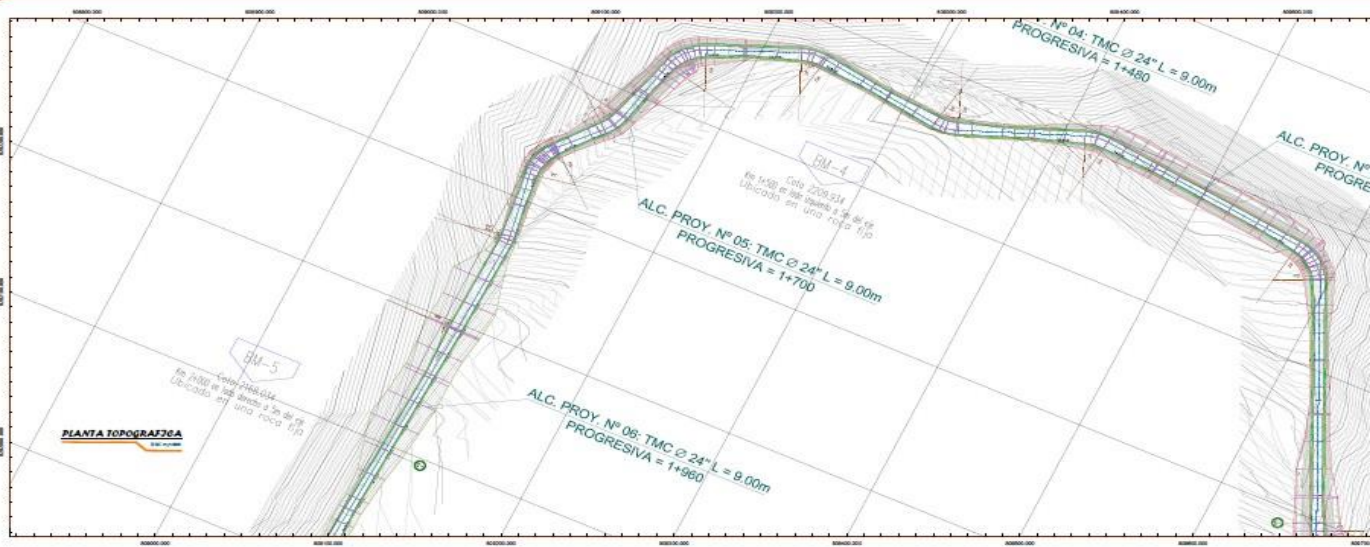
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato
01	OBRAS PROVISIONALES				1,381.46	24,484.42	44.64	
01-01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60m x 4.80m	und	1.00	1,532.95	154.92	1,370.28	7.75	
01-02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	30.00	145.91	1,226.54	3,114.14	36.79	
01-03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS	gib	1.00	20,000.00		20,000.00		
02	OBRAS PRELIMINARES				23,682.40	304.04	2,948.22	
02-01	ROCE Y LIMPIEZA	m2	54,600.00	0.28	14,859.94		737.10	
02-02	TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)	km	7.80	1,425.47	8,702.46	304.04	2,112.12	
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,587,600.42	211,062.60	8,628,922.88	
03-01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA	m3	1,351,031.00	6.26	1,207,948.70		7,250,578.07	
03-02	CORTE DE ROCA SUELTA CON MAQUINARIA	m3	15,350.00	20.90	13,226.99	211,062.60	96,384.19	
03-03	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	195,705.52	8.77	302,967.41		1,412,604.60	
03-04	PERFILADO/SUBRASANTE/TERR. FUNDACION	m2	58,135.42	1.27	15,285.78		58,588.88	
03-05	EXCAVACION DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO	m	9,670.00	1.36	2,075.55		11,084.72	
03-06	EXCAVACION DE CUNETAS EN ROCA SUELTA	m	3,260.00	8.24	26,095.99		782.40	
04	AFIRMADO				82,683.23	418,575.00	888,289.19	
04-01	EXTRACCION DE MATERIAL DE AFIRMADO CANTERA "A"	m3	14,650.13	9.73	16,953.20		125,680.54	
04-02	ZARANDEO DE MATERIAL AFIRMADO	m3	14,650.13	7.57	22,140.01		88,568.82	
04-03	CARGUIO DE MATERIAL DE AFIRMADO	m3	13,952.50	39.18	5,257.30	418,575.00	122,782.00	
04-04	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO, CANTERA "A"	m3	13,952.50	20.26	42,136.65		240,479.71	
04-05	EXTENDIDO RIEGO Y COMPACTADO DE AFIRMADO	m2	58,135.42	2.15	6,146.07		118,788.12	
05	OBRAS DE ARTE				88,205.81	174,736.71	12,877.32	
05-01	ALCANTARILLA TMC D=24"				88,205.81	174,736.71	12,877.32	
05-01-01	OBRAS PRELIMINARES				828.62	610.30	160.88	
05-01-01-01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	226.80	1.19	257.32		12.81	
05-01-01-02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	226.80	5.38	572.23	510.30	137.58	
05-01-02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				24,882.78	37.62	4,008.97	
05-01-02-01	EXCAVACION MANUAL	m3	425.69	46.72	19,309.54		579.28	
05-01-02-02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	196.50	38.26	5,391.85		2,126.86	
05-01-02-03	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR COMPACTADO E=0.15M	m3	1.00	75.76	27.44	37.50	10.82	
05-01-02-04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D PROMEDIO = 500m	m3	377.17	3.82	153.93		1,287.01	
05-01-03	CONCRETO SIMPLE				73,493.60	174,167.81	8,822.88	
05-01-03-01	ALCANTARILLA METALICA TMC D=24"	m	171.00	646.23	19,794.96	90,117.00	593.85	

Fecha : 03/05

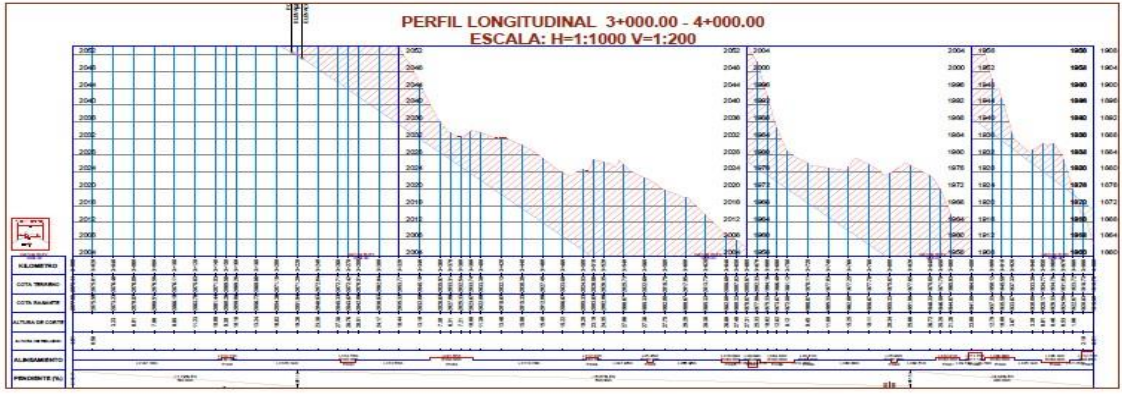
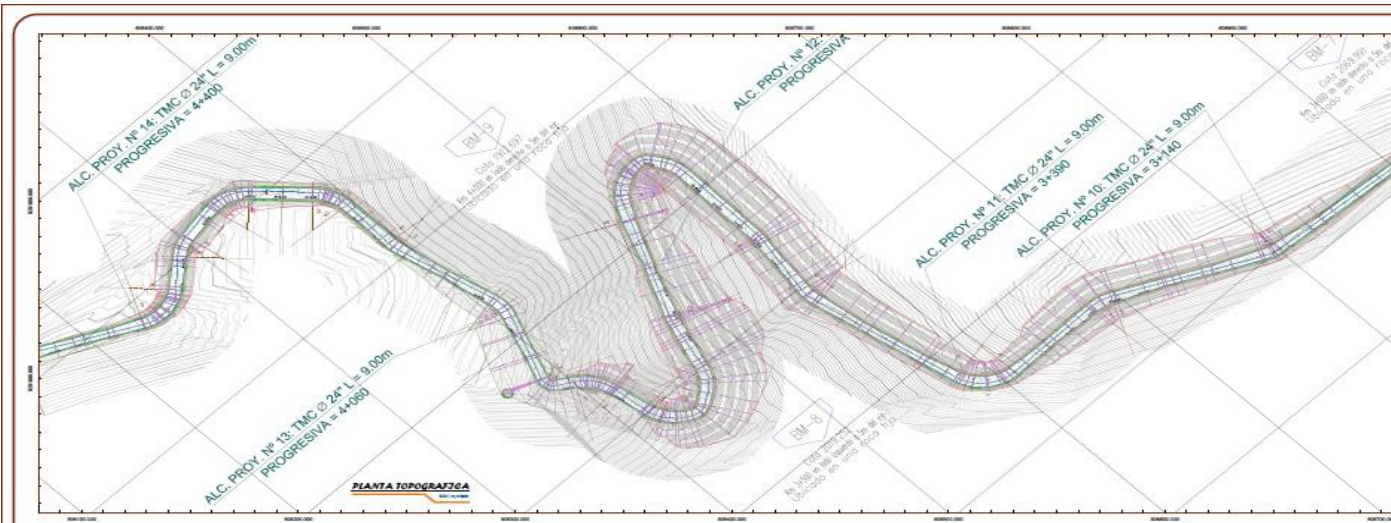
ANEXO “C”

PLANOS DEL PROYECTO

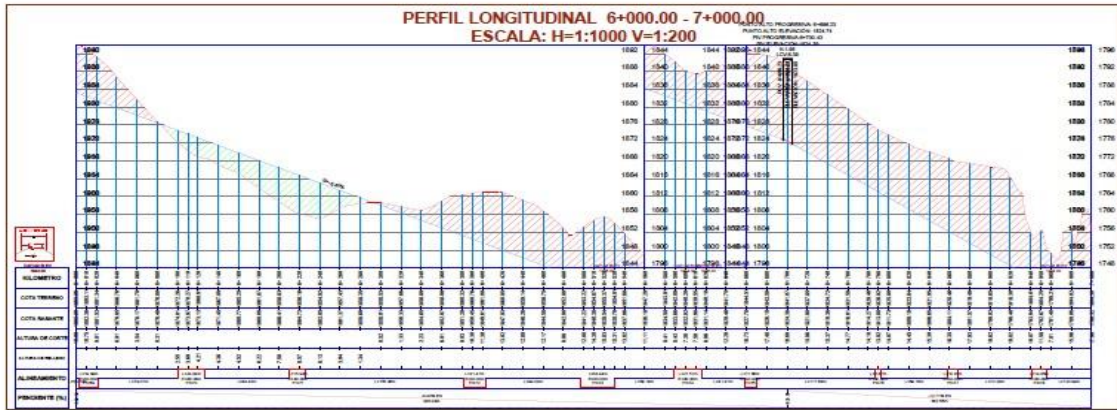
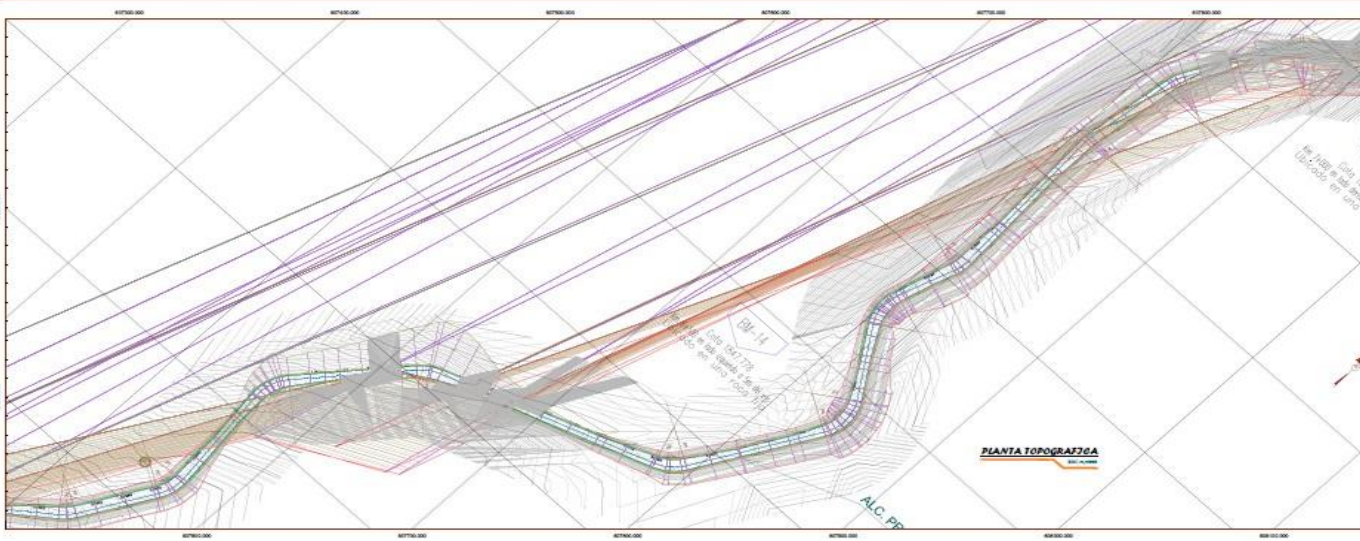
- ✓ UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN
- ✓ SECCIÓN TÍPICA
- ✓ PLANTA Y PERFIL
- ✓ SECCIONES TRANSVERSALES
- ✓ LOCALIZACIÓN DE CALICTAS
- ✓ SEÑALIZACIÓN
- ✓ AFECTACIONES PREDIALES
- ✓ BADEN
- ✓ ALCANTARILLA
- ✓ PANEL FOTOGRÁFICO
- ✓ DOCUMENTACIÓN



ESTACION	COTA TERRENO	COTA ALICATA	ALTURA DE CANTERA	ALTURA DE MUR	ALINEAMIENTO	PENDIENTE (%)
1+000.00	2180	2180	0.00	0.00	0.00	0.00
1+010.00	2185	2185	0.00	0.00	0.00	0.00
1+020.00	2190	2190	0.00	0.00	0.00	0.00
1+030.00	2195	2195	0.00	0.00	0.00	0.00
1+040.00	2200	2200	0.00	0.00	0.00	0.00
1+050.00	2205	2205	0.00	0.00	0.00	0.00
1+060.00	2210	2210	0.00	0.00	0.00	0.00
1+070.00	2215	2215	0.00	0.00	0.00	0.00
1+080.00	2220	2220	0.00	0.00	0.00	0.00
1+090.00	2225	2225	0.00	0.00	0.00	0.00
1+100.00	2230	2230	0.00	0.00	0.00	0.00
1+110.00	2235	2235	0.00	0.00	0.00	0.00
1+120.00	2240	2240	0.00	0.00	0.00	0.00
1+130.00	2245	2245	0.00	0.00	0.00	0.00
1+140.00	2250	2250	0.00	0.00	0.00	0.00
1+150.00	2255	2255	0.00	0.00	0.00	0.00
1+160.00	2260	2260	0.00	0.00	0.00	0.00
1+170.00	2265	2265	0.00	0.00	0.00	0.00
1+180.00	2270	2270	0.00	0.00	0.00	0.00
1+190.00	2275	2275	0.00	0.00	0.00	0.00
1+200.00	2280	2280	0.00	0.00	0.00	0.00



Estación	Altura Original (m)	Altura Propuesta (m)	Pendiente (%)
3+000.00	3000.00	3000.00	0.00
3+050.00	3005.00	3005.00	0.00
3+100.00	3010.00	3010.00	0.00
3+150.00	3015.00	3015.00	0.00
3+200.00	3020.00	3020.00	0.00
3+250.00	3025.00	3025.00	0.00
3+300.00	3030.00	3030.00	0.00
3+350.00	3035.00	3035.00	0.00
3+400.00	3040.00	3040.00	0.00
3+450.00	3045.00	3045.00	0.00
3+500.00	3050.00	3050.00	0.00
3+550.00	3055.00	3055.00	0.00
3+600.00	3060.00	3060.00	0.00
3+650.00	3065.00	3065.00	0.00
3+700.00	3070.00	3070.00	0.00
3+750.00	3075.00	3075.00	0.00
3+800.00	3080.00	3080.00	0.00
3+850.00	3085.00	3085.00	0.00
3+900.00	3090.00	3090.00	0.00
3+950.00	3095.00	3095.00	0.00
4+000.00	3100.00	3100.00	0.00

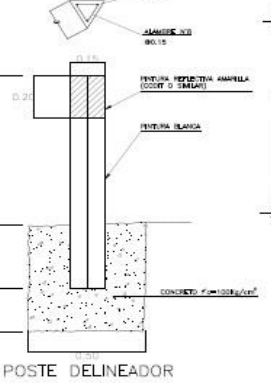
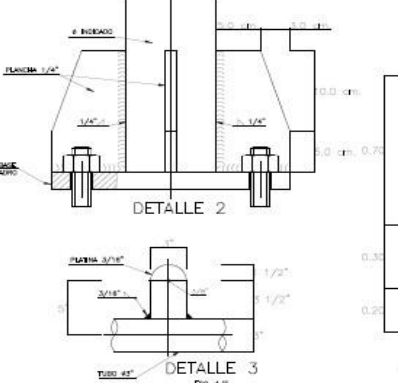
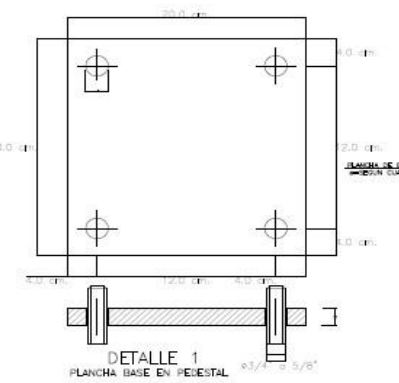
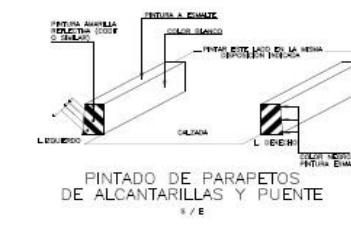
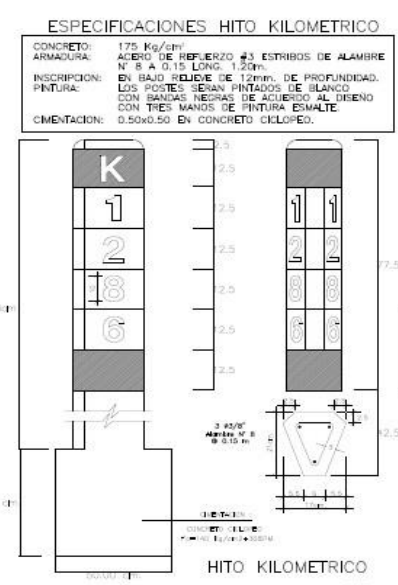
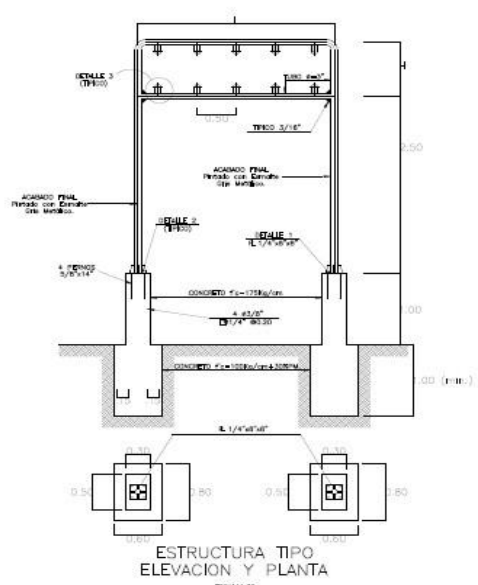


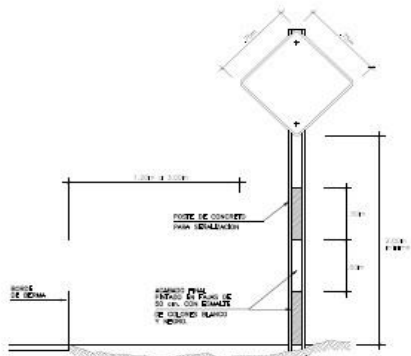
ESTACION	ALTIMETRIA (m)	ALINEAMIENTO (m)
6+000.00	1734.50	1734.50
6+010.00	1733.50	1733.50
6+020.00	1732.50	1732.50
6+030.00	1731.50	1731.50
6+040.00	1730.50	1730.50
6+050.00	1729.50	1729.50
6+060.00	1728.50	1728.50
6+070.00	1727.50	1727.50
6+080.00	1726.50	1726.50
6+090.00	1725.50	1725.50
6+100.00	1724.50	1724.50
6+110.00	1723.50	1723.50
6+120.00	1722.50	1722.50
6+130.00	1721.50	1721.50
6+140.00	1720.50	1720.50
6+150.00	1719.50	1719.50
6+160.00	1718.50	1718.50
6+170.00	1717.50	1717.50
6+180.00	1716.50	1716.50
6+190.00	1715.50	1715.50
6+200.00	1714.50	1714.50
6+210.00	1713.50	1713.50
6+220.00	1712.50	1712.50
6+230.00	1711.50	1711.50
6+240.00	1710.50	1710.50
6+250.00	1709.50	1709.50
6+260.00	1708.50	1708.50
6+270.00	1707.50	1707.50
6+280.00	1706.50	1706.50
6+290.00	1705.50	1705.50
6+300.00	1704.50	1704.50
6+310.00	1703.50	1703.50
6+320.00	1702.50	1702.50
6+330.00	1701.50	1701.50
6+340.00	1700.50	1700.50
6+350.00	1699.50	1699.50
6+360.00	1698.50	1698.50
6+370.00	1697.50	1697.50
6+380.00	1696.50	1696.50
6+390.00	1695.50	1695.50
6+400.00	1694.50	1694.50
6+410.00	1693.50	1693.50
6+420.00	1692.50	1692.50
6+430.00	1691.50	1691.50
6+440.00	1690.50	1690.50
6+450.00	1689.50	1689.50
6+460.00	1688.50	1688.50
6+470.00	1687.50	1687.50
6+480.00	1686.50	1686.50
6+490.00	1685.50	1685.50
6+500.00	1684.50	1684.50
6+510.00	1683.50	1683.50
6+520.00	1682.50	1682.50
6+530.00	1681.50	1681.50
6+540.00	1680.50	1680.50
6+550.00	1679.50	1679.50
6+560.00	1678.50	1678.50
6+570.00	1677.50	1677.50
6+580.00	1676.50	1676.50
6+590.00	1675.50	1675.50
6+600.00	1674.50	1674.50
6+610.00	1673.50	1673.50
6+620.00	1672.50	1672.50
6+630.00	1671.50	1671.50
6+640.00	1670.50	1670.50
6+650.00	1669.50	1669.50
6+660.00	1668.50	1668.50
6+670.00	1667.50	1667.50
6+680.00	1666.50	1666.50
6+690.00	1665.50	1665.50
6+700.00	1664.50	1664.50



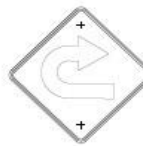
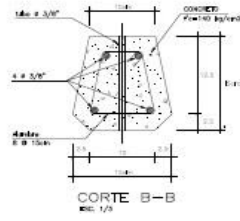




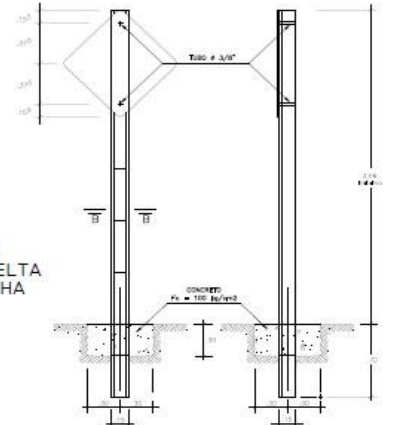




UBICACION DE SEÑALES VERTICALES
CON RELACION AL BORDE Y NIVEL DE LA VIA
EJC. 1/25



P-2A
CURVA DE VUELTA
A LA DERECHA



DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES DE CONCRETO PARA LA
SEÑALIZACION PREVENTIVA Y REGLAMENTARIA
EJC. 1/25



DIMENSIONAMIENTO DE POSTES Y SEÑALES PREVENTIVAS Y
REGLAMENTARIAS



