

# Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular cruce Molinopampa – Chontapampa (0+000Km - 8+368 km) Quinjalca- Amazonas, 2022

*por* ANGEL ALBERTO CULLAMPE SERVAN

---

**Fecha de entrega:** 27-oct-2023 01:42p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2209301810

**Nombre del archivo:** Cullampe\_SAA.pdf (340.12K)

**Total de palabras:** 5626

**Total de caracteres:** 30114



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

<sup>2</sup>  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular  
cruce Molinopampa - Chontapampa (0+000Km - 8+368 km)  
Quinjalca- Amazonas, <sup>3</sup>2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Cullampe Servan, Angel Alberto (orcid.org/0000-0001-8241-2233)

**ASESOR:**

<sup>3</sup>  
Mg. Suclupe Sandoval, Robert Edinson (orcid.org/0000-0002-8259-5444)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento.

CHICLAYO - PERÚ

2023

## I. INTRODUCCIÓN

El diseño vial es el conjunto de elementos los cuales permiten el desplazamiento de vehículos de un punto a otro ofreciendo seguridad y confort. En efecto mediante un diseño vial se pretende dar accesibilidad, estudiando la configuración de la zona. Frente a esto se debe conocer cuál es la importancia de un diseño vial en función de la mejora de la transitabilidad, esto debido a que para el diseño de una infraestructura vial no se toman en consideración todos los elementos que existen en la zona de estudio, además existe dificultad en el transporte diario para el traslado de productos a mercados de la zona debido a las malas condiciones de la accesibilidad de la vía. A continuación, expondré nuestros sustentos.

Para el diseño de una infraestructura vial no se toman en consideración todos los elementos que existen en la zona de estudio para el mejoramiento de la transitabilidad. En primer lugar, no se utilizan los parámetros técnicos de la zona en estudio para el desarrollo integral del proyecto. La concepción y desarrollo de una carretera debe estar acorde con los parámetros de la zona y de acuerdo a su nivel de servicio, sin embargo, muchas veces no se consideran estos criterios técnicos para el desarrollo del proyecto que luego podrían cobrar vidas humanas. Según Hernán De Solminihaq, Echeveguren N, Chamorro G (2018) mencionan en su investigación que un diseño vial debe ofrecer accesibilidad, seguridad mediante una configuración geométrica que sea compatible con el medio ambiente.

En segundo lugar, la transitabilidad permite cuantificar la disponibilidad de una vía. La transitabilidad permite determinar el grado de disponibilidad que brinda una carretera para el desplazamiento de los vehículos. Como menciona el Ministerio de Transportes y comunicaciones, MTC, (2018), en su manual definiendo a la transitabilidad como la disponibilidad de uso de una carretera. Por otra parte, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2015) en el año 2013 registra 118,809 accidentes, para el año 2014 123,786 accidentes marcando una tendencia ascendente con aumento respecto al año anterior de 4.2%, los cuales son originados debido al exceso de velocidad como principal causa de accidentes, maniobras no permitidas y desacato a señales de tránsito que posee la vía. Así mismo, la Organización Mundial de la Salud (2004), las estadísticas producto de

traumatismos causados por tránsito vehicular asciende a <sup>2</sup> 1.25 millones de personas al año a nivel mundial, en <sup>2</sup> personas no mayores a 29 años. En nuestro País, las cifras de <sup>2</sup> accidentes en carreteras aumentan con el pasar de los años.

<sup>9</sup> Dificultad en el transporte diario para el traslado de productos a mercados de la zona debido a las malas condiciones de accesibilidad de la vía. Una infraestructura vial viene hacer el medio para el traslado de mercancías y personas, permitiendo realizar a los pobladores sus actividades productivas. Los transportistas tienen dificultades en el transporte de la producción de productos, debido las malas condiciones de la vía, a esto se suman los derrumbes por las fuertes precipitaciones, deslizamientos y asentamientos, poniendo en riesgo la vida de los transportistas y pasajeros. Como menciona, Grupo RPP (2020) menciona que la infraestructura vial viene hacer el soporte con el cual las personas están conectados todos los días para llegar a lugares de estudio, trabajo así como su propia vivienda, enfatizando que parte de la desigualdad es debido por la falta de infraestructura vial. De la misma forma, RAM (2020), menciona que una infraestructura vial es el medio por el cual los pobladores trasladan sus mercancías y personas, lo cual permite generar actividades productivas para el país, todo esto potencia y planifica un modelo de desarrollo territorial el cual se debe proyectar hacia el desarrollo sustentable el cual debe estar en armonía con el medio ambiente.

Por ello, la infraestructura vial proporciona seguridad, así como desarrollo al lugar dando acceso y atención oportuna a los servicios básicos, <sup>6</sup> se debe considerar la implementación de un proyecto de infraestructura vial como un medio de desarrollo y crecimiento del país.

El diseño de infraestructura vial reviste una especial atención a causa de los problemas que incomodan a los transportistas y pasajeros por el mal estado que se encuentra la trocha carrozable Cruce Molinopampa – Chontapampa, resultando malas condiciones de accesibilidad, dificultades en el transporte de productos a sus mercados, incremento de contaminación por polvo o material particulado afectando en mayor consideración a niños y adultos mayores.

Por consiguiente, esta situación genera en esta vía inseguridad las cuales pueden causar pérdidas materiales y pérdidas de vidas humanas, el transporte de

productos a los mercados serán limitados, afectando en gran proporción a los pobladores de la zona, lo cual impide el desarrollo educativo, social y turístico, incrementando la brecha de desigualdad y equidad que debe tener el país.

### **Formulación del Problema**

¿De qué manera el diseño de infraestructura vial mejora la transitabilidad vehicular cruce Molinopampa - Chontapampa (0+000Km - 8+368 km) Quinjalca- Amazonas 2022?

Justificación Técnica:

La presente investigación servirá para diseñar la infraestructura vial del cruce Molinopampa y Chontapampa, en base a la normativa vigente es decir aplicando el Manual de carreteras Diseño Geométrico de carreteras año 2018, así como el manual de carreteras sección suelos y pavimentos acordes con los parámetros de la zona en estudio, aportando información técnica a nuevas investigaciones que se desarrollen en referencia a este tema de investigación.

Justificación Económica:

Los beneficios que otorga este trabajo será potenciar la comercialización e integración con los mercados para la reducción de costos en tiempos de desplazamiento y transportes.

Justificación Social:

Mediante el mejoramiento de la Infraestructura vial a través del diseño del tramo optimizará la transitabilidad vehicular a los servicios básicos como educación y salud beneficiando a la población de Molinopampa y Chontapampa.

Justificación Ambiental:

Así mismo se evaluará el estudio de impacto ambiental a través de los potenciales daños, con la finalidad de mitigar los impactos adversos evaluando los factores ambientales vs las actividades en el diseño de infraestructura vial.

3

## Objetivos

### Objetivo General

Diseñar la de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular cruce Molinopampa - Chontapampa (0+000Km - 8+368 km) Quinjalca- Amazonas 2022.

2

### Objetivos Específicos

- Elaborar el estudio preliminar tramo cruce Molinopampa – Chontapampa (0+000Km - 8+368 km) Quinjalca.
- Realizar los estudios de ingeniería básica en el tramo cruce Molinopampa - Chontapampa (0+000Km - 8+368 km) Quinjalca.
- Diseñar los parámetros: geométricos, pavimento, estructura, drenaje y seguridad vial en el tramo cruce Molinopampa - Chontapampa (0+000Km - 8+368 km) Quinjalca.
- Calcular los costos y presupuestos para el tramo cruce Molinopampa – Chontapampa (0+000Km - 8+368 km) Quinjalca.
- Evaluar el estudio socio ambiental del tramo cruce Molinopampa – Chontapampa (0+000Km - 8+368 km) Quinjalca.
- Clasificar el nivel de servicio del tramo cruce Molinopampa - Chontapampa (0+000Km - 8+368 km) Quinjalca.

2

### Hipótesis

Si diseñamos la infraestructura vial, entonces mejoramos la transitabilidad del tramo cruce Molinopampa - Chontapampa (0+000Km - 8+368 km) Quinjalca, en base a la normativa vigente.

## II. MARCO TEÓRICO

**A nivel Internacional**, como expresa Virto Tomasto (2022), en su investigación estudia la estabilización de los agregados con geomallas en este caso hexagonales, así como también los beneficios, desde una perspectiva de reducción de la emisión de gases dañinos a la atmósfera y así mismo proponer soluciones para el mejoramiento de subrasantes débiles y la debida optimización de toda estructura de la vía. La aplicación de geomallas hexagonales para una optimización podría generar un importante ahorro económico y también beneficios ambientales para estos proyectos, concluyeron que el cálculo de la reducción de CO<sub>2</sub>, debe convertirse en un procedimiento básico de control dentro de la etapa del diseño de cualquier tipo de carreteras.

De la misma forma Robalino Lara (2016) en Tungurahua en su investigación, que tiene como fin diseñar <sup>4</sup> la infraestructura vial la misma que sirva de enlace social y económico para los habitantes del sector Teligote San Francisco Mazabacho de la provincia de Tungurahua en el Ecuador. El diseño empleado fue descriptivo no experimental, siendo la muestra de análisis el tramo del sector Teligote San Francisco Mazabacho. Los instrumentos que se utilizaron fueron fichas, cuadros de registros y clasificación de categorías. El investigador llegó a la conclusión <sup>4</sup> en base al flujo vehicular proyectado para 20 años se ha considerado colocar un pavimento flexible con un ancho de vía de 6.00 m.

Así mismo citando a Castro Martinez, Tomala de la Cruz (2015) en Ecuador provincia de Guayasde realizó una investigación, teniendo como finalidad diseñar una proyección del tránsito de la vía. El diseño empleado fue descriptivo, cuya muestra corresponde al tramo delimitado por las localidades de El Prado y Flor de María. Los instrumentos utilizados recolección de datos y estudios básicos realizados. En esta investigación se concluyó que mediante el diseño de la vía de acceso permite buscar el desarrollo económico de la región requiriéndose para ello análisis de elementos como tráfico, topografía, velocidad de diseño, entre otros los cuales buscan armonía con el medio ambiente, la participación y social.

**A nivel Nacional**, como señala Altamirano Montenegro, López Pérez (2021) en su investigación, teniendo como finalidad diseñar el tramo de la Carretera Santa Rosa al caserío Romerillo en una extensión de 10+160 km en provincia de Jaén. El diseño empleado en esta investigación es tipo **descriptivo**, siendo la muestra de estudio el tramo de 10+160 km. Los instrumentos corresponden a la observación, recolección de datos. Concluyendo los autores con los estudios realizados **el diseño de la carretera** incluyendo **obras de arte** (alcantarilla y baden) asciende a 26,181,638.46 soles, **contando con una carpeta asfáltica de 10 cm, sub base de 30 cm, y base de 30 cm** para un tráfico proyectado de 20 años.

De la misma forma en Lambayeque en la tesis de Coello Berrú, Yen Rucoba (2020), cuyo fue diseñar una infraestructura vial ubicados en los caseríos Ugás y Nuevo horizonte del distrito de Chepén para mejorar la transitabilidad vehicular. El diseño empleando es de tipo descriptivo no experimental, cuya muestra fue 12.720 km de carretera. Los instrumentos utilizados corresponden a en campo: fichas de conteo de tráfico, formatos de laboratorio; en gabinete; fichas bibliográficas, fichas textuales, fichas resumen, investigaciones. Esta investigación concluye que basados en los estudios elaborados al tramo de carretera esta **no se encuentra en condiciones físicas y de operabilidad** apropiadas necesarias **para** el tránsito vehicular y peatonal, los estudios permiten realizar **un diseño adecuado a las condiciones y necesidades actuales de la infraestructura de la vía.**

**A nivel Local**, como expresa Bravo Chanta, Mires Hernández (2020) realizaron una investigación **en su tesis de grado** para diseñar **la óptima infraestructura vial** que une los tramos de los centros poblados El Reposo y el caserío La Pirca en el distrito del Milagro. Empleando para su diseño el tipo descriptivo no experimental, siendo la muestra de la investigación el tramo en estudio de 14,142.88 Km. **Los instrumentos utilizados en la investigación fueron la técnica de observación estructurada** mediante los formatos de laboratorio, fichas de conteo de tráfico. En esta investigación **se concluyó que el diseño de la infraestructura** asciende a un monto de 27,287,705.01 soles para el tramo de 0+000 km al 14+142.88 km, respecto al estudio de señalización y seguridad vial



del mencionado tramo estará conformada por 36 señales preventivas, 27 reglamentarias, 5 informativas, 15 postes de kilometraje, así como 2832 delineadores.

De acuerdo con Tuesta Chávez, Velásquez Huamán (2020) en su investigación que tiene por objetivo diseñar la infraestructura vial para accesibilidad entre los anexos Santa María y Soscomal del distrito de Pisuquia, Amazonas. El diseño es empleado es descriptivo no experimental, utilizando como muestra corresponde al tramo en estudio. Los instrumentos utilizados técnica de observación del área en estudio mediante lista de cotejo, aplicando análisis documental y análisis de contenido. Llegando a la Conclusión de los estudios básicos realizados en el estudio de mecánica de suelos se encuentra en el área material arcilloso-granular de manera predominante, de acuerdo a la clasificación SUCS es un tipo SP y de acuerdo a AASHTO se clasifica en A-3 y A-4 conformado de fragmentos de composición de arcilla, grava y también arena.

Por otra parte, la presente investigación se fundamenta a través de las siguientes teorías relacionadas al tema:

## **2.1. DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL**

Son aquellas que se proyectan como elementos de interconexión y comunicación terrestre para el desarrollo de una región teniendo consideraciones de calidad y durabilidad en su construcción (IVCSAC 2021).

**2.1.1. ESTUDIO PRELIMINAR:** Referido a los trabajos previos comprendidos al diseño de una infraestructura vial (MTC MC-02-18 2018).

### **2.1.2. ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA**

- **Estudios topográficos:** Actividades de campo diversas, para determinar la forma del terreno en forma gráfica y en tres dimensiones (Gámez 2015).
- **Estudio de Suelos:** Permite obtener las consideraciones adecuadas en base a parámetros para el desarrollo de las estructuras a diseñar, teniendo como fundamento las definiciones de las características físico-mecánicas, de resistencia y geológicas del suelo (Serquen 2019).

- **Estudio de canteras y fuentes de agua:** Trabajos en laboratorio los cuales permiten obtener las características físico-mecánicas de una cantera para su utilización en la construcción de las diferentes estructuras en base a una resistencia indicada por el diseñador (Serquen 2019).
- **Estudio de Tráfico:** Permite conocer la intensidad, así como la composición del tráfico, permitiendo clasificar el tipo de carretera (Fernández A 2016).
- **Estudios de Hidrología e hidráulica:** Permite obtener los valores para dimensionamientos de las estructuras de obras de obras de arte hacer proyectadas en el diseño (Gutiérrez Caiza 2014).
- **Estudio de Riesgo:** Identifica los posibles riesgos que se encontrará expuesto la obra durante el tiempo de ejecución (Durbán Oliva 2018).
- **Estudio de afectación de Predios:** Es la determinación mediante la evaluación en campo de los predios hacer afectados en la construcción del proyecto al encontrarse dentro del trazo propuesto (Provias Descentralizado 2023).

### 2.1.3. DISEÑOS

- **Diseño geométrico:** trazo en proyección de la carretera considerando elementos básicos condicionantes como topografía, geología, hidrología de la zona en estudio (MTC MC-02-18 2018).
- **Diseño de pavimento:** procedimiento para obtener las dimensiones de las capas que componen el pavimento y estas puedan soportar las cargas hacer sometidas en el tiempo de vida útil asumido por el diseñador (MTC MC-05-14 2014).
- **Diseño de Estructuras:** referido a las estructuras que forman parte de la vía y las cuales deben cumplir con los parámetros previstos para las diferentes zonas aplicando la normativa vigente (MTC MC-02-18 2018).
- **Diseño de Drenaje:** Comprende los cálculos necesarios por diseño hidráulico para las obras de drenaje del proyecto (Dextre, Tabasso 2010).
- **Seguridad Vial y Señalización:** Permite organizar las condiciones de seguridad que se brinde en la vía a las personas que transiten en base a señalizaciones (MTC MC-10-17 2014).

#### 2.1.4. COSTOS Y PRESUPUESTOS

- **Análisis de precios unitarios:** En este se ubican los recursos desagregados en mano de obra, maquinaria y equipos que satisfacen la necesidad de la partida que se va a desarrollar en obra Fernández (2015).
- **Metrados:** Es la cuantificación de las actividades hacer ejecutadas, de acuerdo a una unidad de medida, considerando criterios técnicos para su formulación y cálculo (Ramos Salazar 2015)
- **Presupuesto base:** Viene hacer el costo total, el cual comprende una serie de partidas y sub partidas, las mismas que deben ser ejecutadas en frentes de trabajo de manera secuencial (Suárez Salazar 2016).
- **Fórmula polinómica:** Las cuales son consideradas para el reajuste automático de los precios, especificado según normativa peruana (Eyzaguirre Acosta 2018).
- **Cronogramas:** Permite visualizar en forma gráfica, secuencial y ordenada las partidas a ejecutar, en los tiempos estimados requeridos (Ibáñez 2010).

#### 2.1.5. ESTUDIOS SOCIO AMBIENTAL

<sup>1</sup> Estudio de Impacto Ambiental: Instrumento de gestión el cual contiene los resultados de los impactos ambientales a generarse por la construcción de una obra y/o actividad (Cerde et al. 2019).

#### 2.2. TRANSITABILIDAD

<sup>3</sup> Está en función de los niveles de servicio de una infraestructura vial, el cual garantiza un flujo vehicular regular medido en un periodo de tiempo (MTC MC-02-18 2018).

**2.2.1. NIVELES DE SERVICIO:** Condiciones de prevalencia donde interviene la velocidad y la densidad en las carreteras, consta de Niveles A - F (MTC MC-02-18 2018).

11

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo de investigación

##### Tipo de investigación

Es tipo aplicada descriptiva, determinándose a través del conocimiento científico.



Donde:

M : Representa la zona de la muestra de investigación tramo cruce Molinopampa - Chontapampa

3

O : Medición de las variables

##### Diseño de investigación:

Es un diseño no experimental. Con base en Arias Gonzales, Covinos Gallardo (2021) menciona que este tipo de investigación al ser desarrollada las variables no son afectadas, solo se observa el fenómeno en la forma natural, para la posterior examinación por parte del investigador.

3

#### 3.2. Variables y Operacionalización

##### Variable independiente: Diseño de la infraestructura vial

- **Definición Conceptual:**

Diseño de infraestructura vial vienen hacer el dimensionamiento de los elementos los cuales permiten a los vehículos un desplazamiento de forma favorable y segura (Hernán De Solminihac, Echeveguren N, Chamorro G 2018).

- **Definición Operacional:**

2  
2  
Diseño de infraestructura Vial es el conjunto de parámetros que intervienen como estudio preliminar, estudios de ingeniería básica,

diseños, costos y presupuestos e estudios socio ambientales que el proyectista debe aplicar de acuerdo a la zona de estudio

**Variable dependiente: Mejorar la serviciabilidad**

- **Definición Conceptual:**

Transitabilidad en función de los niveles de servicio asegurando un estado que permita un flujo vehicular, estimado en base al periodo de tiempo del proyecto como vida útil (MTC, 2018, p.53)

- **Definición Operacional:**

Condiciones óptimas en las cuales la infraestructura vial brinda fluidez en el tránsito de acuerdo al nivel de servicio.

4

### **3.3. Población y muestra**

**Población:**

Corresponde a la población en estudio al tramo cruce Molinopampa – Chontapampa (0+000Km - 8+368 km) Quinjalca.

**Muestra:**

La muestra es por conveniencia, siendo esta el tramo de 8+368 km del tramo cruce Molinopampa – Chontapampa.

### 3.4. <sup>13</sup> Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

De acuerdo con Arias Gonzales, Covinos Gallardo (2021) mencionan que la encuesta, los cuestionarios son métodos de recopilación de datos.

De otra parte, las técnicas utilizadas en este estudio tenemos:

Tabla 1. <sup>8</sup> Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
Observación	Directa	Ficha de Observación Libreta de campo
	Laboratorio	Estudios de Mecánica de Suelo
Revisión documentaria	Normas	DG-2018
	Normas	Normas Estipuladas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones
	Libros, Investigaciones	Relacionados al diseño de Infraestructura Vial y obras de arte

Fuente: Elaborado por el investigador

#### Confiabilidad

Pallella Stracuzzi, Martins Pestana (2012), refiere a la confiabilidad como la categoría en su aplicación repetitiva la cual produce los mismos resultados (p.141); para este proyecto la evaluación de la confiabilidad que garantiza los instrumentos de recolección de datos se basa en estudios básicos de ingeniería realizados como estudios topográficos, suelos entre otros.

#### Validez

Hernández Sampieri et al. (2014), sostiene que <sup>3</sup> el estado en el cual un instrumento manifiesta un dominio en particular de lo que se encuentra midiendo (p. 233); para este proyecto la validez se pone de manifiesto a través de la aplicación y el cumplimiento de los parámetros en base a la normativa vigente para el diseño de vías.

### 3.5. Procedimientos

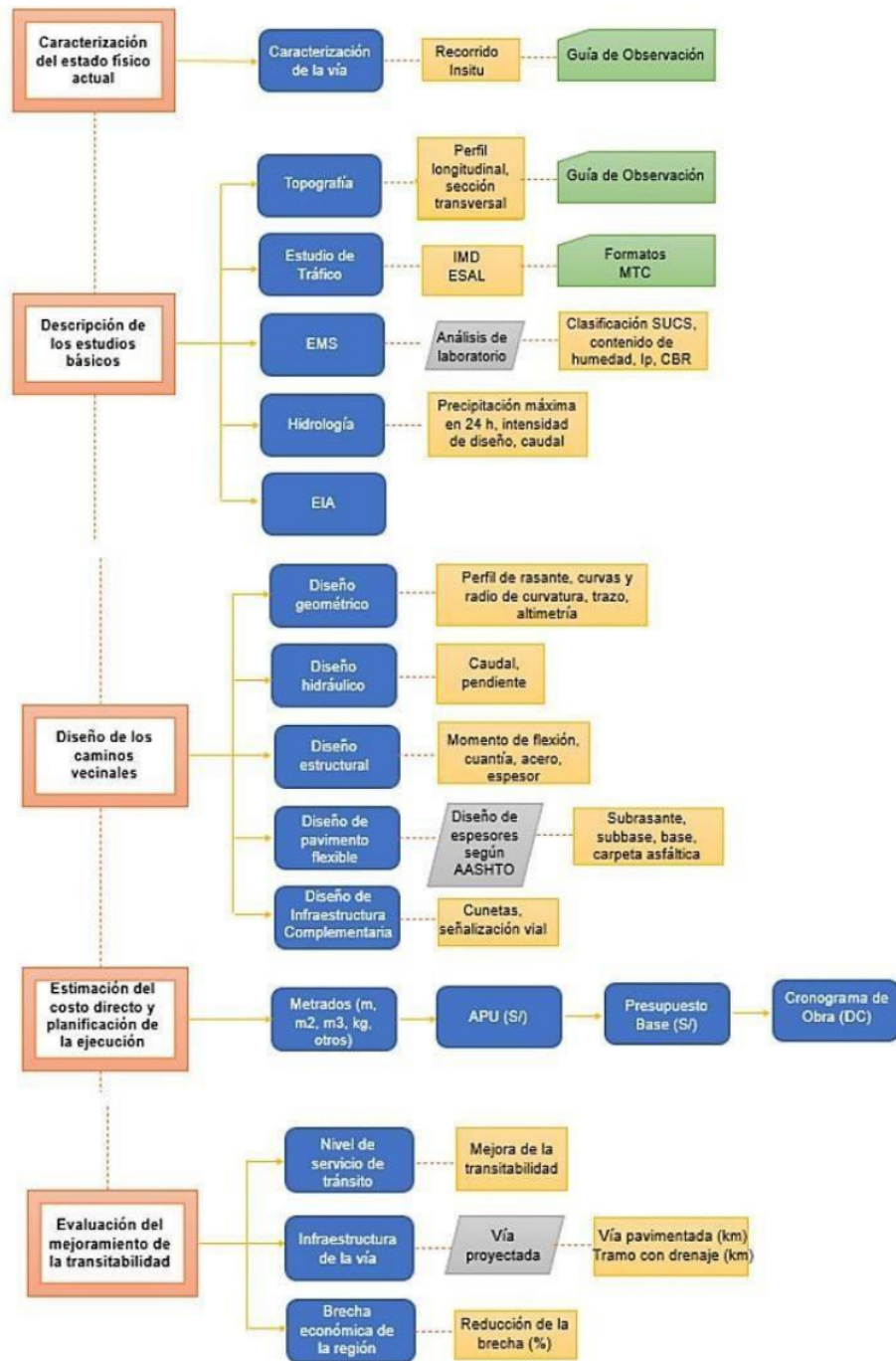


Figura 1. Procedimiento del desarrollo de la investigación

Fuente: Elaborado por el investigador

### 3.6. Método de análisis de datos

Se detallan en la figura mostrada a continuación.

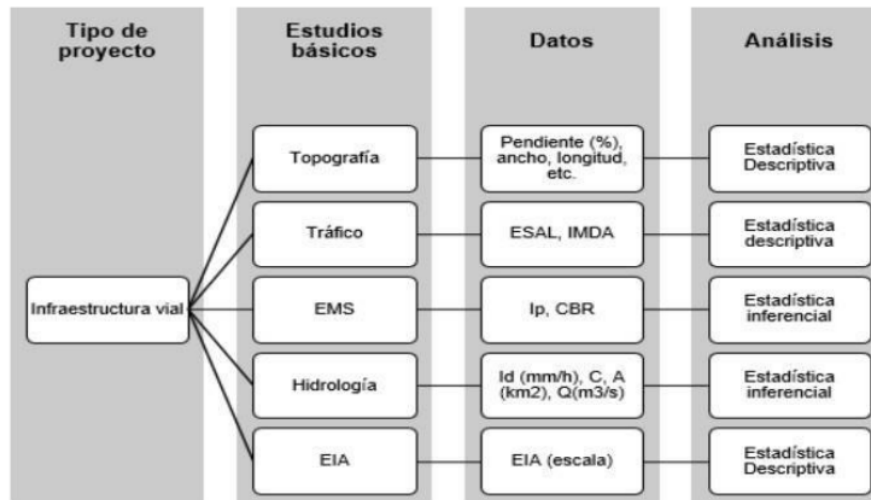


Figura 2. Propuesta de análisis de datos en la investigación  
Fuente: Elaborado por el investigador

### 3.7. Aspectos éticos

Los aspectos éticos considerados en esta investigación, con respecto a los autores todos han sido citados y referenciados, aplicando los principios éticos a fin de garantizar la calidad de la investigación.

- Beneficencia, al considerar la contribución en la calidad de vida de los centros poblados Molinopampa - Chontapampa, a través del diseño de la infraestructura vial, mejorando acceso a los servicios básicos.
- No Maleficencia, debido a que con el presente proyecto no apunta a fines negativos, por el contrario, busca el mejoramiento y la generación de impactos positivos en la zona de estudio.
- Autonomía, la investigación parte del interés del investigador con fines de mejorar la calidad de vida de la población Molinopampa - Chontapampa.
- Justicia, utilizando de manera adecuada la información disponible para la elaboración del presente trabajo de investigación.



## 1 IV. RESULTADOS

### 4.1. Estudio Preliminar

De la evaluación preliminar, se obtuvo la caracterización mostrada a continuación.

Tabla 2. Caracterización del estado físico actual de la vía.

Indicador	Valor
Longitud (m)	8368
Ancho promedio calzada (m)	4.5
Puntos críticos	No presenta
Alcantarillas -condición	Regular
Cunetas - condición	Regular
Pontones - condición	No presenta
Daño frecuente en plataforma	Huecos / Ahuellamiento / Encalaminado
Condición superficial	300
Transitabilidad	Malo

Fuente: Elaborado por el investigador.

## 3 4.2. Estudios de Ingeniería Básica

### 4.2.1. Estudios Topográficos

El distrito de Quinjalca se ubica a una altitud de 2382.11 m.s.n.m. sus coordenadas UTM son 9317701.09N, 198410.04E geográficamente se encuentra a media ladera, parte media de la cuenca del Río Utcubamba, orográficamente pertenece a la Cordillera Nororiental, caracterizada por presentar una topografía moderada, información técnica del estudio topográfico se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3. Resultados del estudio topográfico

INDICADOR	TRAMO
Longitud de la vía (km)	8+368
Cota Inicial (Km 0+000)	2022.38 msnm
Cota Final (Km 8+368)	2385.00 msnm
Puntos de inflexión	206
BMs	@500 m
Secciones transversales	@20 m en tangente
	@10 m en curva
Pendiente	Prom. 2.15%
	Máx. 3.30%

Fuente: Elaborado por el investigador.

#### 4.2.2. Suelos, Canteras y fuentes de agua

Se realizaron 8 calicatas, cuyos resultados se resumen en la tabla

presentada a continuación:

Tabla 4. Resumen de los principales resultados del estudio de mecánica desuelos.

Indicador	Tramo de estudio (8.368 km)							
	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8
Calicatas	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8
Progresiva	1+000	2+000	3+000	4+000	5+000	6+000	7+000	8+368
Máx. Contenido de Humedad (%)	18.72	11.1	10.01	19.58	14.01	12.9	11.6	20.37
Clasificación SUCS	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC
Ip (%)	21.52	18.75	16.46	21.52	19.03	21.86	13.63	19.27
CBR (%)	16.5	21	24	10.55	10.55	26	17.5	10.05
Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.89	2.06	2.02	1.83	1.86	2.06	2.02	1.85
Humedad óptima (%)	16.27	8.31	9.32	18.76	16.96	10.4	8.5	17.91

Fuente: Elaborado por el investigador

De la tabla anterior se observa que el suelo de la subrasante presenta características buenas de resistencia, lo que significa que al presentar valores de CBR mayores al 10% no requiere una estabilización.

#### 4.2.3. Estudio de Tráfico

Del estudio de Tráfico se obtiene un IMDA de 1,490 veh./día en el tramo cruce Molinopampa – Chontapampa (0+000Km - 8+368 km) Quinjalca- Amazonas, lo cual corresponde un Número de repeticiones de Ejes Equivalentes de 12'307,722, correspondiéndole un TP10.

#### 4.2.4. Estudio Hidrológico, Hidráulica

De acuerdo a esta prueba de ajuste, todos los datos observados se ajustan a las distribuciones sin embargo la Función de Probabilidad que mejor se ajusta estadísticamente al Registro de Datos de Precipitaciones Máximas de 24 horas de la Estación Pluviométrica analizada, es: **DISTRIBUCIÓN LOG. NORMAL 3 PARÁMETROS: 0.0895**. Obteniéndose de acuerdo al

dimensionamiento de estructuras en escorrentías con cauce definido los siguientes valores:

Tabla 5. Resumen parámetros Geomorfológicos y estimación de Caudal Máximo en m<sup>3</sup>/seg

Descripción	Área Cuenca (Km <sup>2</sup> )	Longitud (m)	Cota Superior (msnm)	Cota Inferior (msnm)	Pendiente Cuenca (S)	Tiempo de Concentración tc(horas)	Intensidad mm/hora	Caudal Máximo (m <sup>3</sup> /seg)
Cuenca 01	75.66	20000	2529	2031	0.025	165.178	3.06	25.73
Cuenca 02	0.04	441	2342	2102	0.544	2.675	67.4	0.27
Cuenca 03	0.04	547	2364	2101	0.481	3.311	57.44	0.26
Cuenca 04	2.06	3417	2878	2250	0.184	19.648	15.11	3.47
Cuenca 05	3.31	4551	2798	2279	0.114	29.458	11.15	4.10

Fuente: Elaborado por el investigador

#### 4.2.5. Estudio de Afectación de predios

No existen predios afectados en toda la longitud de la vía.

#### 4.3. Diseños

##### 4.3.1. Diseño Geométrico

Las características técnicas para el diseño de la Carretera se definieron de acuerdo al Manual de Diseño geométrico 2018 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, las cuales se indican a continuación:

Tabla 6. Resumen de los parámetros del diseño geométrico

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICA
Velocidad Directriz	40 Km/h
Tipo de Pavimento	Asfalto en caliente
Ancho de Calzada	6.6
Ancho de Bermas	1.20 a cada lado
Bombeo	3.2.5%
Radio Mínimo	45m
Sobre ancho Máximo	1.8
Peralte	En función al radio
Pendiente Máxima	9.00%
Cunetas	Revestidas 0.30x0.75
Talud de Relleno	1.5H:1V

Fuente: Elaborado por el investigador

#### 4.3.2. Diseño de Pavimento

En el diseño del pavimento, se ha desarrollado mediante la Metodología AASHTO, obteniéndose el siguiente modelo estructural, en la mayor parte de los tramos, por cuanto se considera de la siguiente manera:

<sup>20</sup> Carpeta Asfáltica	D1	13 cm
Base	D2	30 cm
Sub Base	D3	16 cm

#### 4.3.3. Estructuras

En base a la estimación de los caudales se ha diseñado para caudal Máximo de 0.27 m<sup>3</sup>/seg correspondiéndole Alcantarilla de 36", de 3.47 m<sup>3</sup>/seg Alcantarillas de 60" y 4.10 m<sup>3</sup>/seg Alcantarillas de 72", para las estructuras en escorrentías con cauce definido.

#### 4.3.4. Drenaje

Para las estructuras de drenajes superficiales, se ha diseñado cuentas de 0.30m x 0.75m en una sección triangular cuya longitud máxima de cunetas es de 250 m, en función al caudal máximo, considerando una eficiencia de las alcantarillas del 80%.

#### 4.3.5. Seguridad Vial y Señalización

La Señalización estará compuesta por 07 señales preventivas, 09 señales reglamentarias, 05 señales informativas, así como 09 postes de kilometraje; respecto a la señalización esta comprenderá 25,104 m de pintado de tráfico blanco con líneas continuas y discontinuas.

#### 4.4. Costos y Presupuestos

El Costo Total del Proyecto asciende a S/. 27,608,745.28 (Veintisiete Millones Seiscientos Ocho Mil Setecientos <sup>10</sup> Cuarenta y Cinco y 28/100 Soles),

a ejecutarse bajo la Modalidad de Contrata a Precios Unitarios, con una programación de 360 días calendarios, según el siguiente detalle:

Tabla 7. Resumen de presupuesto

DESCRIPCIÓN	%	Monto
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>19,497,521.27</b>
GASTOS GENERALES	7.02	1,369,404.38
UTILIDAD	8.00	1,559,801.70
<b>SUB TOTAL</b>		<b>22,426,727.35</b>
IGV	18.00	4,036,810.92
<b>VALOR REFERENCIAL</b>		<b>26,463,538.27</b>
GASTOS DE SUPERVISIÓN	4.33	1,145,207.01
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>		<b>27,608,745.28</b>

Fuente: Elaborado por el investigador

#### 4.5. Estudio Socio Ambientales

Respecto al Impacto ambiental, se concluye de la matriz de Leopold que este será positivo siendo de mayor trascendencia que el negativo; al obtenerse impactos ambientales totales de -96 lo cual es menor en la escala valorativa de -120, por lo que se le considera al proyecto ambientalmente viable; la magnitud de la obra no implica graves riesgos a la salud de la población y al medio ambiente.

#### 4.6. Transitabilidad

De acuerdo con la normatividad vigente manual DG-2018, el nivel de servicio para esta vía será de tipo Nivel B.

## V. DISCUSIÓN

Ratifico lo fundamentado por Coello Berrú y Yen Rucoba (2020), en su estudio los cuales mencionan que de los estudios preliminares se obtienen las condiciones en la cual se encuentra actualmente una carretera en operabilidad, así como condición física las cuales son necesarias para un tránsito vehicular. Considero que estos estudios <sup>1</sup> nos permiten obtener las características actuales de la vía en estudio a fin de los elementos que permitan establecer prioridades en la elaboración del proyecto que se está desarrollando, empleando para ello las consideraciones de la normatividad vigente.

Robalino (2016), considera que del estudio básico conteo de tráfico en base al flujo vehicular se proyecta las características de diseño de la vía, considerando los anchos correspondientes y aplicación de la normativa vigente dependiendo del país y zona donde se encuentre el proyecto. Concordando con el autor, toda vez que se ha aplicado los diferentes estudios básicos, así como también dentro de este rubro el conteo vehicular obteniendo un ancho de vía para un diseño de segunda clase en base a la clasificación por demanda, si está será pavimentada.

Así mismo, Tuestas y Velásquez (2020) consideran que los estudios básicos de ingeniería nos muestran referidos <sup>1</sup> a los estudios de mecánica de suelos como se encuentran el área obteniéndose materiales predominantes en base su clasificación SUCS de tipo SP y AASHTO en clasificación A-3 y A-4, de la misma forma en la investigación predomina material granular, según SUCS la arena mal graduada SP y AASHTO en una clasificación A-1-b los cuales, conformado por fragmentos de piedra, grava y arcilla.

Estos resultados guardan relación con lo indicado por Castro Martínez y Tomala de la Cruz (2015), quienes señalan que un diseño de infraestructura vial busca el desarrollo económico de una población o una región para ello es necesario el análisis de los elementos que intervienen para su diseño todos buscando armonía y protección al ambiente. Estoy de acuerdo con lo manifestado por dichos autores debido a que en este proyecto se ha analizado los diferentes elementos intervinientes el diseño, así mismo se ha buscado proteger el medio ambiente de la zona de estudio.

Por otra parte, mis resultados concuerdan con planteado con Altamirano Montenegro y López Pérez (2021) donde los autores basándose en su diseño para la carretera Santa Rosa al Caserío Romerillo obtienen un presupuesto del diseño de la carretera el cual incluye obras de arte, para un periodo proyectado de 20 años lo cual corresponde a la vida útil del proyecto, de igual forma el presente proyecto ha considerado una vida útil de 20 años, así como el presupuesto por concepto del paquete estructural, así como <sup>1</sup> las obras de arte para el correcto funcionamiento de la carretera.

## VI. CONCLUSIONES

- Mediante la evaluación técnica se identificó que el tramo en estudio consta de 8.368 km, a nivel de trocha con un ancho promedio de 4.5m, siendo el número de beneficiarios 2,335 personas, contribuyendo con el desarrollo del proyecto en el cierre de brechas departamental.
- Se determinó mediante los estudios básicos que el suelo predominando corresponde a material granular (SP) arena mal graduada en la carta SUCS y una clasificación A-1-b en la carta AASHTO, teniendo valores de CBR de 16.5%, 22.5%, 10.55%, 26%, 17.5% y 10.55% con los cuales se ha diseñado el paquete estructural, con lo cual este valor se cataloga en una sub rasante buena para los valores que oscila entre 10% a 20% y muy buena para los valores que oscilan entre mayores a 20% y menores a 30% respectivamente.
- Referente a los diseños de la vía, ha sido diseñada con velocidades de 40 km mediante la aplicación de los parámetros de segunda clase como lo indica la norma, determinándose los espesores de la pavimentación de <sup>1</sup> la siguiente manera: Sub Base 16 cm, Base 30 cm, Carpeta de Rodadura 13 cm, esta vía contará con sistema de drenaje mediante cunetas, además se ha proyectado la construcción de alcantarillas.
- El presupuesto total asciende a S/. 27,608,745.28 (Veintisiete Millones <sup>10</sup> Seiscientos Ocho Mil Setecientos Cuarenta y Cinco y 28/100 Soles), conprecios al mes de mayo del 2023, a ejecutarse bajo la modalidad de contrata a precios unitarios, con una programación de 360 días calendarios.
- De los estudios socio ambientales se obtiene un valor de -96 a través de la matriz de Leopold; dicho resultado es menor que el admisible de -120 por lo tanto el proyecto de infraestructura vial se considera como ambientalmente



viable, las actividades con mayor acción agresiva corresponden a las actividades de explanaciones y construcción de obras de arte.

- La clasificación del nivel de serviciabilidad determinado para el proyecto corresponde a un nivel B, la cual se caracteriza por tener un flujo estable para la vía.

## VII. RECOMENDACIONES

- En futuras investigaciones se recomienda utilizar para la recolección de datos, información técnica proporcionada <sup>1</sup> por el Ministerio de Transportes y comunicaciones, las cuales comprenden información técnica necesaria en la evaluación para estas vías.
- En la elaboración de estudios básicos se debe contemplar los lineamientos indicados en los manuales para la realización de ensayos.
- Se recomienda en la proyección de los diferentes elementos del diseño de una vía, hacer uso de los parámetros que menciona la normatividad vigente para su diseño, los cuales deben guardar armonía con el ambiente y protección a la zona de estudio, garantizando la funcionalidad de su diseño.
- Al momento de elaborar los costos del proyecto analizar las diferentes distancias para tener un correcto cálculo de los rendimientos, los cuales son un factor de mucha importancia al trabajar con maquinaria y volúmenes de corte y rellenos en los <sup>1</sup> análisis de costos unitarios.
- Se recomienda determinar las actividades que intervienen en el presupuesto y analizarlo mediante la matriz de Leopold para la vía, con la finalidad de determinar mediante esta metodología, si el proyecto se encuentra ambientalmente viable en base a los impactos ambientales que se pretenden realizar en el proceso constructivo.
- Para la clasificación de serviciabilidad, considerar la normatividad vigente para esta clasificación, debido a que existen diferente clasificación y esta deben ser orientadas en función a los objetivos del proyecto.

# Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular cruce Molinopampa – Chontapampa (0+000Km - 8+368 km) Quinjalca- Amazonas, 2022

## INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	6%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	4%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	4%
4	<a href="https://repositorio.uta.edu.ec">repositorio.uta.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="https://vsip.info">vsip.info</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="https://repositorio.unh.edu.pe">repositorio.unh.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%

9	<a href="http://www10.uniovi.es">www10.uniovi.es</a> Fuente de Internet	<1 %
10	<a href="http://transparencia.unitru.edu.pe">transparencia.unitru.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://www.regionnortegrande.com.ar">www.regionnortegrande.com.ar</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://prezi.com">prezi.com</a> Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
15	<a href="http://gacetasanitaria.org">gacetasanitaria.org</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://pesquisa.bvsalud.org">pesquisa.bvsalud.org</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://www.fadeinpro.com">www.fadeinpro.com</a> Fuente de Internet	<1 %
18	Eugenio Pellicer, Víctor Yepes, Christian L. Correa, Luis F. Alarcón. "Modelo para la Innovación Sistemática en Empresas Constructoras", Journal of Construction Engineering and Management, 2014 Publicación	<1 %

19 repositorio.uladech.edu.pe <1 %  
Fuente de Internet

---

20 repositorio.ulvr.edu.ec <1 %  
Fuente de Internet

---

21 repositorio.upao.edu.pe <1 %  
Fuente de Internet

---

22 www.slideshare.net <1 %  
Fuente de Internet

---

23 L. Puig, J.M. Carrascosa, E. Daudén, J.L. Sánchez-Carazo et al. "Directrices españolas basadas en la evidencia para el tratamiento de la psoriasis moderada a grave con agentes biológicos", Actas Dermo-Sifiliográficas, 2009 <1 %  
Publicación

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado