



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de Infraestructura vial para mejorar el servicio vehicular en  
Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 00+000 -10+160, Jaén.

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

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Altamirano Montenegro, Wagner Luis (ORCID: 0000-0002-0289-3944)

López Pérez, José Gerónimo (ORCID: 0000-0003-0375-3019)

**ASESOR:**

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

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**CHICLAYO – PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

A mi madre Neyda que estuvo siempre a mi lado brindándome su mano amiga dándome a cada instante una palabra de aliento para llegar a culminar mi profesión.

***Wagner Luis***

A mi madre Violeta

Siempre me ha apoyado, con sus sugerencias, sus valores y su motivación constante para hacerme una buena persona, pero lo más importante es que su amor incondicional me hace feliz.

A mi padre Jose.

En cuanto a las grandes sugerencias, por ser un ejemplo de perseverancia. Mostrándome su mostrar su valor y amor para poder salir adelante.

***Jose geronimo***

## **Agradecimiento**

A Dios.

Por su infinita bondad y amor, que nos permite hacer esto y darnos salud para lograr nuestras metas, y la vida que me ha dado, la sabiduría durante estos años de carrera.

A mi familia y amigos que participaron directa o indirectamente en nuestra formación profesional, apoyándonos incondicional e incansablemente con el fin de culminar satisfactoriamente nuestra carrera profesional, la que demando de mucho esfuerzo y dedicación.

A los docentes que compartieron sus conocimientos hacia nosotros en todo momento, por su tiempo y su deseo de hacernos profesionales competentes.

***Wagner Luis y Jose Geronimo***

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen.....	vii
Abstract .....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>15</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	15
3.2. Variables y operacionalización.....	15
3.3. Población, muestra y muestreo.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5. Procedimientos .....	17
3.6. Método de análisis de datos:.....	17
3.7. Aspectos éticos: .....	17
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>34</b>
<b>VII. CONCLUSIONES .....</b>	<b>36</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>42</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 01:</b> <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i> .....	16
<b>Tabla 02:</b> <i>Distrito Santa Rosa de la Yunga, Accesibilidad al distrito, por rutas de acceso, abril de 2021.</i> .....	18
<b>Tabla 03:</b> <i>Tramo en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 00+000 -10+160, Jaén. Puntos de referencia BM, por coordenadas UTM, 2021.</i> .....	19
<b>Tabla 04:</b> <i>De BM'S.</i> .....	19
<b>Tabla 05:</b> <i>Carretera Santa Rosa- Romerillo, Ubicación de la estación de conteo, por coordenadas UTM, 2021.</i> .....	20
<b>Tabla 06:</b> <i>Carretera Santa Rosa – Caserío Romerillo, Clasificación de suelos, por calicata, 2021</i> .....	21
<b>Tabla 07:</b> <i>Carretera Santa Rosa – Caserío Romerillo, Capacidad de carga CBR, por calicata, 2021</i> .....	22
<b>Tabla 08:</b> <i>Carretera Santa Rosa-Caserío Romerillo, geometría de la carretera, según sus características, 2021.</i> .....	23
<b>Tabla 09:</b> <i>Carretera Santa Rosa-Caserío Romerillo, Señales Reglamentarias, según denominación, 2021.</i> .....	25
<b>Tabla 10:</b> <i>Continuación de tabla 10 Carretera Santa Rosa-Caserío Romerillo, Señales Reglamentarias, según denominación, 2021.</i> .....	26
<b>Tabla 11:</b> <i>Carretera Santa Rosa-Caserío Romerillo, Señales Preventivas, según denominación, 2021.</i> .....	26
<b>Tabla 12:</b> <i>Carretera Santa Rosa-Caserío Romerillo, Señales Preventivas, según denominación, 2021.</i> .....	27
<b>Tabla 13:</b> <i>Carretera Santa Rosa-Caserío Romerillo, Señales Informativas, según denominación, 2021.</i> .....	28

## Índice de figuras

<i>Figura 1:</i> Procedimiento .....	17
<i>Figura 2:</i> Carretera Santa Rosa-Romerillo, Resultados del IMDA, por tipo de vehículo, 2021 .....	20
<i>Figura 3:</i> Ecuación resultado del número estructural .....	24
<i>Figura 4:</i> Espesores del pavimento flexible .....	24
<i>Figura 5:</i> Costos y presupuestos.....	29

## Resumen

La tesis tiene como objetivo, Diseño de Infraestructura vial para mejorar el servicio vehicular en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 00+000 -10+160, Jaén, el cual se realizó con el fin de mejorar el servicio vehicular de dicho tramo realizando los estudios preliminares, estudios de ingeniería básica, para posteriormente diseñar la infraestructura vial. Por consiguiente se realizó un tipo de investigación descriptiva no experimental; obteniendo como resultados en el estudio topográfico una clasificación de terreno tipo ondulado con pendientes transversales al eje de la carretera entre 11% y 50%, el estudio de tráfico nos brindó un IMDA proyectado a 20 años de 179 veh/día, el tipo de suelo predominante según la clasificación SUCS: arcillas inorgánicas de media plasticidad (CL) y arena con presencia de arcilla (SC), el estudio hidrológico permitió hallar caudales de diseño para alcantarilla de 0.819 m<sup>3</sup>/s y para el badén de de 2.387 m<sup>3</sup>/s, el presupuesto total de la obra es de 26,181,638.46. De esta manera se pudo concluir que la carretera tendrá espesores de carpeta asfáltica: 10 cm, subbase: 30 cm, base: 30 cm, todo esto se realizó siguiendo los manuales que nos brinda el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

**Palabras clave:** Diseño geométrico, transitabilidad vehicular, manual, carretera.

## **Abstract**

The objective of the thesis is: Design of road infrastructure to improve the vehicular service in Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 00 + 000 -10 + 160, Jaén, which was carried out in order to improve the vehicular service of said section by carrying out the preliminary studies, study of basic engineering, to later design the road infrastructure. Consequently, a non-experimental descriptive type of research was carried out; Obtaining as results in the topographic study a classification of undulating terrain with transverse slopes to the axis of the road between 11% and 50%, the traffic study gave us a 20-year projected IMDA of 179 vehicles / day, the type of soil predominant according to the SUCS classification: inorganic clays of medium plasticity (CL) and sand with the presence of clay (SC), the hydrological study allowed to find design flows for sewers of 0.819 m<sup>3</sup> / s and for the bump of 2.387 m<sup>3</sup> / s, the Total budget for the work is 26,181,638.46. In this way, it was possible to conclude that the road will have thicknesses of asphalt layer: 10 cm, subbase: 30 cm, base: 30 cm, all this was done following the manuals provided by the Ministry of Transport and Communications.

**Keywords:** Geometric design, vehicular traffic, manual, road.



## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la infraestructura vial es fundamental para el desplazamiento de personas, bienes y servicios; la construcción de vías genera un impacto más notable a nivel local que en el ámbito nacional. El cual permite reducir costos y tiempo de transporte; reforzar la economía, apoyar proyectos productivos para quienes dependen económicamente de la agricultura.

A nivel internacional; En primer lugar; La infraestructura vial es uno de los referentes de progreso de los países latinoamericanos en su desarrollo económico, y teniendo en cuenta el transporte de productos, materias primas, y personas. Para las empresas que ejecutan obras de infraestructura vial, traen consigo a los lugares del proyecto impactos sociales y cambios en las dinámicas de las poblaciones: posibilidad de empleo, mejores ingresos y una economía más acelerada (Arrieta , y otros, 2016, p.13), por lo tanto los principales resultados para las personas es mejorar su calidad de vida, obtener mayores recursos por el impacto de estas carreteras, tener una mayor tendencia a migrar por el mejor acceso a mercados laborales y servicios.

Debido a problemas de planificación a nivel de red vial en Costa Rica, una gran cantidad de caminos tienen un alto grado de deterioro y actividades de mantenimiento insuficientes, lo que significa altos costos para los gobiernos locales. Esto se debe a que muchas unidades técnicas de gestión vial municipal no cuentan con la investigación y la información básica necesarias para generar curvas de degradación que permitan construir modelos e identificar condiciones viales. (Greivin Picado Muñoz, 2016 pág. 30)

En segundo lugar; A Nivel Nacional; La infraestructura vial es una obra civil facilita la movilidad ciudadana, permite el desarrollo del sector productivo, siempre y cuando cumplan con todo lo establecido en las normas, es decir que tengan un diseño y mantenimiento adecuado. Sin embargo, en la provincia de Abancay y la región de Apurímac existen problemas para el transporte de productos alimentarios, lo que ocasiona la demora y una pérdida de tiempo ocasionando que los productos se deterioren antes de llegar a sus destinos. Esto debido al mal estado en que se encuentran ciertos tramos de la carretera, por falta de manteniendo no solo

afectando la economía de la población, sino también a la integridad de la persona ocasionando accidentes. Según (Gutierrez, y otros, 2018, p.25), afirman que el 50 % de la vía no cuenta con un mantenimiento lo que con lleva que con el pasar del tiempo se vaya deteriorando, reduciendo la transitabilidad, verificando que las autoridades no hacen nada para dar solución a este problema, que dificulta el tránsito normal de los vehículos.

Por último, A Nivel local, La infraestructura vial es un factor muy importante en el crecimiento y progreso de las ciudades, pero en muchos casos esto se ve afectada por el estado en que se encuentran sus vías y los factores ambientales a los que están expuestos.

En el departamento de Cajamarca uno de los problemas que presenta está fijado en las carreteras, un ejemplo de ello es la vía que conecta Cajamarca-Ciudad de Dios, que es la única vía que conecta a la ciudad con la región Lambayeque, y que a consecuencia del fenómeno del niño esta vía ha sufrido daños, los cuales siguen siendo afectados por las intensas lluvias en la zona, resaltando que Cajamarca cuenta con 2 carreteras asfaltadas y las demás carecen de mantenimiento, estado que preocupa por su deterioro, causando accidentes. (Red de Comunicación Regional, 2018). por lo cual el deterioro de un camino es un proceso que tiene diferentes etapas, desde una etapa inicial, con un deterioro lento y poco visible, pasando luego por una etapa crítica donde su estado deja de ser bueno, para luego deteriorarse rápidamente, al punto de la erosión total.

Santa Rosa de la Yunga uno de los distritos de la provincia de Jaén, donde se puede corroborar el mal estado de sus trochas carrozables, que presenta problemas, como asentamiento y hundimientos de terreno, presencia de vegetación dentro y alrededor de las obras transversales como alcantarillas y la falta de continuidad de las cunetas, además un alto grado de deterioro de badenes, ocasionado por el mal drenaje fluvial, todo esto por falta de mantenimiento, por lo cual dificulta el acceso a los caseríos y centros poblados, muestra de ello la carretera en estudio que conecta el Caserío El Molino- Cruce Centro Poblado Puenteccillo - Caserío Romerillo con el mencionado distrito y cuya vía tiene 10.16

km y un ancho variable entre 5m a 7m. Por esta razón, se hace el estudio para mejorar la calidad de vida de sus residentes.

La mejora del nivel de servicio vehicular constituye una necesidad prioritaria para la población, para así poder transportar su producción agrícola a los principales mercados de la región como así mismo trasladar a los pobladores en caso de emergencia al centro de salud más cercano. Por tales circunstancias se hace necesario el proyecto de investigación denominado: "Diseño de Infraestructura Vial para mejorar el servicio vehicular Santa Rosa, Caserío Romerillo Km 0+000-10+160, Jaén"

Con base en lo mencionado planteamos lo siguiente ¿De qué manera el diseño de la infraestructura vial, permite mejorar el servicio vehicular en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 0+000-10+160, ¿Jaén"?

La presente investigación se justifica el diseño de la infraestructura vial del tramo el Molino- Cruce Centro Poblado PuenteCillo - Caserío Romerillo de 10.4 Km de longitud, estableciendo la norma de diseño de carreteras (DG 2018), que sirve para mejorar los accesos que involucran a la zona de estudio y que incluye la aplicación de nuestros conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra formación universitaria. se beneficiarán los pobladores de los caseríos involucrados directa e indirectamente se mejorará las condiciones de transporte, que contribuirá al desarrollo socio económico de las poblaciones involucradas, mejorará la calidad de vida además de optimizar el servicio de transitabilidad vehicular involucrando su desarrollo.

Entonces para resolver el problema nos planteamos la siguiente hipótesis: Si "diseñamos la infraestructura vial entonces se Mejorará el Servicio Vehicular en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 0+000 - 10+160, Jaén".

### **Objetivo general**

Diseñar la infraestructura vial para mejorar el servicio vehicular en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo Km 0+000 - 10+400, Jaén 2020

## **Objetivos específicos**

- Definir los estudios preliminares del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo- Jaén.
- Elaborar la ingeniería básica del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo Jaén.
- Diseñar los elementos geométricos, pavimento, estructuras, drenaje, seguridad vial y señalización del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo Jaén.
- Evaluar el estudio de impacto ambiental del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo Jaén.
- Estimar los costos y presupuesto de la carretera del del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo- Jaén.
- Determinar los niveles de servicio de la vía del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo- Jaén.

## II. MARCO TEÓRICO

En Colombia, (Montoya, y otros, 2020, p. 19) en su investigación “Evaluación de infraestructura mediante accesibilidad territorial” que tuvo como propósito evaluar las mejores alternativas para el nexo de la segunda conexión entre Manizales y Villamaría”, con el fin de mejorar las situaciones de flujo del tráfico provocados por las condiciones del tráfico urbano existente. concluye que el impacto basado en la comparación de las condiciones de accesibilidad va más allá del campo de la intervención directa de su infraestructura, y también determina el área de investigación con un cierto grado de impacto, donde el estudio depende de la configuración de la red, el actual sistema de servicio de transporte y su conformación futura.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene la infraestructura vial se debe considerar las mejores alternativas para cumplir con las condiciones necesarias para su mejor desarrollo.

Según (García, y otros, 2017) el daño ocasionado en las infraestructuras viales, genera retraso en su desarrollo vial. Lo que provoca que Colombia se encuentre con un sistema no adecuado. Además, el actual sistema cuenta con dos carriles, las cuales tienen pésimas condiciones, ya que no cuentan con un diseño adecuado. Las consecuencias ocasionan la baja del sector agrícola, causando daños en la economía. Por lo que se ha realizado un proyecto para unir al departamento de Cundinamarca y Bogotá realizando un estudio en la zona y permita mejorar el tránsito.

En el mundo actual se debe establecer medios de transportes con condiciones adecuadas, es por ello que debemos partir de un diseño geométrico de carreteras, este debe ser único reuniendo todas las características del área, así como las necesidades de los pobladores.

Para (Aleman, y otros, 2015 p.15) el municipio de Santa Tecla ubicado en la Libertad (El Salvador) es un pueblo de gran desarrollo pero no cuenta con los factores de diseños externos e internos, teniendo carreteras con anchos irregulares y pendientes muy pronunciadas, lo que genera la dificultad en la población para desplazarse, es por ello que se realiza estudios que puedan minimizar todos estos

problemas, así como también el diseño geométrico es la correlación de los elementos físicos de la vía con las condiciones de operación de los vehículos y características del terreno.

A nivel nacional se tiene conocimiento que para poder realizar una adecuada infraestructura vial es necesario que el estado autorice la realización de dichas obras si bien es cierto este entorno está ligado a conveniencias políticas y la mayoría de obras de carreteras son dadas a concesiones. Estas concesiones en su mayoría no realizan un diseño adecuado ni tomando en cuenta los factores ambientales, ni los alrededores donde se realizan las carreteras; lo que a largo plazo genera que el país no logre su desarrollo, las construcciones de carreteras muchas veces no cumplen con los requisitos y estándares que se encuentran dentro del reglamento vehicular.

Así como hace mención: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020) las concesiones son hechas en su mayoría por empresas privadas la cuales son llevadas a cabo con el MTC, quien pertenece a estado. Ellos también son los encargados de realizar el mantenimiento de las carreteras de todo el país.

Así mismo (Hernandez, y otros, 2016, p.14) en su estudio realizado en la infraestructura vial existente en la “Av. Fitzcarrald, tramo carretera Pomalca – Av. Víctor Raúl Haya de la Torre” indica el mal estado en el que se encuentra la vía, debido al mal proceso constructivo durante su ejecución, lo que debería ser un beneficio para la población resultó sientó un retroceso en su economía, ya que este tramo es uno de los accesos principales para el sector agrícola, he aquí la importancia de poder realizar un buen diseño de carreteras con materiales y estándares de calidad que mejoran el nivel de servicio de la infraestructura vial.

A nivel local los proyectos realizados son muy pocos, dejando de lado al sector rural, donde para trasladarse de un lugar a otro en algunos casos se realice a pie, ya que las vías de acceso no son las adecuadas para el transporte vehicular.

Según (Coronado Zarate, y otros, 2019). En su tesis “Diseño de la infraestructura vial, tramo distrito de Bellavista – caserío la Cerma – caserío Sambimera – caserío Tambillo, distrito Bellavista, Jaén – Cajamarca - 2019” que propuso mejorar la Infraestructura Vial, Distrito De Bellavista – Caserío La Cerma – Caserío

Sambimera – Caserío Tambillo, Distrito De Bellavista, Jaén – Cajamarca, beneficiará alrededor de 2000 personas de las cuales 800 personas pertenecen a los poblados mencionados, con ello se contribuirá a una mejora en el aspecto socioeconómico de estos lugares, ya que el comercio, el turismo y el intercambio comercial será mejor y se realizará en menos tiempo, prevenir pérdidas por no contar con la infraestructura vial adecuada, beneficiando a la población de esta zona y de manera directa mejorando su desarrollo económico.

(Orlando Rojas, 2019) en su investigación “Diseño de la infraestructura vial urbana del caserío Sambimera, distrito de Bellavista, provincia Jaén, Cajamarca-2018” que consistió se realizó el diseño tomando en cuenta diversos estudios como, estudio de tránsito, estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos, estudio de impacto ambiental, estudio hidrológico e hidráulico y estudio de señalización; producto del análisis de estos estudios se hizo el respectivo diseño de pavimentación y diseño de alcantarillado con el fin de ejecutar una eficiente construcción vial y poder contribuir al desarrollo de la población.

(Carrasco Pinzón, 2020) “Diseño de la Infraestructura Vial entre los Caseríos Corazón de la Naranja – Nueva York, Distrito de Namballe, Provincia de San Ignacio, Cajamarca-2019” menciona que se desarrolló en el Distrito de Namballe, Provincia de San Ignacio, Departamento de Cajamarca, en el año 2020. El tiempo de investigación fue de 4 meses. La investigación se justifica en el desarrollo del diseño de la infraestructura vial para la creación del camino vecinal entre los caseríos Corazón de la Naranja y Nueva York, el cual no cuenta con un camino existente. Naranja – Nueva York, Distrito de Namballe, Provincia de San Ignacio, Cajamarca-2019”

Según (Gástelo Febres, y otros, 2020) en su investigación “Diseño de la infraestructura vial de los centros poblados La Floresta y Cruce de Shumba, bellavista, Jaén, Cajamarca – 2018” señala que el propósito su trabajo es diseñar la infraestructura vial debido a que no presenta una adecuada pavimentación, la transitabilidad es deficiente, generando incomodidad por parte de sus pobladores, quienes transitan por un área de circulación en malas condiciones, debido a esta problemática actual, para lo cual propuso un diseño de infraestructura vial que cumplirá con brindar una vía transitable y segura por consiguiente se planteará

soluciones que reduzcan costos de operación vehicular, siendo el planteamiento más ideal la elaboración de la estructura del pavimento, que garantice el bienestar y buena transitabilidad para los pobladores de los centros poblados.

Como afirma (García Hernández, 2020) en su investigación : “Diseño de la carretera tramo Jaén – las Naranjas, distrito y Provincia de Jaén, Cajamarca 2018” se confirmó que la infraestructura vial existente estaba en malas condiciones, con presencia baches, rocas sueltas y capa de rodadura en deterioro, que provoca el desarrollo del transporte de pasajeros hacia la localidad de Las Naranjas y sus pueblos vecinos así como la dificultad de transporte de productos lácteos y agrícolas (leche, cuyes, café, yuca, guisantes, etc.) y ganaderos. Además, las fuertes lluvias que ocurren la mayor parte del año dificultan flujo vehicular en la carretera, por lo que no hay suficientes sistemas de drenaje y alcantarillado para evacuar el agua de lluvia.

Según (Chilcon, y otros, 2020, p. 11), En su investigación “Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad del barrio San Isidro Km 0+000, Lirio, Chocopampa y Chacaf Km 9+150, Cutervo, Cajamarca. 2018” señala que el propósito su trabajo es diseñar la infraestructura vial, para lograr la accesibilidad de las comunidades. Para lo cual elaboró un plan de señalización y seguridad vial, el cual se propuso en condiciones periódicas para preservar la funcionalidad y estructura de la vía proyectada.

### **Teorías relacionadas**

### **Estudios preliminares**

El estudio preliminar es aquel que nos permite reconocer el terreno, para poder recabar toda aquella información, datos y antecedentes necesarios para poder definir los diseños y procedimientos de un proyecto. Para todo proyecto constructivo, es necesario contar con un buen estudio preliminar para brindar una idea más completa del diseño, alcance económico y tiempo de ejecución. (Ibarra y otros, 2018) en The IFMIF-DONES project.



## **Evaluación técnica**

La evaluación técnica es aquel que se realiza al comienzo de cualquier proyecto, para obtener una idea bastante precisa, esta es una buena base para un trabajo exitoso. Se considero el alcance adecuado de estos estudios con el fin de obtener el conocimiento suficiente para reducir la incertidumbre al inicio del trabajo, que nos guiara para tomar mejores decisiones y medidas más efectivas. (Martínez, 2018)

## **Ingeniería básica**

La ingeniería básica son los lineamientos generales e ideas básicas del proyecto. Brindando información necesaria para su desarrollo y aplicando conocimientos técnicos disponibles, he ahí la importancia de que todos los estudios se relacionen, siguiendo los estándares establecidos y las normas correspondientes. USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE en su manual (Basic Engineering and Construction Management 2015, p. 4).

## **Estudio de tráfico**

El estudio de tráfico tiene como fin cuantificar el número de vehículos y clasificarlos según el tipo, además el número de unidades que circulan en la carretera todos los días. Todo esto se logra mediante Índice Diario Medio Anual (IDMA) que es el análisis del número de vehículos. Por lo general, todo depende del sistema de transporte del ámbito de estudio, y qué elementos se requieren, para determinar las características del diseño y resolver los problemas encontrados (Provias, 2015, p. 2).

## **Estudio topográfico**

El estudio topográfico es un procedimiento de ingeniería civil, que comprende un conjunto o serie de operaciones de medición realizadas in situ para obtener elementos como niveles del terreno, cotas, trazos y desarrollar sus representaciones gráficas, este estudio se realiza en campo, con un conjunto adecuado de acciones sobre un terreno, con herramientas adecuadas, y la representación gráfica de la superficie del terreno (Mendoza, 2019 p.9).

## **Estudio de Suelos, canteras y fuentes de agua**

El estudio de suelos, nos brindan las características del terreno que está en servicio, las cargas que soporta continuamente y los medios atmosféricos a los que se expone. Por este motivo se realizan exploración y ensayos en campo, con la finalidad de buscar alternativas y propuestas más adecuadas para la base de la estructura de proyección. Además, las canteras que son básicamente la fuente de materiales que utilizarán en los proyectos y estos deben cumplir ciertas características, que deberán ser las adecuadas para ser utilizadas para la construcción de la vía en estudio, como también las fuentes de agua que son el área que abastecimiento a lo largo de toda la vía (Zegarra, 2018, p.5).

## **Estudio de hidrología e hidráulica**

El estudio hidrológico determina los métodos más adecuados en función de la información disponible, los objetos de investigación y los resultados esperados. La hidráulica se enfoca en el diseño y operación de la ingeniería civil, la investigación hidrológica incluye el uso del flujo generado en la investigación hidrológica para diseñar estructuras primarias y secundarias con las capacidades adecuadas. (Innovative Techniques, 2017)

## **Diseños**

Un diseño es una expresión de ideas que resuelve problemas específicos de manera innovadora y sirve como guía para ponerlos en práctica (es decir, construcción y evaluación) (Development of an engineering design process-based teaching and learning model for scientifically gifted students at the Science Education Institute for the Gifted in South Korea, 2019)

## **Diseño geométrico**

El diseño geométrico se refiere a determinar las dimensiones visibles de la vía, que tiene como objetivo formar o configurar equipos de acuerdo con las características y comportamiento de los conductores, vehículos y tráfico. Por tanto, el diseño geométrico se ocupa de la ubicación, recorrido, perfil, sección transversal,

intersección y tipo de características de la vía. (Department of Transportation the State New Jersey, 2015).

### **Diseño pavimento**

El diseño del pavimento es uno de los aspectos importantes de cualquier camino, no solo porque está directamente relacionado con su función y la seguridad del usuario, sino también por su costo. La existencia de nuevos materiales y métodos de producción, así como las nuevas exigencias que impone el tráfico actual. (Martinez, 2015, p.32-40).

### **Diseño obras de arte**

El diseño de las diversas estructuras del proyecto, tales como túneles, muros, obras de drenaje, obras complementarias, puentes entre otros, los cuales deben cumplir con las normas vigentes, y tiene que estar debidamente detallada en planos, hojas de cálculos y otros documentos según se requieran. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018, p. 282).

### **Diseño drenaje**

, “El sistema de drenaje consta de una red de tuberías e instalaciones auxiliares que pueden drenar el agua de lluvia y requieren mantenimiento para funcionar con normalidad.” (Comision Nacional de Agua, 2019).

### **Diseño seguridad vial y señalización**

“Son señales que se centran en mejorar la seguridad, la comodidad y el confort de los usuarios, al mismo tiempo que amortice las necesidades de la sociedad en materia de movilidad, salud y seguridad.” (Journal of Transportation, 2018).

### **Estudio socio ambientales**

Se trata de un sistema único y coordinado para identificar, prevenir, supervisar, controlar y anticipar la corrección de los impactos ambientales negativos provocados por el comportamiento humano expresado por los proyectos de

inversión. (Environmental Education in Environmental Engineering: Analysis of the Situation in Colombia and Latin America, 2020).

### **Estudio de impacto ambiental**

El estudio de impacto ambiental incorpora la investigación técnicas objetivas, multidisciplinarias e interdisciplinarias, orientadas a predecir, identificar, evaluar y corregir las posibles consecuencias o impactos de las acciones humanas (proyectos, leyes, etc.) que provocan cambios al medio ambiente o determinados componentes, (Ñique, 2009, p. 77).

### **Costos y presupuestos**

El presupuesto de una obra o proyecto es la determinación del monto o valor necesario para su ejecución de una forma anticipada, la cual con lleva una serie de procedimientos tales como Metrados, análisis de precios unitarios, presupuesto base, fórmula polinómica y un cronograma, cada uno de estos procedimientos son analizados, calculados e integrados que permita la obtención del presupuesto que será utilizado en la ejecución y control de una obra civil. (Project budgets, 2020)

### **Metrado**

Los Metrados se definen como un conjunto de datos ordenados, obtenidos de un plano o determinados a partir de lecturas acotadas, correspondiente a cuantificar. El índice de cálculo consiste en determinar la cantidad de trabajo a realizar, multiplicarlo por el costo correspondiente o precio unitario y sumar la cantidad de elementos diferentes para obtener el costo directo de la obra. (Ramos, 2015, p. 15).

### **Análisis de precio unitarios**

El análisis de costo unitario nos ayuda a determinar el presupuesto que es la cantidad de trabajo, la cual consta de los siguientes conceptos: mano de obra, materiales y equipo, estos tres se suman para formar parte de lo que generalmente se denomina costo directo. (Capeco, 2014).

## **Presupuesto base**

“Esto constituye el costo total del proyecto, que incluirá ítems generales y específicos, alcance y unidades de medida, según el glosario de términos utilizados para proyectos de rehabilitación, mejoramiento y construcción de carreteras” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

## **Fórmula polinómica**

La fórmula polinómica es una representación matemática de la estructura en costos presupuestado, se compone de la suma de los términos que llevan el nombre de monomios, que afecta al recurso principal (construcción, materiales, equipo, costos generales) todo ello con relación dentro del costo o presupuesto. (Burgos, 2016, p. 6).

## **Cronograma**

Implica el uso de diferentes aspectos según el tipo de recurso humano (principalmente diversas especialidades y equipos). Por eso, es muy necesario desarrollar un plan de trabajo para establecer una buena comunicación con los diversos recursos humanos, porque cada uno tiene diferentes opiniones y formas de pensar sobre un mismo proyecto para poder completar el proyecto en el tiempo establecido. (Rivera, 2015, p. 9).

## **Nivel de servicio**

El nivel de servicio es una medida cualitativa que se encarga de describir las condiciones operativas del flujo de tránsito, También se puede decir que es una medida de la calidad que la vía brinda a los usuarios.

## **Demanda**

Son indicadores que califican y cuantifican el estado de servicio de una vía, y generalmente se usa como un límite permitido hasta que su superficie, función, estructura y estado de seguridad pueden continuar cambiando. Los indicadores son específicos de cada ruta y varían según factores técnicos y económicos en el esquema general de satisfacción del usuario (comodidad, oportunidad, seguridad y

economía) y rentabilidad de los recursos disponibles. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### Tipo de investigación:

Investigación Aplicada.

##### Diseño de investigación:

El tipo de diseño del presente estudio es el diseño descriptivo no experimental



M: Muestra de estudio del tramo km 0+000 -10+160 Santa Rosa –Romerillo.

O: Información recopilada para la elaboración de la investigación del tramo km 0+000 -10+160 Santa Rosa –Romerillo.

#### 3.2. Variables y operacionalización

##### Variable independiente:

Diseño de la infraestructura vial

##### Variable dependiente:

Mejorar el servicio vehicular

#### 3.3. Población, muestra y muestreo

Población y Muestra: Corresponde a la carretera de estudio y a toda el área de influencia, del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo-Jaén.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

**Tabla 01:** *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Diseño	Técnicas	Instrumento	
Diseño de investigación documental	Análisis documental	Fichas textuales, fichas de resumen, fuentes de libros y documentos que aplicamos para obtener datos de las variables en estudio:	
	Análisis de contenido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual De Carreteras DG-2018.</li> <li>- Manual de Seguridad Vial: MSV-2016</li> <li>- Manual De Hidrología, Hidráulica Y Drenaje</li> </ul> Fuente: MTC	
Diseño de investigación campo	Observación	No estructurada	Libreta de campo registro fotográfico
		De Laboratorio	Formato Análisis granulométrico (ASTM D422), Formato Contenido de humedad (ASTM D2216)
		De Laboratorio	Formato de Limite Líquido y Plástico (ASTM D4318) Formato de Contenido de sales solubles (MTC E 219) Formato de Ensayo de CBR (ASTM D-1883)
		De Campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha técnica</li> <li>- Estación total</li> <li>- GPS</li> <li>- Prisma</li> <li>- Winchas</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

#### Validez y confiabilidad

Juicio de expertos relacionados al proyecto de investigación.



### 3.5. Procedimientos

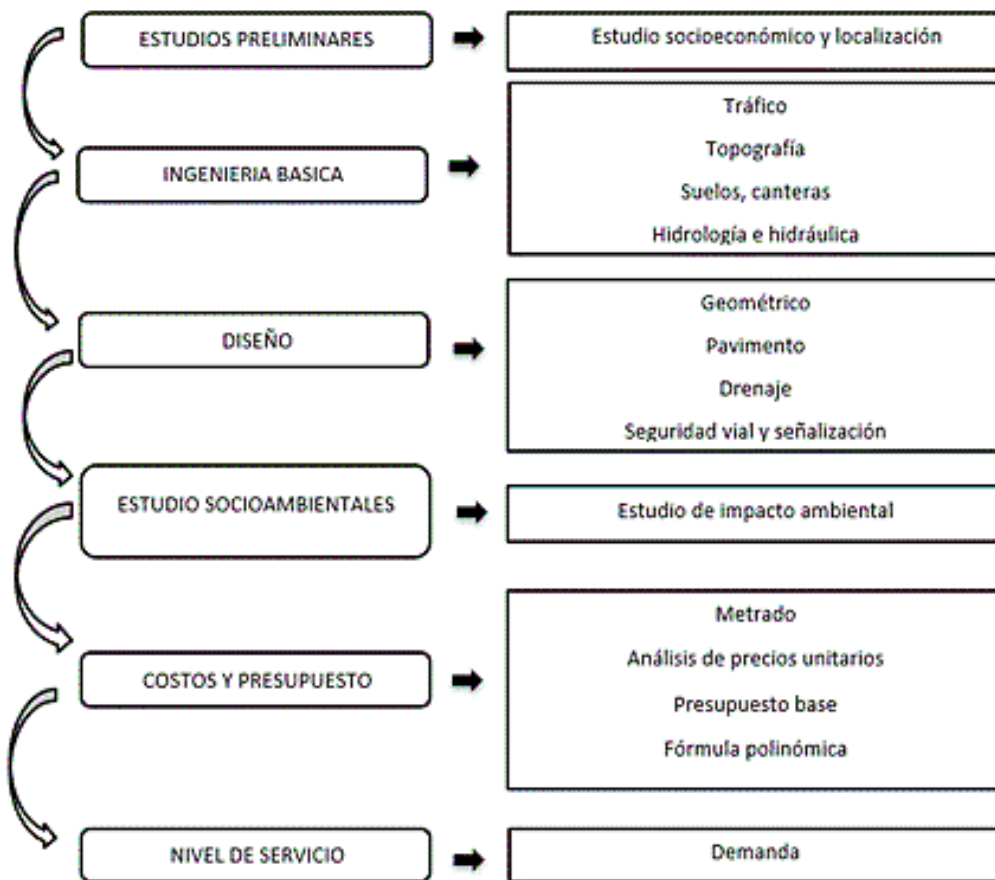


Figura 1: Procedimiento

### 3.6. Método de análisis de datos:

Para procesar y analizar los datos obtenidos se usarán gráficas, tablas, formatos y también softwares tales como AutoCAD Civil 3D 2018, AutoCAD 2018, S10, Ms Project, H Canales, Microsoft Word 2016, Microsoft Excel 2016.

### 3.7. Aspectos éticos:

El proyecto de investigación lo llevaremos a cabo con una actitud responsable, honesta con el fin de beneficiar a la población en estudio. Cuidando y respetando el medio ambiente, como investigadores nos comprometemos a utilizar nuestros conocimientos adquiridos de nuestra formación académica, así como también el uso de las normas vigentes para poder desarrollar el proyecto de la mejor manera.

#### IV. RESULTADOS

Estudios preliminares: (Evaluación técnica y Estudio Socioeconómico)

La Evaluación técnica nos brindó la información detallada sobre el estado en que se encuentra la carretera en estudio, y el Estudio Socioeconómico información sobre la localidad y las localidades cercanas al proyecto, el estado económico, social y las actividades principales a las que se dedican su población.

**Tabla 02:** *Distrito Santa Rosa de la Yunga, Accesibilidad al distrito, por rutas de acceso, abril de 2021.*

Tramo	Tipo de vía	Distancia (km)	Velocidad promedio (km/h)	Tiempo (hora)	Tiempo (hora)
Chiclayo- Jaén	Asfaltada	299.80	65	4.61	04:36:44
Jaén- Puente (Puerto salinas)	Asfaltada	92.00	70	1.31	01:18:51
Puente (Puerto salinas)- Santa Rosa de la Yunga	Trocha Carrozable	30.00	30	1	01:00:00
<b>TOTAL</b>		421.8			06:55:36

Fuente: Elaboración propia

#### Estudios de ingeniería básica

##### Estudio topográfico

De acuerdo al levantamiento topográfico de la vía en estudio, se pudo conocer que el punto inicial (coordenadas: 9398864.512, Este 769623.847, altura 1239.003 msnm) se encuentra en el km 0+000 distrito Santa Rosa y el punto final (coordenadas 9403013.129, Este766719.142, altura 1903.233msnm.) en el km 10+160 en en Caserillo Romerillo teniendo un total de 22 BM'S, EL BM's. Este estudio nos permitió clasificar a la vía como un tipo de orografía ondulado (tipo 2)

por tener pendientes transversales al eje de la carretera entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se ubican entre 3% y 6%.

**Tabla 03:** *Tramo en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 00+000 - 10+160, Jaén. Puntos de referencia BM, por coordenadas UTM, 2021*

**Tabla 04:** *De BM'S*

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
<b>1</b>	9398864.512	769623.847	1239.003	BM'1
<b>2</b>	9398766.658	769390.065	1270.073	BM'2
<b>3</b>	9398679.507	769233.891	1316.289	BM'3
<b>4</b>	9399071.711	769052.261	1361.586	BM'4
<b>5</b>	9399359.117	768867.983	1409.804	BM'5
<b>6</b>	9399656.48	768602.149	1467.254	BM'6
<b>7</b>	9399754.855	768382.164	1501.242	BM'7
<b>8</b>	9400101.742	768225.381	1562.589	BM'8
<b>9</b>	9400446.896	768105.553	1626.213	BM'9
<b>10</b>	9400415.927	767693.687	1609.56	BM'10
<b>11</b>	9400606.958	767392.543	1564.289	BM'11
<b>12</b>	9400697.13	767194.104	1564.833	BM'12
<b>13</b>	9401010.804	766953.845	1614.627	BM'13
<b>14</b>	9401144.348	766572.069	1666.962	BM'14
<b>15</b>	9401254.723	766090.788	1722.521	BM'15
<b>16</b>	9401669.363	765862.476	1745.582	BM'16
<b>17</b>	9401794.176	765425.821	1742.607	BM'17
<b>18</b>	9401931.838	765351.559	1771.784	BM'18
<b>19</b>	9401985.792	765821.991	1806.647	BM'19
<b>20</b>	9402672.621	766084.882	1868.394	BM'20
<b>21</b>	9402890.742	766414.487	1881.527	BM'21
<b>22</b>	9403013.129	766719.142	1903.233	BM'22

Fuente: Elaboración propia

## Estudio de tráfico

De acuerdo al conteo vehículos, que comenzó el lunes 12 de abril culminando el día domingo 18 de abril del año 2021, se obtuvo 160 Veh/día, lo que vendría hacer el índice medio diario semanal, después se realizó el cálculo del IMDA, para el cual se obtuvo un total de 153 veh/día, este dato, se utilizó para el cálculo final con una proyección de 20 años, teniendo como resultado 179 veh/día.

**Tabla 05:** Carretera Santa Rosa- Romerillo, Ubicación de la estación de conteo, por coordenadas UTM, 2021

Estación	Progresiva	Coordenadas UTM		
		Este	Norte	Altitud
E1	Km 0+000	769375.37	9398764.41	1280

Fuente: Elaboración propia







TIPO DE VEHICULO	TRAFICO VEHICULAR EN DOS SENTIDOS POR DIA							TOTAL SEMANA	IMDS	FCE	IMDA
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO				
Automovil 	25	29	23	72	45	35	35	264	33	1.09571145	36
Station Wagon 	17	6	16	83	43	43	34	242	35	1.09571145	38
Pikc Up 	21	22	21	37	41	27	54	223	26	1.09571145	29
Combi 	18	0	17	51	35	29	41	191	19	1.09571145	21
Camión 2E 	8	9	8	9	12	3	3	52	7	1.03621708	8
Camión 3E 	20	13	6	37	43	28	28	175	21	1.03621708	21
<b>TOTAL</b>	<b>109</b>	<b>79</b>	<b>91</b>	<b>289</b>	<b>219</b>	<b>165</b>	<b>195</b>	<b>1147</b>	<b>141</b>		<b>153</b>

Figura 2: Carretera Santa Rosa-Romerillo, Resultados del IMDA, por tipo de vehículo, 2021

Fuente: Elaboración propia

Aplicando la formula tenemos un tráfico proyectado al año 2041 de: 179 veh/día.

## Estudio de mecánica de suelo y canteras

Se determinó las características físicas y mecánicas de las muestras extraídas, las calicatas se realizaron cada 500 m y de 1.50 m, obteniendo un total 21 calicatas, y se obtuvieron como resultado 2 tipos de suelo predominante según la clasificación

SUCS: arcillas inorgánicas de media plasticidad (CL) y arena con presencia de arcilla (SC Contenido de humedad que varían de 3% a 13.8%, teniendo valores de C.B.R que varían entre 5.1 % y 7.1%. En el estudio de cantera se eligió la cantera Malca por ser la más cercana al lugar del proyecto y contar con materiales para Base, subbase granular, (requerimiento para subbase 40% del C.B.R y para base 80% del C.B.R.) la cantera Malca en los ensayos realizados tiene como C.B.R para base de 97.00% y para subbase 87.25%.

**Tabla 06:** Carretera Santa Rosa – Caserío Romerillo, Clasificación de suelos, por calicata, 2021

Excavación N°	Progresiva (km)	Muestra N°	Profundidad	Clas. SUCS	Clas. AASHTO
C-1	0+000	M1	0 - 1.50	CL	A-6 (8)
C-2	0+500	M1	0 - 1.50	CL	A-6 (9)
C-3	1+000	M1	0 - 1.50	CL	A-6 (9)
C-4	1+500	M1	0 - 1.50	SC	A-6 (8)
C-5	2+000	M1	0 - 1.50	SC	A-6 (10)
C-6	2+500	M1	0 - 1.50	CL	A-2-4 (0)
C-7	3+000	M1	0 - 1.50	CL	A-2-6 (0)
C-8	3+500	M1	0 - 1.50	SC	A-6 (11)
C-9	4+000	M1	0 - 1.50	SC	A-7-6 (13)
C-10	4+500	M1	0 - 1.50	SC	A-2-4 (0)
C-11	5+000	M1	0 - 1.50	CL	A-4 (2)
C-12	5+500	M1	0 - 1.50	CL	A-4 (3)
C-13	6+000	M1	0 - 1.50	SC	A-6 (11)
C-14	6+500	M1	0 - 1.50	SC	A-7-6 (11)
C-15	7+000	M1	0 - 1.50	CL	A-2-6 (0)
C-16	7+500	M1	0 - 1.50	CL	A-2-6 (0)
C-17	8+000	M1	0 - 1.50	CL	A-7-6(13)
C-18	8+500	M1	0 - 1.50	CL	A-6 (11)
C-19	9+000	M1	0 - 1.50	CL	A-6 (11)
C-20	9+500	M1	0 - 1.50	CL	A-6(10)
C-21	10+000	M1	0 - 1.50	SC	A-6(6)
C-22	10+160	M1	0 - 1.50	CL	A-6(8)

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 07:** Carretera Santa Rosa – Caserío Romerillo, Capacidad de carga CBR, por calicata, 2021

Excavación N°	Progresiva (km)	Profundidad	Tipo de suelo		Proctor	CBR	
			S U C S AASHTO	D.mx gr/c m <sup>3</sup>	O.C.M %	95%	
C-7	3+000	0 - 1.50	C L	A-2-6 (0)	1.74	18.12	5.10
C-13	6+000	0 - 1.50	S C	A-6 (11)	1.94	12.44	7.1
C-19	9+000	0 - 1.50	C L	A-6 (11)	1.93	12.30	7.1

Fuente: Elaboración propia

## Estudio de hidrología e hidráulica

Con la ayuda del levantamiento topográfico y las visitas a campo se determinaron las ubicaciones de cada una de las obras de arte, teniendo 25 estructuras de drenaje como son: 14 alcantarillas y 11 Baden, posteriormente se realizó el cálculo de las precipitaciones máximas, con los datos de los últimos 25 años brindados por el SENAMHI, con los modelos de distribución que nos da el manual de hidrología hidráulica y drenaje.

## Diseños

### Diseño geométrico

La vía es una carretera de tercera clase así está clasificada por tener un IMDA < 400 veh/día, pero por ser una vía pavimentada el manual DG-2018 nos dice que se debe cumplir con los parámetros geométricos para una vía de tercera clase, La carretera tendrá las siguientes características geométricas, Velocidad de diseño 30km/h, Distancia de visibilidad de parada: 35m y distancia de visibilidad de adelantamiento de 200m, Radio mínimo, 30m. Pendiente mínima 0.5%, Pendiente

máxima, 10%, derecho de vía 16m, ancho de calzada, 6.00m, bombeo 2%, peralte máximo 8%, Bermas 0.5 m, talud de corte 1:1 y talud de relleno 1:1.5

**Tabla 08:** Carretera Santa Rosa-Caserío Romerillo, geometría de la carretera, según sus características, 2021.

Topografía del terreno	Tipo II
Velocidad de diseño	30 Km/h
Distancia de visibilidad de parada	35 m
Distancia de visibilidad de paso	200 m
Radio Mínimo	30 m
Pendiente máxima	5%
Ancho de calzada	6 m
Bombeo	2%
Peralte máxima	8%
Bermas	0.50 m
Talud de corte	1:1
Talud de relleno	1:1.5

Fuente: Elaboración propia

### Diseño de pavimento

El diseño se hizo siguiendo la guía que nos da el manual de carreteras: sección suelos y pavimentos, aplicando la metodología AASHTO, teniendo en cuenta el EE =1280177, se clasifico a la vía con tipo de tráfico expresado en ESAL tipo  $Tp8$ , con este dato se hallaron la mayoría de parámetros para el cálculo de la estructura de pavimento, como lo son: valor de confiabilidad= 90%, coeficiente de desviación estándar normal  $z_r = -1.036$ , coeficiente desviación estándar  $S_0 = 0.45$ , Psi inicial=4, psi final= 2.5, módulo de resiliencia de la subrasante  $M_r = 8213.37$  psi. Las capas de la estructura del pavimento flexible tienen los siguientes espesores: carpeta asfáltica = 10 cm, base = 30 cm y subbase = 30 cm.

Ecuación AASHTO 93	
Tipo de Pavimento <input checked="" type="radio"/> Pavimento flexible <input type="radio"/> Pavimento rígido	
Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So) [85 % Zi=-1.037]    So [0.45]	
Serviciabilidad inicial y final PSI inicial [4]    PSI final [2.5]	
Módulo resiliente de la subrasante Mr [8213.37] psi	
Información adicional para pavimentos rígidos Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi) [ ]    Coeficiente de transmisión de carga - (J) [ ] Módulo de rotura del concreto - Sc (psi) [ ]    Coeficiente de drenaje - (Cd) [ ]	
Tipo de Análisis <input checked="" type="radio"/> Calcular SN <b>W18 =</b> [1280177] <input type="radio"/> Calcular W18	
Número Estructural <b>SN =</b> [3.44]	
[Calcular]    [Salir]	

Figura 3: Ecuación resultado del número estructural

Fuente: ASSHTO 93.

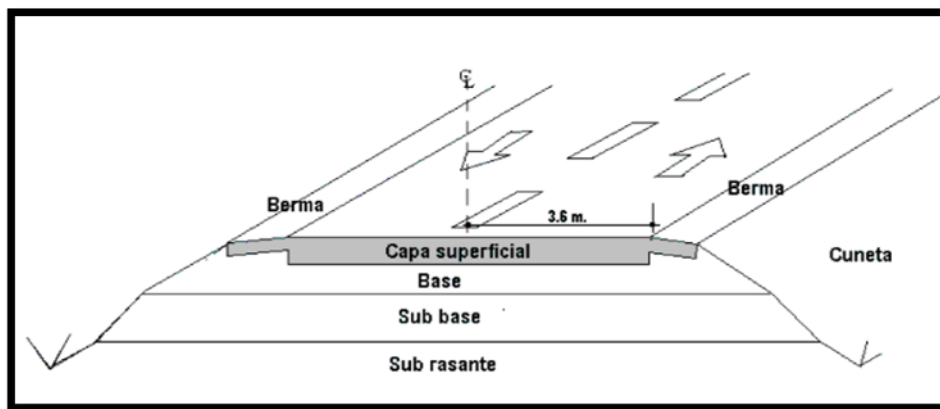


Figura 4: Espesores del pavimento flexible

Fuente: Elaboración propia

### Diseño de obras arte

Para el diseño estructural e hidráulico de las obras se realizó con la ayuda de hojas de cálculo de Excel, los softwares Hcanales. Teniéndose 1 tipo: alcantarillas TMC de,  $d = 0.90$  m con un total de 14 alcantarillas teniendo un caudal máximo de  $0.819$   $m^3/s$ , 11 Baden de ancho de  $15m \times 9m$ . teniendo un caudal máximo de  $2.387$   $m^3/s$ .

### Diseño de seguridad vial y señalizaciones

En el presente proyecto se lograron describir cada una de las señalizaciones proyectadas en el tramo del proyecto, guiándonos del Manual de Dispositivos de



Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. Se determinó la ubicación óptima de cada una de las señalizaciones en el tramo del proyecto. Se instalaron 31 señales reglamentarias, 52 señales preventivas, 7 señales informativas y 10 hitos kilométricos.

**Tabla 09:** Carretera Santa Rosa-Caserío Romerillo, Señales Reglamentarias, según denominación, 2021.

SEÑALES REGLAMENTARIAS				
SEÑAL	DENOMINACIÓN	PROGRESIVA	MARGEN	
			DE VÍA	
			IZQ	DER.
REGLAMENTARIA	R-30	Km 0+000	X	
REGLAMENTARIA	R-16	Km 0+000		X
REGLAMENTARIA	R-16	KM 0+700		X
REGLAMENTARIA	R-16	KM 0+840		X
REGLAMENTARIA	R-16	KM 1+120	X	
REGLAMENTARIA	R-16	KM 1+220		X
REGLAMENTARIA	R-30	KM 1+220	X	
REGLAMENTARIA	R-16	KM 1+500	X	
REGLAMENTARIA	R-30	KM 1+800		X
REGLAMENTARIA	R-16	KM 1+800		X
REGLAMENTARIA	R-16	KM 2+300	X	
REGLAMENTARIA	R-30	KM 3+080		X
REGLAMENTARIA	R-16	KM 3+080	X	
REGLAMENTARIA	R-16	KM 3+680	X	
REGLAMENTARIA	R-30	KM 4+380	X	
REGLAMENTARIA	R-16	KM 4+380	X	
REGLAMENTARIA	R-16	KM 4+720		X
REGLAMENTARIA	R-16	KM 5+400		X

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10:** Continuación de tabla 10 Carretera Santa Rosa-Caserío Romerillo, Señales Reglamentarias, según denominación, 2021.

SEÑALES REGLAMENTARIAS				
SEÑAL	DENOMINACIÓN	PROGRESIVA	MARGEN	
			DE VÍA	
			IZQ.	DER.
REGLAMENTARIA	R-30	KM 5+500	X	
REGLAMENTARIA	R-16	KM 6+820		X
REGLAMENTARIA	R-30	KM 7+120		X
REGLAMENTARIA	R-16	KM 6+820		X
REGLAMENTARIA	R-16	KM 7+540		X
REGLAMENTARIA	R-16	KM 7+700	X	
REGLAMENTARIA	R-30	KM 8+380	X	
REGLAMENTARIA	R-16	KM 8+580		X
REGLAMENTARIA	R-16	KM 8+840	X	
REGLAMENTARIA	R-16	KM 9+480		X
REGLAMENTARIA	R-16	KM 9+680	X	
REGLAMENTARIA	R-30	KM 9+880	X	
REGLAMENTARIA	R-16	KM 9+940		X

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11:** Carretera Santa Rosa-Caserío Romerillo, Señales Preventivas, según denominación, 2021.

SEÑALES PREVENTIVAS						
TRAMO	N°	SEÑAL	DENOMINACIÓN	PROGRESIVA	MARGEN DE VÍA	
					IZQ.	DER.
Diseño de Infraestructura vial para mejorar el servicio vehicular en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 00+000 - 10+160, Jaén.	1	PREVENTIVA	P-2A	KM 0+180		X
	2	PREVENTIVA	P-2B	KM 0+260	X	
	3	PREVENTIVA	P-2B	KM 0+420		X
	4	PREVENTIVA	P-4A	KM 0+540	X	
	5	PREVENTIVA	P-4B	KM 0+580		X
	6	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 0+780	X	
	7	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 0+980		X
	8	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 1+040	X	
	9	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 1+300		X
	10	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 1+360	X	
	11	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 1+430		X
	12	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 1+480	X	
	13	PREVENTIVA	P-4A	KM 1+580		X
	14	PREVENTIVA	P-4B	KM 1+720	X	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 12:** Carretera Santa Rosa-Caserío Romerillo, Señales Preventivas, según denominación, 2021.

SEÑALES PREVENTIVAS						
TRAMO	N°	SEÑAL	DENOMINACIÓN	PROGRESIVA	MARGEN DE VÍA	
					IZQ.	DER.
Diseño de Infraestructura vial para mejorar el servicio vehicular en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 00+000 - 10+160, Jaén.	15	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 2+000		X
	16	PREVENTIVA	P-5-2B	KM 2+120	X	
	17	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 02+120		X
	18	PREVENTIVA	P-5-2B	KM 2+180	X	
	19	PREVENTIVA	P-4B	KM 2+440		X
	20	PREVENTIVA	P-2-A	KM 2+640	X	
	21	PREVENTIVA	P-2-B	KM 2+740	X	
	22	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 2+700		X
	23	PREVENTIVA	P-5-2B	KM 2+760		X
	24	PREVENTIVA	P-2A	KM 3+160		X
	25	PREVENTIVA	P-2B	KM 3+220		X
	26	PREVENTIVA	P-4A	KM 3+380		X
	27	PREVENTIVA	P-4B	KM 3+440	X	
	28	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 3+700		X
	29	PREVENTIVA	P-5-2B	KM 3+760	X	
	30	PREVENTIVA	P- 4A	KM 3+820	X	
	31	PREVENTIVA	P-4B	KM 3+960		X
	32	PREVENTIVA	P-4A	KM 4+160	X	
	33	PREVENTIVA	P-4A	KM 4+800	X	
	34	PREVENTIVA	P-4A	KM 5+000	X	
	35	PREVENTIVA	P-2A	KM 5+340		X
	36	PREVENTIVA	P-4B	KM 5+700	X	
	37	PREVENTIVA	P-4B	KM 6+100		X
	38	PREVENTIVA	P-4B	KM 6+700	X	
	39	PREVENTIVA	P-4B	KM 6+820		X
	40	PREVENTIVA	P-4B	KM 7+060		X
	41	PREVENTIVA	P-4B	KM 7+380	X	
	42	PREVENTIVA	P - 5-2A	KM 7+580	X	
	43	PREVENTIVA	P - 5-2B	KM 7+600	X	

Fuente: Elaboración propia

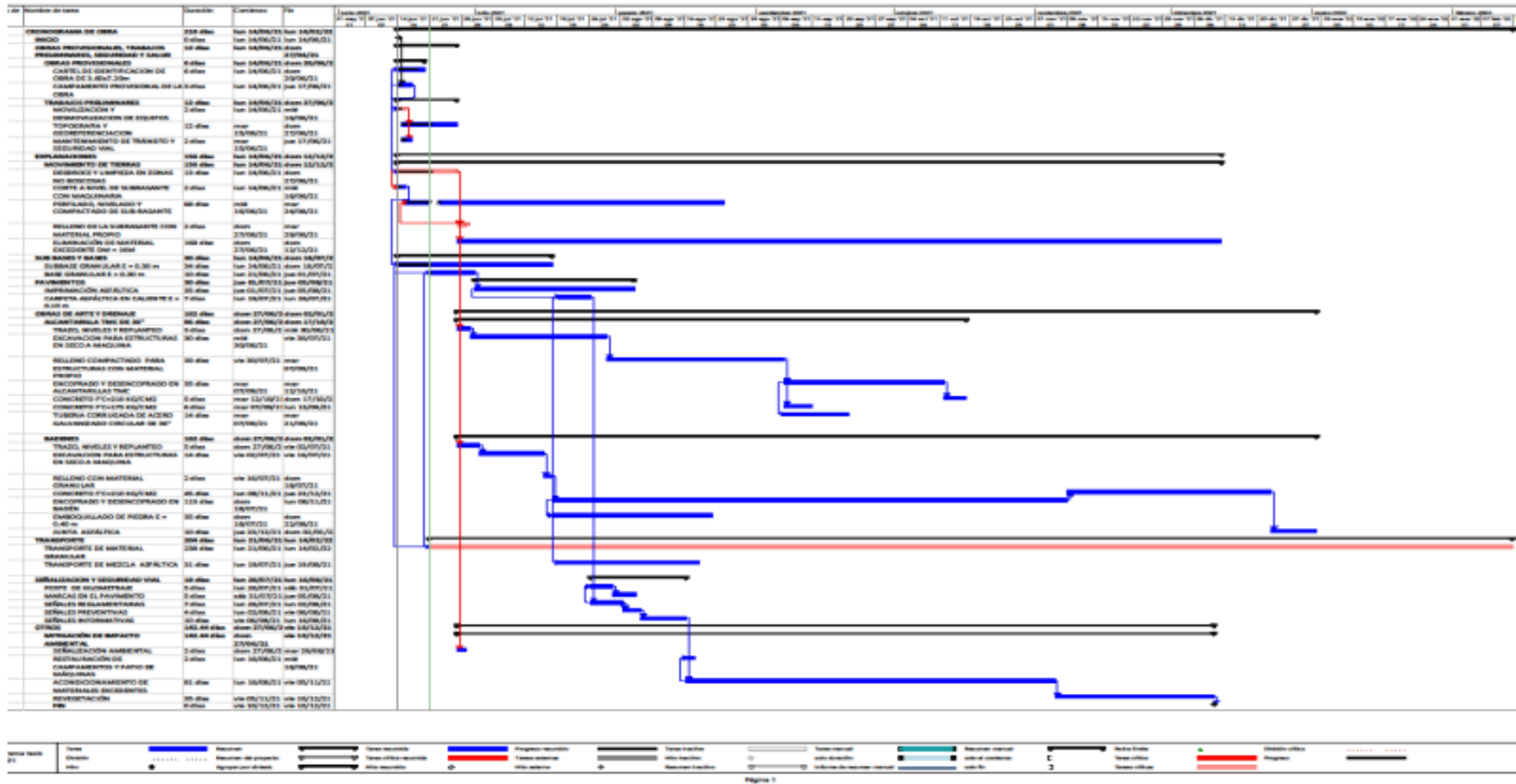
**Tabla 13:** Carretera Santa Rosa-Caserío Romerillo, Señales Informativas, según denominación, 2021.

SEÑALES INFORMATIVAS							
Prog.	Código	Lado	DESCRIPCION	LARGO (m)	ALTO (m)	AREA (m <sup>2</sup> )	Panel Señal Informativa
							NUEVO
0+000	I - 1	I	SANTA ROSA	2.00	0.90	1.80	1.80
2+800	I - 2	D	SECTOR EL CHADO	1.50	0.90	1.35	1.35
3+560	I - 3	I	C.C MIRAFLORES	1.50	0.90	1.35	1.35
4+080	I - 4	I	CS . MOLINO	1.50	0.90	1.35	1.35
5+600	I - 5	D	SECTOR JAEN VIEJO	1.50	0.90	1.35	1.35
8+350	I - 6	D	CRUCE C.P PUENTESILLOS	1.50	0.90	1.35	1.35
10+160	I - 7	D	CS ROMERILLO	1.50	0.90	1.35	1.35

Fuente: Elaboración propia

### Costos y Presupuesto

El Presupuesto total del proyecto al mes de junio de 2021 es de S/. 26,181,638.46 (veintiséis millones ciento cuarenta y cuatro mil doscientos noventa y cinco y 14/100 nuevos soles), el sistema de contratación será a precios unitarios. la duración del proyecto es de 236 días (9 meses).



ated this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (<http://www.novapdf.com>)

Figura 5: Costos y presupuestos

Fuente: Elaboración propia

## **Estudio Socioambiental**

Para el presente proyecto, las actividades desde el punto de vista de los impactos negativos con mayor impacto son las partidas que tienen mayor movimiento de tierras, como construcción de obras de arte y la construcción del pavimento, estas actividades son muy importantes, pero a la vez perjudican el medio ambiente. Con la ayuda de la matriz de Leopold de identifiqué el impacto generado por el proyecto siendo = -97.

## V. DISCUSIÓN

Patiño y Salazar (2016 p.79) concluyeron en su investigación "Proyecto de Infraestructura Vial e Integración Territorial" que la inversión en la construcción de carreteras puede mejorar la economía de los residentes. El propósito de esta investigación es confirmar la hipótesis de que la inversión en la construcción de carreteras tiene un significado decisivo para la integración territorial de las áreas más remotas de un país, permitiendo que estas áreas reciban servicios como la atención médica y la educación.

En efecto lo mencionado es correcto porque la construcción de una carretera trae consigo desarrollo y crecimiento económico para la localidad y localidades cercanas al proyecto, es por ello que al realizar el estudio socioeconómico describimos el aspecto social de la población, como son las actividades a las que se dedican y ver una proyección económica favorable para el tiempo de ejecución.

(Coronado Zarate, y otros, 2019). En su tesis "Diseño de la infraestructura vial, tramo distrito de Bellavista – caserío la Cerma – caserío Sambimera – caserío Tambillo, distrito Bellavista, Jaén – Cajamarca - 2019" se concluyó en los estudios básicos: el levantamiento topográfico obteniendo el tipo de orografía tipo tres, el estudio de mecánica de suelos, realizando 11 calicatas a cielo abierto, obteniendo un CBR promedio al 95% de 11.2%;

El Estudio de Tráfico se realizó por 7 días durante las 24 horas, obteniendo IMDA de 75 vehículos, el estudio hidrológico y obras de arte el cual se realizó con datos obtenidos de las cartas pluviométricas del (SENAMHI), proyectando cunetas de sección triangular de 0.50 x 1.00m en toda su longitud de la vía y siete alcantarillas de diámetro 36"; el estudio de impacto ambiental, se realizó obteniendo impactos negativos los cuales se prevendrán y/o mitigaran, a través de reforestación de taludes y botaderos. El impacto positivo genera muchos beneficios al poblador y mejora su calidad de vida.

En consecuencia es totalmente correcto, debido a que se comprobó que la ingeniería básica nos permite obtener los datos de los diferentes estudios con los cuales podremos proceder a diseñar nuestra carretera, entre los cuales se

obtuvieron un IMDA con 179 veh/día, clasificando a la carretera como tercera clase, la topografía nos brindó la información para clasificar el terreno tipo 2 correspondiente a un terreno ondulado, los estudios de mecánica ayudaron a analizar 21 calicatas donde predomina los suelos según la clasificación SUCS: arcillas inorgánicas de media plasticidad (CL) y arena con presencia de arcilla (SC) Contenido de humedad que varían de 3% a 13.8%, teniendo valores de C.B.R que varían entre 5.1 % y 7.1%.

(Carrasco Pinzón, 2020) “Diseño de la Infraestructura Vial entre los Caseríos Corazón de la Naranja – Nueva York, Distrito de Namballe, Provincia de San Ignacio, Cajamarca-2019” Quenaya Uceda, y otros (2019) concluyo que se debe usar las guías pertinentes para su diseño, como son: el Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos del MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual para el Diseño de Carreteras 2018, utilizando los parámetros de diseño que sean necesarios con el fin de que éste proyecto sea rentable y sostenible.

Lo mencionado es correcto, para realizar los diseños se deben de cumplir y guiar con los manuales que nos da el MTC como son: manual DG-2018, manual de carreteras sección suelos y pavimentos, manual de hidráulica hidrología y drenaje, manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras. Con respecto con nuestro proyecto es comparable con el diseño geométrico ya que la vía es de tercera clase, pero nuestra velocidad es de 30 km/h, con relación al diseño de las distintas obras de arte se han proyectado alcantarillas TMC y de concreto armado por tener caudales mayores con la tesis comparada, con respecto al diseño del pavimento se tiene espesores de carpeta asfáltica: 10 cm, subbase: 30 cm, base: 30 cm comparado con el proyecto los espesores son mayores debido al tráfico vehicular pesado por ser una zona de extracción de materiales de cantera.

(Orlando Rojas, 2019) en su tesis “Diseño de la infraestructura vial urbana del caserío Sambimera, distrito de Bellavista, provincia Jaén, Cajamarca-2018” nos comenta lo siguiente el presupuesto General de la obra asciende a S/. 8,164, 298.54 soles, (ocho millones ciento sesenta y cuatro mil doscientos noventa y ocho y 54/100 soles) y tendrá una duración de 180 días calendario.



Por tanto, coincide con el artículo anterior, pues se comprueba que se debe seguir el orden del proyecto para obtener el cálculo presupuestario más ordenado y ejecutar el proyecto que se da en el manual de especificaciones técnicas de la carretera. En cuanto al presupuesto de nuestro proyecto, obtuvo S/. 26,181,638.46.

Purisaca (2015, p.3) en su proyecto "Diseño Geométrico de Vías: PJ Federico Villarreal-CP Las Salinas, Túcume, Lambayeque" nos hace mención que la investigación socioambiental ayuda a estimar los aspectos positivos y negativos que producirá la construcción del proyecto, la matriz de Leopold se utiliza para este propósito :

Se concuerda con el proyecto ya el estudio socioambiental es de mucha importancia cuyo propósito es evaluar los factores ambientales como, medio socioeconómico, medio biológico, medio ambiente, medio físico o natural, con finalidad de obtener la matriz de Leopold la cual nos brinda los impactos negativos y positivos antes, durante y después del proyecto.

Cajo (2015,p.13), en su tesis "Diseño de la carretera Ferreñafe – Mamape a nivel de carpeta asfáltica, Mesones Muro, Ferreñafe, Lambayeque", expone lo siguiente que el proyecto tiene como finalidad mejorar la transitabilidad de esta localidad para lo cual se obtuvo un nivel de servicio de la carretera tipo A el cual permitirá comodidad a los usuarios al momento de transitar por la vía:

Se concreta con lo mencionado por el autor que al determinar el nivel de servicio de un proyecto de infraestructura vial permite a los usuarios mayor facilidad al momento de desplazarse por dicha vía, para ello se siguió la guía del Manual de carretera DG – 2018 y el Highway Capacity Manual para poder calcular la capacidad de flujo libre y la velocidad promedio de viaje lo que nos permitirá hallar como porcentaje la comodidad del conductor al transitar la vía el cual esta expresado en seis niveles desde la A-F para nuestro proyecto está clasificado como un nivel tipo A.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó la localización del Santa Rosa de la Yunga con una extensión aproximada de 282.8 km<sup>2</sup> situado en la región natural Yunga a 5°27'06" longitud Sur y a 78°41'42" longitud Oeste, a una Altitud entre los 420 m.s.n.m en su punto más bajo localizado en puerto de Rentema y a los 1900 m.s.n.m. en su punto más alto localizado en el caserío de Granadillas y la capital del Distrito Santa Rosa se encuentra ubicado a los 1250 m.s.n.m. m.s.n.m. Y el estudio socioeconómico del distrito de Santa Rosa de la Yunga y se muestran los datos tanto en el aspecto social contando con 93 centros educativos entre inicial primaria y secundaria, además cuenta con 5 centros de salud donde es atendida toda la población. Si cuentan con los servicios básicos como energía eléctrica y sistema de alcantarillado y en lo económico principal se basa en la producción de café, en la ganadería y en el turismo contando con muchos atractivos turísticas que datan de las épocas coloniales.
2. De los estudios de ingeniería básica: En primer lugar, el estudio topográfico se realizó la clasificación orográfica resultando un tipo de orografía ondulada (tipo 2) por tener pendientes transversales al eje de la carretera entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se ubican entre 3% y 6%. En segundo lugar, el estudio de tráfico, se realizó un IMDA proyectado para un período de 20 años igual a 179 veh/día. En tercer lugar, el estudio de mecánica de suelos, obtuvieron como resultado 2 tipos de suelo predominante según la clasificación SUCS: arcillas inorgánicas de media plasticidad (CL) y arena con presencia de arcilla (SC Contenido de humedad que varían de 3% a 13.8%, teniendo valores de C.B.R que varían entre 5.1 % y 7.1%. En cuarto lugar, el estudio de hidrología e hidráulica, se obtuvieron los datos de la estación pluviométrico de Cajamarca se obtuvo los caudales para las distintas obras de arte, teniendo como mayor caudal de diseño: 0.819 m<sup>3</sup>/s para la alcantarilla, para el badén se halló un caudal de diseño de 2.387 m<sup>3</sup>/s

3. De los diseños: En primer lugar, el diseño de la geometría de la vía tendrá los siguientes; características geométricas, Velocidad de diseño 30km/h, Distancia de visibilidad de parada: 35m y distancia de visibilidad de adelantamiento de 200m, Radio mínimo, 30m. Pendiente mínima 0.5%, Pendiente máxima, 10%, derecho de vía 16m, ancho de calzada, 6.00m, bombeo 2%, peralte máximo 8%, Bermas 0.5 m, talud de corte 1:1 y talud de relleno 1:1.5. En segundo lugar, diseño del pavimento, se determinó los espesores para el pavimento como son: sub base: 30 cm, base 30 cm y capa superficial de 10 cm. En tercer lugar, el diseño de las obras de arte, se determinó las dimensiones hidráulicas y estructurales de cada una de las obras de arte, teniendo 14 alcantarillas del tipo TMC, 11 Badén.
4. Con respecto al presupuesto se estimó un presupuesto total al mes de de junio de 2021 de 26,181,638.46, y un sistema de contratación por precios unitarios, a, además estimándose una duración del proyecto un período de 9 meses.
5. El Estudio Socioambiental se evaluó los impactos negativos y positivos que surgen por la construcción de la vía, se aplicó el método de la matriz de Leopold lo cual identificó algunas partidas que tendrían un impacto mayor las cuales son movimiento de tierras, pavimentos y construcción de las obras de arte, dando como resultado un nivel de impacto de -97 menor al permitido para que el proyecto sea ambientalmente viable.
6. Los Niveles de Servicio se determinó en el proyecto un nivel de servicio clasificado de acuerdo al manual DG-2018 Tipo A, porque se obtuvo un porcentaje de velocidad de flujo libre de 96.47% que es mayor al 91.7% de velocidad de flujo que nos da el Highway Capacity Manual lo que significa que una velocidad de diseño que no se vea limitada por la topografía del lugar y esto garantizaría la comodidad de los usuarios. Este nivel ofrece comodidad física y psicológica al conductor.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Con respecto a Estudios preliminares: (Evaluación técnica y Estudio Socioeconómico), se recomienda realizarlo en todos los proyectos de infraestructura vial, debido que nos permite conocer el estado actual de la vía, además el estado social y económico que tienen las localidades beneficiadas con el proyecto, para así conocer el estado en el que se encuentra y ver la proyección económica que puede llegar a tener dicha localidad en un determinado tiempo con la construcción de una carretera. También se recomienda realizar el estudio de localización para localidades adyacentes al proyecto, si existe zonas arqueológicas, zonas agrícolas y localizar las obras de arte existentes.
2. Para la realización de la ingeniería básica se recomienda realizar diferentes estudios, estándares básicos y pruebas de evaluación correspondientes según el Manual De Carreteras DG-2018, Manual de Seguridad Vial: MSV-2016 y Manual De Hidrología, Hidráulica Y Drenaje — 2017.
3. Para el diseño geométrico es recomendable la realización del diseño de conforme al manual DG - 2018 para determinar las características de diseño tanto en planta, perfil y sección transversal, En segundo lugar, para diseñar el pavimento se recomienda seguir la metodología AASHTO 93 para hallar los espesores del pavimento, En tercer lugar, para realizar la seguridad y señalización del proyecto es recomendable seguir la guía del manual correspondiente.
4. Para elaborar costos y presupuestos, se recomienda calcular correctamente los metrados de acuerdo con la secuencia del proyecto en la guía de especificación técnica para Carreteras, y utilizar los precios actuales proporcionados por los anuncios de CAPECO para el análisis de costos unitarios. Gastos generales fijos y variables para obtener un presupuesto final adecuado al proyecto.
5. En cuanto a la investigación socioambiental, para prevenir, cooperar, controlar y reducir los impactos negativos del trabajo, se deben implementar medidas ambientales de acuerdo con el plan de manejo ambiental. Para

prevenir posibles conflictos y aumentar la sensibilidad de las personas, el líder del proyecto continúa. Para comunicarse con el público, se recomienda contratar a un profesional socioambiental para que sea responsable del plan de manejo ambiental.

6. Para los niveles de servicio, se recomienda calcular la cantidad de vehículos que la vía de comunicación puede soportar dentro de una vida útil, para evitar posibles fallas en la vía.

## REFERENCIAS

Aleman, Henry, Juarez, Francisco y Nerio, Josue Isai. 2015. "Propuesta de Diseño Geométrico de 5.0 km de vía de acceso vecinal montañosa, final col. quezaltepeque-cantón victoria, santa tecla, La Libertad, utilizando software especializado para diseño de carreteras". [En línea] marzo de 2015. <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7856/1/Tesis%20Dise%C3%B1o%20Geometrico%20de%20Camino%20Vecinal%20Monta%C3%B1oso.pdf>.

Arrieta, Lisbeth, Espejo, Yisel y Perez, Claudia. 2016. Análisis del Impacto Social Proyecto de Infraestructura viaria ruta del son sector 2 tramo 5 municipios de San Alberto y Aguachica- cesar. Bogota: s.n., 2016. pág. 11, Tesis.

Basic Engineering and Construction Management. USAID. 2015. 2015, Vol. 1.

Burgos, Ubaldo. 2016. La fórmula polinómica de las obras ejecutadas por contrata en la Municipalidad de Quiruvilca, 2016. Chimbote: s.n., 2016.

Capeco. 2014. Costos y Presupuestos en edificaciones. 2014.

Castillo, Edwin Medardo. 2017. Evaluación hidrológico e hidráulico de los drenajes transversales en la carretera cacahuayco – cacachimba - Bongara-Amazonas. Cajamarca: s.n., 2017.

CEUPE. 2020. Centro Europeo de Posgrado. [En línea] 2020. [Citado el: 28 de septiembre de 2020.] <https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-geologia.html>.

Chilcon, Nilton y Graves, Humberto. 2020. "Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad del barrio San Isidro Km0+000, Lirio, Chocopampa y Chacaf Km9+150, Cutervo, Cajamarca. 2018". [En línea] 2020. [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46529/Chilc%C3%B3n\\_RN-G%C3%A1lvez\\_VH-SD.pdf?sequence=1](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46529/Chilc%C3%B3n_RN-G%C3%A1lvez_VH-SD.pdf?sequence=1).

Comisión Nacional de Agua. 2019. Manual de agua potable y alcantarillado. Coyaocan: s.n., 2019.

Department of Transportation the State New Jersey. 2015. Roadway Design Manual. Jersey: s.n., 2015.

Escobar, Carlos Enrique y Duque, Gonzalo. 2017. Geotecnia para el trópico andino. [En línea] 2017. [Citado el: 27 de septiembre de 2020.] <http://bdigital.unal.edu.co/53560/7/geotecnia.pdf>.

Figueroa, Sofia Ana, y otros. 2018. Manual para el mantenimiento de la red vial secundaria (pavimentada y en afirmado). Bogota: s.n., 2018.

Garcia, Andres Mauricio y Parrado, Albert Fabian. 2017. Propuesta de un diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá. Bogota: s.n., 2017.

Gutierrez, Julio Cesar y Pumayali, Karin Angelica. 2018. “Mejoramiento Y Rehabilitación Del Camino Vecinal Tramo: Nogalpampa-Cotarma-Piscaya, Distrito Pichirhua, Provincia Abancay, Región Apurímac”. Apurímac: s.n., 2018.

Hernandez, Gino Stalin y Torres, Juan Carlos Gregorio. 2016. Evaluación Estructural y Propuesta de Rehabilitación de la Infraestructura vial de la Av. Fitzcarral, tramo Carretera Pomalca- Av , Victor Raul Haya de la Torre. Pimentel: s.n., 2016.

Innovative Techniques. Router Roads. 2017. Madrid: Patrick Maliejacq, 2017.

Journal of Transportation Safety & Security. 2018. Highway Design and Road Safety. Tennessee: Taylor & Francis, 2018. 1943-9962.

La República. 2020. Pobladores refaccionan trocha carrozable en busca de dinamizar su economía. [En línea] 02 de Setiembre de 2020. <https://larepublica.pe/sociedad/2020/09/02/cajamarca-pobladores-refaccionan-trocha-carrozable-en-busca-de-dinamizar-su-economia-jaen-noticia-lrnd/>.

Martinez, Eric. 2018. Geodinamics. Geodinamics. [En línea] 12 de 11 de 2018. [Citado el: lunes de septiembre de 2020.]

Mechanistic-empirical pavement design guide: features and distinctive. Martinez Diaz, margarita. 2015. 1, 2015, Vol. 14. 0717-7925.

Mendoza, Jorge. 2019. Topografía y geodesia. Lima: macro, 2019. pág. 9. 978-612-004110-9.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2020. Concesiones en infraestructura de transporte. Lima: s.n., 2020.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2018. Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Rimac: Limusa S.A., 2018.

Montoya, Jorge A, Escobar, Diego A y Moncada, Carlos A. 2020. Análisis de accesibilidad urbana a partir de intervenciones viales mediante sistemas de información geográfica. Caso de estudio, la malla vial del municipio de Quibdó, en Colombia. Quibdo: s.n., 2020. 0718-0764.

Mungaray, Alejandro y Calderon, Julio Alberto. 2015. Infraestructura vial y movilidad de consumo en el espacio transfronterizo de Mexicali y Valle Imperial. México: s.n., 2015. 2395-9134.

Ñique, Manuel. 2009. Terminología Ambiental. Tingo Mria: s.n., 2009.

Panamericana. 2020. 24 HORAS EDICIÓN CENTRAL. [En línea] 2020. [Citado el: 14 de septiembre de 2020.] <https://panamericana.pe/24horas/nacionales/299698-jaen-intensas-precipitaciones-causaron-danos-carreteras-caminos-vias>.

Provias. 2015. Estudio de Trafico de la carretera: Emp.3s(Mollepuquio)-chinchaypujio- cotobambas - Tambobamba- Chalhuahuacho. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima: 2015.

Puga, Juan. 2009. "Análisis preliminar de un Estudio Técnico Justificativo para la construcción del tramo carretero Gavilán de Allende - Colorado -Francisco Villa, Coatzacoalcos, Veracruz, México.". Xalapa México: s.n., 2009.

Ramos, Jesus. 2015. Costos y presupuestos en edificaciones. Lima: Macro EIRL, 2015. 978-612-304-282-0.



Red de Comunicación Regional. 2018. "Cajamarca solo tiene dos carreteras asfaltadas el resto de las vías están afirmadas". 2018.

Rivera, Victor. 2015. Programación planificación, y control de obras de infraestructura civil. Guatemala: s.n., 2015.

The IFMIF-DONES project: Preliminary Engineering Design. Ibarra, A, y otros. 2018. Madrid: s.n., 2018.

UNC. 2020. digital Repositorio institucional. [En línea] 28 de septiembre de 2020. <http://bdigital.unal.edu.co/>.

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA. 2019. Poli(Blos). [En línea] febrero de 2019. [Citado el: 22 de Octubre de 2020.] <https://victoryepes.blogs.upv.es/2019/02/04/la-evaluacion-tecnica-de-una-carretera/>.

Vallverdu, Arsenio. 2010. Pavimentos en infraestructura vial Avances y Desafíos. [En línea] 2010.

Vega, Zaira. 2018. "Análisis de la Capacidad y Niveles de Servicio de las vías de ingreso a la ciudad de Cajamarca pertenecientes a la Red Vial Nacional". [Documento] Cajamarca: s.n., 2018.

Zegarra, Pedro. 2018. Instalación del Sistema de Desagüe, PTAR. Arequipa: s.n., 2018. pág. 63.

## ANEXOS

### Anexo 01: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Diseño de la infraestructura vial	La infraestructura vial es un medio de otorgar conectividad terrestre al país para el transporte de personas y mercancías, permitiendo actividades de producción, servicios, entretenimiento y turismo constituyendo una parte clave e indispensable del desarrollo económico nacional y del desarrollo productivo. (Vallverdu, Arsenio, 2010)	El diseño de la infraestructura vial permite mejorar la calidad técnica de la ingeniería básica. Proporcionar un diseño de infraestructura vial adecuado, donde se estimen los costos y el presupuesto apropiados, incluida una investigación ambiental adecuada.	Estudios Preliminares	Niveles de estudios preliminares (km, m, Und)	Razón
			Ingeniería básica	Estudio de tráfico (veh/día)	Razón
				Estudio Topografía (und, %, mts)	
				Estudio de Mecánica suelos, canteras y fuentes de agua (% , kg/cm, kg)	
				Estudio Hidrología e hidráulica (m3, m2, ha)	
			Diseño	Geología y geotecnia (% , und)	Razón
				Diseño Geométrico (Veh/día)	
				Diseño Pavimento (año, %, cm)	
				Diseño Estructuras (m/m2/m3)	
				Diseño Drenaje (m3/s)	
			Estudios socio ambientales	Diseño Seguridad vial y señalización (und, mts)	Intervalo
				Estudio de impacto ambiental (positivo – negativo)	
Costos y presupuestos	Metrado (ml, m2, m3, pza, kg, glb, mes)	Razón			
	Análisis de precios unitarios (sol)				
	Presupuesto base (sol)				
	Fórmula polinómica (%)				
				Cronograma (mes)	

---

<p>Mejorar el servicio vehicular</p>	<p>Para (Vega, 2018) En su investigación “Análisis de la Capacidad y Niveles de Servicio de las vías de ingreso a la ciudad de Cajamarca pertenecientes a la Red Vial Nacional” indica que el nivel de servicio es una medida que se encarga de describir las condiciones operativas del flujo de tráfico y cómo los conductores, pasajeros o ambos perciben el flujo de tráfico. También se puede decir que el nivel de servicio es una medida de la calidad que la vía brinda a los usuarios. Cuando se trata de la calidad de la carretera, se refiere a la velocidad a la que un vehículo puede viajar con suficiente comodidad y seguridad</p>	<p>A fin de poder identificar el nivel de servicio vehicular se evaluará la demanda para poder determinar el nivel de servicio del proyecto.</p>	<p>Nivel de servicio</p>	<p>Demanda (veh/día)</p>	<p>Razón</p>
--------------------------------------	---	--	--------------------------	--------------------------	--------------

---

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 02: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	TIPO DE INVESTIGACION	POBLACION	TECNICAS	METODO DE ANALISIS DATOS
¿De qué manera el diseño de la infraestructura vial, permite mejorar el servicio vehicular en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 0+000-10+160, Jaén”?	<b>OBJETIVO GENERAL</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo al fin que se persigue: Investigación Aplicada.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación.</li> </ul>	
	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo a la técnica de contrastación: Investigación Descriptiva.</li> </ul>	Corresponde a la carretera de estudio y a toda el área de influencia, del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo-Jaén.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de documentos.</li> <li>Procesamiento De muestras.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir los estudios preliminares del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo-Jaén.</li> <li>Elaborar la ingeniería básica del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo Jaén.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar los elementos geométricos, pavimento, estructuras, drenaje, seguridad vial y señalización del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo Jaén.</li> </ul> </li> <li>Evaluar el estudio de impacto ambiental del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo Jaén.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Estimar los costos y presupuesto de la carretera del del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo-Jaén.</li> </ul> </li> <li>Determinar los niveles de servicio de la vía del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo- Jaén.</li> </ul>	Si “diseñamos la infraestructura vial entonces se Mejorará el Servicio Vehicular en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 0+000 - 10+160, Jaén”.	Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de la infraestructura vial.</li> </ul> Variable dependiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar el servicio vehicular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo al régimen de investigación: Investigación Libre</li> </ul>	Corresponde a la carretera de estudio y a toda el área de influencia, del tramo km 0+000 - 10+160, Santa Rosa, Caserío Romerillo-Jaén.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesamiento de datos.</li> </ul>	Para procesar y analizar los datos obtenidos se usarán gráficas, tablas, formatos y también software tales como AutoCAD Civil 3D 2018, AutoCAD 2018, S10, Ms Project, H Canales, Microsoft Word 2016, Microsoft Excel 2016.
				<b>DISEÑO</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>El tipo de diseño del presente estudio es el diseño descriptivo no experimental</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha de observación</li> <li>Manual</li> <li>Guía</li> <li>Norma</li> <li>Formatos de laboratorio</li> <li>Programas computacionales.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 03: Carta de la Municipalidad



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA ROSA**  
**SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA DE DESARROLLO URBANO**  
**Y RURAL (SGIDUR)**



"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA".

Santa Rosa, 15 de febrero de 2021.

**CARTA N° 006-2021-MDSR/SGIDUR**

Señor:

**Altamirano Montenegro Wagner.**

**Lopez Perez Jose Geronimo.**

Tesistas

**ASUNTO:** Se Autoriza Permiso para levantamiento Topográfico.

**REFERENCIA:** Solicitud de permiso para levantamiento Topográfico.

De mi consideración:

Mi cordial saludo a usted, luego en atención a la referencia hacer de su conocimiento, que se les autoriza el permiso para levantamiento topográfico para tesis: **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR EN CARRETERA SANTA ROSA, CASERÍO ROMERILLO KM 00+000-10+400, JAÉN, a los tesistas: Altamirano Montenegro Wagner y Lopez Perez Jose Geronimo.**

Sin otro particular, le reitero las muestras de mi especial consideración y estima.

**Atentamente;**

  
Ing. Yozhiv Rajiv Muñoz Vergara  
Sub Gerente de Infraestructura Desarrollo  
Urbano y Rural

C.c:  
Archivo  
File Personal.