

| | | | |
|-------------------------------|--|------------|--|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | JUNIO 2024 | |

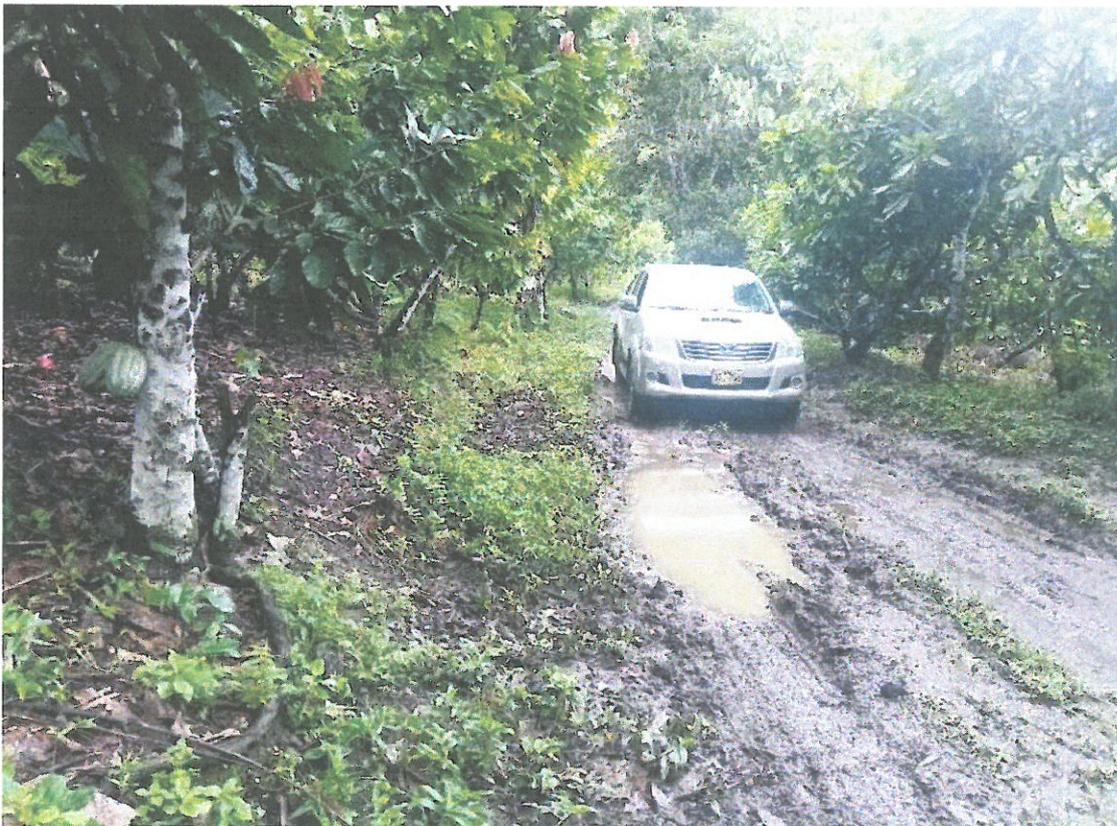
002933

3. RESUMEN EJECUTIVO

002932

EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174.

INFORME: RESUMEN EJECUTIVO



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VILLA KINTIARINA

JUNIO - 2024


Ing. Renan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

Contenido

002931

| | |
|---|-----------|
| 1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO | 4 |
| 1.1. Antecedentes | 4 |
| 1.2. Objetivos del proyecto | 4 |
| 1.3. Ubicación | 5 |
| 1.4. Límites | 8 |
| 1.5. Área de influencia del proyecto | 9 |
| 1.6. Ubicación Geográfica: | 10 |
| 1.7. Accesos: | 10 |
| 2. ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DISEÑO GEOMÉTRICO | 11 |
| 2.1. Objetivos | 11 |
| 2.2. Trabajos de campo | 11 |
| 2.3. Georreferenciación y levantamiento topográfico | 12 |
| 2.4. Trazo | 14 |
| 2.5. Diseño geométrico | 14 |
| 2.5.1. Normas de diseño | 14 |
| 2.5.2. Clasificación de la carretera | 15 |
| 2.5.3. Consideraciones sobre el derecho de vía | 15 |
| 2.6. Índice medio diario anual de tránsito | 15 |
| 2.7. Velocidad de diseño | 16 |
| 2.8. Distancia de visibilidad | 16 |
| 2.8.1. Distancia de visibilidad de parada | 16 |
| 2.8.2. Distancia de visibilidad de parada | 17 |
| 2.9. Alineamiento horizontal | 18 |
| 2.9.1. Radios mínimos | 18 |
| 2.9.2. Radio en curvas de volteo | 19 |
| 2.9.3. Relación del peralte, radio y velocidad específica de diseño | 20 |
| 2.9.4. Sobreanchos | 20 |
| 2.10. Alineamiento vertical | 21 |
| 2.10.1. Pendientes mínimas | 21 |
| 2.10.2. Pendientes máximas | 21 |
| 2.11. Sección transversal | 21 |
| 2.11.1. Bombeo | 22 |
| 2.11.2. Peraltes | 22 |



Ing. Renán Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

| | |
|--|----|
| 2.12. Resumen parámetros de diseño | 23 |
| 3. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA Y DRENAJES | 26 |
| 3.1. Estudios De Cuencas | 26 |
| 3.2. Estudios de Subcuencas | 27 |
| 3.3. Selección del Período de Retorno | 28 |
| 3.4. proyección estadística de la precipitación máxima en 24 horas | 28 |
| 3.5. Diseño hidráulico de estructuras de drenaje | 31 |
| 3.5.1. Precipitación efectiva: Método SCS para abstracciones | 31 |
| 3.5.2. Intensidades De Lluvia | 32 |
| 3.5.3. Método Racional: | 36 |
| 3.6. Dimensionamiento de estructuras de drenaje | 37 |
| 3.7. Estructuras De Drenaje Propuestas | 39 |
| 4. ESTUDIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | 41 |
| 4.1. Canteras y fuentes de agua | 41 |
| 4.2. Depósito de materiales excedentes (DME) | 42 |
| 4.3. Análisis de trafico | 46 |
| 4.4. Cálculo del EAL | 46 |
| 4.5. Metodología para la determinación del espesor del pavimento | 49 |
| 4.5.1. Metodología del MTC – NAASRA | 49 |
| 4.5.2. Cálculo del tránsito de diseño: | 49 |
| 4.5.3. Consideraciones constructivas | 50 |
| 4.5.4. Alcantarillas | 50 |
| 4.5.5. Plazoletas de cruce | 52 |
| 5. COSTOS Y PRESUPUESTOS | 53 |
| 5.1. Modalidad de ejecución de obra | 53 |
| 5.2. Sistema de contratación | 53 |
| 5.3. Plazo de ejecución | 53 |

002930



 Ing. Benal Serrano Luispe
 CIP N°127406
 JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

RESUMEN EJECUTIVO

1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

002929

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO"

Antecedentes

La formulación del expediente técnico del proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. La meta principal es elaborar el expediente técnico que permita ejecutar la creación del camino vecinal de 10+406 km, espesor de afirmado de 0.20m, obras de drenaje, obras de arte, señalización y seguridad vial, capacitación a la población y comité vial de operación y mantenimiento y ejecución partidas de mitigación ambiental para brindar servicios de adecuada transitabilidad vehicular de las localidades de Limatambo y San Juan de la Frontera.

1.1. Objetivos del proyecto

MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD Y CONFORMACIÓN DE SUPERFICIE DE RODADURA CON ANCHO DE 4.50 M, bermas de 0.50, incluyendo plazoletas de cruce cada 500 M, según las normas establecidas, con los sobreanchos en las curvas TRAMO LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA (L=10+406 KM). PAVIMENTOS (Afirmado Tipo I, e=20 cm., Material granular natural y grava, seleccionada por zarandeo L=10+406 km. OBRAS DE ARTE Y DRENAJE: Se construirán Cunetas (15+030 KM), puesto que en algunos tramos de la carretera necesita construir cunetas en ambos lados. CONSTRUCCIÓN de Alcantarilla TIPO ALIVIADERO Ø 36" (25 Und), CONSTRUCCIÓN de Alcantarilla TIPO CRUCE Ø 36 "(04 UND), SEÑALIZACIÓN: Se implementarán los siguientes: Señales preventivas (168 und), Señales Reglamentarias (02 und), Señales Informativas (2.28 m2) y Postes Kilométricos (11 und), PRUEBAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO, FLETE TERRESTRE, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA, PROTECCION AMBIENTAL: se implementarán Medidas de prevención, control y mediadas de mitigación en las etapas de planificación, construcción, cierre y operación y mantenimiento . MANTENIMIENTO VIAL.

Entre las localidades de Limatambo – San Juan de la Frontera, del distrito de Villa Kintiarina, de la Provincia de La Convención, región Cusco, se plantea realizar un mejoramiento a la vía existente, la cual requiere que cuente obras de arte y mejoras del diseño geométrico para la funcionalidad de la vía.

Número de los Beneficiarios: 1,974 habitantes.


 Inga Kanan Serrano Quispa
 CIP N° 127406
 JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

1.2. Ubicación

002928

Ubicación Geográfica y Extensión Territorial

Villa Kintiarina es uno de los distritos de la provincia de La Convención. La capital del distrito es el Centro Poblado de Limatambo, ubicada al oeste de la provincia de La Convención. Está situada a una altitud promedio de 713 m.s.n.m. (Limatambo) – 770 m.s.n.m. (San Juan de la Frontera) manifestado en pisos ecológicos variados.

Ubicación política:

Departamento: Cusco.

Distrito: Villa Kintiarina.

Provincia: La Convención.

Localidades: Limatambo – San Juan de la

Frontera

Localización

Coordenadas Geográficas Limatambo: Coordenadas Geográficas San Juan de la Frontera:

Longitud Oeste : Entre 73° 30' 30" : Entre 73° 30' 48"

Latitud Sur : Entre 12° 57' 32" : Entre 12° 59' 39"

Imagen: Ubicación departamental del proyecto.


 **Ing. Renán Serrano Quispe**
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|----------------------------------|---|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |



002927

Fuente: Elaboración propia

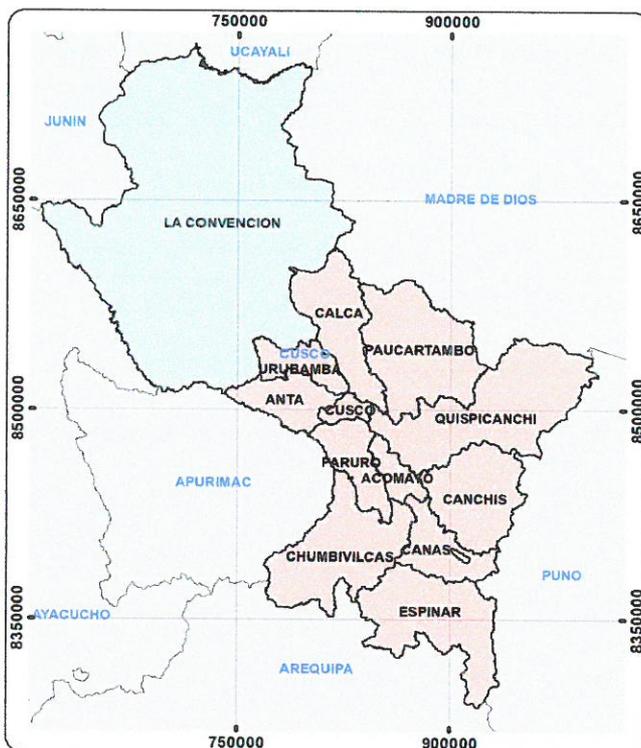
Imagen: Ubicación provincial del proyecto.



 Ing. Bernán Serrano Quispe
 CIP N°127406
 JEFE DE PROYECTO



002926



Fuente: Elaboración propia

Imagen: Ubicación distrital del proyecto.

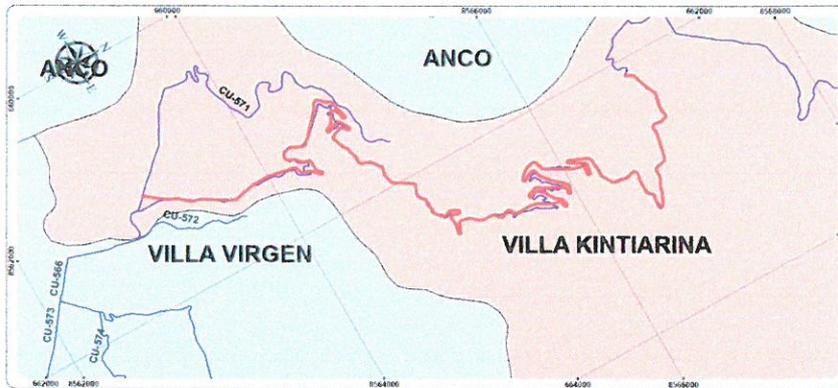


Fuente: Elaboración propia

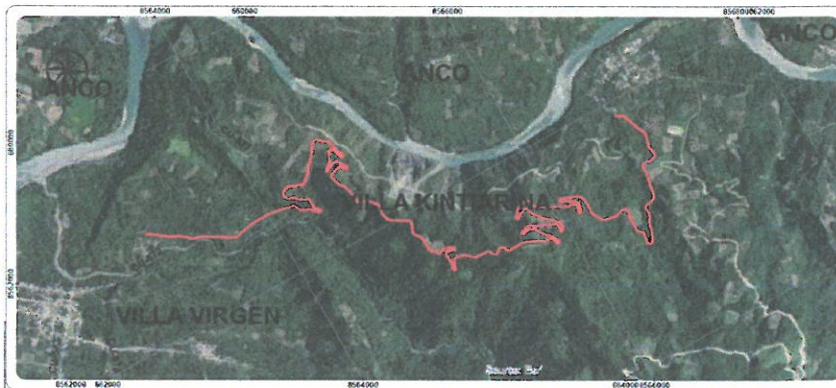
Imagen: Ubicación general del proyecto.



Ing. Renan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO



002925



| Leyenda | |
|---|--------------------------|
|  | Eje en Estudio 10+406 km |
|  | Red vial vecinal |
|  | Red vial departamental. |
|  | Red vial nacional. |
|  | DISTRITOS VECINOS |
|  | VILLA KINTIARINA |

Fuente: Elaboración Propia



 Ing. Renan Serrano Quispe
 CIP N° 127406
 JEFE DE PROYECTO

1.3. Límites

Por el Este: Limita con el distrito Echarate, La Convención – Cusco.

Por el Oeste: Limita con el río Apurímac (distritos de Anco y Anchihuay - La Mar - Ayacucho).

Por el Norte: Limita con el distrito de Cielo Punco – La Convención – Cusco.

Por el Sur: Limita con el distrito de Villa Virgen – La convención – Cusco.

En el estudio "Diagnóstico y Zonificación Territorial de la Provincia de La Convención", se ha llegado a la conclusión de que los límites del distrito Villa Kintiarina y los distritos colindantes, son referenciales y no están adecuadamente definidos; por tanto, generarían problemas en las recaudaciones tributarias, las asignaciones presupuestales, la conservación y mantenimiento de infraestructura vial y la gestión y administración territorial y tributaria. Y, en mérito a ello, recomienda, continuar con la siguiente etapa del proyecto.

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|--|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

Imagen: Mapa distrital "Villa Kintiarina"



• 002924

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones

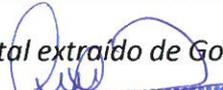
1.4. Área de influencia del proyecto

El área de influencia del proyecto se ubica C.P Lima Tambo – San Juan de la Frontera en el distrito de Villa Kintiarina, Provincia de La Convención - Región Cusco.

Imagen: área de influencia del proyecto



Fuente: Imagen Satelital extraído de Google Earth.




| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

00292

1.5. Ubicación Geográfica:

Cuadro: coordenadas UTM.

| CUADRO DE COORDENADAS (UTM-WGS84DATUM – ZONA 18 SUR) | | | | | | Longitud |
|--|-----------------|------------|-------------------------|--------------|----------|----------|
| Lugar | Coordenadas UTM | | Coordenadas Geográficas | | Altitud | Km |
| | E | N | Latitud | Longitud | m.s.n.m. | |
| Inicio: Lima Tambo Progresiva KM 00+000 | 662121.46 | 8566767.45 | 12°57'37.49" | 73°30'19.39" | 747 | 000+000 |
| Final: San Juan de la Frontera Progresiva 10+406 | 661142.64 | 8563074.67 | 12°59'37.71" | 73°30'51.13" | 773 | 10+406 |

1.6. Accesos:

El acceso al distrito de Villa Kintiarina (Cusco) desde Ayacucho, hacia el tramo en estudio, se puede hacer por dos vías terrestres.

Acceso por vía Terrestre:

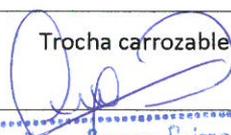
Se realiza a través de las siguientes rutas:

Ruta 1: Ayacucho – Tambo – Ayna/Kimbiri – Cielo Punco/Chirumpiari – Villa Kintiarina

| Tramo | | Tipo de | Distancia |
|-------------|-------------------------------|----------------------------|------------|
| Desde | Hasta | Vía | KM |
| Ayacucho | Tambo | Asfaltado con doble vía | 73.00 Km. |
| Tambo | Ayna - Kimbiri | Asfaltado con doble vía | 118.80 km. |
| Kimbiri | Cielo Punco (Chirumpiari) | Bicapa una sola vía | 43.00 Km. |
| Chirumpiari | Villa Kintiarina (Lima Tambo) | Trocha carrozable afirmada | 31.00 Km. |

Ruta 2: Ayacucho – Tambo – San Miguel – Leche Mayo/Villa Virgen – Villa Kintiarina/Lima Tambo

| Tramo | | Tipo de | Distancia |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------|
| Desde | Hasta | Vía | KM |
| Ayacucho | Tambo | Asfaltado con doble vía | 73.00 Km. |
| Tambo | San Miguel | Asfaltado con doble vía | 15.00 Km. |
| San Miguel | Leche Mayo (Villa Virgen) | Bicapa una sola vía | 136.80 Km. |
| Leche Mayo (Villa Virgen) | Villa Kintiarina (Lima Tambo) | Trocha carrozable afirmada | 7.7.00 km. |


 Ing. Renan Serrano Quispe
 CIP N° 127405
 JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|--|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

002922

2. ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

2.1. Objetivos

Objetivo general

En función de toda la información topográfica obtenida en campo, se trata de desarrollar el trazo y diseño geométrico para el estudio definitivo a nivel de expediente técnico del proyecto en mención.

- Facilitar la transitabilidad y el desplazamiento a lo largo del camino vecinal, buscando la participación de las instituciones locales y de la población organizada.
- Facilitar el desplazamiento de la producción agrícola legal desde las áreas de cultivo hasta los centros de acopio para distribución, debilitando así la motivación para la siembra de productos prohibidos que se maneja en menores cantidades, pero que el gobierno nacional tiene como meta erradicar en lo posible.
- Generar empleo en el ámbito rural.
- Contribuir al desarrollo económico, social y cultural de los sectores rurales productivos.
- Facilitar el retorno de las poblaciones desplazadas.

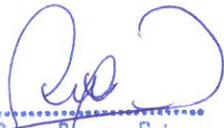
Objetivos específicos

- Desarrollar un camino vecinal para una adecuada interconexión vial entre las áreas de influencia involucradas con las vías principales que conduzcan hacia las redes de distribución de los mercados regionales o locales, que a la vez permitirán una mejor fluidez en la comunicación y accesibilidad a los servicios básicos sociales y a oportunidades de mercado; en otras palabras, sacarlos del aislamiento elevando la calidad de vida de la población afectada.
- Reducir los costos de transporte de productos e insumos para la actividad agrícola.
- Integrar las zonas de difícil acceso con los centros económicos regionales.
- Generar empleo directo con las obras de rehabilitación y mantenimiento.

2.2. Trabajos de campo

Considerando que el objetivo final del trabajo de campo es obtener al detalle las características físicas del terreno existente por donde se desplazaría el camino vecinal, se efectuó el levantamiento del terreno en las áreas involucradas con la máxima prolijidad, con los equipos y el personal especializados que demandaba esta consultoría.

Con el levantamiento topográfico ejecutado y aplicando la normativa existente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para el trazado y diseño de carreteras,


 Ing. Rahan Serrano Guispe
CIP N°127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

se eligieron los parámetros de diseño y las características geométricas que se muestran en el presente expediente técnico. 002921

Asimismo, se tomó en cuenta el estudio de tráfico de conteo de vehículos realizados en la zona de estudio del camino.

2.3. Georreferenciación y levantamiento topográfico

Levantamiento Estático

Es una de las opciones del GPS Diferencial que permite medir puntos de control, tomando en cuenta dos áreas principalmente de planificación de levantamientos estático. El diseño de red y el plan de observación

En el Diseño de red se define el número y ubicación de las observaciones (vectores en nuestro caso) que serán necesarias para posicionar de forma eficaz los nuevos puntos. El plan de observación consiste en determinar cómo (condiciones de terreno) y cuando (número de satélites visibles y condiciones en el firmamento) se efectuará la recogida de datos para crear la red deseada.

Método de Observación.

En primer lugar, se realizó la comprobación del equipo, selección el emplazamiento, instalación del sistema, configuración del levantamiento estático y finalmente la recogida de datos. La recogida de datos se realizó simultáneamente desde la estación Base BM -00 a las estaciones Rover (receptoras), una vez que la base haya cubierto con un rango de observaciones la ubicación de la estación Rover.

Factores importantes que se tuvo en cuenta para la medición, ha sido la configuración de los equipos para la toma de datos en tiempo simultáneo.

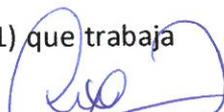
En intervalo de datos brutos registrado fueron cada un segundo, llegándose a la siguiente precisión:

- Tiempo mínimo de observación por estación: 35 min
- Precisión horizontal y vertical: 2mm+0.40ppm (por longitud de línea de base).

Equipos geodésicos utilizados

El equipo utilizado es un DGPS (GPS Diferencial) de una frecuencia (L1) que trabaja con 12 satélites GPS, está conformada por

- **Estación Base**
GPS L1 (Un receptor modelo Promakr3)
Antena NAP 100
Accesorios (Porta rover, Tribasch, cable de antena)
- **Estación Rover**



Ing. Kenan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

Dos receptores modelo Promark3

Antena NAP 100

Accesorios (Porta rover, Tribasch, cable de antena)

002920

▪ **Características principales de los equipos geodésicos**

Trabaja con 12 satélites necesarias para alcanzar altas precisiones

Rapidez con que se ejecutan las operaciones de procesamiento

Trabaja a Pos proceso y en tiempo real con antena RTK

Tiene tres modos de trabajo: estático, Stop & Go y Cinemático

Puntos geodésicos



Conclusiones:

- El estudio topográfico ha proporcionado una base sólida para el mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal Limatambo - San Juan de la Frontera. La longitud total del camino es de 10+406 km, con mejoras planificadas para aumentar la calidad y seguridad del tránsito.
- El camino vecinal es vital para la economía local, ya que facilita el transporte de productos agrícolas como cacao, coca y café, que son las principales fuentes de ingreso para la mayoría de los pobladores. Además, es el único acceso para muchas comunidades locales.
- El camino se encuentra en mal estado, sin afirmado y con un deficiente sistema de drenaje, lo que afecta negativamente la transitabilidad. Las mejoras planificadas incluyen la implementación de un sistema de drenaje adecuado y la ampliación del ancho de la vía donde sea necesario.

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|--|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  002919 |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

- El uso de métodos de georreferenciación precisos, como el Estático Diferencial y equipos GNSS, ha permitido obtener datos topográficos detallados y precisos. Estos datos son fundamentales para el diseño y la ejecución del proyecto de mejoramiento.
- Se han tomado en cuenta las especificaciones técnicas y normativas vigentes, asegurando que las mejoras propuestas cumplan con los estándares requeridos. Además, se ha considerado la vida útil mínima de cinco años para las obras ejecutadas, con la expectativa de un período de servicio más largo.

Recomendaciones:

- Es crucial iniciar las obras de mejoramiento lo antes posible para evitar el deterioro adicional del camino y mejorar la accesibilidad y seguridad para los usuarios locales.
- Se debe establecer un plan de mantenimiento continuo y adecuado para asegurar que las mejoras en la transitabilidad sean sostenibles a largo plazo. Esto incluye el mantenimiento regular del sistema de drenaje y la superficie de rodadura.
- Es recomendable realizar monitoreos periódicos del estado del camino y la efectividad de las mejoras implementadas. Esto permitirá realizar ajustes y mejoras adicionales si es necesario.
- Capacitar al personal local en técnicas de mantenimiento y proporcionar el equipamiento necesario para el cuidado del camino es fundamental para asegurar la sostenibilidad del proyecto.
- Mantener una comunicación constante con las comunidades locales y las autoridades distritales para coordinar las actividades de mejoramiento y mantenimiento del camino. Esto también ayudará a resolver cualquier problema que surja durante la ejecución del proyecto.
- Durante la ejecución del proyecto, se deben tomar medidas para minimizar el impacto ambiental. Esto incluye la gestión adecuada de residuos y la protección de áreas ecológicamente sensibles a lo largo del camino.

2.4. Trazo

La materialización del eje de la vía, se ha ejecutado tratando de ofrecer al máximo una superficie alineada y nivelada de acuerdo a las características propias del terreno existente. El eje ha sido estacado cada 20 m. en las zonas en tangente, en las curvas horizontales cada 10 m. y a distancias menores cuando las inflexiones del terreno o la ubicación de obras de arte así lo requieren.

Los planos de planta han sido dibujados a escala de 1:2,000 siguiendo las instrucciones contenidas en las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras.

2.5. Diseño geométrico

2.5.1. Normas de diseño

- Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción



Ing. Renan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

(EG – 2013). Actualizado a junio del 2013. R.D. N° 22 – 2013 MTC/14 (07-08-2013)

- Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (DG-2018) Vigente del 08.02.2018. D.S. N° 034-2008-MTC.

2.5.2. Clasificación de la carretera

002911

Clasificación por demanda

Como se trata del mantenimiento y ampliación de la carretera, el estudio de tráfico determinó un IMDA = 42 veh/día y para el 2033 conservadoramente unos 47 veh/día. Con estos valores se clasifica la vía como una "trocha carrozable" (menor de 200 veh/día)

Clasificación por orografía

La vía en estudio tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100 % y pendientes longitudinales predominantes se encuentra entre 6% y 8% en promedio, lo cual determina según tablas una orografía de la vía en estudio de tipo 3, correspondiente a un terreno accidentado.

2.5.3. Consideraciones sobre el derecho de vía

Aún la Municipalidad de VILLA KINTIARINA no ha emitido resolución alguna por "Derecho de Vía" para el proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO". De acuerdo a la normativa vigente indicada en estos informes, el Gobierno Local como autoridad competente, emitirá la resolución que defina la libre disponibilidad del derecho de vía correspondiente.

2.6. Índice medio diario anual de tránsito

Tráfico vehicular. Estación Progresiva Km 0+000 TRAFICO VEHICULAR- IMD veh/dia.

| Tipo de Vehículos | IMDa | Distrib. % |
|-------------------|------|------------|
| Automóvil | 22 | 52% |
| Pick Up | 12 | 29% |
| Panel | 1 | 2% |
| Camioneta rural | 4 | 10% |
| Ómnibus | 0 | 0% |
| Camión 2E | 2 | 5% |
| Camión 3E | 1 | 2% |
| TOTAL, IMD | 42 | 100.00% |


Ing. Benan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

00291

2.7. Velocidad de diseño

Tratándose de un mejoramiento del servicio del camino vecinal y de que en el recorrido de la vía en estudio tiene una topografía accidentada, se ha considerado una velocidad de diseño moderada de 30 km/hora para la vía; así también se evitarán excesivos movimientos de tierra para la plataforma proyectada.

Tabla: "DG – 2018"

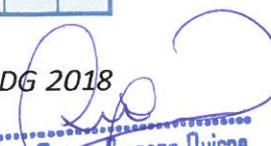
| CLASIFICACIÓN | OROGRAFÍA | VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h) | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|--|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | |
| Autopista de primera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

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG 2018

2.8. Distancia de visibilidad

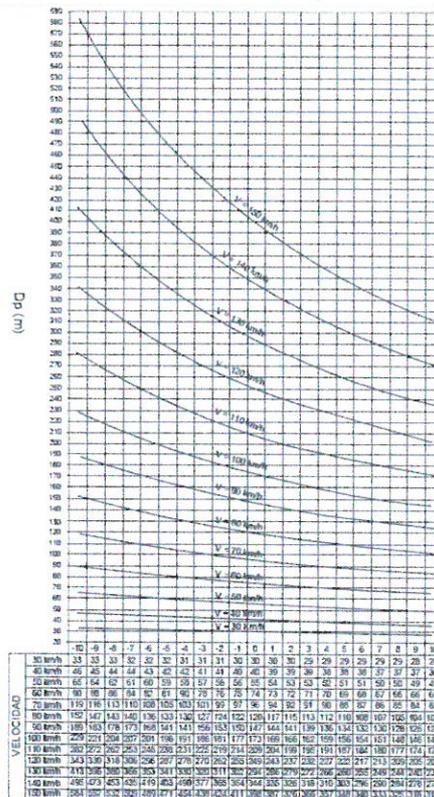
2.8.1. Distancia de visibilidad de parada

De acuerdo a los parámetros definidos y las tablas de diseño respectivas, se ha determinado un rango de visibilidad de parada entre 31 y 35 m., según el sentido de la pendiente de la trayectoria.




002916

Tabla: Distancia de visibilidad de parada "DG – 2018"



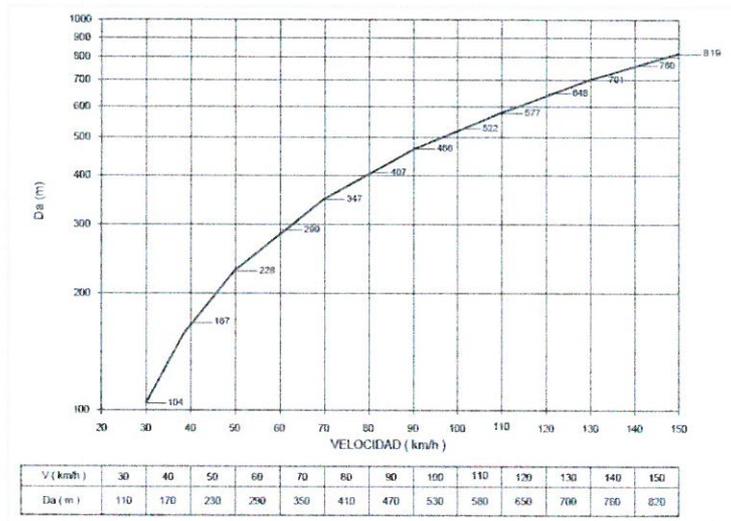

Ing. Renan Serrano Quispe
 CIP N° 127406
 JEFE DE PROYECTO

Fuente: Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018

2.8.2. Distancia de visibilidad de parada

de acuerdo a los parámetros definidos y las tablas de diseño respectivas, se ha determinado un rango de visibilidad de paso en el orden de 200 m.

Tabla: Distancia de visibilidad de paso "DG – 2018"



002915

Fuente: Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018

2.9. Alineamiento horizontal

2.9.1. Radios mínimos

En base a lo indicado obtenemos para el Proyecto el radio mínimo de 25.00 m respectivamente. Sin embargo, debido a las condiciones orográficas y con el fin de evitar el ingreso a propiedades de los pobladores y afectar su terreno de cultivos en algunos casos puntuales, se está adoptando un radio mínimo de 12.00 m.

Tabla: Radios para el diseño geométrico "DG – 2018"



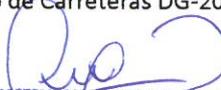
 Ing. Renán Serrano Quispe
 CIP N° 127406
 JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

| 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 |
| Área rural (accidentada o escarpada) | 110 | 8.00 | 0.11 | 501.5 | 500 |
| | 120 | 8.00 | 0.09 | 667.0 | 670 |
| | 130 | 8.00 | 0.08 | 831.7 | 835 |
| | 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 | |

00291

Fuente: Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018



 Ing. Benan Serrano Quispe
 CIP N°127406
 JEFE DE PROYECTO

2.9.2. Radio en curvas de volteo

Considerando el tipo de carretera, la velocidad directriz, ancho de plataforma y las pendientes, para las curvas de volteo críticos se está empleando un radio mínimo excepcional de 8.00 m. Según la siguiente tabla.

Tabla: Radios interiores DG – 2018”

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

| Radio interior R _i (m) | Radio Exterior Mínimo R _e (m). según maniobra prevista | | |
|--------------------------------------|---|-------|-------|
| | T2S2 | C2 | C2+C2 |
| 6.0 | 14.00 | 15.75 | 17.50 |
| 7.0 | 14.50 | 16.50 | 18.25 |
| 8.0 | 15.25 | 17.25 | 19.00 |
| 10.0 | 16.75* | 18.75 | 20.50 |
| 12.0 | 18.25* | 20.50 | 22.25 |
| 15.0 | 21.00* | 23.25 | 24.75 |
| 20.0 | 26.00* | 28.00 | 29.25 |

• 002915

Fuente: Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018

2.9.3. Relación del peralte, radio y velocidad específica de diseño

Considerando el tipo de carretera, la velocidad directriz, ancho de plataforma y las pendientes, para las longitudes mínimas de transición de volteo y de transición de peralte se ha considerado la siguiente tabla:

Tabla: Radios interiores DG – 2018"

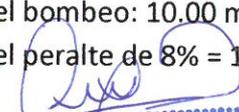
| Velocidad de diseño (Km/h) | Valor del peralte | | | | | | Longitud mínima de transición de bombeo (m) ** |
|-------------------------------|---|----|----|----|------|------|--|
| | 2% | 4% | 6% | 8% | 10 % | 12 % | |
| | Longitud mínima de transición de peralte (m)* | | | | | | |
| 20 | 9 | 18 | 27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

Fuente: Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018

En conclusión:

Longitud mínima de transición para el bombeo: 10.00 m

Longitud mínima de transición para el peralte de 8% = 18.00 m



 Ing. Renan Serrano Quispe
 CIP N° 127406
 JEFE DE PROYECTO

2.9.4. Sobreanchos

Se han considerado sobre anchos entre 0.40 m y 3.80 m, para curvas con radios menores de 500 m y la velocidad directriz, de acuerdo a la fórmula siguiente:

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

Donde:

Sa = Sobreechanco (m).

n = Número de carriles

R = Radio horizontal (m).

V = Velocidad directriz (Km. /h.).

L = Longitud del eje posterior a la parte frontal del vehículo

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

• 002912

2.10. Alineamiento vertical

Para el diseño del perfil longitudinal se ha tomado como base la vía actual. El perfil longitudinal está controlado principalmente por:

- Categoría del Camino
- Velocidad de Diseño
- Topografía
- Alineamiento Horizontal
- Distancia de Visibilidad
- Seguridad
- Drenaje
- Costos de Construcción
- Valores Estéticos

2.10.1. Pendientes mínimas

Se ha evitado pendientes menores a 0.50 %, siendo la pendiente mínima utilizada excepcionalmente en la vía de 0.95%.

2.10.2. Pendientes máximas

De acuerdo a las características de la vía y las normativas disponibles, se ha considerado una pendiente máxima de 10.00 %




2.11. Sección transversal

Se ha establecido un ancho de plataforma de 5.00 m sin bermas a lo largo de todo el recorrido; es decir, desde la progresiva 0+000 hasta la progresiva 10+406 km.

| | | | | | |
|---------------------------|--|--|---------------|--|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | | | |  |
| | EMISION: | | REVISION: R01 | | |

Tabla: Anchos mínimos de calzada en tangente "DG – 2018"

00291

| Clasificación | Autopista | | | | | | | | Carretera | | | | Carretera | | | | Carretera | | | | | |
|--------------------------------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|
| | > 6,000 | | | | 6,000 – 4,001 | | | | 4,000-2.001 | | | | 2,000-400 | | | | < 400 | | | | | |
| Tipo | Primera Clase | | | | Segunda Clase | | | | Primera Clase | | | | Segunda Clase | | | | Tercera Clase | | | | | |
| Orografía | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Velocidad de diseño: 30km/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.00 | 6.00 |
| 40 km/h | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 5.00 | | |
| 50 km/h | | | | | | | | | | | 7.20 | 7.20 | | | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 5.00 | | |
| 60 km/h | | | | | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | | |
| 70 km/h | | | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | | | | |
| 80 km/h | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | | 6.60 | 6.60 | | | | |
| 90 km/h | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | 7.20 | | | 7.20 | | | | 6.60 | 6.60 | | | | |
| 100 km/h | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | | | | 7.20 | | | | | | | | | |
| 110 km/h | 7.20 | 7.20 | | | 7.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 km/h | 7.20 | 7.20 | | | 7.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 km/h | 7.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018

2.11.1. Bombeo

De acuerdo a las características de la vía y las normativas disponibles, se ha considerado un bombeo transversal de 2.50 %

Tabla: Valores de bombeo de la calzada "DG – 2018"

| Tipo de Superficie | Bombeo (%) | |
|---|---------------------------|---------------------------|
| | Precipitación <500 mm/año | Precipitación >500 mm/año |
| Pavimento asfáltico y/o concreto Portland | 2.0 | 2.5 |
| Tratamiento superficial | 2.5 | 2.5-3.0 |
| Afirmado | 3.0-3.5 | 3.0-4.0 |

Fuente: Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018



Ing. Renan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

2.11.2. Peraltes

De acuerdo a las características de la vía y las normativas disponibles, se ha considerado un peralte máximo de 8%, como valor excepcional un 10% cuando

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

existe una superficie bien drenada y, en casos extremos, se puede justificar un peralte máximo alrededor del 12%

Tabla: Valores de peralte maximo "DG – 2018"

002910

| Pueblo o ciudad | Peralte Máximo (p) | | Ver Figura |
|---|--------------------|--------|------------|
| | Absoluto | Normal | |
| Atravesamiento de zonas urbanas | 6.0% | 4.0% | 302.02 |
| Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado) | 8.0% | 6.0% | 302.03 |
| Zona rural (T. Accidentado o Escarpado) | 12.0 | 8.0% | 302.04 |
| Zona rural con peligro de hielo | 8.0 | 6.0% | 302.05 |

Fuente: Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018



Ing. Renan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

2.12. Resumen parámetros de diseño

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

| Descripción | Criterio/Valor adoptado |
|---|---|
| Clasificación de Vía Según Su Función | Carreteras de la Red Vial Vecinal o Rural 002900 |
| Clasificación de Vía Según Demanda | Trocha carrozable |
| Clasificación Según Orografía | Tipo 3 y Tipo 4 |
| Longitud total de la vía | 10.406 km |
| Vehículo de diseño | C2 (Camión de 2 ejes) L=7.30 |
| Velocidad de diseño | 30 km/h |
| Radio mínimo | 25 m |
| Radio mínimo excepcional | 15 m |
| Longitud mínima de transición | 25 m. |
| Visibilidad de parada | 35 m |
| Visibilidad de paso | 110 m |
| Pendiente máxima | 10.0% |
| Pendiente máxima excepcional | 12 % |
| Pendiente mínima | 0.95% |
| Longitud mínima de curva vertical Convexa | 45m |
| Longitud mínima de curva vertical Cóncava | 50m |
| Derecho de vía | 16 m (8 m a cada lado del eje) |
| Número de carriles | 1 |
| Ancho de calzada | 4.5m |
| Ancho de bermas | 0.50m |
| Ancho de plataforma | 5.50 m |
| Plazoleta de Cruce a Cada | 500 m |
| Plazoleta LxA | 20 x 2.0m |
| Sobreechanco normal | De acuerdo a la fórmula de la Tabla 402.04. (DG-2018) |
| Bombeo | 3.0% |
| Peralte máximo | 8% |
| Cunetas LxA | 1.0 x 0.5 m |
| Superficie de rodadura | Afirmado |
| Espesor de afirmado | 0.20m |
| Obras de arte | 29 alcantarillas TMC 36" |
| Talud de corte | De acuerdo al Estudio Geotécnico. |
| ➤ Roca Suelta | ➤ 1:10 |
| ➤ Roca suelta | ➤ 1:8 |
| ➤ Material suelto | ➤ 1:3 |
| Talud de relleno | De acuerdo al Estudio Geotécnico. |
| ➤ Material suelto | ➤ 1:1 |

(*) Talud de corte de acuerdo a la recomendación geológica

Fuente: Trabajo de campo



Ing. Renan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

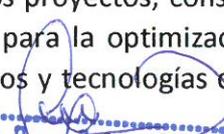
Conclusión:

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

- **Adecuación a Normas Vigentes:** El diseño geométrico de la carretera del proyecto "Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad del Camino Vecinal Limatambo - San Juan de la Frontera del Distrito de Villa Kintiarina" se basa en normativas nacionales e internacionales, asegurando que los parámetros establecidos sean conformes con los estándares actuales.
- **Clasificación y Demanda de la Vía:** La carretera se clasifica como una trocha carrozable, con un IMD (Índice Medio Diario) menor a 200 vehículos por día. Esta clasificación responde a las características geométricas y de tránsito del tramo, permitiendo adecuaciones que no requieren grandes inversiones pero que son funcionales para el tráfico local.
- **Orografía y Velocidad de Diseño:** El terreno accidentado predomina en la zona del proyecto, lo que implica desafíos en el diseño. La velocidad de diseño se ha establecido en 30 km/h, adecuada para garantizar la seguridad y operatividad en este tipo de terrenos.
- **Metodología Exhaustiva:** El proyecto ha seguido una metodología detallada, incluyendo recopilación de información, reconocimiento de la zona, procesamiento en software especializado y elaboración de planos. Esto asegura que todos los aspectos del diseño geométrico estén bien fundamentados y documentados.
- **Consideraciones Técnicas y Ambientales:** Se han considerado factores técnicos como pendientes, visibilidad y seguridad, así como el menor impacto ambiental posible. La coordinación con otras especialidades garantiza un diseño integrado y sostenible.

Recomendaciones

- **Monitoreo Continuo y Mantenimiento:** Es crucial implementar un programa de monitoreo y mantenimiento continuo de la carretera para asegurar su durabilidad y funcionalidad. Esto incluye la reparación de cualquier deterioro en la trocha carrozable y la limpieza regular de cunetas y drenajes.
- **Actualización de Parámetros:** Dado que el diseño vial es un proceso iterativo, es recomendable revisar y actualizar los parámetros de diseño periódicamente, especialmente si hay cambios en la demanda de tráfico o en las condiciones del terreno.
- **Gestión de Impacto Ambiental:** Continuar con medidas de mitigación ambiental durante la fase de operación de la carretera. Esto incluye el control de la erosión, la reforestación de áreas afectadas y la gestión adecuada de residuos generados durante el mantenimiento.
- **Evaluación Post-Implementación:** Realizar evaluaciones periódicas post-implementación para medir el desempeño de la carretera y el cumplimiento de los objetivos planteados. Estas evaluaciones deben considerar aspectos técnicos, ambientales y sociales, ajustando el plan de mantenimiento y operación según sea necesario.
- **Optimización de Inversiones:** En futuros proyectos, considerar la implementación de soluciones tecnológicas avanzadas para la optimización de inversiones, tales como el uso de estabilizadores de suelos y tecnologías de pavimentación de bajo


 Ing. Renán Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

costo, pero alta durabilidad, que sean adecuadas para las características y demandas específicas del terreno y tráfico local.

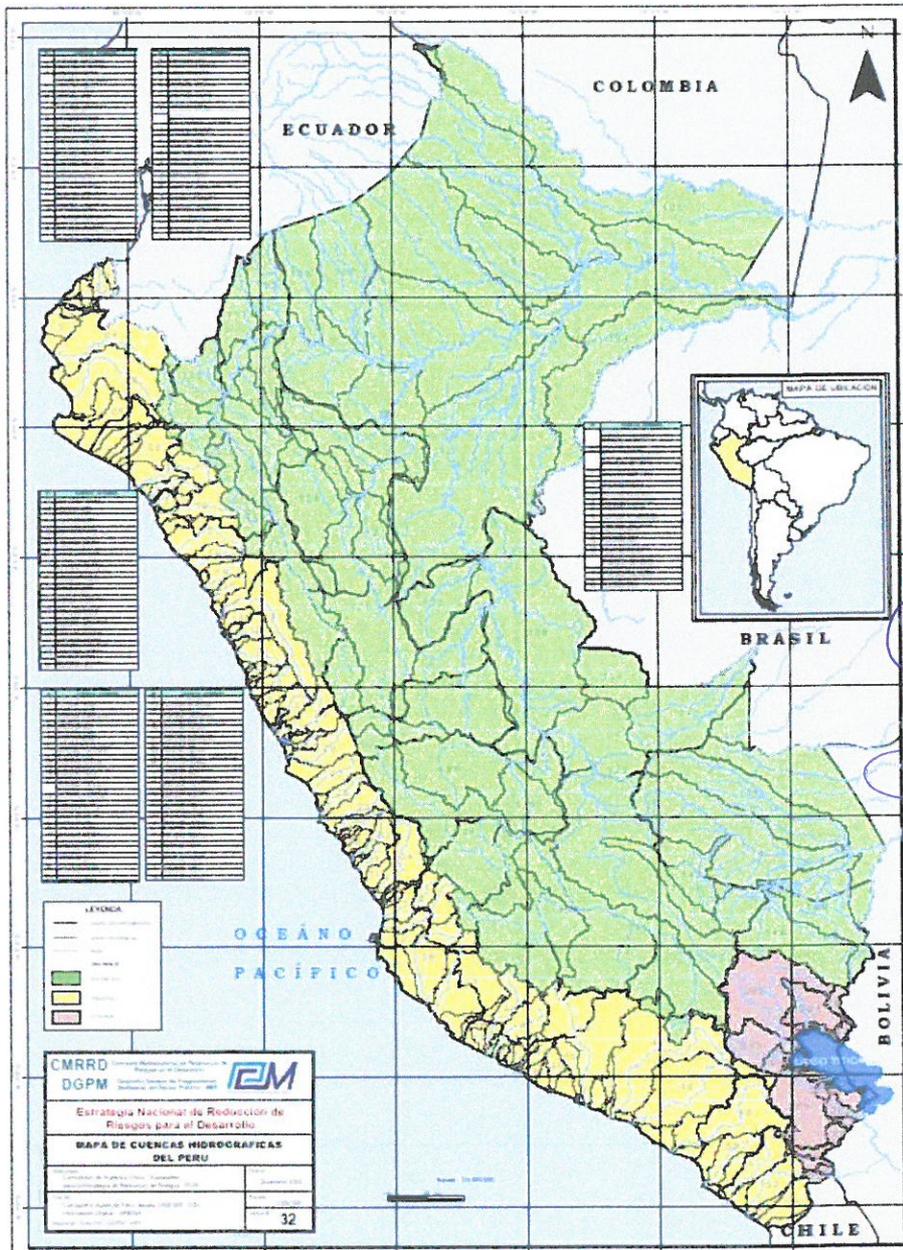
00290

3. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA Y DRENAJES

3.1. Estudios De Cuencas

La carretera se inicia en la localidad de CP de Limatambo Km 00+000, en cuyo recorrido atraviesa la misma cuenca hidrográfica hasta llegar al punto final del tramo ubicado en los cuales están dentro de la cuenca hidrográfica 1036 "Grande" perteneciente a la cuenca del Pacífico.

Imagen: Cuencas del Perú



| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

Fuente: Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos en el Desarrollo 002900

Para determinar las microcuencas que influyen en nuestra vía en estudio se ejecutará en el programa de gestión de información geográfica: Saga Gis, ArcGIS y otros que sirvieron de herramienta para dicha actividad.

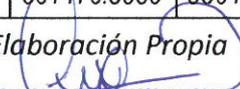
3.2. Estudios de Subcuencas

Con el uso del software Saga Gis y otros, se determinó las subcuencas para las obras de arte como son: 29 Alcantarillas TMC y 36". Obteniendo las siguientes áreas y perímetros:

Cuadro: Características de las subcuencas en cada alcantarilla.

| N° | Obra de arte | Progresva | Tpo | Tpo | Coordenadas | | Area (km2) | Permetro (km) |
|----|--------------|-----------|--------|---------|-------------|--------------|------------|---------------|
| | | | | | Este | Norte | | |
| 1 | Alcantarilla | 0+280 | ALIVIO | TMC 36" | 662353.9950 | 8566904.9080 | 1.8531 | 8.04 |
| 2 | Alcantarilla | 0+540 | ALIVIO | TMC 36" | 662569.1610 | 8566832.1050 | 1.8459 | 7.56 |
| 3 | Alcantarilla | 0+840 | ALIVIO | TMC 36" | 662794.0670 | 8566728.8340 | 1.5597 | 7.20 |
| 4 | Alcantarilla | 0+990 | ALIVIO | TMC 36" | 662875.9720 | 8566621.9650 | 1.4085 | 6.60 |
| 5 | Alcantarilla | 1+290 | ALIVIO | TMC 36" | 663147.6040 | 8566516.7300 | 0.7371 | 5.70 |
| 6 | Alcantarilla | 1+500 | ALIVIO | TMC 36" | 662965.2790 | 8566470.0220 | 0.1314 | 1.86 |
| 7 | Alcantarilla | 1+750 | ALIVIO | TMC 36" | 662823.0000 | 8566383.2070 | 0.0747 | 1.68 |
| 8 | Alcantarilla | 2+040 | ALIVIO | TMC 36" | 662630.1220 | 8566229.1260 | 0.0738 | 1.62 |
| 9 | Alcantarilla | 3+050 | ALIVIO | TMC 36" | 662364.4190 | 8565813.5020 | 0.0783 | 1.68 |
| 10 | Alcantarilla | 3+500 | ALIVIO | TMC 36" | 662559.1800 | 8565880.6290 | 0.1359 | 2.70 |
| 11 | Alcantarilla | 4+020 | ALIVIO | TMC 36" | 662550.3980 | 8565726.9720 | 0.0513 | 2.82 |
| 12 | Alcantarilla | 4+740 | ALIVIO | TMC 36" | 662647.8820 | 8565642.6180 | 0.0441 | 2.46 |
| 13 | Alcantarilla | 5+010 | ALIVIO | TMC 36" | 662620.2030 | 8565405.7850 | 0.4293 | 3.24 |
| 14 | Alcantarilla | 5+300 | ALIVIO | TMC 36" | 662498.2950 | 8565158.3590 | 0.2124 | 3.00 |
| 15 | Alcantarilla | 5+540 | ALIVIO | TMC 36" | 662493.3300 | 8565068.5110 | 0.1035 | 2.04 |
| 16 | Alcantarilla | 5+740 | ALIVIO | TMC 36" | 662398.6300 | 8565118.3850 | 0.0261 | 1.80 |
| 17 | Alcantarilla | 6+040 | CRUCE | TMC 36" | 662224.2340 | 8564960.9230 | 0.0612 | 1.68 |
| 18 | Alcantarilla | 6+260 | ALIVIO | TMC 36" | 662039.4930 | 8564915.6760 | 0.0585 | 1.68 |
| 19 | Alcantarilla | 6+500 | CRUCE | TMC 36" | 661866.8620 | 8564786.8220 | 0.0072 | 0.66 |
| 20 | Alcantarilla | 6+760 | ALIVIO | TMC 36" | 661675.6940 | 8564658.1840 | 0.1386 | 2.28 |
| 21 | Alcantarilla | 7+000 | ALIVIO | TMC 36" | 661452.6440 | 8564578.5690 | 0.3717 | 4.38 |
| 22 | Alcantarilla | 7+310 | CRUCE | TMC 36" | 661359.5950 | 8564652.8380 | 0.3519 | 4.92 |
| 23 | Alcantarilla | 7+760 | ALIVIO | TMC 36" | 661312.5530 | 8564730.3670 | 1.674 | 6.96 |
| 24 | Alcantarilla | 8+010 | ALIVIO | TMC 36" | 661129.8220 | 8564596.5370 | 0.4536 | 4.02 |
| 25 | Alcantarilla | 8+260 | ALIVIO | TMC 36" | 661322.0300 | 8564441.4170 | 0.7524 | 5.40 |
| 26 | Alcantarilla | 8+570 | ALIVIO | TMC 36" | 661387.8170 | 8564181.1170 | 0.6165 | 4.50 |
| 27 | Alcantarilla | 8+780 | ALIVIO | TMC 36" | 661511.4740 | 8564328.8320 | 0.0603 | 2.34 |
| 28 | Alcantarilla | 9+020 | ALIVIO | TMC 36" | 661600.9540 | 8564313.6850 | 1.8477 | 7.74 |
| 29 | Alcantarilla | 9+320 | CRUCE | TMC 36" | 661476.5850 | 8564061.5560 | 1.0287 | 5.76 |

Fuente: Elaboración Propia


 Ing. Renan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

002905

3.3. Selección del Período de Retorno

Según el "Manual De Hidrología, Hidráulica Y Drenaje", para un Riesgo admisible para el diseño de alcantarillas y badenes, podemos usar un $T_r=15$ años.

- Badenes: 15 años
- Alcantarillas: 15 años

Imagen: Registro histórico de precipitaciones máximas en 24 horas

| TIPO DE OBRA | RIESGO ADMISIBLE (**) (%) |
|---|------------------------------|
| Puentes (*) | 25 |
| Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes | 30 |
| Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas | 35 |
| Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal) | 40 |
| Subdrenes | 40 |
| Defensas Ribereñas | 25 |

(*) - Para obtención de la luz y nivel de aguas máximas extraordinarias.
- Se recomienda un periodo de retorno T de 500 años para el cálculo de socavación

(**) - Vida Útil considerado (n)

- Puentes y Defensas Ribereñas n= 40 años.
- Alcantarillas de quebradas importantes n= 25 años
- Alcantarillas de quebradas menores n= 15 años
- Drenaje de plataforma y Sub-drenes n= 15 años

- Se tendrá en cuenta la importancia y la vida útil de la obra a diseñarse.
- El Propietario de una Obra es el que define el riesgo admisible de falla y la vida útil de las obras

Fuente: MTC

3.4. proyección estadística de la precipitación máxima en 24 horas

El método usado para la proyección será la Distribución Gumbel, eliminaremos el valor atípico que se determinó anteriormente, para proceder con el análisis

Cuadro: Resumen de datos de registro de precipitaciones máximas 24horas(mm), corregido.

| Año | Datos |
|------|---------|
| 1964 | 703.086 |
| 1965 | 569.972 |
| 1966 | 507.822 |
| 1967 | 743.992 |
| 1968 | 557.655 |
| 1969 | 737.325 |
| 1970 | 543.982 |
| 1971 | 692.464 |
| 1972 | 540.479 |

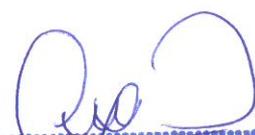


Ing. Kenan Serrano Quispe
CIP N° 127408
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

| Año | Datos |
|------|---------|
| 1973 | 641.388 |
| 1974 | 647.490 |
| 1975 | 484.770 |
| 1976 | 557.203 |
| 1977 | 523.981 |
| 1978 | 676.644 |
| 1979 | 729.076 |
| 1980 | 487.030 |
| 1981 | 600.482 |
| 1982 | 617.319 |
| 1983 | 735.178 |
| 1984 | 662.180 |
| 1985 | 556.186 |
| 1986 | 650.541 |
| 1987 | 681.616 |
| 1988 | 509.630 |
| 1989 | 725.799 |
| 1990 | 570.876 |
| 1991 | 485.222 |
| 1992 | 420.473 |
| 1993 | 509.404 |
| 1994 | 665.909 |
| 1995 | 686.588 |
| 1997 | 732.240 |
| 1998 | 562.966 |
| 1999 | 605.906 |
| 2000 | 588.391 |
| 2001 | 505.449 |
| 2002 | 705.911 |
| 2003 | 584.549 |
| 2004 | 479.798 |
| 2005 | 663.310 |
| 2006 | 636.190 |
| 2007 | 538.106 |
| 2008 | 662.745 |
| 2009 | 589.747 |
| 2010 | 730.997 |
| 2011 | 544.773 |
| 2012 | 503.980 |
| 2013 | 444.203 |
| 2014 | 577.543 |
| 2015 | 606.810 |
| 2016 | 561.384 |

• 002904


 Ing. Renan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

| Año | Datos |
|------|---------|
| 2017 | 497.087 |
| 2018 | 541.722 |
| 2019 | 639.015 |
| 2020 | 496.748 |

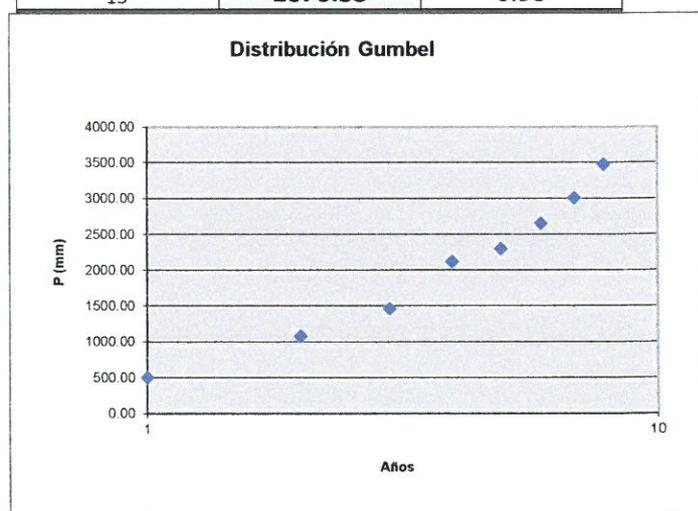
002900

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro: Proyección de precipitación por el método estadístico Gumbel

| | | |
|-------------|-------------------|----|
| media | desviación típica | n |
| 596.810 | 86.24188105 | 56 |
| 0.1696 | 0.5508 | |
| alfa | beta | |
| 0.001966562 | 316.7267873 | |

| Gumbel | | |
|--------|---------------|---------------|
| T | Precipitación | Prob(Pmax<=x) |
| 2 | 503.10 | 0.5 |
| 5 | 1079.45 | 0.8 |
| 10 | 1461.04 | 0.9 |
| 35 | 2117.27 | 0.97 |
| 50 | 2300.87 | 0.98 |
| 100 | 2655.91 | 0.99 |
| 200 | 3009.66 | 0.995 |
| 500 | 3476.36 | 0.998 |
| 15 | 1676.33 | 0.93 |




Jorge Alan Serrano Quispe
 CIP N° 127406
 JEFE DE PROYECTO

Fuente: Elaboración Propia

Por lo que se puede determinar que para las obras de arte como son: alcantarillas y badenes, para un tiempo de retorno de 15 años, la precipitación máxima anual en 24 hrs será 1561.04 mm.

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

002902

3.5. Diseño hidráulico de estructuras de drenaje

3.5.1. Precipitación efectiva: Método SCS para abstracciones

Según el método SCS basado en las siguientes formulas, se determinó la precipitación efectiva:

Figura: Modelo de análisis para cada subcuenca en estudio de las 29 alcantarillas proyectadas.

| CURVA NUMERO | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|----|----------|---------|----|----------|
| USOS DE LA TIERRA | GRUPO HIDROLOGICO DEL SUELO | | | | | |
| | B (%) | | | C (%) | | |
| | % | CN | Producto | % | CN | Producto |
| Bosques cubierta buena (100%) | 5 | 30 | 150 | 95 | 70 | 6650 |
| SUMATORIA | | | 150.00 | 6650.00 | | |
| | | | CN = | 68.00 | | |

Números de curva de escorrentia para usos selectos de tierra agrícola, suburbana y urbana (condiciones antecedentes de humedad II, Ia = 0.2s)

| DESCRIPCIÓN DEL USO DE LA TIERRA | GRUPO HIDROLOGICO DEL SUELO | | | |
|--|-----------------------------|----------|----------|----------|
| | A | B | C | D |
| Tierra cultivada ¹ sin tratamientos de conservación con tratamiento de conservación | 72 62 | 61 71 | 66 78 | 91 61 |
| Pastizales: condiciones pobres condiciones óptimas | 68 39 | 79 61 | 96 74 | 89 80 |
| Vegas de rios: condiciones óptimas | 30 | 58 | 71 | 78 |
| Bosques: troncos delgados, cubierta pobre, sin hierbas, cubierta buena ² | 45 25 | 66 55 | 77 70 | 83 77 |
| Area abiertas, césped, parques, campos de golf, cementerios, etc. óptimas condiciones: cubierta de pasto en el 75% o más condiciones aceptables cubierta de pasto en el 50 al 75% | 39 49 | 61 69 | 74 79 | 80 84 |
| Areas comerciales de negocios (85% impermeables) | 89 | 92 | 94 | 95 |
| Distritos industriales (72% impermeables) | 81 | 88 | 91 | 93 |
| Residencial ³ | | | | |
| Tamaño promedio del lote: Porcentaje promedio impermeable ² | | | | |
| 1/8 acre o menos 65 | 77 | 85 | 90 | 92 |
| 1/4 acre 36 | 61 | 75 | 83 | 87 |
| 1/3 acre 30 | 57 | 72 | 81 | 86 |
| 1/2 acre 25 | 54 | 70 | 80 | 85 |
| 1 acre 20 | 51 | 68 | 79 | 84 |
| Parqueadores pavimentados, techos, accesos, etc. ³ | 98 | 98 | 98 | 98 |
| Calles y carreteras: | | | | |
| Pavimentados con cunetas y alcantarillados ⁵ | 98 | 98 | 98 | 98 |
| Grava | 76 | 85 | 89 | 91 |
| Tierra | 72 | 62 | 67 | 69 |

Fuente: MTC

Figura: Modelo de análisis para obtener la precipitación efectiva para cada subcuenca en estudio de las 29 alcantarillas proyectadas.

METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO (SCS)

| | | |
|---|---|--|
| *** Tiempo de retraso ***** cuenca grande $Tr = 0.005 * (\frac{A}{S})^{0.64}$ | *** Tiempo Pico $Tp = \frac{dc}{2} + Tr$ *** Duración en exceso (cuenca grande) $de = 2\sqrt{Tc}$ *** Duración en exceso (pequeña cuenca) $de = Tc$ | *** Tiempo Base $Tb = 2.67 * Tp$ *** Caudal Unitario $Qu = 0.5555 * \frac{A}{Tb}$ |
|---|---|--|

002901

| Area (Km ²) | Tiempo de Concentración (Hr) | Tiempo de Retraso "Tr" (Hr) | Tiempo Pico Tp (Hr) | Tiempo Base Tb (Hr) | Caudal Unitario Qu (m ³ /s/mm) | CN |
|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|---|------|
| 1.853 | 0.28 | 0.171 | 0.310 | 0.828 | 1.24 | 68.0 |

| Duración (Hr) | ALTURA DE LLUVIA (mm) | | | | | | |
|---------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|
| | TR (años) | | | | | | |
| | 10 | 15 | 20 | 50 | 70 | 100 | 140 |
| 1.0 | 6.91 | 7.34 | 7.65 | 8.63 | 8.99 | 9.37 | 9.73 |
| 2.0 | 4.62 | 4.91 | 5.12 | 5.77 | 6.01 | 6.27 | 6.51 |
| 3.0 | 3.56 | 3.79 | 3.95 | 4.45 | 4.64 | 4.83 | 5.02 |
| 4.0 | 3.16 | 3.35 | 3.49 | 3.94 | 4.11 | 4.28 | 4.44 |
| 5.0 | 2.67 | 2.84 | 2.96 | 3.34 | 3.48 | 3.62 | 3.76 |
| 6.0 | 2.33 | 2.48 | 2.58 | 2.91 | 3.03 | 3.16 | 3.28 |
| 7.0 | 2.08 | 2.21 | 2.30 | 2.60 | 2.70 | 2.82 | 2.93 |
| 8.0 | 1.88 | 2.00 | 2.08 | 2.35 | 2.45 | 2.55 | 2.65 |
| 9.0 | 1.72 | 1.83 | 1.91 | 2.15 | 2.24 | 2.34 | 2.43 |
| 10.0 | 1.59 | 1.69 | 1.76 | 1.99 | 2.07 | 2.16 | 2.24 |
| 11.0 | 1.48 | 1.58 | 1.64 | 1.85 | 1.93 | 2.01 | 2.09 |
| 12.0 | 1.39 | 1.48 | 1.54 | 1.74 | 1.81 | 1.89 | 1.96 |
| 13.0 | 1.31 | 1.39 | 1.45 | 1.64 | 1.70 | 1.78 | 1.84 |
| 14.0 | 1.24 | 1.32 | 1.37 | 1.55 | 1.61 | 1.68 | 1.75 |
| 15.0 | 1.18 | 1.25 | 1.30 | 1.47 | 1.53 | 1.60 | 1.66 |
| 16.0 | 1.12 | 1.19 | 1.24 | 1.40 | 1.46 | 1.52 | 1.58 |
| 17.0 | 1.07 | 1.14 | 1.19 | 1.34 | 1.40 | 1.45 | 1.51 |
| 18.0 | 1.03 | 1.09 | 1.14 | 1.28 | 1.34 | 1.39 | 1.45 |
| 19.0 | 0.99 | 1.05 | 1.09 | 1.23 | 1.28 | 1.34 | 1.39 |
| 20.0 | 0.95 | 1.01 | 1.05 | 1.19 | 1.24 | 1.29 | 1.34 |
| 21.0 | 0.92 | 0.97 | 1.01 | 1.14 | 1.19 | 1.24 | 1.29 |
| 22.0 | 0.88 | 0.94 | 0.98 | 1.11 | 1.15 | 1.20 | 1.25 |
| 23.0 | 0.86 | 0.91 | 0.95 | 1.07 | 1.11 | 1.16 | 1.21 |
| 24.0 | 0.83 | 0.88 | 0.92 | 1.04 | 1.08 | 1.12 | 1.17 |

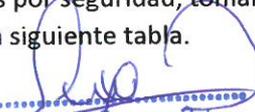
| | CALCULO DEL CAUDAL MAXIMO | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | TR (años) | | | | | | |
| | 10 | 15 | 20 | 50 | 70 | 100 | 140 |
| PP efectiva (mm) | 2.82 | 2.67 | 2.56 | 2.24 | 2.13 | 2.01 | 1.91 |
| Q diseño (m ³ /s) | 3.49 | 3.30 | 3.17 | 2.78 | 2.64 | 2.50 | 2.37 |

Fuente: Elaboración propia.

3.5.2. Intensidades De Lluvia

Según el "Manual De Hidrología, Hidráulica Y Drenaje", a causa de que, en nuestro país, debido a la escasa cantidad de información pluviográfica con que se cuenta, difícilmente pueden elaborarse estas curvas. Ordinariamente solo se cuenta con lluvias máximas en 24 horas, por lo que el valor de la Intensidad de la precipitación pluvial máxima generalmente se estima a partir de la precipitación máxima en 24 horas, multiplicada por un coeficiente de duración.

Por lo que, por información recolectada en campo, mediante declaraciones tomadas a los pobladores de la zona, estimamos una tormenta con duración de 5 horas, la cual por motivos de mayoración de valores por seguridad, tomaremos como 6 horas. Siendo el valor del coeficiente 0.56 según la siguiente tabla.


Ing. Renan Ferrero Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

Cuadro: Modelo de determinación de Intensidades máximas de diseño.

002900

| INTENSIDADES MAXIMAS DE DISEÑO | | | | | | | | |
|---|-----------|------|------|------|------|------|------|-------|
| CUENCA N°02 | | | | | | | | |
| METODOLOGIA : FORMULAS IILA - SENHAMI - UNI | | | | | | | | |
| $I_{t,Tr} = a(1 + K \log T_r)(t + 0.4)^{n-1}$ Para duraciones menores a 3 horas | | | | | | | | |
| $I_{t,Tr} = a(1 + K \log T_r)t^{n-1}$ Para duraciones entre 3 y 24 horas | | | | | | | | |
| Red hidrologica 123 ₃ | | | | | | | | |
| a 5.720 | | | | | | | | |
| K 0.553 | | | | | | | | |
| n 0.254 | | | | | | | | |
| D (hr) | Tr (años) | | | | | | | |
| | 10 | 15 | 20 | 50 | 70 | 100 | 140 | 200 |
| 1.00 | 6.91 | 7.34 | 7.65 | 8.63 | 8.99 | 9.37 | 9.73 | 10.11 |
| 2.00 | 4.62 | 4.91 | 5.12 | 5.77 | 6.01 | 6.27 | 6.51 | 6.76 |
| 3.00 | 3.57 | 3.79 | 3.95 | 4.45 | 4.64 | 4.83 | 5.02 | 5.22 |
| 4.00 | 3.16 | 3.36 | 3.50 | 3.94 | 4.11 | 4.28 | 4.45 | 4.62 |
| 5.00 | 2.67 | 2.84 | 2.96 | 3.34 | 3.48 | 3.63 | 3.76 | 3.91 |
| 6.00 | 2.33 | 2.48 | 2.58 | 2.91 | 3.04 | 3.16 | 3.29 | 3.41 |
| 7.00 | 2.08 | 2.21 | 2.30 | 2.60 | 2.71 | 2.82 | 2.93 | 3.04 |
| 8.00 | 1.88 | 2.00 | 2.08 | 2.35 | 2.45 | 2.55 | 2.65 | 2.76 |
| 9.00 | 1.72 | 1.83 | 1.91 | 2.15 | 2.24 | 2.34 | 2.43 | 2.52 |
| 10.00 | 1.59 | 1.69 | 1.77 | 1.99 | 2.07 | 2.16 | 2.24 | 2.33 |
| 11.00 | 1.48 | 1.58 | 1.64 | 1.85 | 1.93 | 2.01 | 2.09 | 2.17 |
| 12.00 | 1.39 | 1.48 | 1.54 | 1.74 | 1.81 | 1.89 | 1.96 | 2.04 |
| 13.00 | 1.31 | 1.39 | 1.45 | 1.64 | 1.71 | 1.78 | 1.85 | 1.92 |
| 14.00 | 1.24 | 1.32 | 1.37 | 1.55 | 1.61 | 1.68 | 1.75 | 1.81 |
| 15.00 | 1.18 | 1.25 | 1.30 | 1.47 | 1.53 | 1.60 | 1.66 | 1.72 |
| 16.00 | 1.12 | 1.19 | 1.24 | 1.40 | 1.46 | 1.52 | 1.58 | 1.64 |
| 17.00 | 1.07 | 1.14 | 1.19 | 1.34 | 1.40 | 1.46 | 1.51 | 1.57 |
| 18.00 | 1.03 | 1.09 | 1.14 | 1.28 | 1.34 | 1.39 | 1.45 | 1.50 |
| 19.00 | 0.99 | 1.05 | 1.09 | 1.23 | 1.28 | 1.34 | 1.39 | 1.45 |
| 20.00 | 0.95 | 1.01 | 1.05 | 1.19 | 1.24 | 1.29 | 1.34 | 1.39 |
| 21.00 | 0.92 | 0.97 | 1.01 | 1.14 | 1.19 | 1.24 | 1.29 | 1.34 |
| 22.00 | 0.89 | 0.94 | 0.98 | 1.11 | 1.15 | 1.20 | 1.25 | 1.30 |
| 23.00 | 0.86 | 0.91 | 0.95 | 1.07 | 1.11 | 1.16 | 1.21 | 1.25 |
| 24.00 | 0.83 | 0.88 | 0.92 | 1.04 | 1.08 | 1.13 | 1.17 | 1.21 |

Fuente: Elaboración propia

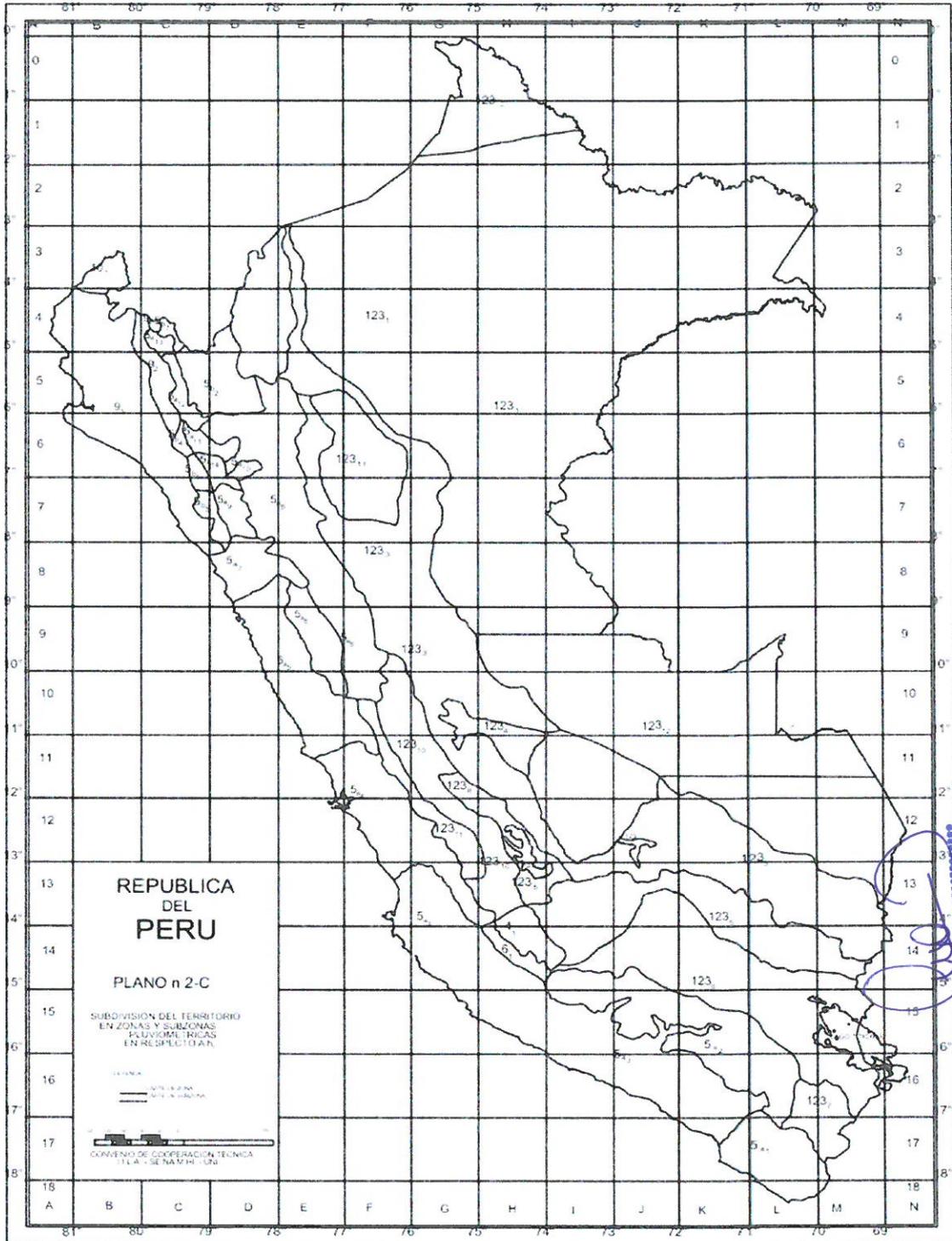


 Ing. Renan Ferrero Quispe
 CIP N° 127406
 JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

De acuerdo al mapa de Zonas y subzonas pluviométricas el área en estudio se ubica en la zona **123₁₀** 002896

Cuadro: Zonas y subzonas pluviométricas



Ing. Kenan Serrano Quispe
 CIP N° 127406
 JEFE DE PROYECTO

Fuente: IILA-SENAMHI-UNI (1983), "Estudio de la hidrología del Perú - Anexos", Convenio de Cooperación Técnica del Instituto Ítalo-Latino Americano, Servicio Nacional de

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

Meteorología e Hidrología y Universidad Nacional de Ingeniería, marzo 1983, Roma-Italia

De acuerdo a la zona 123₁₀ determinaremos los siguientes parámetros para el estudio.

Cuadro: Parámetro $K'_g=0.553$ (Parámetro de frecuencia adimensional)

| ZONA | K'_g | Subzona | ϵ_g |
|------|----------------|-------------------|------------------------------|
| 123 | $K'_g = 0,553$ | 123 ₁ | $\epsilon_g = 85,0$ |
| | | 123 ₂ | $\epsilon_g = 75,0$ |
| | | 123 ₃ | $\epsilon_g = 100 - 0,022 Y$ |
| | | 123 ₄ | $\epsilon_g = 70 - 0,019 Y$ |
| | | 123 ₅ | $\epsilon_g = 24,0$ |
| | | 123 ₆ | $\epsilon_g = 30,5$ |
| | | 123 ₇ | $\epsilon_g = -2 + 0,006 Y$ |
| | | 123 ₈ | $\epsilon_g = 26,6$ |
| | | 123 ₉ | $\epsilon_g = 23,3$ |
| | | 123 ₁₀ | $\epsilon_g = 6 + 0,005 Y$ |
| | | 123 ₁₁ | $\epsilon_g = 1 + 0,005 Y$ |
| | | 123 ₁₂ | $\epsilon_g = 75,0$ |
| | | 123 ₁₃ | $\epsilon_g = 70$ |

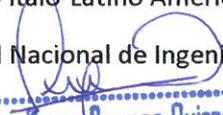
Fuente: IILA-SENAMHI-UNI (1983), "Estudio de la hidrología del Perú - Anexos", Convenio de Cooperación Técnica del Instituto Ítalo-Latino Americano, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología y Universidad Nacional de Ingeniería, marzo 1983, Roma-Italia

Cuadro: Parámetro $n=0.254$ (Parámetro de duración adimensional)

- a (Parámetro de intensidad)

| SUBZON A | ESTACION | Nº TOTAL DE ESTACIONES | VALOR DE n | VALOR DE a |
|-------------------|---|------------------------|--------------|------------------------|
| 123 ₁ | 321-385 | 2 | 0,357 | 32,2 |
| 123 ₃ | 384-787-805 | 3 | 0,405 | $a = 37,85 - 0,0083 Y$ |
| 123 ₁₃ | 244-193 | 2 | 0,432 | |
| 123 ₅ | 850-903 | 2 | 0,353 | 9,2 |
| 123 ₆ | 840-913-918 958 | 4 | 0,380 | 11 |
| 123 ₈ | 654-674-679 709-713-714 732-745-752 | 9 | 0,232 | 14,0 |
| 123 ₉ | 769 | 1 | 0,242 | 12,1 |
| 123 ₁₀ | 446-557-594 653-672-696 708-711-712 715-717-724 757-773 | 14 | 0,254 | $a = 3,01 + 0,0025 Y$ |

Fuente: IILA-SENAMHI-UNI (1983), "Estudio de la hidrología del Perú - Anexos", Convenio de Cooperación Técnica del Instituto Ítalo-Latino Americano, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología y Universidad Nacional de Ingeniería, marzo 1983, Roma-Italia



 Ing. Kenan Serrano Quispe
 CIP N°127406
 JEFE DE PROYECTO

002897

3.5.3. Método Racional:

Cuadro: Modelo de determinación de caudales de diseño.

| MÉTODO RACIONAL | | | | | | |
|---|----------------|-----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|
| TABLA N° Coeficientes de escorrentía método racional | | | | | | |
| COBERTURA VEGETAL | TIPO DE SUELO | PENDIENTE DEL TERRENO | | | | |
| | | PRONUNCIADA > 50% | ALTA + 20% | MEDIA + 5% | SUAVE + 1% | DESPRECIABLE + 1% |
| Sin vegetación | Impermeable | 0.80 | 0.75 | 0.70 | 0.65 | 0.60 |
| | Semi permeable | 0.70 | 0.65 | 0.60 | 0.55 | 0.50 |
| | Permeable | 0.50 | 0.45 | 0.40 | 0.35 | 0.30 |
| Cultivos | Impermeable | 0.70 | 0.65 | 0.60 | 0.55 | 0.50 |
| | Semi permeable | 0.60 | 0.55 | 0.50 | 0.45 | 0.40 |
| | Permeable | 0.40 | 0.35 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |
| Pantanos vegetación ligera | Impermeable | 0.65 | 0.60 | 0.55 | 0.50 | 0.45 |
| | Semi permeable | 0.55 | 0.50 | 0.45 | 0.40 | 0.35 |
| | Permeable | 0.35 | 0.30 | 0.25 | 0.20 | 0.15 |
| Herba gruesa | Impermeable | 0.50 | 0.55 | 0.50 | 0.45 | 0.40 |
| | Semi permeable | 0.50 | 0.45 | 0.40 | 0.35 | 0.30 |
| | Permeable | 0.30 | 0.25 | 0.20 | 0.15 | 0.10 |
| Bosques, dema superficies | Impermeable | 0.55 | 0.50 | 0.45 | 0.40 | 0.35 |
| | Semi permeable | 0.45 | 0.40 | 0.35 | 0.30 | 0.25 |
| | Permeable | 0.25 | 0.20 | 0.15 | 0.10 | 0.05 |

Q = 0.278 * CIA

Donde:
Q = Descarga máxima (m3/s)
C = Coef. Escorrentía (Tabla)
I = Intensidad de PP max (mm/hr)
A = Área de cuenca (Km2)

Nota:
 El presente método se usa para pequeñas cuencas, entendiéndose a este: Pequeña < 10 Km2

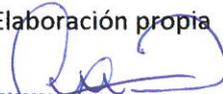
Pendiente = Alta > 20%
C = 0.54
A = 0.372

| Duración (Hr) | ALTURA DE LLUVIA (mm) | | | | | | |
|------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|
| | TR (años) | | | | | | |
| | 10 | 15 | 20 | 50 | 70 | 100 | 140 |
| 1.0 | 6.77 | 7.20 | 7.50 | 8.46 | 8.81 | 9.18 | 9.54 |
| 2.0 | 4.53 | 4.81 | 5.02 | 5.66 | 5.89 | 6.14 | 6.38 |
| 3.0 | 3.49 | 3.71 | 3.87 | 4.36 | 4.54 | 4.74 | 4.92 |
| 4.0 | 3.09 | 3.29 | 3.43 | 3.86 | 4.03 | 4.20 | 4.36 |
| 5.0 | 2.62 | 2.78 | 2.90 | 3.27 | 3.41 | 3.55 | 3.69 |
| 6.0 | 2.29 | 2.43 | 2.53 | 2.86 | 2.97 | 3.10 | 3.22 |
| 7.0 | 2.04 | 2.17 | 2.26 | 2.55 | 2.65 | 2.76 | 2.87 |
| 8.0 | 1.85 | 1.96 | 2.04 | 2.30 | 2.40 | 2.50 | 2.60 |
| 9.0 | 1.69 | 1.80 | 1.87 | 2.11 | 2.20 | 2.29 | 2.38 |
| 10.0 | 1.56 | 1.66 | 1.73 | 1.95 | 2.03 | 2.12 | 2.20 |
| 11.0 | 1.45 | 1.55 | 1.61 | 1.82 | 1.89 | 1.97 | 2.05 |
| 12.0 | 1.36 | 1.45 | 1.51 | 1.70 | 1.77 | 1.85 | 1.92 |
| 13.0 | 1.28 | 1.36 | 1.42 | 1.60 | 1.67 | 1.74 | 1.81 |
| 14.0 | 1.22 | 1.29 | 1.35 | 1.52 | 1.58 | 1.65 | 1.71 |
| 15.0 | 1.15 | 1.23 | 1.28 | 1.44 | 1.50 | 1.57 | 1.63 |
| 16.0 | 1.10 | 1.17 | 1.22 | 1.37 | 1.43 | 1.49 | 1.55 |
| 17.0 | 1.05 | 1.12 | 1.16 | 1.31 | 1.37 | 1.43 | 1.48 |
| 18.0 | 1.01 | 1.07 | 1.12 | 1.26 | 1.31 | 1.37 | 1.42 |
| 19.0 | 0.97 | 1.03 | 1.07 | 1.21 | 1.26 | 1.31 | 1.36 |
| 20.0 | 0.93 | 0.99 | 1.03 | 1.16 | 1.21 | 1.26 | 1.31 |
| 21.0 | 0.90 | 0.95 | 0.99 | 1.12 | 1.17 | 1.22 | 1.26 |
| 22.0 | 0.87 | 0.92 | 0.96 | 1.08 | 1.13 | 1.18 | 1.22 |
| 23.0 | 0.84 | 0.89 | 0.93 | 1.05 | 1.09 | 1.14 | 1.18 |
| 24.0 | 0.81 | 0.86 | 0.90 | 1.02 | 1.06 | 1.10 | 1.14 |

| CAUDAL MÁXIMO (m3/s) | | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| TR (años) | | | | | | |
| 10 | 15 | 20 | 50 | 70 | 100 | 140 |
| 0.38 | 0.40 | 0.42 | 0.47 | 0.49 | 0.51 | 0.53 |

| Cuenca | Progresiva (Km) | Área (Km²) | Tiempo Retorno (TR años) | Intensidad (mm/Hr) | Constante de escorrentía (°C) | Q diseño (m3/s) |
|--------|-----------------|------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------|
| N° 21 | 6-447 | 0.372 | 70 | 8.81 | 0.54 | 0.492 |

Fuente: Elaboración propia



Ing. Renah Serrano Quispe
CIP N°127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

002896

Cuadro: Calculo de caudales de diseño para las alcantarillas.

| N° | Obra de arte | Progresva | Tpo | Tpo | Coordenadas | | Area (km2) | Permetro (km) | Caudal de Dseño (m3/s) |
|----|--------------|-----------|--------|---------|-------------|-------------|------------|---------------|------------------------|
| | | | | | Este | Norte | | | |
| 1 | Alcantarilla | 0+280 | ALIVIO | TMC 36" | 662353.995 | 8566904.908 | 1.853 | 8.04 | 1.501 |
| 2 | Alcantarilla | 0+540 | ALIVIO | TMC 36" | 662569.161 | 8566832.105 | 1.846 | 7.56 | 1.508 |
| 3 | Alcantarilla | 0+840 | ALIVIO | TMC 36" | 662794.067 | 8566728.834 | 1.56 | 7.20 | 1.515 |
| 4 | Alcantarilla | 0+990 | ALIVIO | TMC 36" | 662875.972 | 8566621.965 | 1.409 | 6.60 | 1.522 |
| 5 | Alcantarilla | 1+290 | ALIVIO | TMC 36" | 663147.604 | 8566516.730 | 0.737 | 5.70 | 1.466 |
| 6 | Alcantarilla | 1+500 | ALIVIO | TMC 36" | 662965.279 | 8566470.022 | 0.131 | 1.86 | 1.467 |
| 7 | Alcantarilla | 1+750 | ALIVIO | TMC 36" | 662823.00 | 8566383.207 | 0.075 | 1.68 | 1.468 |
| 8 | Alcantarilla | 2+040 | ALIVIO | TMC 36" | 8566383.207 | 8566229.126 | 0.074 | 1.62 | 1.469 |
| 9 | Alcantarilla | 3+050 | ALIVIO | TMC 36" | 662364.419 | 8565813.502 | 0.078 | 1.68 | 1.469 |
| 10 | Alcantarilla | 3+500 | ALIVIO | TMC 36" | 662559.18 | 8565880.629 | 0.136 | 2.70 | 1.470 |
| 11 | Alcantarilla | 4+020 | ALIVIO | TMC 36" | 662550.398 | 662550.398 | 0.051 | 2.82 | 1.471 |
| 12 | Alcantarilla | 4+740 | ALIVIO | TMC 36" | 662647.882 | 8565642.618 | 0.044 | 2.46 | 1.471 |
| 13 | Alcantarilla | 5+010 | ALIVIO | TMC 36" | 662620.203 | 8565405.785 | 0.429 | 3.24 | 1.472 |
| 14 | Alcantarilla | 5+300 | ALIVIO | TMC 36" | 662498.295 | 8565158.359 | 0.212 | 3.00 | 1.473 |
| 15 | Alcantarilla | 5+540 | ALIVIO | TMC 36" | 662493.33 | 8565068.511 | 0.104 | 2.04 | 1.473 |
| 16 | Alcantarilla | 5+740 | ALIVIO | TMC 36" | 662398.63 | 8565118.385 | 0.026 | 1.80 | 1.474 |
| 17 | Alcantarilla | 6+040 | CRUCE | TMC 36" | 662224.234 | 8564960.923 | 0.061 | 1.68 | 1.475 |
| 18 | Alcantarilla | 6+260 | ALIVIO | TMC 36" | 662039.493 | 8564915.676 | 0.059 | 1.68 | 1.475 |
| 19 | Alcantarilla | 6+500 | CRUCE | TMC 36" | 661866.862 | 8564786.822 | 0.007 | 0.66 | 1.476 |
| 20 | Alcantarilla | 6+760 | ALIVIO | TMC 36" | 661675.694 | 8564658.184 | 0.139 | 2.28 | 1.477 |
| 21 | Alcantarilla | 7+000 | ALIVIO | TMC 36" | 661452.644 | 8564578.569 | 0.372 | 4.38 | 1.478 |
| 22 | Alcantarilla | 7+310 | CRUCE | TMC 36" | 661359.595 | 8564652.838 | 0.352 | 4.92 | 1.478 |
| 23 | Alcantarilla | 7+760 | ALIVIO | TMC 36" | 661312.553 | 8564730.367 | 1.674 | 6.96 | 1.479 |
| 24 | Alcantarilla | 8+010 | ALIVIO | TMC 36" | 661129.822 | 8564596.537 | 0.454 | 4.02 | 1.480 |
| 25 | Alcantarilla | 8+260 | ALIVIO | TMC 36" | 661322.03 | 8564441.417 | 0.752 | 5.40 | 1.480 |
| 26 | Alcantarilla | 8+570 | ALIVIO | TMC 36" | 661387.817 | 8564181.117 | 0.617 | 4.50 | 1.481 |
| 27 | Alcantarilla | 8+780 | ALIVIO | TMC 36" | 661511.474 | 8564328.832 | 0.06 | 2.34 | 1.482 |
| 28 | Alcantarilla | 9+020 | ALIVIO | TMC 36" | 661600.954 | 8564313.685 | 1.848 | 7.74 | 1.480 |
| 29 | Alcantarilla | 9+320 | CRUCE | TMC 36" | 661476.585 | 8564061.556 | 1.029 | 5.76 | 1.483 |

3.6. Dimensionamiento de estructuras de drenaje

La verificación de la capacidad de las estructuras se ha realizado tomando en cuenta la siguiente expresión:

$$Q_d > Q_m$$

Dónde:

Q_m = Descarga máxima proyectada en m3/seg (proveniente del estudio hidrológico).

Q_d = Descarga de diseño de la obra en m3/seg.

Estas estructuras están destinadas a proteger la plataforma vial de flujos del agua pluvial que la atraviesan transversalmente, su uso debe estar limitado a sitios con pequeñas descargas y en zonas planas.


Ing. Kenan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

00289E

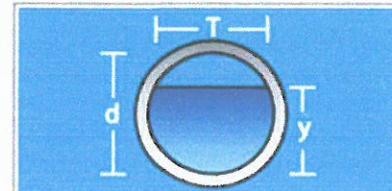
Imagen: Descarga máxima para alcantarilla TMC 36"

Cálculo del tirante normal, sección circular

| | | | |
|--------|--------------------------------|----------------|------------------|
| Lugar: | VILLA KINTIARINA | Proyecto: | VILLA KINTIARINA |
| Tramo: | Villa Kintiarina - San Juan de | Revestimiento: | Acero corrugado |

Datos:

| | | |
|----------------|-------|-------------------|
| Caudal (Q): | 3.1 | m ³ /s |
| Diámetro (d): | 0.92 | m |
| Rugosidad (n): | 0.012 | |
| Pendiente (S): | 0.02 | m/m |



Resultados:

| | | | | | |
|-----------------------|---------------------|----------------|-------------------------|--------|---------|
| Tirante normal (y): | 0.8095 | m | Perímetro mojado (p): | 2.2389 | m |
| Área hidráulica (A): | 0.6195 | m ² | Radio hidráulico (R): | 0.2767 | m |
| Espejo de agua (T): | 0.5983 | m | Velocidad (v): | 5.0041 | m/s |
| Número de Froude (F): | 1.5701 | | Energía específica (E): | 2.0858 | m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | Supercrítico | | | | |

Q_{máx} = 3.1 m³/s

Fuente: HCANALES

Cuadro: Comprobación hidráulica del caudal para obras de arte proyectadas.

| N° | Obra de arte | Progresva | Tpo | Tpo | Area (km ²) | Permetro (km) | Caudal de Dseño (m ³ /s) | Caudal maxmo (m ³ /s) | Verificación |
|----|--------------|-----------|--------|---------|-------------------------|---------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------|
| 1 | Alcantarilla | 0+280 | ALIVIO | TMC 36" | 1.853 | 8.04 | 1.501 | 3.100 | CUMPLE |
| 2 | Alcantarilla | 0+540 | ALIVIO | TMC 36" | 1.846 | 7.56 | 1.508 | 3.100 | CUMPLE |
| 3 | Alcantarilla | 0+840 | ALIVIO | TMC 36" | 1.56 | 7.20 | 1.515 | 3.100 | CUMPLE |
| 4 | Alcantarilla | 0+990 | ALIVIO | TMC 36" | 1.409 | 6.60 | 1.522 | 3.100 | CUMPLE |
| 5 | Alcantarilla | 1+290 | ALIVIO | TMC 36" | 0.737 | 5.70 | 1.466 | 3.100 | CUMPLE |
| 6 | Alcantarilla | 1+500 | ALIVIO | TMC 36" | 0.131 | 1.86 | 1.467 | 3.100 | CUMPLE |
| 7 | Alcantarilla | 1+750 | ALIVIO | TMC 36" | 0.075 | 1.68 | 1.468 | 3.100 | CUMPLE |
| 8 | Alcantarilla | 2+040 | ALIVIO | TMC 36" | 0.074 | 1.62 | 1.469 | 3.100 | CUMPLE |
| 9 | Alcantarilla | 3+050 | ALIVIO | TMC 36" | 0.078 | 1.68 | 1.469 | 3.100 | CUMPLE |
| 10 | Alcantarilla | 3+500 | ALIVIO | TMC 36" | 0.136 | 2.70 | 1.470 | 3.100 | CUMPLE |
| 11 | Alcantarilla | 4+020 | ALIVIO | TMC 36" | 0.051 | 2.82 | 1.471 | 3.100 | CUMPLE |
| 12 | Alcantarilla | 4+740 | ALIVIO | TMC 36" | 0.044 | 2.46 | 1.471 | 3.100 | CUMPLE |
| 13 | Alcantarilla | 5+010 | ALIVIO | TMC 36" | 0.429 | 3.24 | 1.472 | 3.100 | CUMPLE |
| 14 | Alcantarilla | 5+300 | ALIVIO | TMC 36" | 0.212 | 3.00 | 1.473 | 3.100 | CUMPLE |
| 15 | Alcantarilla | 5+540 | ALIVIO | TMC 36" | 0.104 | 2.04 | 1.473 | 3.100 | CUMPLE |
| 16 | Alcantarilla | 5+740 | ALIVIO | TMC 36" | 0.026 | 1.80 | 1.474 | 3.100 | CUMPLE |
| 17 | Alcantarilla | 6+040 | CRUCE | TMC 36" | 0.061 | 1.68 | 1.475 | 3.100 | CUMPLE |
| 18 | Alcantarilla | 6+260 | ALIVIO | TMC 36" | 0.059 | 1.68 | 1.475 | 3.100 | CUMPLE |
| 19 | Alcantarilla | 6+500 | CRUCE | TMC 36" | 0.007 | 0.66 | 1.476 | 3.100 | CUMPLE |
| 20 | Alcantarilla | 6+760 | ALIVIO | TMC 36" | 0.139 | 2.28 | 1.477 | 3.100 | CUMPLE |
| 21 | Alcantarilla | 7+000 | ALIVIO | TMC 36" | 0.372 | 4.38 | 1.478 | 3.100 | CUMPLE |
| 22 | Alcantarilla | 7+310 | CRUCE | TMC 36" | 0.352 | 4.92 | 1.478 | 3.100 | CUMPLE |
| 23 | Alcantarilla | 7+760 | ALIVIO | TMC 36" | 1.674 | 6.96 | 1.479 | 3.100 | CUMPLE |
| 24 | Alcantarilla | 8+010 | ALIVIO | TMC 36" | 0.454 | 4.02 | 1.480 | 3.100 | CUMPLE |
| 25 | Alcantarilla | 8+260 | ALIVIO | TMC 36" | 0.752 | 5.40 | 1.480 | 3.100 | CUMPLE |
| 26 | Alcantarilla | 8+570 | ALIVIO | TMC 36" | 0.617 | 4.50 | 1.481 | 3.100 | CUMPLE |
| 27 | Alcantarilla | 8+780 | ALIVIO | TMC 36" | 0.06 | 2.34 | 1.482 | 3.100 | CUMPLE |
| 28 | Alcantarilla | 9+020 | ALIVIO | TMC 36" | 1.848 | 7.74 | 1.480 | 3.100 | CUMPLE |
| 29 | Alcantarilla | 9+320 | CRUCE | TMC 36" | 1.029 | 5.76 | 1.483 | 3.100 | CUMPLE |


Ing. Renan Serrano Quispe
CIP N°127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

Fuente: Elaboración Propia

002894

3.7. Estructuras De Drenaje Propuestas

La propuesta técnica que propone el presente estudio hidráulico propone la construcción de las siguientes obras de arte:

Cuadro: Características de las alcantarillas TMC 36"

| N° | Obra de arte | Progresva | Tpo | Tpo | Pendente Transversal | Largo |
|----|--------------|-----------|--------|---------|----------------------|----------|
| 1 | Alcantarilla | 0+280 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 2 | Alcantarilla | 0+540 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 3 | Alcantarilla | 0+840 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 4 | Alcantarilla | 0+990 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 5 | Alcantarilla | 1+290 | ALIVIO | TMC 36" | 6.76% | Según DG |
| 6 | Alcantarilla | 1+500 | ALIVIO | TMC 36" | 6.76% | Según DG |
| 7 | Alcantarilla | 1+750 | ALIVIO | TMC 36" | 6.76% | Según DG |
| 8 | Alcantarilla | 2+040 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 9 | Alcantarilla | 3+050 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 10 | Alcantarilla | 3+500 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 11 | Alcantarilla | 4+020 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 12 | Alcantarilla | 4+740 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 13 | Alcantarilla | 5+010 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 14 | Alcantarilla | 5+300 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 15 | Alcantarilla | 5+540 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 16 | Alcantarilla | 5+740 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 17 | Alcantarilla | 6+040 | CRUCE | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 18 | Alcantarilla | 6+260 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 19 | Alcantarilla | 6+500 | CRUCE | TMC 36" | 6.76% | Según DG |
| 20 | Alcantarilla | 6+760 | ALIVIO | TMC 36" | 6.76% | Según DG |
| 21 | Alcantarilla | 7+000 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 22 | Alcantarilla | 7+310 | CRUCE | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 23 | Alcantarilla | 7+760 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 24 | Alcantarilla | 8+010 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 25 | Alcantarilla | 8+260 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 26 | Alcantarilla | 8+570 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 27 | Alcantarilla | 8+780 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 28 | Alcantarilla | 9+020 | ALIVIO | TMC 36" | 2% | Según DG |
| 29 | Alcantarilla | 9+320 | CRUCE | TMC 36" | 2% | Según DG |


 Ing. Renan Serrano Quispe
 CIP N° 127406
 JEFE DE PROYECTO

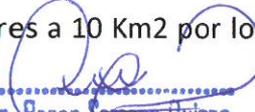
Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

• 002893

Conclusiones del estudio hidráulico:

- El procesamiento de la información meteorológica se basó en los datos recolectados por la estación 6 meteorológica de precipitación máximas en 24 horas con 57 años de registro entre el año 1964 al 2020
- Se han proyectado 25 Alcantarillas ALIVIO TMC 36''' y 4 Alcantarillas CRUCE TMC 36'''
- La fase de reconocimiento de campo permitió efectuar una evaluación integral del sistema de drenaje existente de la carretera, el cual se encuentra constituido principalmente por obras de drenaje superficial tipo alcantarillas sin revestir generalmente construidas de manera provisional que se encuentran en mal estado y cuyas capacidades hidráulicas son insuficientes. Por la categoría de la carretera proyectada, el presente Estudio establece la proyección de nuevas estructuras que garanticen el funcionamiento del sistema de drenaje propuesto de acuerdo a la demanda hidrológica y características geomorfológicas de la zona de estudio. En cuanto a las Alcantarillas se ha delimitado las cuencas tributarias, con las cuales se ha estimado el caudal de diseño usando el Método Racional.
- Las descargas máximas de diseño de las obras de drenaje propuestas en el presente Estudio, fueron estimadas de acuerdo a las áreas de aportación de las subcuencas comprometidas, dada que sus áreas de subcuencas son menores a 10 Km² por lo cual se ha calculado mediante el Método Racional.


 Ing. Ranan Berrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

CONCLUSIONES

- La carretera diagnostica es un camino vecinal el cual se encuentra en mal estado, y por ende se requiere la construcción y rehabilitación de una nueva obra de drenaje.
- Para realizar todo el análisis estadístico del área en estudio nos apoyamos del historial de precipitación de las diferentes estaciones con las que se cuenta una base de datos, las mismas que son: Estación PICARI – SATIPO – TERESITA – MACHENTE – CIRIALO - HUYRO con registros del 1964 al 2020.

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

- Para la delimitación de las cuencas se ha trabajado con la Carta Nacionales del Instituto (IGN) siguiente: Ayacucho 26-o y 26-p Escala 1/100 000, 002892 apoyándonos de softwares con capacidad de procesar estos datos, que en este caso es el SAGA GIS.
- El estado de las infraestructuras mencionadas en el apartado de obras de arte existentes es predominantemente "malo" o "en mal estado", indicando la necesidad de rehabilitación o reconstrucción

4. ESTUDIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

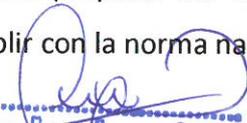
4.1. Canteras y fuentes de agua

Con relación a la disponibilidad de las canteras y fuentes de agua, la documentación se encuentra anexada en el presente capitulo, así mismo en los cuadros siguientes se muestra la ubicación de las Canteras y Fuentes de Agua.

| CUADRO DE CANTERAS: CA-01 CANTERA LIMATAMBO | | | |
|---|-------------|---------------------|--------------|
| 1. VOLUMEN: | 25789.54 m3 | | |
| 2. AREA: | 750 m2 | | |
| 3. VERTICES: | | E | N |
| | A | 663,040.43 | 8,567,713.43 |
| | B | 663,064.74 | 8,567,719.64 |
| | C | 663,071.72 | 8,567,690.47 |
| | D | 663,047.41 | 8,567,684.41 |
| 4. DISTANCIA: | 2.587 | a la prog. Km 0+000 | |

Fuentes de agua

Durante la rehabilitación de la vía en estudio, se requiere de fuentes de agua, que serán utilizadas para obtener la máxima densidad de compactación en la conformación de tránsito, para preparar las mezclas de concreto entre otras actividades que deberán cumplir con la norma nacional.


 Ing. Renan Serrano Quispe
CIP N°127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

| N° | Tramo | Cantera/DME | Tipo | Progresiva (Km) | Coordenada UTM WGS84 | | Lado y Acceso (m) |
|----|-------------|--------------------|------|----------------------------------|----------------------|------------|----------------------------|
| | | | | | Este | Norte | |
| 1 | Limatambo | Fuente de agua N°1 | rio | a 0.764 de la progresiva Km 0+00 | 661585.755 | 8566860 | Izquierdo/acceso inmediato |
| 2 | CP San Luis | Fuente de agua N°2 | rio | a 0.4 de la progresiva Km 10+751 | 661367.18 | 8562836.67 | Izquierdo/acceso inmediato |

4.2. Depósito de materiales excedentes (DME)

Un depósito de material excedente para un proyecto de un camino vecinal es un área designada para almacenar los materiales sobrantes o excedentes de la construcción del camino. Este depósito se utiliza como un lugar temporal para depositar tierra, rocas, grava, arena y otros materiales que se excavan o se remueven durante la construcción del camino.

El depósito de material excedente se construye generalmente cerca del sitio de construcción del camino, de modo que el transporte del material sea más fácil y económico. La ubicación del depósito debe ser segura y accesible para los equipos de construcción y los camiones de transporte.

Una vez que se completa la construcción del camino, el material almacenado en el depósito se puede utilizar para otros proyectos de construcción o para mejorar la infraestructura local.

| CUADRO DE DME: DME-01 | | | |
|-----------------------|----------------------------|------------|--------------|
| 1. VOLUMEN: | 177884.33 m3 | | |
| 2. AREA: | 6444.15 m2 | | |
| 3. VERTICES: | | E | N |
| | A | 662,847.25 | 8,566,381.01 |
| | B | 662,935.90 | 8,566,323.05 |
| | C | 662,877.10 | 8,566,274.94 |
| | D | 662,813.28 | 8,566,327.06 |
| 4. DISTANCIA: | Insitu a la prog. Km 1+850 | | |



 Ing. Renan Serrano Quispe
 CIP N°127406
 JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

| CUADRO DE DME: DME-02 | | | |
|-----------------------|----------------------------|------------|--------------|
| 1. VOLUMEN: | 158457.52 m ³ | | |
| 2. AREA: | 4758.06 m ² | | |
| 3. VERTICES: | | E | N |
| | A | 662,605.10 | 8,565,073.52 |
| | B | 662,651.32 | 8,565,044.50 |
| | C | 662,584.19 | 8,564,985.77 |
| | D | 662,539.41 | 8,565,029.96 |
| 4. DISTANCIA: | Insitu a la prog. Km 6+100 | | |

002890

| CUADRO DE DME: DME-03 | | | |
|-----------------------|----------------------------|------------|--------------|
| 1. VOLUMEN: | 105561.25 m ³ | | |
| 2. AREA: | 8763.06 m ² | | |
| 3. VERTICES: | | E | N |
| | A | 661,320.28 | 8,564,275.27 |
| | B | 661,376.04 | 8,564,179.43 |
| | C | 661,305.80 | 8,564,141.59 |
| | D | 661,251.10 | 8,564,236.32 |
| 4. DISTANCIA: | Insitu a la prog. Km 8+850 | | |

| N° | Tramo | Cantera/DME | Tipo | Progresiva (Km) | Coordenada UTM WGS84 | | Lado y Acceso (m) | Area (m ²) | Usos | Volumen potencial (m ³) | Volumen a extraer (m ³) | Propietario |
|----|-----------------------|--------------------|-------|----------------------------------|----------------------|-------------|----------------------------|------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| | | | | | Este | Norte | | | | | | |
| 1 | Salida Limatambo | Cantera Limatambo | Suelo | a 2.587 de la progresiva Km 0+00 | 663040.425 | 8567713.425 | Derecho/acceso a 10 m | 750 | Ninguno | 18000 | 25789.54 | Localidad de Limatambo |
| 2 | Limatambo | Fuente de agua N°1 | rio | a 0.764 de la progresiva Km 0+00 | 661585.755 | 8566860 | Izquierdo/acceso inmediato | - | Riego | - | 400 m ³ | Localidad de Limatambo |
| 3 | CP San Luis | Fuente de agua N°2 | rio | a 0.4 de la progresiva Km 10+751 | 661367.18 | 8562836.67 | Izquierdo/acceso inmediato | - | Agricola | - | 200 m ³ | CP San Luis |
| 4 | Insitu en el Proyecto | DME N°1 | suelo | insitu progresiva Km 1+850 | 662835.33 | 8566360.587 | Izquierdo/acceso inmediato | 6444.15 | Ninguno | 177884.3 | - | CP San Luis |
| 5 | Insitu en el Proyecto | DME N°2 | suelo | insitu progresiva Km 6+100 | 661366.854 | 8564193.334 | Izquierdo/acceso inmediato | 4758.06 | Ninguno | 158457.5 | - | CP San Luis |
| 6 | Insitu en el Proyecto | DME N°3 | suelo | insitu progresiva Km 8+850 | 654703.3 | 8583666.04 | Izquierdo/acceso inmediato | 8763.06 | Ninguno | 105561.3 | - | CP San Luis |

Conclusiones Generales:

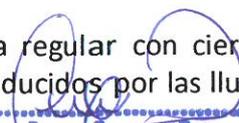
Estado Superficial de la Carretera:

La carretera se encuentra en un estado de bueno a regular con ciertas zonas puntuales con presencia de majadales producidos por las lluvias y por la falta de drenaje.

Perfil Estratigráfico de Suelos:

El espaciamiento entre calicatas (250 m) permitió elaborar un perfil estratigráfico de los suelos de la vía, representando gráficamente la distribución de los suelos en toda su longitud.

Los análisis de laboratorio (análisis granulométrico, límites de consistencia y


Ing. Renan Serrano Quispe
 CIP N° 127406
 JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

clasificación) y los registros de perforación sustentan dicho perfil.

002889

Compacidad de Capas:

La compacidad de las capas que conforman la plataforma es de regular a buena.

El perfil estratigráfico indica la presencia de suelos granulares como gravas arcillosas, gravas limosas, arenas limosas y arenas arcillosas con menor porcentaje de gravas, de baja a mediana plasticidad, clasificados en el Sistema Unificado (SUCS) como CL, ML, y en el Sistema de Clasificación AASHTO como A-6, A-4 y A-7-6.

Ensayos de CBR:

Se realizaron ensayos de CBR (California Bearing Ratio) en la sub rasante para determinar la capacidad de soporte del suelo, con resultados detallados en el informe.

Canteras y Fuentes de Agua:

Las canteras cumplen con las especificaciones de resistencia (CBR) y plasticidad para ser utilizadas como material para afirmado.

Las fuentes de agua ubicadas a lo largo del tramo de la carretera fueron evaluadas y resultaron aceptables para la mezcla en concreto.

Análisis de Resultados y Conclusiones:

Factores de Seguridad (FS):

La mayoría de las progresivas muestran valores de FS superiores a 1.5, lo que se considera seguro en términos de estabilidad de taludes

Las progresivas 0+520 y 0+540 tienen los valores de FS más altos (1.653 y 1.617 respectivamente), indicando excelente estabilidad en estas ubicaciones.

Recomendaciones Generales:

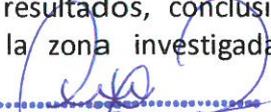
Los estudios realizados corresponden a la estratigrafía del suelo en puntos específicos; durante los trabajos de movimiento de tierras se debe verificar si se encuentran suelos diferentes a los descritos. Los resultados, conclusiones y recomendaciones del estudio son válidos solo para la zona investigada y no garantizan su aplicación a otros proyectos.

Conclusión Específica de Subsuelo:

Estratigrafía del Subsuelo:

Se ha identificado y caracterizado los estratos del sub suelo mediante ensayos de clasificación y resistencia mecánica.

Los parámetros de resistencia obtenidos a partir de los ensayos de corte directo en laboratorio son usados para diseñar las fundaciones.


Ing. Renan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

Informe de Estabilidad de Taludes y Mecánica de Suelos

1. Introducción

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

El análisis de estabilidad de taludes en la ciudad de Villa Kintiarina, uno de los distritos de la provincia de La Convención, se realiza en el contexto del proyecto "Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad del Camino Vecinal Limatambo - San Juan de la Frontera del Distrito de Villa Kintiarina - Provincia de La Convención - Departamento de Cusco". Este estudio es esencial para garantizar la seguridad y funcionalidad de la carretera, así como para mitigar cualquier riesgo potencial.

2. Objetivo

El objetivo principal es evaluar la estabilidad de los taludes del camino vecinal en condiciones estáticas, estimar los futuros planos de falla y verificar el factor de seguridad de los taludes para determinar la necesidad de obras de contención.

3. Área de Estudio

El área de estudio incluye los centros poblados de Limatambo y San Juan de la Frontera, ubicados en el distrito de Villa Kintiarina, provincia de La Convención, región Cusco. La población beneficiada directamente es de 1,902 habitantes.

4. Metodología

El análisis de estabilidad de taludes se llevó a cabo utilizando el programa Slide, una herramienta de software ampliamente utilizada en ingeniería geotécnica. Este software evalúa la seguridad de taludes bajo diversas condiciones geotécnicas y de carga, proporcionando información crítica sobre la estabilidad de los taludes y los riesgos potenciales.

5. Análisis de Resultados y Conclusiones

Evaluación de la Seguridad: El programa Slide indicó que varios taludes presentan riesgos de inestabilidad. Se recomienda la implementación de medidas de estabilización como muros de contención y refuerzos geotécnicos para aquellos con un Factor de Seguridad (FS) menor a 1.0.

Diseño de Carreteras: Los resultados sugieren que se deben diseñar las carreteras teniendo en cuenta las condiciones geotécnicas específicas y las medidas de estabilización necesarias.

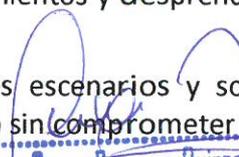
Mitigación de Riesgos: Identificación de factores que contribuyen a la inestabilidad del talud y recomendaciones para prevenir deslizamientos y desprendimientos de rocas.

Optimización de Costos: Evaluación de diferentes escenarios y soluciones de estabilización para optimizar los costos del proyecto sin comprometer la seguridad y estabilidad.

6. Recomendaciones

Monitoreo Continuo: Implementar un programa de monitoreo continuo para los taludes más críticos.

Medidas de Estabilización: Construcción de muros de contención y uso de refuerzos geotécnicos en áreas identificadas con alto riesgo.


 Ing. Renan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

Capacitación: Capacitación del personal técnico en el uso del software Slide y en técnicas de estabilización de taludes.

002887

4.3. Análisis de tráfico

Según el tipo de Clasificación que se muestra en el cuadro siguiente se obtuvo un total y un porcentaje de los vehículos.

| Tipo de Vehículos | IMDa | Distrib. % |
|-------------------|------|------------|
| Automóvil | 22 | 52% |
| Pick Up | 12 | 29% |
| Panel | 1 | 2% |
| Camioneta rural | 4 | 10% |
| Ómnibus | 0 | 0% |
| Camión 2E | 2 | 5% |
| Camión 3E | 1 | 2% |
| TOTAL, IMD | 42 | 100.00% |

4.4. Cálculo del EAL

Con los datos proporcionados en el Estudio de Tráfico se determinó el número acumulado de repeticiones de ejes equivalentes a 8.2 toneladas para el período de diseño, de acuerdo a la fórmula:



 Ing. Renan Serrano Quispe
 CIP N°127406
 JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|---|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

TIPO DE PAVIMENTO : AFIRMADO

Fd (factor direccional) & Fc (factor carril) Fvp (factor de vehiculo pesado) **00288€**

| | | | | | |
|----------------------------------|---|---|------|-----|---------|
| Número de Calzadas : | 1 Calzada | } | Fd : | 0.5 | } "FVp" |
| Número de Sentidos : | 2 Sentidos | | Fc : | 1 | |
| Número de Carriles por Sentido : | 1 carril | | | | |

Fp : factor de presion

la presion de inflado para camiones o buses varia entre 6 a 10 bar. va depender de la marca, tamaño y uso de los neumaticos (1bar = 14.5 psi)

Presion de inflado del neumatico : 125 psi

$PCN = 0.9 * [Presion de inflado del neumatico]$

PCN = 112.50 psi (presion de contacto del neumatico)

espesor de rodadura : 200 mm → **Fp :** 1.00

NORMA

Fp.pdf

| VEHICULOS | IMAGEN | IMDA | Fd | Fc | Fvp | Fp | EE dia carril | |
|--------------------------|--------------------|---|----|-----|-----|-------|---------------|-------------|
| VEHICULOS LIGEROS | AUTO (M1) |  | 22 | 0.5 | 1 | 0.001 | 1.00 | 0.01 |
| | STATION WAGON (M1) |  | 0 | 0.5 | 1 | 0.001 | 1.00 | 0.00 |
| | PICK UP (M2) |  | 12 | 0.5 | 1 | 0.009 | 1.00 | 0.05 |
| | PANEL (M2) |  | 1 | 0.5 | 1 | 0.009 | 1.00 | 0.00 |
| | COMBI RURAL (M3) |  | 4 | 0.5 | 1 | 0.043 | 1.00 | 0.09 |
| | MICRO (M2883) |  | 0 | 0.5 | 1 | 0.057 | 1.00 | 0.00 |
| Σ TOTAL | | | | | | | | 0.16 |



Ing. Renán Serrano Quispe
CIP N°127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | | | | | | |
|-------------------|----------|---|---|-----|---|--------|------|-------------|
| VEHICULOS PESADOS | B7 |  | 0 | 0.5 | 1 | 4 504 | 1.00 | 0.00 |
| | B3.1 |  | 0 | 0.5 | 1 | 2 631 | 1.00 | 0.00 |
| | B4.1 |  | 0 | 0.5 | 1 | 3 897 | 1.00 | 0.00 |
| | C2 |  | 2 | 0.5 | 1 | 4 504 | 1.00 | 4.70 |
| | C3 |  | 1 | 0.5 | 1 | 3 285 | 1.00 | 1.72 |
| | C4R3 |  | 0 | 0.5 | 1 | 8 031 | 1.00 | 0.00 |
| | B4 |  | 0 | 0.5 | 1 | 4 550 | 1.00 | 0.00 |
| | T2S1 |  | 0 | 0.5 | 1 | 7 742 | 1.00 | 0.00 |
| | T2S2 |  | 0 | 0.5 | 1 | 6 523 | 1.00 | 0.00 |
| | T2S2 |  | 0 | 0.5 | 1 | 10 980 | 1.00 | 0.00 |
| | T2S3 |  | 0 | 0.5 | 1 | 6 210 | 1.00 | 0.00 |
| | T3S1 |  | 0 | 0.5 | 1 | 6 523 | 1.00 | 0.00 |
| | T3S2 |  | 0 | 0.5 | 1 | 5 304 | 1.00 | 0.00 |
| | T3S3S1S2 |  | 0 | 0.5 | 1 | 10 248 | 1.00 | 0.00 |
| | T3S2S1S2 |  | 0 | 0.5 | 1 | 19 476 | 1.00 | 0.00 |
| Σ TOTAL | | | | | | | | 6.42 |

00288E

FACTOR DE CRECIMIENTO (Fca)

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

Vehiculos ligeros

Fca = 10.34

Vehiculos pesados

Fca = 12.25

NÚMERO DE REPETICIONES

$$Nrep \ de \ EE_{8.2m} = \sum [EE_{dia-carri} \times Fca \times 365]$$

ESAL o W18total = 2.93E+04

W18veh livianos = 5.94E+02 → 2.03% (no afecta en nada)

W18veh pesados = 2.87E+04 → 97.97%



Ing. Renán Serrano Quispe
CIP N°127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

4.5. Metodología para la determinación del espesor del pavimento

002884

4.5.1. Metodología del MTC – NAASRA

El Ministerio de Transportes en su manual carreteras – Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, sección: Suelos y Pavimentos, adoptó para el dimensionamiento de los espesores de la capa de afirmado la ecuación propuesta en el Método NAASRA (Nacional Association of Australian State Road Authorities), hoy AUSTRROADS, que relaciona el valor soporte del suelo (C.B.R.) y la carga actuante sobre el afirmado, expresada en Número de Repeticiones de EE:

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

Donde

e: Espesor de capa de afirmado en mm.

C.B.R.: Valor de C.B.R. de la

Nrep: Número de repeticiones de EE para el carril de diseño

4.5.2. Cálculo del tránsito de diseño:

Para el cálculo del Número de repeticiones de ejes equivalente de 8.16 Tn., en el periodo de diseño, se usará la siguiente expresión por tipo de vehículo; el resultado final será la sumatoria de los diferentes tipos de vehículos pesados considerados:

$$\text{Nrep de EE}_{8.2 \text{tn}} = \sum [\text{EE}_{\text{día-carril}} \times \text{Fca} \times 365]$$

Donde

$E_{\text{día-carril}}$ = Ejes equivalentes por cada tipo de vehículo pesado, por día para el carril de diseño. Resulta del IMD por cada tipo de vehículo pesado, por el factor direccional por el factor carril de diseño, por el factor vehículo pesado del tipo seleccionado y por el factor de presión de neumáticos. Para cada tipo de vehículo pesado, se aplica la siguiente relación:

$$\text{EE}_{\text{día-carril}} = \text{IMD}_{\text{pi}} \times \text{Fd} \times \text{Fc} \times \text{Fv}_{\text{pi}} \times \text{Fp}_{\text{pi}}$$

Donde

IMD_{pi}: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado

Fd: Factor Direccional


 Ing. Renan Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

Fc: Factor Carril de diseño

002883

Fvpi: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes. Representa el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo el total de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado.

Fpi: Factor de Presión de neumáticos

$$e = [219 - 211 \times \log(CBR) + 58 \times \log(CBR)^2] \times \log\left(\frac{ESAL}{120}\right)$$

| | | |
|---------------|---------------|-------------------------------|
| CBR = | 7.00 % | |
| ESAL = | 2.93E+04 | |
| e = | 196 mm | DISEÑO AFIRMADO: 20 cm |

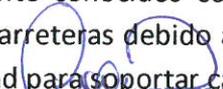
4.5.3. Consideraciones constructivas

De acuerdo a los parámetros de Diseño obtenidos, y a las metodologías empeladas se establecen las estructuras de pavimento correspondiente a capas de afirmado de diferentes espesores, de acuerdo a los parámetros del proyecto. Antes de la colocación de la capa de rodadura, es necesario que se conforme la subrasante existente, y se compacte al 95% de la MDS del Proctor modificado, verificándose el grado de compactación de acuerdo a lo indicado en las respectivas especificaciones técnicas. La capa de rodadura a colocarse, debe ser conformada en los espesores indicados y compactado al 100% de la MDS del Proctor modificado; en concordancia con las especificaciones técnicas correspondientes.

4.5.4. Alcantarillas

Una alcantarilla I-TMC de 36 pulgadas destinada a carreteras representa un elemento esencial en el sistema de gestión de aguas pluviales y drenaje de vías de tráfico vehicular. Su diseño y composición se centran en la eficacia de canalización y evacuación de agua de lluvia, así como en la resistencia para soportar las exigencias de infraestructuras viales de alto rendimiento.

Este tipo de alcantarilla se caracteriza por el uso de tubos de metal corrugado, específicamente de 36 pulgadas de diámetro, lo que proporciona una capacidad excepcional para manejar volúmenes significativos de agua. Estos tubos corrugados de metal, comúnmente conocidos como TMC son ideales para la construcción de alcantarillas en carreteras debido a su resistencia a la corrosión, durabilidad estructural y capacidad para soportar cargas de tráfico pesado.


 Ing. Renán Serrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

Su aplicación en carreteras implica una instalación cuidadosa y planificada para garantizar un drenaje efectivo y la prevención de inundaciones. Además, estos sistemas de alcantarillado son diseñados y fabricados para cumplir rigurosos estándares de construcción y seguridad, garantizando así su compatibilidad con las regulaciones viales locales y nacionales.

Uno de los beneficios más destacados de esta alcantarilla es su bajo requerimiento de mantenimiento a lo largo de su vida útil, lo que reduce los costos de operación y prolonga su funcionamiento eficiente. En resumen, la alcantarilla TMC de 36 pulgadas para carreteras es un componente crítico para la gestión de aguas pluviales en infraestructuras viales, asegurando la integridad de la carretera y la seguridad del tráfico al prevenir inundaciones y daños causados por el agua.

| N° | Obra de arte | Progresva | Tpo | Tpo | Coordenadas | |
|----|--------------|-----------|--------|---------|-------------|--------------|
| | | | | | Este | Norte |
| 1 | Alcantarilla | 0+280 | ALIVIO | TMC 36" | 662353.9950 | 8566904.9080 |
| 2 | Alcantarilla | 0+540 | ALIVIO | TMC 36" | 662569.1610 | 8566832.1050 |
| 3 | Alcantarilla | 0+840 | ALIVIO | TMC 36" | 662794.0670 | 8566728.8340 |
| 4 | Alcantarilla | 0+990 | ALIVIO | TMC 36" | 662875.9720 | 8566621.9650 |
| 5 | Alcantarilla | 1+290 | ALIVIO | TMC 36" | 663147.6040 | 8566516.7300 |
| 6 | Alcantarilla | 1+500 | ALIVIO | TMC 36" | 662965.2790 | 8566470.0220 |
| 7 | Alcantarilla | 1+750 | ALIVIO | TMC 36" | 662823.0000 | 8566383.2070 |
| 8 | Alcantarilla | 2+040 | ALIVIO | TMC 36" | 662630.1220 | 8566229.1260 |
| 9 | Alcantarilla | 3+050 | ALIVIO | TMC 36" | 662364.4190 | 8565813.5020 |
| 10 | Alcantarilla | 3+500 | ALIVIO | TMC 36" | 662559.1800 | 8565880.6290 |
| 11 | Alcantarilla | 4+020 | ALIVIO | TMC 36" | 662550.3980 | 8565726.9720 |
| 12 | Alcantarilla | 4+740 | ALIVIO | TMC 36" | 662647.8820 | 8565642.6180 |
| 13 | Alcantarilla | 5+010 | ALIVIO | TMC 36" | 662620.2030 | 8565405.7850 |
| 14 | Alcantarilla | 5+300 | ALIVIO | TMC 36" | 662498.2950 | 8565158.3590 |
| 15 | Alcantarilla | 5+540 | ALIVIO | TMC 36" | 662493.3300 | 8565068.5110 |
| 16 | Alcantarilla | 5+740 | ALIVIO | TMC 36" | 662398.6300 | 8565118.3850 |
| 17 | Alcantarilla | 6+040 | CRUCE | TMC 36" | 662224.2340 | 8564960.9230 |
| 18 | Alcantarilla | 6+260 | ALIVIO | TMC 36" | 662039.4930 | 8564915.6760 |
| 19 | Alcantarilla | 6+500 | CRUCE | TMC 36" | 661866.8620 | 8564786.8220 |
| 20 | Alcantarilla | 6+760 | ALIVIO | TMC 36" | 661675.6940 | 8564658.1840 |
| 21 | Alcantarilla | 7+000 | ALIVIO | TMC 36" | 661452.6440 | 8564578.5690 |
| 22 | Alcantarilla | 7+310 | CRUCE | TMC 36" | 661359.5950 | 8564652.8380 |
| 23 | Alcantarilla | 7+760 | ALIVIO | TMC 36" | 661312.5530 | 8564730.3670 |
| 24 | Alcantarilla | 8+010 | ALIVIO | TMC 36" | 661129.8220 | 8564596.5370 |
| 25 | Alcantarilla | 8+260 | ALIVIO | TMC 36" | 661322.0300 | 8564441.4170 |
| 26 | Alcantarilla | 8+570 | ALIVIO | TMC 36" | 661387.8170 | 8564181.1170 |
| 27 | Alcantarilla | 8+780 | ALIVIO | TMC 36" | 661511.4740 | 8564328.8320 |
| 28 | Alcantarilla | 9+020 | ALIVIO | TMC 36" | 661600.9540 | 8564313.6850 |
| 29 | Alcantarilla | 9+320 | CRUCE | TMC 36" | 661476.5850 | 8564061.5560 |


Ing. Renan Serrano Quispe
 CIP N° 127406
 JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

4.5.5. Plazoletas de cruce

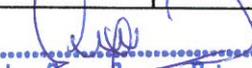
002881

Una plazoleta de cruce para un camino vecinal es un espacio abierto ubicado en la intersección de dos o más caminos vecinales, diseñado para permitir el cruce seguro y eficiente de vehículos y peatones. Generalmente, una plazoleta de cruce tiene una forma rectangular o cuadrada y puede estar pavimentada o tener una superficie de tierra compactada.

Estas plazoletas suelen estar equipadas con señalización vial, como señales de tráfico y marcas en el pavimento, para indicar a los conductores las prioridades de paso y las restricciones de velocidad. Además, pueden contar con elementos de diseño urbano, como bancos, iluminación y vegetación, para mejorar la estética y funcionalidad del espacio.

En resumen, una plazoleta de cruce para un camino vecinal es un espacio público que permite la interconexión segura y eficiente de varios caminos vecinales y mejora la accesibilidad y movilidad en un área determinada.

| N° | Obra de arte | Progresva de Inicio | Progresva final |
|----|--------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | Plazoleta de cruce | 0+560 | 0+580 |
| 2 | Plazoleta de cruce | 1+010 | 1+030 |
| 3 | Plazoleta de cruce | 1+510 | 1+530 |
| 4 | Plazoleta de cruce | 2+070 | 2+090 |
| 5 | Plazoleta de cruce | 2+660 | 2+680 |
| 6 | Plazoleta de cruce | 3+060 | 3+080 |
| 7 | Plazoleta de cruce | 3+360 | 3+380 |
| 8 | Plazoleta de cruce | 4+020 | 4+040 |
| 9 | Plazoleta de cruce | 4+340 | 4+360 |
| 10 | Plazoleta de cruce | 5+120 | 5+140 |
| 11 | Plazoleta de cruce | 5+550 | 5+570 |
| 12 | Plazoleta de cruce | 6+060 | 6+080 |
| 13 | Plazoleta de cruce | 6+430 | 6+450 |
| 14 | Plazoleta de cruce | 6+880 | 6+900 |
| 15 | Plazoleta de cruce | 7+320 | 7+340 |
| 16 | Plazoleta de cruce | 7+930 | 7+950 |
| 17 | Plazoleta de cruce | 8+200 | 8+220 |
| 18 | Plazoleta de cruce | 8+510 | 8+530 |
| 19 | Plazoleta de cruce | 9+320 | 9+340 |
| 20 | Plazoleta de cruce | 9+770 | 9+790 |
| 21 | Plazoleta de cruce | 10+250 | 10+270 |


 Ing. Renan Berrano Quispe
CIP N° 127406
JEFE DE PROYECTO

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|---|
| INFORME FINAL EXP- 001 | FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO", CUI 2494174. | |  |
| | EMISION: | REVISION: R01 | |

5. COSTOS Y PRESUPUESTOS

002880

Definidas las características de diseño de toda la carretera, todo lo cual se ha plasmado en los planos respectivos, se hicieron los metrados correspondientes y, aplicando la metodología de reglamento de PROVIAS DESCENTRALIZADO, se obtuvo el siguiente presupuesto general para la ejecución del estudio definitivo "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINZA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – DEPARTAMENTO DE CUSCO", es de DIEZ MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTIOCHO MIL TRESCIENTOS NOVENTIOCHO Y 36/100 Nuevos soles

| | |
|---|----------------------|
| COSTO DIRECTO | 7,267,896.31 |
| GASTOS GENERALES (8.78%CD) | 637,806.65 |
| UTILIDADES (7.00 %) | 508,752.74 |
| SUB TOTAL | 8,414,455.70 |
| I.G.V. (18%) | 1,514,602.03 |
| COSTO DE OBRA | 9,929,057.73 |
| SUPERVISION (4.32%CO) | 429,340.63 |
| CONTROL CONCURRENTE (1.93%CD) | 140,000.00 |
| PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA | 10,498,398.36 |
| SON : DIEZ MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTIOCHO MIL TRESCIENTOS NOVENTIOCHO Y 36/100 Nuevos Soles | |

5.1. Modalidad de ejecución de obra

El presente proyecto se ejecutará por contrata a Contrata.

5.2. Sistema de contratación

El sistema de contratación será a precios unitarios.

5.3. Plazo de ejecución

El plazo previsto para la ejecución de las obras del proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL LIMATAMBO - SAN JUAN DE LA FRONTERA DEL DISTRITO DE VILLA KINTIARINA - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – DEPARTAMENTO DE CUSCO" es de 180 Días calendario (6 meses).



 Ing. Renan Serrano Quispe
 CIP N°127406
 JEFE DE PROYECTO