



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA
SERVICIABILIDAD - CP. ROSARIO DE CHINGAMA - MÉXICO DE
CHINGAMA - DISTRITO BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA
2020”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Bach. JIMENEZ ALBERCA, José Jimmy (ORCID: 0000-0002-3618-613X)

Bach. SILVA GONZALES, Nilda Esther (ORCID: 0000-0002-2070-0421)

ASESOR:

M.SC. ING. AYBAR ARRIOLA GUSTAVO ADOLFO

(ORCID: 0000-0001-8625-3989)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

CALLAO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por habernos dado la vida y permitirnos el haber llegado hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional.

Dedico este proyecto de tesis a Dios porque ha estado con nosotros a cada paso que damos, cuidándonos y dándonos fortaleza para continuar, a nuestros seres queridos, quienes a lo largo de nuestra vida han velado por nuestro bienestar y educación siendo el apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se nos presenta sin dudar ni un solo momento en la inteligencia y capacidad. Es por ello que somos lo que somos ahora. Los amo.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a Dios por habernos guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar, a cada uno de los que son parte de nuestra familia; por darnos su fuerza y apoyo incondicional que nos han ayudado y llevado hasta donde estamos ahora. Por último, a mi Asesor de tesis quién nos apoyó en todo momento, MS. Ing. Aybar Arriola Gustavo Adolfo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE DE CONTENIDO	IV
ÍNDICE DE TABLAS	V
INDICE DE FIGURAS	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	11
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	11
3.2. VARIABLE Y OPERACIONALIZACIÓN	12
3.3. POBLACIÓN	12
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	12
3.5. PROCEDIMIENTO.....	13
3.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	19
3.7. ASPECTOS ÉTICOS	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN.....	32
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS	41
ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ENSAYOS.....	14
TABLA 2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	20
TABLA 3. CUADRO DE COORDENADAS DE BMS (UTM) UTILIZADAS EN EL PROYECTO.....	22
TABLA 4. CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS DEL PROYECTO.	23
TABLA 5. CANTERA Y FUENTE DE AGUA UTILIZADAS EN EL PROYECTO.	23
TABLA 6. DETERMINACIÓN DE IMDA EN ESTACIÓN DE AFORO E-1 DEL PROYECTO.	24
TABLA 7. CARACTERÍSTICAS DE VEHÍCULO DE DISEÑO PARA EL PRESENTE PROYECTO	25
TABLA 8. CARACTERÍSTICAS DE LAS CAPAS DE PAVIMENTO DEL PROYECTO.....	25
TABLA 9. VISTA DE RUTAS DE DESVÍO DEL PROYECTO.	26
TABLA 10. RELACIÓN DE PREDIOS AFECTADOS.....	27
TABLA 11. PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD.	28
TABLA 12. PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN.	31
TABLA 13. PELIGROS PRESENTES EN LA INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO.	31

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL LUGAR DEL PROYECTO.....	21
FIGURA 2. CARACTERÍSTICAS DE LAS RUTAS DE DESVÍO DEL PROYECTO.....	26
FIGURA 3. UBICACIÓN BOTADERO 01 (DME)	28
FIGURA 4. UBICACIÓN DEL BOTADERO 02 (DME)	29
FIGURA 5. VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES POR AÑO.....	30

RESUMEN

Esta investigación se plasmó con el propósito que el “Diseño de Infraestructura vial para mejorar la Serviciabilidad - Cp. Rosario de Chingama - México de Chingama - Distrito Bellavista - Jaén - Cajamarca 2020”, de mejorar la facilidad del transeúnte y del transporte, de modo que conectara a la localidad del caserío México de Chingama por lo tanto el proyecto está a nivel de expediente técnico, elaborando las actividades de levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos y elaboración del diseño geométrico de la carretera en estudio.

El comienzo de dicho proyecto está en el Centro Poblado Rosario de Chingama en el km 00+000 hasta el km 9+731 Caserío México de Chingama. Los que se beneficiaran con el respectivo proyecto son los habitantes de los pueblos antes mencionados y también las comunidades vecinas del lugar del proyecto.

Los datos recaudados del lugar de estudio fueron tomados con los diferentes instrumentos tomando en cuenta los beneficios y considerando los objetivos trazados. Lo cual la información de datos se ha realizado por software como AutoCAD Civil 3D 2018, S10 2005, AutoCAD 2D, Hidroesta y de edición especializada en ingeniería.

En el proyecto de tesis, la intención del diseño geométrico es para darle mejor serviciabilidad a la vía en estudio, se verá el cambio socioeconómico de los pobladores y cambios de los pueblos aledaños de dicho proyecto.

PALABRAS CLAVES: infraestructura vial, serviciabilidad, pavimentos, diseño geométrico, estudio de mecánica de suelos.

ABSTRACT

This research was carried out with the purpose that the “Design of road infrastructure to improve Serviceability - Cp. Rosario de Chingama - México de Chingama - Bellavista District - Jaén - Cajamarca 2020 ”, to improve the ease of passersby and transportation, so that it would connect the town of the Mexico de Chingama farmhouse, therefore the project is at the technical file level , developing the activities of topographic survey, study of soil mechanics and development of the geometric design of the road under study.

The beginning of this project is in the Rosario de Chingama Poblado Center at km 00 + 000 to km 9 + 731 Caserío México de Chingama. Those who will benefit from the respective project are the inhabitants of the aforementioned towns and also the neighboring communities of the project site.

The data collected from the study place were taken with the different instruments, taking into account the benefits and considering the objectives set. Which data information has been made by software such as AutoCAD Civil 3D 2018, S10 2005, AutoCAD 2D, Hidroesta and specialized edition in engineering.

In the thesis project, the intention of the geometric design is to give better serviceability to the road under study, the socioeconomic change of the inhabitants and changes in the neighboring towns of said project will be seen.

Keywords: road infrastructure, serviceability, pavements, geometric design, soil mechanics study.

I. INTRODUCCIÓN

En el mal estado de las vías terrestres ocasionan accidentes e impide el desarrollo económico de la población, ya que dificulta el transporte de la materia prima que se extrae de los campos de las cuales se obtienen su economía. La finalidad de diseñar la infraestructura vial es para mejorar la serviciabilidad de Cp. Rosario de Chingama, México de Chingama y pueblos aledaños, así mismo logra la integración de los pueblos.

A nivel internacional, (Pedrosa, 2017) En Brasil en el año 2016 la CNT valoró el estado de 103.000km de las importantes vías y el estudio mostró un 58,2% de las vías mostraba deterioros, un promedio de 414 son grave. En algunas vías se encontraron puentes caídos, barreras de seguridad destrozadas, grandes hundimientos y zonas desgastadas.

(Vanguardia, 2018.) En esa parte la carretera está deteriorada, se determinó el cierre de pase de vehículos por los ejes principales de los lugares Pirineos Atlánticos y Landas. Los vehículos pesados de 7,5 toneladas no pueden ingresar durante horas en España por los límites de Biriattou y se prohibió el tránsito autopista A64 Toulouse-Bayona y en la A63 Burdeos-Bayona-España hasta las 15.00 hora local (14.00 GMT).

(Escobar, 2017). En carreteras de tercer orden las constituyen 69,4% de toda la red vial del país, en la cual el 6% se encuentra asfaltadas y el 70% se han afirmadas y 24% de ellos son trochas carrozables, según exámenes de Plan Nacional. La entidad calcula que el 75% de la carretera se encuentran deterioradas y no se sabe si es afirmable, porque no hay estudios culminados y actualizados. Un examen de Findeter piensa que "no solo se debe invertir en carreteras, sino que deben ser eficaces y unir zonas rurales y urbanas."

A nivel nacional, (Economía, 2016). A través de las vías nuestros pueblos han tenido una conectividad muy importante en nuestro país. Es el medio

por lo que la parte público y particular han memorado el precio de transacción, en particular en mercados regionales, reconociendo con ello se consiguió mejora la unificación entre los lugares económicos de la costa. En unidad, la economía es buena si tiene más vías y estas se encuentran en buen estado.

(Vialidad y Transporte, 2016) P47, Es complicado el problema en el que se halla la infraestructura de las carreteras rurales o vecinales a nivel de todo el país lo que se puede representar del siguiente modo: Se estima que 85% de las carreteras del país (afirmadas o sin afirmar) se hallan deterioradas en pésimo estado, por acelerado deteriora de su superficie por causa de las lluvias y el tráfico vehicular, por lo tanto, tenemos un pésimo servicio.

(Infraestructura en Carreteras , 2019) P1, para que un país me sobresalga y pueda transportar su materia prima tiene que invertir para mejorar su infraestructura vial. Si bien es cierto el Perú no se ha quedado atrás y en los últimos años ha ido mejorando sus carreteras, logrando subir del puesto 89 al 86 en esta columna, según muestra el Foro Económico Mundial en su informe Global de Competitividad 2017-2018. Cuando se mejoran las vías es un alivio para el sector transporte terrestre. Punto que, involucran: vías más seguras, disminuyen los accidentes, menos rotación de ruedas, es por ello que el costo de transporte de materia prima y pasajes se reducen.

(Unisalle, Mayo, 2016) P9, el deterioro en las carreteras y las contribuciones disminuido la competitividad, Colombia es un país donde las contribuciones son las caras, es obligaciones para los proyectos y la inversión de las empresas. El Consenso de Washington (Center for International Development at Harvard University, 2003) nos dice que la prioridad de los gastos públicos debe de ser la infraestructura vial para impulsar una economía.

(Rafael, 2018) P25; investigando nos dice “Esta problemática es parte de todas las provincias del Ecuador, haciendo énfasis en sus cantones rurales ya que en muchas de las poblaciones no cuenta con vías de primer, segundo

o tercer orden, este es el caso del Cantón Pedro Moncayo, cuya cabecera cantonal es Tabacundo y según el último censo del año 2010 la población es de 33172 habitantes, en cuanto a la infraestructura vial del cantón se conoce que la red vial cantonal tiene alrededor de 858 km de acuerdo al PDOT del año 2015, en dicha vía se requiere mejoras para poder incrementar la economía de dichos moradores para que de esta manera puedan movilizar los productos agrícolas de dicha zona.

Con respecto a nuestra localidad, (Araujo, 2019). En su tesis expone que la Municipalidad Distrital de Bellavista, es la que está aprobada para dar servicio conforme y de calidad al distrito, tiene como deberes la construcción, reparación y mantenimiento de las carreteras, logando así que las carreteras del distrito unan todos los lugares que conforman, permitiéndole una integración a la población.

(SANTIAGO CAMPOS, 2017). (P.2). Las vías muestran un deterioro por un fenómeno natural, crecen rápidamente a causa de los factores climáticos. Esto ocurrió a finales del año pretérito y hasta el momento nadie hizo ninguna mejora. Se informó este hecho a las jurisdicciones pertinentes, para la realización de trámites necesarios, pero hacen caso omiso a los reclamos de choferes de la zona.

(RPP NOTICIAS, 2016). (P.1). Se calcula que dentro cuatro y cinco días demorara la empresa Conalvia Sierra Norte en la construcción de la trocha Carrozable provisional para reanudar el tránsito vehicular entre los lugares de Cajamarca y Ciudad de Dios, debido al deterioro de unos 200 metros por deslizamiento de tierra en el sector el naranjo por una falla geológica afectando unos 250 metros de pista de rodadura.

(RPP NOTICIAS, 2017). (P1) Choferes y habitantes cajamarquinos de los Centros Poblados Samangay, Negropampa y Chaupelanche informaron a RPP Noticias a través del Whatsapp, el deterioro en dicha vía del distrito de

Chota en la provincia de Celendín. Los choferes señalaron que el espacio donde pasan las movildades interprovinciales, transporte público, empresas del lugar y vehículos de carga pesada. A lo cual hace años de reclamos esperan un rápido resultado por parte de las autoridades de la zona.

Ante la problemática planteada se plantea la siguiente pregunta general para esta investigación ¿De qué manera el diseño de infraestructura vial mejora la serviciabilidad vehicular y peatonal en el tramo Centro Poblado Rosario de Chingama, KM 0+000 – 9+731 - Bellavista - Jaén - Cajamarca?, además se plantea cuatro problemas específicos, el primero ¿Cómo podemos evaluar la factibilidad del proyecto de infraestructura vial en los aspectos sociales económicos y ambientales?, segundo ¿Qué aspectos deberá contemplar la ingeniería del proyecto?, tercero ¿Cómo desarrollar el proyecto de construcción?, y por ultimo ¿Cómo detallar el diseño de la infraestructura vial adecuada.?

La presente investigación presenta una justificación técnica ya que con el proyecto se propone diseñar la infraestructura vial, aplicando el reglamento de Diseño Geométrico para Carreteras 2018 y las Normas vigentes del Ministerio Transportes y Comunicaciones, además las normas internacionales de la AASTHO 93 además también presenta una justificación económica ya que la comunicación entre pueblos cercanos al eje de la carretera se mejorará desde el punto de vista económico ya que los pobladores podrán sacar sus productos para comercializarlos hacia ciudades que tengan mayor prosperidad e integración cultural.

Se debe hacer un estudio del proyecto para evaluar su factibilidad y poder realizar la propuesta económica para su ejecución, esta información será muy útil a la municipalidad Distrital de Bellavista y Gobierno Regional de Cajamarca, entidades públicas de estado para dar solución a este problema. También presenta una justificación social puesto que con este proyecto se propone mejorar la calidad de vida de los usuarios de este proyecto que tienen su habidad y vivienda en la zona denominada Cp. Rosario de Chingama - México de Chingama, es el punto de concentración de estos

caseríos y por último también presenta una justificación ambiental ya que se propone la disminución de partículas de suspensión por efecto del polvo en el medio ambiente, así se disminuirá la contaminación ambiental disminuyendo las enfermedades respiratorias, mejorando el entorno de la zona de estudio.

Como hipótesis general del trabajo de investigación se establece que el diseño adecuado de la infraestructura vial de acuerdo a la normatividad mejorará la serviciabilidad de la vía terrestre – Cp. Rosario de Chingama - México de Chingama - Distrito Bellavista - Jaén – Cajamarca 2020, por consiguiente, la primera hipótesis específica establece la evaluación de la factibilidad del proyecto de infraestructura permitirá conocer los aspectos sociales, económicos y ambientales. En la segunda hipótesis específica señala que la ingeniería del proyecto permitirá detallar todos datos necesarios para realizar el diseño de la infraestructura vial. En la tercera hipótesis específica se plantea que planificando adecuadamente de acuerdo con los parámetros geométricos que mejorará la serviciabilidad de la vía terrestre, y en la cuarta hipótesis específica se establece que presentando adecuadamente el desarrollo del diseño vial mediante planos se podrá construir la vía terrestre con serviabilidad aceptable.

En relación a los objetivos de esta investigación cabe recalcar como objetivo general diseñar la infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad de la carretera tramo Centro Poblado Rosario de Chingama - México de Chingama - Distrito Bellavista - Jaén - Cajamarca 2020. Asimismo, se plantea cuatro objetivos específicos. El primero, evaluar la factibilidad del proyecto de diseño de infraestructura vial desde el punto de vista de los aspectos sociales, económicos y ambientales para el Centro Poblado Rosario de Chingama - México de Chingama y así mismo su factibilidad para la construcción de la carretera del tramo en el centro poblado de estudio. El segundo detallar la ingeniería del proyecto. El tercero, planificar el proyecto de construcción de la carretera de acuerdo con las normas del

MTC 2018. El cuarto presentar el desarrollo del diseño de la infraestructura vial.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional, (Piloto, 2018). De esta manera surge el proyecto más grande a nivel nacional, “Vías 4G”, carreteras de cuarta generación ordenado en conjuntos y representantes a construir. El grupo 1 Centro Sur, comprende la carretera Girardot – Honda – Puerto Salgar, Girardot – Neiva y Neiva-Santana-Mocoa. El grupo 2: Centro Occidente, con 783 Km de carretera que cruza Ibagué- La Paila, Buga-Buenaventura, Mulaló-Loboguerrero, Santander de Quilichao-Chachagüi-Pasto-Rumichaca. El grupo 4 Norte: 1487 Km: Cartagena Barranquilla-Malambo, Barranquilla-Santa Marta, San Roque-Paraguachón, Cauca Cruz de Viso, Cereté-Ponedera. El corredor de la Cordillera Oriental del Fondo de Adaptación con 2266 Km: Manizales-Honda-Villeta, Bogotá-Bucaramanga, Duitama Pamplona-Cúcuta, Ocaña-Astilleros, Cúcuta-Puerto Santander, Manizales-Honda Villeta. Y el corredor ‘Vías para la Prosperidad’ con 1160 km, tiene tres corredores conocidos como vías de las montañas, del departamento de Antioquia.

(DUARTE, 2018). P14; en su estudio comenta que en su país de Colombiano con la finalidad de garantizar el tránsito se pone planes de retorno en todo el país, que al principio solo se puso en puentes festivos, que beneficiaban a excursionistas por lo bello de los lugares que tienen: flores, frutas, artesanías, gastronomía, clima, etc., por tal motivo se adicionado al transporte vehicular de lugares cercanos a la ,municipalidades que no tienen pistas trazada y realizadas en sus Métodos de expansión territorial – POT que acceda a soportar un elevado número de repeticiones de carga.

(LARGA VIDA, LA MEJOR INVERSIÓN, 2016). Actualmente en Cataluña se está llevando a cabo la rehabilitación de una de sus carreteras, en la ciudad portuaria de Tarragona, la empresa encargada de esta obra es la empresa española Sorigué, siendo la primera empresa de construcción española que utiliza un extendido de capa fina y al mismo tiempo desarrolla nuevas mezclas para la restauración de la capa de rodadura.

A nivel nacional, (Bautista, 2018). “En su investigación, Diseño del Pavimento Bicapa entre Palo Blanco y Alto Perú, para mejorar la transitabilidad – Motupe”. El proyecto nos comunica de la utilización del diseño geométrico 2014, que se empleó; con la finalidad de determinar las medidas de diseño, con el único propósito que sea beneficioso a la población y que la inversión sea razonable para la viabilidad del proyecto.

(MTC, 2019). P24; En su elaboración de acciones propensas a afianzar las áreas de las vías no pavimentadas, con la finalidad de impedir que se tenga un daño adelantado, que se mantendrán en los medios básicos, cuyas ejecuciones serán progresivas desde lo más básicas para lograr el nivel de vía asfaltada. En comunicación con la requerimiento y favores de las inversiones. Este será el mejor Nivel de Solución Primordiales que deberá realizarse de manera conjunta, con las acciones de preservación vial, de tal manera que se logre garantizar sus caracteres permanente y controlado por niveles de servicio.

(GARCIA, 2016). “El proyecto, Evaluando el diseño geométrico de la carretera Casma - Huaraz, tramo km 135+000 al km 145+600, aplicando el Manual de diseño Geométrico DG-2014”. Hace mención que definición de un diseño geométrico, es decir tiene que ser mayor valor para un proyecto vial, a partir de la noción hasta la ejecución del producto. El diseño es reiterativo donde de vas plasmando el eje y sus elementos de la carretera de modo espacial que se evaluara consecutivamente hasta mejorar el contexto y la utilidad. Los problemas geométricos de la realidad de la vía, los datos concluidos serán verificados con manual de carreteras DG 2014.

(Sanchez & Otros, 2016). “En su estudio, Diseño de la carretera Mamaruribamba Bajo – Las Palmas de Tinyayoc – Rambrán, distrito y provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca, 2016”. Hace mención sobre las prácticas de relacionarse con las personas de ámbito del proyecto y la aplicación del manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo

volumen de tránsito, por lo cual el estudio de suelos de la sub rasante es despreciable, por lo que se dio una solidez a sub rasante con cal, en toda la alineación de la vía. Se determinó una distribución adecuada de la sección de la vía, dándole solidez y durabilidad a los factores climáticos.

(Orlando, 2019). La edificación de una perfecta construcción de la vía urbana, facilitando el transporte de la población colindante y de ser estos agrónomos proporciona el traslado de sus mercancías a las variadas localidades; por las cuales garantizando el desarrollo socioeconómico de la población.

(Huamán, 2019). P13, La vía de Cajamarca – Bambamarca tramo Km 00+000 – Km 14+000 Porcón Bajo, Por ello es importante determinar el nivel de seguridad vial de la carretera considerando los índices de accidentalidad, los índices de severidad, composición del tráfico vehicular y las cualidades geométricas de la vía existente, comparado con la normativa vigente, como sabemos en el transcurrir de los años se han ido renovando y con ello modificando los parámetros de diseño.

En las bases teóricas, encontramos los pavimentos, es el conjunto de capas compactadas y de materiales seleccionados, agrupados entre la sub rasante y la carpeta de rodadura, proporcionando un área capaz de resistir el peso de las unidades y poder transmitir las capas una tras otra hasta la sub rasante.

Estudio de tráfico, estudio básico de ingeniería vial en el cual se determinan la cantidad y tipos de vehículos que se desplazan por una vía, estableciendo los elementos necesarios en cada tramo para el buen funcionamiento durante la vida útil del proyecto.

Levantamiento topográfico, el desarrollo por el cual se recogen datos, considerando las características físicas, geográficas y geológicas de un terreno, para posteriormente representar gráficamente en un plano detallado.

Puede ser:

- Levantamiento topográfico planimétrico: procedimiento donde se representan las coordenadas de latitud y longitud, sobre un plano de comparación.
- Levantamiento topográfico altimétrico: procedimiento en el cual se representan las coordenadas de latitud, longitud y elevación, sobre un plano de comparación.

Estudios de mecánica de suelo, es el conjunto de características y valores que determinan las condiciones del suelo y comportamiento del mismo frente a las cargas transmitidas por la estructura que soportan.

Los valores son obtenidos por ensayos en el laboratorio de las muestras, proporcionando parámetros que aplicados muestran los valores de diseño.

Impacto ambiental, es el cambio del medio ambiente como consecuencia de las actividades antrópicas o de tipo natural de un lugar determinado. Los impactos se determinan a través de matrices de evaluación, pudiendo ser positivos o negativos de características persistente, temporal, reversible e irreversible.

Estudio hidrológico, estudio a través del cual se determinan los caudales máximos y distintos tiempos de retorno de las cuencas próximas a la zona de influencia. Así mismo se identifican los puntos que requerirán el establecimiento de obras hidráulicas.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

➤ **Enfoque:**

Cuantitativo, puesto que busca recolectar datos con fines de probar las hipótesis, haciendo uso de la medición numérica. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

➤ **Tipo de investigación:**

Investigación Aplicada puesto que está dirigida a la solución de problemas prácticos y específicos en un área determinada, aplicando conocimientos existentes, y no creando nuevos conocimientos. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

➤ **Diseño de investigación:**

No experimental, puesto que se realiza sin la manipulación deliberada de variables y sólo se observa el fenómeno en su estado natural para después analizarlo. Y de corte transeccional o transversal porque recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único, con la finalidad de describir la incidencia de las variables. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

➤ **Nivel de investigación:**

Descriptivo, puesto que tiene la finalidad de determinar las características y propiedades de objetos, personas, etc., u otro fenómeno que se desea analizar. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).



Donde.

D: Diseño de Infraestructura Vial

If: Información a recolectar de datos en área de estudio

El Carácter descriptivo se fundamenta en determinar y detallar los hechos tales como son observados insitu, por tal el caso de un análisis visual del área de estudio obtendremos una alternativa.

No Experimental, es un estudio, que se da en el área de influencia para ser analizados posteriormente.

3.2. Variable y Operacionalización

➤ **Variables:**

Variable Independiente: Diseño de Infraestructura Vial.

Variable dependiente: Serviciabilidad

La matriz de operacionalización de variables se muestra en el Tabla 13.

3.3. Población

➤ **Población:**

Arias (2012) definió a la población como: “Un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81). En este sentido la presente investigación toma como población las infraestructuras viales vecinos al área de predominio de estudio o del distrito de Bellavista.

➤ **Muestra y muestreo:**

Arias (2012) definió a la muestra como: “El subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p. 83). En este sentido la presente investigación toma como muestra la Infraestructura Vial de 10 km del Centro Poblado Rosario de Chingama, cual favorecidos son los moradores de la zona. Arias (2012) señala que: “El muestreo no probabilístico de tipo intencional es aquel en el que los elementos son escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador” (p. 85). Para el muestreo se han realizado las respectivas muestras en campo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Las técnicas de recolección de datos son aquellas instrucciones que son manejados para poder tener dirección al conocimiento.

(Lopez, 2011). “**Técnica**” es un componente para consumir un tema de investigación que prueban por su beneficio, medra de bienes y la difusión de la secuela. (P.2)

La **técnica** son esquemas argumentados, de investigación detallada para la formulación, para el proceso de la investigación como libros, normas técnicas y proyectos de tesis.

La **observación** es identificar correctamente la mayor cantidad de problemas que se sitúan en el área de la zona del proyecto.

(Lopez, 2011) . Describe que los “**Instrumentos**” son aquellos que recopilan y almacenan contenidos ya que podemos adquirir información específica de ellos que son utilizados para diferentes labores de un proyecto. (P. 2)

(Lopez, 2011). Describe que la “**validez y confiabilidad**” es aquel instrumento que describe el cálculo del fundamento con proceso estable y consecuente a la investigación. (P. 9 y 10)

La validez y confiabilidad realizada con instrumentos para un proyecto, se sigue un proceso con los docentes asesores de la facultad, teniendo conocimiento en infraestructura vial.

3.5. Procedimiento

Estudio topográfico

Este estudio en dicho proyecto se realiza con el objetivo de determinar las cualidades físicas del terreno, y tomando en cuenta las distancias de cada pueblo, así como la existencia de estructuras que ayudan al discurrimiento de las precipitaciones pluviales de la zona.

La presencia de excesiva vegetación, así como de curvas sinuosas en algunos tramos de vía, dificulta la toma de datos y retrasa los trabajos de campo.

INSTRUMENTOS Y MATERIALES EMPLEADOS

- Estación total modelo Trimble M3 2"
- Prisma circular Trimble
- GPS navegador
- Trípode
- Wincha
- Libreta de campo.
- Estacas.
- Pintura en espray.
- Clavos.

Estudio de mecánica de suelos, canteras y fuentes de agua.

Las muestras de las calicatas a cielo abierto, su correcto manejo, muestreo y ensayo en el laboratorio de suelos, concede avalar la confiabilidad de los resultados, los cuales se tomarán para el diseño de las estructuras.

Los agregados finos y gruesos, así como los recursos hídricos del río Tamborapa, son utilizados para la realización de proyectos como pavimentación, mejoramientos de carreteras y obras en general en todo el pueblo aledaño de dicho proyecto, lo que garantiza su calidad y uso en los trabajos del proyecto.

Tabla 1. Ensayos

ENSAYO REALIZADO	CANTIDAD	DATOS OBTENIDOS
Contenido de humedad	11	% de humedad
Límite líquido	11	% de LL
Límite plástico	11	% de LP
Granulometría	11	Curva granulometría
Próctor modificado	11	Máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad
CBR	11	% de CBR

Fuente: Elaboración propia.

INSTRUMENTOS Y MATERIALES EMPLEADOS

- Balanza electrónica previamente calibrada.
- Recipientes con la muestra del suelo
- Horno a una temperatura de 105 °C
- Copa Casagrande
- Vidrio empavonado
- Malla N° 4
- Malla N° 200
- otros

Estudio de tráfico.

Es de vital importancia ya que a través de ello se determina los volúmenes de tráfico de la carretera, se establece y se cuantifica lo necesario para mejorar la superficie de rodadura, tomando medios donde se pueda solucionar el largo periodo de vida útil y permita una mejora sociabilidad en los pueblos vecinos

En el desarrollo del estudio de tráfico se realizará teniendo en cuenta:

- Identificación de tramos homogéneos en la carretera.
- Se colocarán estaciones de control por cada tramo homogéneo y se realizarán conteos volumétricos durante 7 días consecutivos durante 24 horas diarias, clasificándolos por su tipo, según la hora de conteo.
- El Índice Medio Diario Anual (IMDA) será calculado teniendo en cuenta los factores de corrección estacional del peaje Pucara.
- El periodo de diseño del proyecto será de 20 años.

Diseño geométrico

La vía presentara una geometría irregular con un ancho estimado de rodadura de 6m, con curvas sinuosas con radio menor a 50m y tramos inferiores a 40 m.

Con el moderno diseño geométrico existe garantía de transitabilidad, acatando sus características geométricas únicas para el vehículo de diseño tipo camión C2, las cuales medidas y dimensiones ya están dadas en la norma “Diseño geométrico de carreteras DG-2018”

Diseño del pavimento

Las medidas de las capas que forman la estructura del pavimento flexible que está planteado para la carretera de dicho proyecto, sus valores son tentativos por lo tales se podrían tomar otros arreglos siempre y cuando no alteren las dimensiones mínimas y se cumpla con los requerimientos del SN.

Se utilizará el METODO DE AASHTO 1993

Estudio de impacto vial

La toma de decisiones de mitigación debe permitir la reducción de impactos que puedan ser producidos por la ejecución de obras viales y garantizar que no haya aglomeración vehicular y que el acceso se encuentre libre para cada vivienda y de los pueblos.

En el lugar donde se desarrolla el proyecto se muestran rutas de desvío más cortas, por lo que no se genera molestias a la población y retraso hacia sus destinos, aumentando el presupuesto de señalización y limpieza de las rutas de desvío planteadas.

PARA ESTE ESTUDIO SE HA TOMADO EN CUENTA:

- Área de influencia
- Volumen vehicular.
- Crecimiento vehicular.
- Identificación de impactos.
- Plan de mitigación de impactos.
- Plan de desvíos de tránsito.
- Plan de inversión

Estudio de afectaciones prediales

El proyecto de estudio no se puede tomar determinaciones económicas por el motivo de que los pobladores no cuentan con la documentación requerida a sus propiedades (títulos de propiedad), en las cuales el proyecto aún no tiene una resolución municipal que apruebe el diseño geométrico, por tratarse de un proyecto de tesis.

PARA ESTE ESTUDIO SE HA TOMADO EN CUENTA:

- Descripción del proyecto.
- Identificación de predios afectados.
- Evaluación de los predios afectados.
- Compensación por afectación de predios.

Estudio de impacto ambiental

La evaluación que plantea CONESSA, nos permite identificar los claros factores ambientales vulnerados por lo ocurrido de las amenazas, estimando de acuerdo a escalas cromáticas la intensidad de los impactos.

En los impactos negativos de mayor preeminencia que han sido considerado en el presente proyecto son: los cambios de uso del terreno debiéndose a la expropiación de terrenos agrícolas por los cuales se plantea el diseño geométrico del proyecto y la eliminación de árboles y vegetación natural de la zona.

El impacto que se produce de forma positiva es la generación de empleo, donde se puede considerar la mejor calidad de vía de la población perteneciente a las zonas de influencia directa e indirecta.

EN ESTE ESTUDIO SE HA TOMADO EN CUENTA:

- Descripción del proyecto

- Acciones y factores ambientales
- Identificación de impactos ambientales
- Evaluación de impactos ambientales
- Plan de manejo ambiental
- Plan de seguimiento y monitoreo
- Plan de abandono
- Plan de inversión

Estudio hidrológico y drenaje.

La investigación meteorológica alcanzada por SENAMHI, ha sido obtenida directamente de la estación pluviométrica ubicada en la provincia Jaén – departamento de Cajamarca, por las cuales son datos confidenciales de orden privado.

La topografía es accidentada con pendientes menores a 0.10%, así mismo permite el diseño de canaletas y alcantarillas. Por lo que se dice que el drenaje pluvial se efectuará hacia los lados de la carretera, que corresponderían a terrenos agrícolas.

SE HA TOMADO EN CUENTA:

- Análisis hidrológico.
- Hidrología estadística.
- Obras de drenaje propuestas.

Estudio de señalización.

Las señalizaciones que se utilizan en dicho proyecto serán de forma vertical y horizontal, que servirá para la mejor transitabilidad por dicha vía, además serian evitados las clases de accidentes que suelen estar dándose en las vías.

Por lo tanto, La señalización que se ha planteado nos muestra las dimensiones normadas por el MANUAL DE COMPONENTES DE

REVISIÓN DE LA CIRCULACIÓN AUTOMOTRIZ PARA CALLES Y CARRETERAS. Lo que nos da las garantías de la investigación de los conductores y peatones de dicha zona.

Estudio de vulnerabilidad y riesgos.

Hoy en la actualidad los mayores riesgos que se presentan en la zona de proyecto son las inundaciones que se han sido provocadas por los fenómenos de la naturaleza, por lo que se ha considerado un porcentaje de bombeo de la calzada, lo suficiente necesario para que se pueda evacuar las aguas hacia los terrenos agrícolas adyacentes.

No se han estimado problemas de deslizamientos de taludes, ya que la superficie del terreno no es muy accidentada, sin embargo, se deberán tener en cuenta problemas de erosión de las capas del pavimento.

Se elaboró con la norma técnica E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.6. Métodos de análisis de datos

“Los análisis de datos son formas gráficas, donde se proyecta a un esquema a emplear en el análisis de datos, estudiar la información obtenida, determinación que la información sea veraz e eficiente de los instrumentos utilizados en el proyecto”. (Hernández Sampieri, 2014)

En nuestro análisis de datos se utilizó métodos estadísticos, para la obtención de resultados satisfactorios y tener la justificación de la hipótesis.

3.7. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación se ha desarrollado teniendo en cuenta la normativa nacional para diseño de infraestructura vial en el Perú además sea tomado en cuenta para su formulación objetivos claros, por lo tanto, los datos obtenidos en el desarrollo del proyecto son verificables y precisos.

IV. RESULTADOS

Nivel de estudio preliminar

Nos permite adquirir conocimientos y habilidades necesarias para poder configurar la poligonal base, después poder elegir la mejor ruta, que se trazara en un plano topográfico.

Tabla 2. Ubicación Geográfica

Ubicación Geográfica	
LOCALIDAD	CP. Rosario de chingama
DISTRITO	Bellavista
PROVINCIA	Jaén

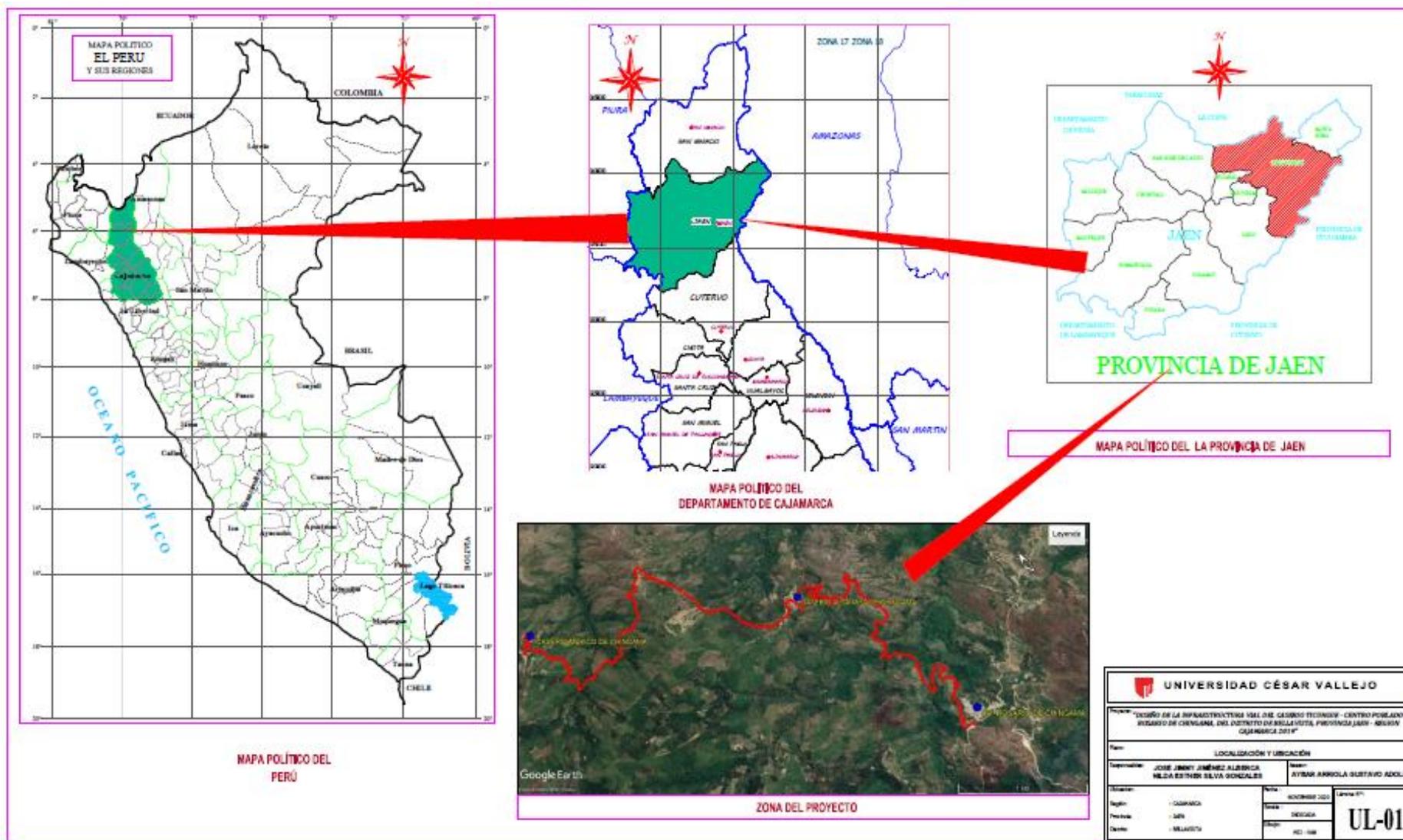


Figura 1. Ubicación del lugar del Proyecto

Estudio topográfico

Las características del proyecto determinaron que la metodología utilizada para el levantamiento topográfico, se realice por el método de poligonales abiertas (tomando el punto inicial y el punto final porque son diferentes), por tratarse de una carretera.

Tabla 3. Cuadro de coordenadas de BMS (UTM) utilizadas en el proyecto.

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	REFERENCIA	PROGRESIVA
BM-00	9389281.02	733251.403	1211.22	HITO	0+000
BM-01	9389260.86	733193.142	1208.05	HITO	0+020
BM-02	9389617.33	733311.161	1142.12	ROCA FIJA	0+500
BM-03	9389683.75	733157.32	1085.45	ROCA FIJA	1+000
BM-04	9390001.11	733101.992	1087.03	ROCA FIJA	1+500
BM-05	9390345.31	732952.9	1138.33	ROCA FIJA	2+000
BM-06	9390551.58	733200	1181.88	ROCA FIJA	2+500
BM-07	9390986.24	733154.203	1234.05	ROCA FIJA	3+000
BM-08	9390826.24	732854.717	1286.06	ROCA FIJA	3+500
BM-09	9391011.01	732753.596	1334.12	ROCA FIJA	4+000
BM-10	9391050.57	732631.888	1384.09	ROCA FIJA	4+500
BM-11	9390966.73	732464.284	1439.75	ROCA FIJA	5+000
MB-12	9391076	732080.402	1446.21	ROCA FIJA	5+500
BM-13	9391441.41	731802.852	1468.59	ROCA FIJA	6+000
BM-14	9391850.43	731632.296	1542.06	ROCA FIJA	6+500
BM-15	9392060.17	731447.432	1584.09	ROCA FIJA	7+000
BM-16	9391642.35	731280.571	1582.1	ROCA FIJA	7+500
BM-17	9391343.29	730983.836	1595.02	ROCA FIJA	8+000
BM-18	9391244.64	730591.294	1593.01	ROCA FIJA	8+500
BM-19	9391607.69	730499.937	1619.75	ROCA FIJA	9+000
BM-20	9391807.06	730341.976	1618.44	ROCA FIJA	9+250
BM-21	9391868.88	730261.88	1644.089	ROCA FIJA	9+700

Fuente: Elaboración propia.

Estudio de mecánica de suelos, canteras y fuentes de agua.

Se realizaron 11 exploraciones considerando 1.0 m de ancho, 1.0 m de largo y una profundidad de 1.50m a intervalos de 1 000 m, logrando determinar la cantidad de estratos por calicata y no encontrando napa freática en ninguna de ellas.

Tabla 4. Clasificación de los suelos del proyecto.

CALICATA	PROGRESIVA	CLASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO
C - 1	00+000	CL	A-6(12)
C - 2	01+000	CL	A-6(8)
C - 3	02+000	CL	A-7-6(11)
C - 4	03+000	CL	A-4(8)
C - 5	04+000	SC	A-6(3)
C - 6	05+000	CL	A-6(9)
C - 7	06+000	CL	A-6(11)
C - 8	07+000	SC	A-6(4)
C - 9	08+000	ML	A-4(3)
C - 10	09+000	CL	A-6(11)
C - 11	10+021	CL	A-6(11)

Fuente: Elaboración propia

La cantera y fuentes de agua utilizadas para el abastecimiento de materiales del proyecto son los de Tamborapa y Shumba, Distrito de Bellavista, Provincia de Jaén, Región Cajamarca.

Tabla 5. Cantera y fuente de agua utilizadas en el proyecto.

Cantera Rio Shumba	
Ubicación	
Sector	Shumba
Distrito	Bellavista
Provincia	Jaén
Departamento	Cajamarca
Desvío	Lado Izquierdo de la Vía
Acceso	6.5km
Período de Explotación	Todo el año.
Área	4 Ha.
Potencia Bruta	900,000 m3
Usos	Relleno Sub-Base Granular
Tipo de Maquinaria	Cargador, Excavadora, Volquetes

Fuente: Elaboración propia.

Cantera Rio Tamborapa	
Ubicación	Tamborapa
Sector	Bellavista
Distrito	Jaén
Provincia	Jaén
Departamento	Cajamarca
Desvío	Lado Derecho de la Vía
Acceso	6.5km
Periodo de Explotación	Todo el año.
Área	4 Ha.
Potencia Bruta	900,000 m ³
Usos	Base Granular
Tipo de Maquinaria	Cargador, Excavadora, Volquetes

Fuente: Elaboración propia.

Estudio de tráfico.

El proyecto cuenta un solo tramo homogéneo; además el conteo vehicular realizado entre los días 16 y 22 de noviembre del 2020 y utilizando los factores de corrección proporcionados por la estación MOCCE, se determinó un IMDA de 83 veh.

Tabla 6. Determinación de IMDA en estación de aforo E-1 del proyecto.

TIPO DE VEHICULO	IMDs	FC	IMDA
Automóvil	9	1.1174	10
Station Wagon	14	1.1174	15
Pick Up	13	1.1174	15
Combi	14	1.1174	16
Ómnibus 2E	10	1.1174	11
Camión 2E	14	1.1610	16
TOTAL	74		83

Fuente: Elaboración propia.

Diseño geométrico.

El proyecto considera una velocidad de diseño de 30km/h, con radios mínimos de 25 m, para un vehículo de diseño de acuerdo al estudio de tráfico tipo Camión 2 ejes (C2).

Tabla 7. Características de vehículo de diseño para el presente proyecto

Tipo de vehículo	Alto	Ancho	Vuelo lateral	Ancho ejes	Largo	Vuelo delantero	Separación ejes	Vuelo trasero	Radio mínimo rueda exterior
Camión 2 ejes (C2)	4.10	2.60	0.00	2.60	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80

Fuente: DG-2018.

Diseño del pavimento.

El cálculo de las capas que conforman el pavimento, se determinó utilizando el método AASHTO, considerando los valores de CBR del terreno y la cantidad de ejes equivalentes.

Tabla 8. Características de las capas de pavimento del proyecto.

Capa de material	Coefficiente de capa (a)	Coefficiente de drenaje (m)	Espesor (pulg)	Espesor (cm)
Asfalto	0.17	1	2.00	5
Base Granular	0.052	1	8.00	20
Sub Base Granular	0.047	1	8.00	20

Fuente: Elaboración propia.

Estudio de impacto vial.

Se identificó las salidas de impactos como restricciones de tránsito, cierre de la carretera por realización de los trabajos y cierre de acceso transversales a la vía. Como acciones de mitigación de estos impactos se planteó la limpieza de dos rutas de desvío con sus respectivas señalizaciones.

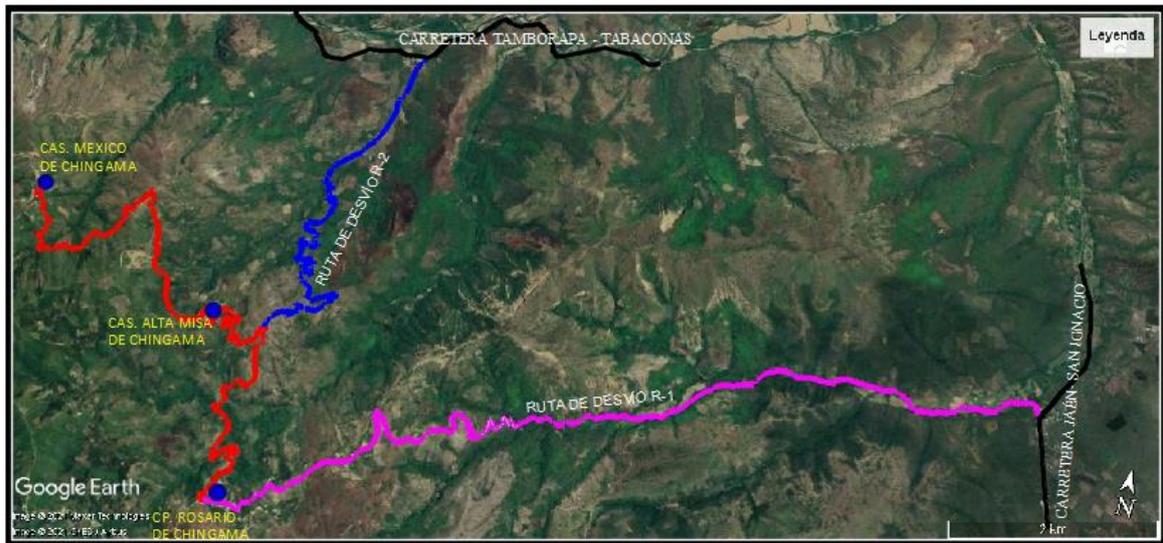


Figura 2. Características de las rutas de desvío del proyecto.

Fuente: C.P. Chingama, Google

Tabla 9. Vista de rutas de desvío del proyecto.

DESCRIPCION	INICIA	HASTA	DISTANCIA (km)	TIPO DE CARRETERA
Rutas desvío R-1	C.P. Rosario de Chingama	C.P. Ticunge	10.700	Trocha Carrozable
Rutas desvío R-2	Cas. Altamisa	Tamborapa - Tabaconas	3.050	Trocha Carrozable

Fuente: Elaboración propia.

Estudio de afectaciones prediales.

De acuerdo a las características el presente estudio consiste en la identificación de los predios que se hallan entre el derecho de vía y que será necesario expropiarlas para el cumplimiento del diseño geométrico planteado.

Tabla 10. Relación de predios afectados.

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	PROG.	LADO	UNIDAD	AREA	TOTAL
	EXPROPIACIONES				(m2)		29193.94
1	Cp. Rosario de Chingama	1	4+500.00	DER.		6753.07	6753.07
2	Cp. Rosario de Chingama	1	4+500.00	IZQ.		6745.30	6745.30
3	Cas. Altamisa de Chingama	1	7+900.00	DER.		5194.33	5194.33
4	Cas. Altamisa de Chingama	1	7+900.00	IZQ.		5185.67	5185.67
5	Cas. México de Chingama	1	9+731.00	DER.		2653.30	2653.30
6	Cas. México de Chingama	1	9.731.00	IZQ.		2662.27	2662.27

Fuente: Elaboración propia

Estudio de impacto ambiental.

Este estudio está realizándose con el fin de evitar o disminuir los efectos que producen las actividades del proyecto, se realiza: donde el procedimiento de manejo ambiental se describen las acciones preventivas y/o de mitigación así como el programa de contingencias; el plan de seguimiento y monitoreo que comprende las partidas de evaluación de las acciones de prevención; el plan de abandono para la restauración de las zonas afectadas; y el plan de inversión donde se detallan los costos de las actividades de prevención y/o mitigación.

Tabla 11. Presupuesto de implementación de plan de seguridad.

DESCRIPCION	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
PROTECCION AMBIENTAL				271.073,50
PLAN DE SEGURIDAD				97.648,63
ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD	und	1,00	20,71	20,71
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	mes	10,00	9197,16	91971,60
EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	mes	10,00	301,92	3019,20
RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	und	1,00	1999,52	1999,52
CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	mes	10,00	63,76	637,60
SEÑALIZACION				2483,10
SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	mes	10,00	248,31	2483,10
PROGRAMA DE MITIGACION				31626,10
ELIMINACION DE POLVO Y PARTICULAS EN EL AMBIENTE	KM	9,73	3250,37	31626,10
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				38000,00
MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	mes	10,00	1400,00	14000,00
MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	mes	10,00	1400,00	14000,00
MONITOREO DEL RUIDO	mes	10,00	1000,00	10000,00
PROGRAMA DE ABANDONO				101315,67
ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DEL MATERIAL EXCEDENTE	m3	23313,30	2,08	48491,66
REVEGETALIZACION	HA	2,33	3459,81	8061,36
RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS	m2	12350,00	3,39	41866,50
RESTAURACION DE LAS AFECTADAS POR CAMPAMENTO	m2	530,00	3,39	1796,70
SELLADO DE LETRINAS	und	11,00	99,95	1099,45
COSTO DIRECTO				13378339,16

Fuente: Elaboración propia.

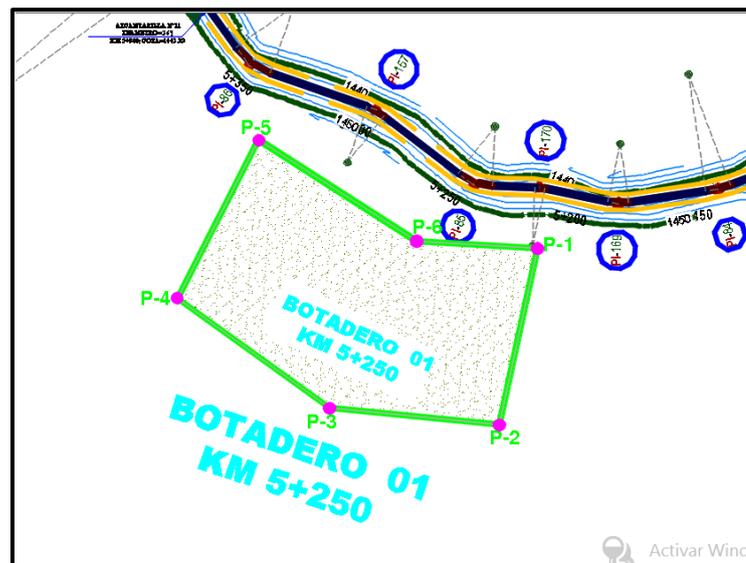


Figura 3. UBICACIÓN BOTADERO 01 (DME)

Fuente: Elaboración propia

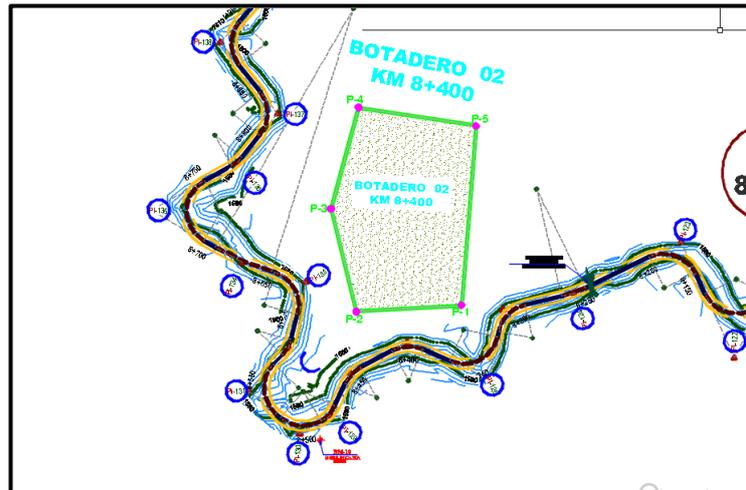


Figura 4. UBICACIÓN DEL BOTADERO 02 (DME)

Fuente: Elaboración propia

Estudio hidrológico y drenaje.

La irregularidad de la superficie de rodadura, es ocasionada por el manteniendo inadecuado y el uso de materiales sueltos no compactos ha generado la presencia de baches, huecos y deformaciones en la carretera, los cuales producen un estancamiento del agua proveniente del riesgo de los cultivos adyacentes o producto de las lluvias en la plataforma actual.

El estancamiento de las aguas en la carretera se debe también a la falta de obras de arte que permitan un adecuado drenaje o escurrimiento del agua en la superficie de rodadura existente.

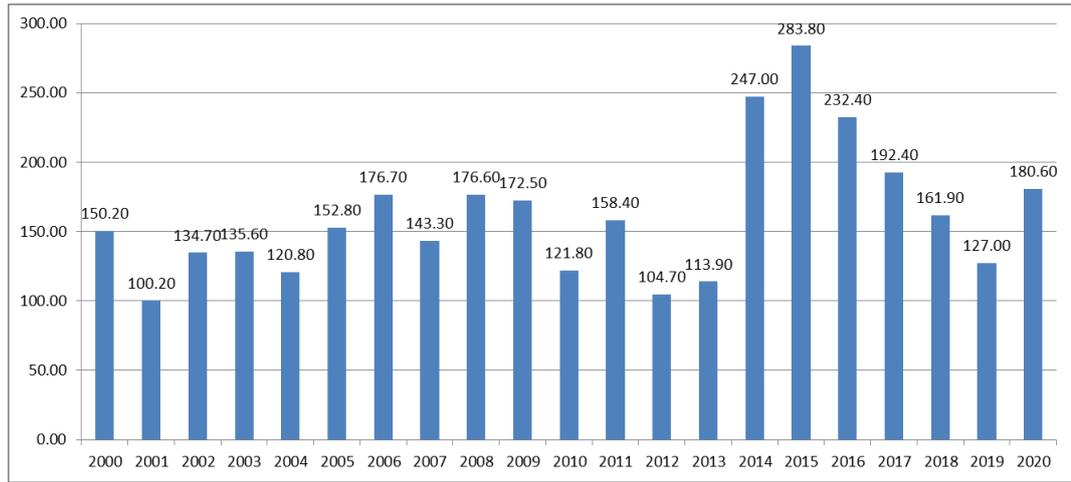


Figura 5. Variación de precipitaciones por año.

Fuente: Elaboración propia.

Estudio de señalización.

De acuerdo a la evaluación realizada se determinan los elementos de control y dispositivos de señalización necesarios, que permitan brindar una mayor seguridad durante el tráfico vehicular y peatonal, reduciendo los accidentes de tránsito.

El proyecto actualmente presenta un ancho de vía aproximado de 5.00 m, lo que dificulta el tránsito normal de vehículos en ambos sentidos, además la inexistencia de elementos de señalización contribuye a que se puedan producir accidentes de tránsito.

La vía existente presenta una topografía y un diseño geométrico, con la presencia de algunas curvas cerca de los centros poblados de Rosario de Chingama y Cas. Altamisa, pero en general las condiciones de la carretera son adecuadas para la correcta visualización de las señales viales.

Tabla 12. Presupuesto de implementación del estudio de señalización.

Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				105.631,59
SEÑAL PREVENTIVA	und	78,00	231,10	18.025,80
SEÑAL REGLAMENTARIA	und	2,00	264,62	529,24
SEÑAL INFORMATIVA	und	5,00	383,64	1.918,20
POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	und	85,00	412,51	35.063,35
MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2.452,26	13,31	32.639,58
POSTES KILOMETRICOS	und	10,00	160,72	1.607,20
TACHAS RETROREFLECTIVAS	und	792,00	11,05	8.751,60
GIBAS (REDUCTORES DE VELOCIDAD)	und	3,00	2.365,54	7.096,62
COSTO DIRECTO				105.631,59

Fuente: Elaboración propia.

Estudio de vulnerabilidad y riesgos.

En el mapa de zonificación sísmica del territorio peruano. Así mismo la norma peruana E.030 (Diseño Sismo resistente) del Reglamento nacional de edificaciones, clasifica al C.P. Rosario de Chingama como la zona 3.

Tabla 13. Peligros presentes en la infraestructura del proyecto.

INFRAESTRUCTURAS QUE PUEDEN SER AFECTADAS	PELIGRO				
	Sismo	Inundaciones	Erosión	Vientos	Precipitaciones
Pavimento	X	X	X		X
Cunetas	X	X	X		X
Señalización	X			X	

Fuente: Elaboración propia.

V. DISCUSIÓN.

Hipótesis general: El diseño adecuado de la infraestructura vial de acuerdo con la normatividad mejorara la serviciabilidad de la vía terrestre – Cp. Rosario de Chingama - México de Chingama - Distrito Bellavista - Jaén – Cajamarca 2020

(Bautista, 2018). **Menciona** “En su investigación, Diseño del Pavimento Bicapa entre Palo Blanco y Alto Perú, para mejorar la transitabilidad – Motupe”. El proyecto nos comunica de la utilización del diseño geométrico 2014, que se empleó; con la finalidad de determinar las medidas de diseño, con el único propósito que sea beneficioso a la población y que la inversión sea razonable para la viabilidad del proyecto

Esto se contrasta con los resultados de la investigación realizada de la propuesta del diseño del pavimento de acuerdo con la norma DG – 2018 ya que la propuesta de diseño de pavimento mejorara la serviciabilidad de la vía terrestre del Centro Poblado Rosario de Chingama y México de Chingama por que cumple este diseño con la normatividad vigente aceptada por el MTC. Inicialmente tendrá una serviciabilidad de 4mt de acuerdo con ASSHTO -93, Y una serviciabilidad final de 2.4mt al final de la vida útil, se deberá hacer mantenimiento periódico y rutinario en un plazo no menor de 5 años para mantener esta serviciabilidad.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis específica 1 que establece que *el diseño adecuado de la infraestructura vial de acuerdo con la normatividad mejorara la serviciabilidad de la vía terrestre – Cp. Rosario de Chingama - México de Chingama - Distrito Bellavista - Jaén – Cajamarca 2020* , además que tiene coherencia con el objetivo general *de diseñar la infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad de la carretera tramo Centro Poblado Rosario de Chingama - México de Chingama - Distrito Bellavista - Jaén - Cajamarca 2020*, puesto se cumplió con dicho objetivo general.

Hipótesis específica 1: La evaluación de la factibilidad del proyecto de infraestructura permitirá conocer los aspectos sociales, económicos y ambientales

- En el artículo del “periódico economía Diario impreso de lunes a viernes, solo Lima informa “que los pueblos han tenido una conectividad muy importante en nuestro país. Reconociendo con ello se consiguió mejora la unificación entre los lugares económicos de la costa”.

Estoy de acuerdo con lo publicado con el periódico economía desde este punto de vista la factibilidad económica es muy importante para el desarrollo de los pueblos, la factibilidad técnica está demostrada por la evaluación desarrollada en la presente tesis ya que anteriormente simplemente era una trocha carrozable este proyecto la convierte en una vía de tercera clase según DG-2018.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis específica 1 que establece que *la evaluación de la factibilidad del proyecto de infraestructura permitirá conocer los aspectos sociales, económicos y ambientales* , además que tiene coherencia con el objetivo específico 1 *evaluar la factibilidad del proyecto de diseño de infraestructura vial desde el punto de vista de los aspectos sociales, económicos y ambientales para el Centro Poblado Rosario de Chingama - México de Chingama y así mismo su factibilidad para la construcción de la carretera del tramo en el centro poblado de estudio,* puesto se cumplió con dicho objetivo.

Hipótesis específica 2: La ingeniería del proyecto permitirá detallar todos datos necesarios para realizar el diseño de la infraestructura vial

- GARCIA FIGUEROA, menciona en “El proyecto, Evaluando el diseño geométrico de la carretera Casma - Huaraz, tramo km 135+000 al km 145+600, aplicando el Manual de diseño Geométrico DG-2014”. Hace mención que la definición de un diseño geométrico tiene que ser mayor valor para un proyecto vial, a partir de la noción hasta la ejecución del producto.

Estoy de acuerdo con la investigación, puesto que los diseños y cálculos se ha evaluado con la ingeniería del proyecto para lo cual se ha realizado los estudios básicos; Estudio topográfico, Mecánica de suelos, Estudio de tráfico, Estudio de impacto vial, Estudio de afectaciones prediales, Estudio de impacto ambiental, Estudio hidrológico y drenaje, Estudio de Señalización, Estudio de vulnerabilidad y riesgos que han sido debidamente validados por los expertos, se muestran en los anexos.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis específica 2 que *establece que la ingeniería del proyecto permitirá detallar todos datos necesarios para realizar el diseño de la infraestructura vial*, además que tiene coherencia con el objetivo específico 2 *detallar la ingeniería del proyecto*, puesto se cumplió con dicho objetivo.

Hipótesis específica 3: Planificando adecuadamente de acuerdo con los parámetros geométricos que mejorara la serviciabilidad de la vía terrestre.

- Bautista Vega, “En su investigación, Diseño del Pavimento Bicapa entre Palo Blanco y Alto Perú, para mejorar la transitabilidad – Motupe”. El proyecto nos comunica de la utilización del diseño geométrico 2014, que se empleó; con la finalidad de determinar las medidas de diseño, con el único propósito que sea beneficioso a la población y que la inversión sea razonable para la viabilidad del proyecto

Estoy de acuerdo con la investigación, puesto que Todos los cálculos y diseños para los trazos de carretera están ceñidos con la normatividad del MTC con respecto a la velocidad directriz, ancho de vías, distancia de visibilidad de parada, señalización y otros necesarios para la construcción de vías terrestres los cuales se muestran en el desarrollo de la tesis.

En los anexos se muestran la presentación del diseño vial para este proyecto.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis específica 3 que establece que *planificando adecuadamente de acuerdo con los parámetros geométricos que mejorara la serviciabilidad de la vía terrestre*, además que tiene coherencia con el objetivo específico 3 *planificar el proyecto de construcción de la carretera de acuerdo con las normas del MTC 2018*, puesto se cumplió con dicho objetivo.

Hipótesis específica 4: Presentando adecuadamente el desarrollo del diseño vial mediante planos se podrá construir la vía terrestre con serviabilidad aceptable

(Orlando, 2019). La edificación de una perfecta construcción de la vía urbana, facilitando el transporte de la población colindante y de ser estos agrónomos proporciona el traslado de sus mercancías a las variadas localidades; por las cuales garantizando el desarrollo socioeconómico de la población.

Estoy de acuerdo con la investigación, puesto que presentando adecuadamente el desarrollo del diseño de la vía se podrá construir una vía con una serviabilidad aceptable fomentando el desarrollo socioeconómico de la población

Por lo tanto, se acepta la hipótesis específica 4 que establece que *presentando adecuadamente el desarrollo del diseño vial mediante planos se podrá construir la vía terrestre con serviabilidad aceptable*, además que tiene coherencia con el objetivo específico 4 *presentar el desarrollo del diseño vial de la carretera*, puesto se cumplió con dicho objetivo.

VI. CONCLUSIONES.

- a) Respecto al primer objetivo general planteado, *de diseñar la infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad de la carretera tramo Centro Poblado Rosario de Chingama - México de Chingama - Distrito Bellavista - Jaén - Cajamarca 2020*, se obtuvo mejorara la serviciabilidad de la vía terrestre del Centro Poblado Rosario de Chingama y México de Chingama por que cumple este diseño con la normatividad vigente aceptada por el MTC.
- b) Respecto al primer objetivo específico planteado, *de evaluar la factibilidad del proyecto de diseño de infraestructura vial desde el punto de vista de los aspectos sociales, económicos y ambientales para el Centro Poblado Rosario de Chingama - México de Chingama y así mismo su factibilidad para la construcción de la carretera del tramo en el centro poblado de estudio* Conforme, al evaluar el nivel preliminar se pudo seleccionar la mejora ruta y elaborar la poligonal base, la cual se presenta en un plano topográfico, el análisis del proyecto es viable por la cantidad de materia prima que se extraerá de los campos de cultivo, el confort para el transporte de los moradores locales y alrededores.
- c) Respecto al segundo objetivo específico planteado, *de detallar la ingeniería del proyecto*, se indica llevar a cabo distintos estudios, parámetro y pruebas correspondientes, donde se estableció que la carretera es de tercera clase y su topografía es accidentada y su tipo de suelo es arcilla de baja plasticidad con un CBR de 7.86%.
- d) Respecto al tercer objetivo específico planteado, *de planificar el proyecto de construcción de la carretera de acuerdo con las normas del MTC 2018*, se efectuaron los planos de planta, perfil, secciones transversales, además del diseño de pavimento a través del método de AASHTO y obtuvimos un espesor de 40 cm (sub base= 20cm; base=20cm y carpeta

asfáltica =5cm), por ello nos permitirá dar seguridad y comodidad a los usuarios que transiten por la vía.

- e) Respecto al cuarto objetivo específico planteado, de *presentar el desarrollo del diseño de la infraestructura vial*, las características del tránsito nos permiten ver el soporte volumen de tráfico durante su vida útil de la vía.

VII. RECOMENDACIONES.

- a) Respecto al primer objetivo general planteado, de *diseñar la infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad de la carretera tramo Centro Poblado Rosario de Chingama - México de Chingama - Distrito Bellavista - Jaén - Cajamarca 2020*, se recomienda cumplir este diseño con la normatividad vigente aceptada por el MTC
- b) Respecto al primer objetivo específico planteado, de *evaluar la factibilidad del proyecto de diseño de infraestructura vial desde el punto de vista de los aspectos sociales, económicos y ambientales para el Centro Poblado Rosario de Chingama - México de Chingama y así mismo su factibilidad para la construcción de la carretera del tramo en el centro poblado de estudio*, se recomienda que en la parte ambiental donde haya rellenos se sembraran árboles para estabilizar el suelo y así contribuir con la flora y la fauna. Se debe tomar en cuenta en el proyecto el primer punto y el final, con el propósito de que se permita conectarse las localidades.
- c) Respecto al segundo objetivo específico planteado, de *detallar la ingeniería del proyecto*, para la realización de la ingeniería básica, se recomienda efectuar estudios, criterios básicos y los ensayos correspondientes para su evaluación acorde al manual de Diseño geométrico de carreteras 2018.
- d) Respecto al tercer objetivo específico planteado, de *planificar el proyecto de construcción de la carretera de acuerdo con las normas del MTC 2018*, se recomienda efectuar la elaboración de los planos correspondientes acorde a la DG 2018, asimismo realizar el diseño del pavimento siguiendo el método de AASHTO para calcular el espesor del pavimento y además se recomienda realizar la seguridad y señalización correspondiente de la vía.
- e) Respecto al cuarto objetivo específico planteado, de *presentar el desarrollo del diseño de la infraestructura vial*, las características de

tránsito, se recomienda calcular el volumen de tránsito que soportara la vía de comunicación en un periodo de su vida útil determinado, para evitar posibles fallas en la vía.

REFERENCIAS

1. Análisis comparativo de la infraestructura vial entre Colombia y Ecuador en el siglo XXI 2019
<https://www.revistaespacios.com/a19v40n42/a19v40n42p17.pdf>
2. ANÁLISIS DE DISTANCIA A LA VISTA EN EL PROCESO DE DISEÑO DE CARRETERAS: PRÁCTICA DE SERBIA por Dejan Gavran [et al.]. Serbia: Taylor & Francis Group, 2015. 10 pp.
3. Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación. Caracas, Venezuela: Episteme – Sexta Edición.
4. ASWAD, Hameed (2016) “Impacto en la seguridad de las compensaciones de elementos de diseño para autopistas rurales de varios carriles”. revista de ingeniería de transporte. [en línea]. agosto 2016, volumen 1 N° 1. [Fecha de consulta: 30 de octubre de 2018].
https://www.researchgate.net/publication/301285344_The_Influence_of_Road_Geometric_Design_Elements_on_Highway_Safety.
5. ATLAS OPENING YOUR WAY 2018
<https://www.limaexpresa.pe/documents/multimedia/file-20200123193907.pdf>
6. Belt and Road Economics : Opportunities and Risks of Transport Corridors 2019 <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31878>
7. CASTOPE Camacho, Miguel. Estudio definitivo de la carretera CP. Insculas – CP. El Faique, distrito de Olmos, provincia Lambayeque, región Lambayeque. (Tesis de grado). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2017. 293 pp
8. China’s Global Reach The Belt and Road Initiative (BRI) and Asian Infrastructure Investment Bank (AIIB), Volume II Copyright Year 2020 <https://www.routledge.com/Chinas-Global-Reach-The-Belt-and-Road-Initiative-BRI-and-Asian-Infrastructure/Zhao/p/book/9780367460983>
9. CORONADO, Rosario. Más de 30 vías interrumpidas por intensas lluvias en Olmos [en línea]. RPP Noticias. PE. 06 de marzo de 2017. [Fecha de consulta: 29 de octubre de 2018]. <https://rpp.pe/peru/lambayeque/mas-de-30-vias-interrumpidas-por-intensas-lluvias-en-olmos-noticia-1035135>

10. Corredor, G. (2017). Experimento Vial de la AASHO y las Guías de Diseño AASHTO
11. DALY, Gabriel. Informe: el vía crucis del transporte de carreteras en el Perú [en línea]. El Comercio. PE. 29 de marzo de 2015. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2018]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/peru/informe-via-crucis-transporte-carreteras-peru-347255>
12. Diagnóstico de la infraestructura vial en el distrito de Paimas – Provincia de Ayabaca – Piura – Perú. 2019
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2306>
13. Funding and Financing Transport Infrastructure Business Models to Enhance and Enable Financing of Infrastructure in Transport 2018
<https://www.routledge.com/Funding-and-Financing-Transport-Infrastructure-Business-Models-to-Enhance/Roumboutsos-Voordijk-Pantelias/p/book/9780367735791>
14. Gestión de infraestructura vial. 3ª Edición Año de Edición: 2019
<https://www.libriadelau.com/gestion-de-infraestructura-vial-3a-edicion-alfaomega-ingenieria-civil/p>
15. Global patterns of current and future road infrastructure 2018
https://www.researchgate.net/publication/324453797_Global_patterns_of_current_and_future_road_infrastructure
16. Guide to Investing in Infrastructure Projects in Peru 2020/2021
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1308645/EY_PeruGuide_to_Investing_in_Infrastructure_Projects_in_Peru.pdf
17. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. México: Editorial McGraw-Hill – Quinta edición.
18. Herrera, M. (2017). Carencia de infraestructura vial y pobreza: el caso del proyecto Mi chacra emprendedora en la comunidad nativa de Capitri del distrito de Río Tambo.
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/3458>
19. Herrera, M. (2017). Carencia de infraestructura vial y pobreza: el caso del proyecto Mi chacra emprendedora en la comunidad nativa de Capitri del distrito de Río Tambo.
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/3458>

20. ICTE in Transportation and Logistics 2019
<https://www.springer.com/gp/book/9783030396879>
21. INAMHI. (20 de Marzo de 2018). BOLETIN AGROCLIMÁTICO DECADAL. BOLETIN AGROCLIMÁTICO DECADAL. Quito, Pichincha, Ecuador.
22. INAMHI. (2016). BOLETIN CLIMATOLOGICO SEMESTRAL 2016. BOLETIN CLIMATOLOGICO SEMESTRAL 2016. Quito, Pichincha, Ecuador
23. Infraestructura de Transporte 2017
<https://www.investinperu.pe/modulos/JER/PlantillaStandardsinHijos.aspx?ARE=0&PFL=0&JER=5789&SEC=1>
24. INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA FRENTE A LOS PAISES MIEMBROS DE LA ALIANZA DEL PACÍFICO PARA EL DESARROLLO DEL COMERCIO INTERNACIONAL 2019
https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16245/1/2019_infraestructura_vial_colombia.pdf
25. Infrastructure Engineering and Management October 2018
https://www.researchgate.net/publication/330982112_Infrastructure_Engineering_and_Management
26. Infrastructure: Streets, Roads, and Highways October 2016
https://www.researchgate.net/publication/311793419_Infrastructure_Streets_Roads_and_Highways
27. Institutions and the Thirst for 'Prestige' Transport Infrastructure 08 June 2018 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-75328-7_11
28. INTEGRATED APPROACHES TO SUSTAINABLE INFRASTRUCTURE 2018
https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/Integrated_Approaches_To_Sustainable_Infrastructure_UNEP.pdf
29. Manejo y gestión de cuencas hidrográficas por Vásquez Absalón [et al.]. Lima: Fondo editorial – UNALM, 2016. 646 pp. ISBN: 9786124147555
30. Ministerio de transportes y comunicaciones (Perú). Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial. Lima: MTC, 2018. 27 pp.

31. Ministerio de transportes y comunicaciones (Perú). Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad interurbana a nivel de perfil. Lima: MTC, 2015. 198 pp.
32. Ministerio de transportes y comunicaciones (Perú). Manual de carreteras: Diseño geométrico DG – 2018. Lima: MTC, 2018. 288 pp.
33. Ministerio de transportes y comunicaciones (Perú). Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras. Lima: MTC, 2016. 398 pp.
34. Ministerio de transportes y comunicaciones (Perú). Manual de seguridad vial. Lima: MTC, 2017. 461 pp.
35. MONCAYO, G. M. (2016). GAD MUNICIPAL PEDRO MONCAYO. Obtenido de GAD MUNICIPAL PEDRO MONCAYO: <http://www.pedromoncayo.gob.ec/index.php/2015-01-15-18-06-41/ubicacion-geografica>
36. New road infrastructure: The effects on firms March 2019, Pages 35-50 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0094119019300105>
37. New Silk Road infrastructure opportunities in developing tourism environment for residents better quality of life December 2020 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351989420307356>
38. PERES Tusa, Oscar. Las condiciones de la vía La Libertad – San Jorge, del Cantón Patate, provincia de Tungurahua y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del sector. (Tesis de grado). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2015. 238 pp.
39. PICHINCHA, G. A. (2015). <http://tupigachi.gob.ec/pichincha/wp-content/uploads/2014/10/PDOT-TUPIGACHI-FINAL-actualizado-y-aprobado-en-seci%C3%B3n-del-GADPR1.pdf>. Obtenido de <http://tupigachi.gob.ec/pichincha/wp-content/uploads/2014/10/PDOT-TUPIGACHI-FINAL-actualizado-y-aprobado-en-seci%C3%B3n-del-GADPR1.pdf>.
40. PIGMAN, Jerry (2015) “La influencia de los elementos de diseño geométrico vial en la seguridad vial” Revista Internacional de Ingeniería Civil y Tecnología. [en línea]. octubre 2015, volumen 1 N° 3. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2018].

- https://www.researchgate.net/publication/273619783_Safety_Impacts_of_Design_Element_Trade-Offs_for_Multilane_Rural_Highways
41. Plan Nacional de INFRAESTRUCTURA para la COMPETITIVIDAD 2019
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_privada/planes/PNIC_2019.pdf
 42. Road infrastructure development and economic growth 2018
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/512/1/012045>
 43. ROADS IN JAPAN 2018
https://www.mlit.go.jp/road/road_e/pdf/ROAD2018web.pdf
 44. Routledge Handbook of the Belt and Road mayo 2019
<https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780429203039>
 45. The Impacts of Transportation Infrastructure on Sustainable Development: Emerging Trends and Challenges June 2018
https://www.researchgate.net/publication/325577768_The_Impacts_of_Transportation_Infrastructure_on_Sustainable_Development_Emerging_Trends_and_Challenges
 46. The Relationship between Road Infrastructure Development and Long-run Economic Growth in Ethiopia: The ARDL Approach 2019
<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3374549.3374555>
 47. The Road Taken: The History and Future of America's 21 Febrero 2017
<https://www.amazon.com/Road-Taken-History-Americas-Infrastructure/dp/1632863626>
 48. Transport Infrastructure EUR KI-01-17-929-EN-N Expert group report 2017
<https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupDetailDoc&id=34586&no=1>
 49. UN MARCO DE OPTIMIZACIÓN BI-OBJETIVO PARA EL DISEÑO TRIDIMENSIONAL DE ALINEACIÓN DE CARRETERAS por D. Hirpa [et al.]. Serbia: Taylor & Francis Group, 2016. 40 pp.
 50. Universidad del Pacifico facultad de economia y finanzas 2020
https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2655/MongeAnny_Tesis_Licenciatura_2020.pdf?sequence=1
 51. VALLEJOS Salazar, Karla. Evaluacion de impacto ambiental del proyecto vial "Carretera Satipo – Mazamari – Desvio Pangoa – Puerto Ocopa".

(Tesis de grado). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016. 105 pp.

52. VISION DE DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL 2018

<http://www.cip.org.pe/publicaciones/2018/vision-de-desarrollo-de-la-infraestructura-vial.pdf>

53. ZAPATA, Ralph. El deplorable estado de la carretera hacia principales

playas del norte [en línea]. El Comercio. PE. 12 de enero de 2018. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2018]. Disponible en:

<https://elcomercio.pe/peru/piura/deplorable-carretera-sullana-talara-noticia-488197>

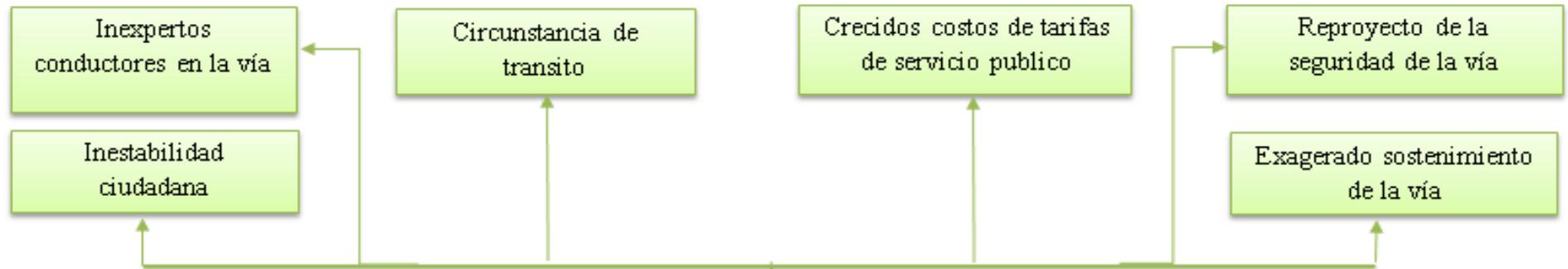
ANEXOS.

Tabla 13 Operacionalización de la Variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	ESCALA
Diseño de Infraestructura Vial	La función de la infraestructura vial compone los mecanismos, de las especificaciones técnicas del diseño, lo cual ofrecen un traslado de confort de un lugar a otro. (Solminihac, agosto 2018)	Proyectar una vía que es de preponderancia especial de uso público, el cual va ser proyectada y construida de acuerdo al (DG-2018) con la finalidad de estar en óptimas condiciones para el uso vehicular y peatonal.	Estudios Básicos	Estudio topográfico	NOMINAL
				Estudio mecánico de suelos	
				Estudio tráfico	
				Estudio impacto ambiental	
				Estudio hidrológico	
			Características Económicas	Costos & Presupuestos	
			Programación	Cronogramas	
Diseño	Geométrico				
	pavimento				
	Obras de arte				
Serviciabilidad	Es el nivel de servicio que ofrece una vía, por lo tanto, garantiza el confort para los vehículos y las personas que utilizan dicha vía. (MTC, 2018)	La serviciabilidad en una vía está relacionada de acuerdo a las condiciones y el estado actual en el que se encuentra dicho pavimento, es por ello que un factor importante son las señalizaciones. Los factores mencionados condicionan el nivel de transitabilidad que posee una vía.	Características de tránsito	Crecimiento de tránsito	NOMINAL

ANEXO 01- Efectos y causa del problema

EFFECTOS



Inadecuado diseño de la infraestructura vial



CAUSAS

ANEXO 02- Panel fotográfico de los ensayos de suelos



Foto 01 - Tamices para clasificación de suelos por tamizado



Foto 02 - Copa de Casagrande



Foto 03 - Ensayo de contenido de humedad

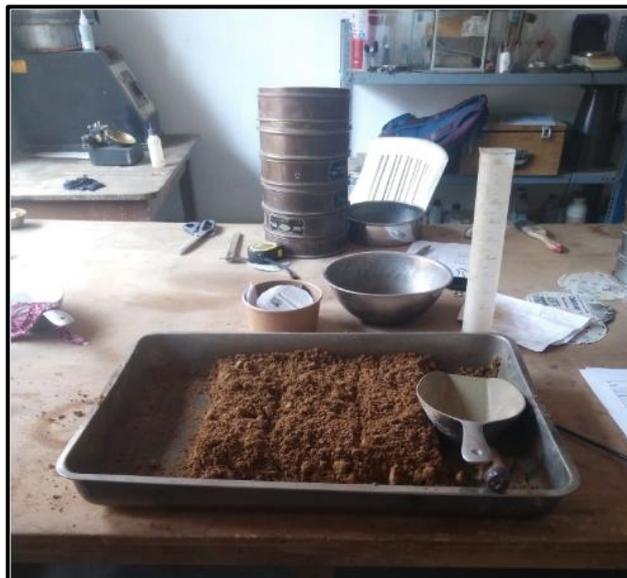


Foto 04 - Muestra con el contenido de humedad óptimo



Foto 05 - Determinación del límite líquido de un suelo por el método de copa de Casagrande



Foto 06 - Ensayo de límite plástico



Foto 07 - Compactación Proctor estándar



Foto 08 - Moldes a usar en el ensayo de CBR

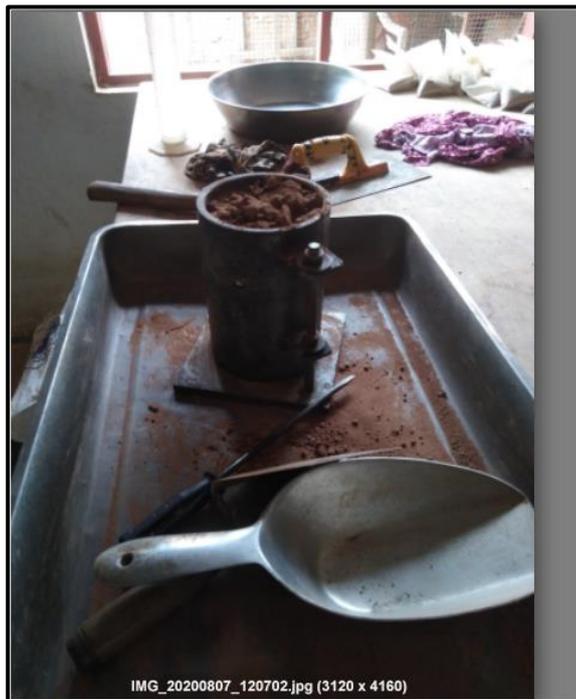


Foto 09 - Enrazado del molde de la compactación



Foto 10 - Enrazado del molde de la compactación.



Foto 11 - Compactación de la muestra con humedad controlada en el molde



Foto 12 - Introduciendo los moldes CBR con muestras compactadas en la posa de agua



Foto 13 - Lecturas tomadas tanto de las penetraciones como de las cargas

ANEXOS 03

Memoria descriptiva.

Estudios básicos de ingeniería.

Estudio topográfico.

Estudios de mecánica de suelos, canteras y fuentes de agua.

Estudio de tráfico.

Estudio de impacto vial.

Estudio de afectaciones prediales.

Estudio de impacto ambiental.

Estudio de hidrología y drenaje.

Estudio de señalización.

Estudio de vulnerabilidad.

Memoria de cálculo y diseño geométrico.

Memoria de diseño geométrico.

Memoria de cálculo de pavimento flexible.

Memoria de cálculo de estructuras de drenaje.

Especificaciones técnicas.

Metrados.

Presupuesto.

Análisis de precios unitarios.

Relación de insumos.

Fórmula polinómica.

Programación.

Gastos generales.

Cotizaciones.

Planos.

Plano de ubicación.

Plano clave.

Plano de BMs y calicatas.

Plano de Planta y perfiles longitudinales.

Plano de secciones transversales.

Plano de señalización vial.

Plano de Obras de arte.

Plano de detalles.