



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad
vehicular y peatonal del casco urbano del distrito Bellavista,
Jaén

AUTORES:

Cercado Gallardo, Herosley (ORCID: 0000-0001-9943-1051)

Peltroche Llanos, Rossvelt (ORCID: 0000-0003-3682-2447)

ASESOR:

Mgtr. Cubas Armas, Marlon Robert (ORCID: 0000-0001-9750-1247)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2022

Dedicatoria

La presente tesis la dedicamos primero a Dios por que sin él no podríamos lograr nuestros objetivos trazados, a nuestros padres por su apoyo incondicional, y a todos aquellos que han sido nuestra motivación para seguir creciendo profesionalmente.

Herosley y Rossvelt

Agradecimiento

Agradecemos a nuestros docentes que han compartido con nosotros no solo las enseñanzas académicas sino también sus experiencias profesionales que nos han servido para la elaboración de la presente investigación, a nuestros padres por habernos inculcado la perseverancia y la responsabilidad que ha sido nuestro motor para durante este tiempo de formación profesional, a todos aquellos que nos apoyaron de alguna forma en el desarrollo de nuestra tesis.

Herosley y Rossvelt

Índice de contenidos

| | |
|--|-----------|
| Carátula..... | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de tablas | v |
| Índice de figuras | vi |
| Resumen..... | vii |
| Abstract..... | viii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 4 |
| III. METODOLOGÍA..... | 15 |
| 3.1 Tipo y diseño de la investigación..... | 15 |
| 3.2 Variables y operacionalización | 15 |
| 3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis | 17 |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 17 |
| 3.5 Procedimientos..... | 19 |
| 3.6 Métodos de análisis de datos | 20 |
| 3.7 Aspectos éticos | 20 |
| IV. RESULTADOS | 20 |
| V. DISCUSIÓN..... | 31 |
| VI. CONCLUSIONES | 35 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 36 |
| REFERENCIAS..... | 37 |
| ANEXOS | 42 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Definición de variable independiente..... | 16 |
| Tabla 2. Definición de variable dependiente | 17 |
| Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 18 |
| Tabla 4. Expertos para la validación del instrumento N° 1 | 18 |
| Tabla 5. Resumen de Guía de Observación, Instrumento N°1 | 21 |
| Tabla 6. Resumen del estudio básicos de ingeniería | 22 |
| Tabla 7. datos calculados cunetas triangulares..... | 24 |
| Tabla 8. datos calculados cunetas rectangulares..... | 24 |
| Tabla 9. Resumen de diseño de la infraestructura vial..... | 25 |
| Tabla 10. Costo que generara la ejecución del proyecto | 27 |
| Tabla 11. Diagrama de barras planificación de proyecto | 28 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Secuencia de la Topografía | 10 |
| Figura 2. Secuencia de EMS..... | 11 |
| Figura 3. Diseño de la investigación..... | 15 |
| Figura 4. Diagrama de procedimiento | 19 |
| Figura 5. Diagrama de análisis de datos..... | 20 |
| Figura 6. Sección típica 1 | 26 |
| Figura 7. Sección típica 2 | 26 |

Resumen

El objetivo de este estudio fue el Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal del casco urbano del distrito Bellavista, Jaén. Actualmente la vías se encuentran en su mayoría a nivel de afirmado, lo que dificulta el tránsito vehicular y peatonal, considerando el estado regular de las mismas, se vienen generando algunos accidentes de tránsito, fue necesario analizar varios aspectos como las precipitaciones locales que se tienen en cuenta para el diseño de obras de drenaje, el tipo de suelo, CBR, así como el estudio de tráfico que determinan el espesor del pavimento, además se consideraron las pendientes entre 05 y 11%, todo ello con el fin de diseñar un pavimento de acorde a las características de la zona tanto de suelo como de clima, por lo que se ha considerado además de los estudios antes mencionado un estudio hidrológico. Cabe indicar que los pavimentos urbanos traen consigo desarrollo local, dado que pueden generar fuentes de trabajo en su etapa de ejecución o dinamismo económico en la post-inversión todo ello que el embellecimiento de una ciudad incrementa el turismo local.

Palabras clave: diseño, infraestructura vial, transitabilidad,

Abstract

The objective of this study was the Design of the road infrastructure to improve vehicular and pedestrian traffic in the urban area of the Bellavista district, Jaén. Currently the roads are mostly at the level of affirmation, which makes vehicular and pedestrian traffic difficult, considering their regular state, some traffic accidents have been generated, it was necessary to analyze various aspects such as local rainfall that is into account for the design of drainage works, the type of soil, CBR, as well as the traffic study that determine the thickness of the pavement, in addition slopes between 05 and 11% were considered, all with the purpose of designing a pavement according to the characteristics of the area, both soil and climate, for which a hydrological study has been considered in addition to the aforementioned studies. It should be noted that urban pavements bring with them local development, given that they can generate sources of work in their execution stage or economic dynamism in the post-investment period, all of which means that the beautification of a city increases local tourism.

Keywords: road infrastructure design, passability

I. INTRODUCCIÓN

El consultor de la Unidad de Transporte de las Naciones Unidas, BULL (2003), indica que a nivel mundial las estructuras viales son consideradas las más importantes que articulan los rincones territoriales de un país, satisfaciendo las necesidades mundiales primordiales, destinadas a prestar servicios de transporte adecuados y por periodos largos; por lo que los países invierten un porcentaje considerable del PBI, en inversión de obras viales, sin embargo aún no se logra cubrir las brechas económicas. En el departamento de Cajamarca, al que pertenece el distrito Bellavista, presenta una brecha económica del 68%, porcentaje referido a la red vial vecinal no pavimentado con inadecuados niveles de servicio (MEF, 2020).

Los investigadores Escobar y Otros (2012) en Colombia, analizaron una vía se encuentra deteriorada por el incremento de carga y la ausencia de obras de drenaje , por lo cual plantearon diseñar un pavimento articulado, con un 20 años de periodo de diseño, tomando como base el transito actual, lo cual se transformó en tránsito de ejes equivalentes, considerando estudios geotécnicos esenciales para determinar los espesores, consistencia de la subrasante, y qu conforman el pavimento todas las capas, así como los ensayos de consistencia, granulometría, CBR¹.El pavimento tiene como espesor según del volumen de tránsito variando como va soportar, utilizando a veces un refuerzo de acero. Ortiz Medina y otros (2018).

Los investigadores Sánchez, y otros (2016) utilizo el método AASHTO para diseñar un pavimento, utilizando parámetros como zonificación climática, siendo esta una dificultad que los proyectistas encuentran dado que hay escases de información en el Perú, siendo una limitante para el desarrollo del diseño de las estructuras viales ; el uso del método antes descrito permite determinar de manera correcta el espesor de las losas además de permitir evaluar y considerar las posibles fallas que se podrían presentar posteriormente al estar expuesta a los esfuerzos y fuerzas generadas por el tráfico.

El investigador Vásquez (2018) en su investigación realizada en la ciudad de Pósic. Señala en las calles evaluadas encontramos a nivel de terreno natural las mismas que presentan huecos, lodos zanjas, incursionando al cambio climático,

y que además por la Transitabilidad vehicular hay presencia de polvo; por ello plantea diseñar Pavimento rígido para obtener los espesores que demanden el costo menor y fortaleciendo la vida útil del pavimento, para el diseño se utilizó el método ASSTHO 93 y se obtuvieron los siguientes resultados espesores de 15cm, 17cm, y 18cm de lo cual se optó por un pavimento rígido como diseño de 18cm por el tipo de clima es el más apropiado.

En la actualidad el 70% de las calles de la zona urbana en Bellavista, se encuentran en épocas de lluvia a nivel de terreno natural, estas se vuelven intransitables, considerando que los suelos son arcillosos y las pendientes de las algunas calles son mínimas generándose los encharcamientos obstaculizando el desplazamiento tanto vehicular como usuarios, y en épocas calurosas se generan las polvaredas incidiendo en la salud de la poblacional afectando por lo general las vías respiratorias, además de deteriorar las fachadas de las viviendas.

Planteamos la siguiente formulación: ¿Con que diseño de la infraestructura vial, podremos mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal del casco urbano del distrito de Bellavista, Jaén?

Justificación

La justificación de la investigación está enmarcada dentro de tres enfoques: Académico: Dado que permite aplicar los adquiridos conocimientos. Técnica: La investigación desarrolla una propuesta técnica para solucionar la problemática detectada en el contexto que sea elegido como muestra en esta investigación, dicha propuesta también representa una buena opción económica y técnica para deleitar as necesidades de tipo social de la demanda insatisfecha.

Planteamos el objetivo general:

Diseñar de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal del casco urbano del distrito Bellavista, Jaén

Objetivos específicos:

OE1: Diagnosticar la situación actual de del proyecto

OE2: DESCRIBIR estudios básicos de ingeniería como topográficos, E.M.S, de tráfico e hidrológicos de la zona a estudiar, para diseñar la infraestructura vial del distrito de Bellavista- Jaén.

OE3: DISEÑAR la infraestructura vial para brindar un servicio de transitabilidad vehicular y peatonal adecuado en casco urbano del distrito de Bellavista- Jaén.

OE4: DETERMINAR el costo directo y la planificación de cada una de las metas que formarán parte del diseño de infraestructura vial, que permitirán mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en el casco urbano en Bellavista-Jaén.

OE5: EVALUAR la mejora de la transitabilidad vehicular y peatonal en el casco urbano en Bellavista- Jaén.

Hipótesis de investigación:

Si diseño la infraestructura vial entonces es posible mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal del casco urbano del distrito de Bellavista- Jaén.

II. MARCO TEÓRICO

Padilla, (2011) señala que la mejor alternativa para zonas lluviosas es el pavimento rígido, considerando que su costo de construcción es bajo, mayor durabilidad que el pavimento flexible, la zona de estudio es la zona de Célica-Alamor, presenta pendientes fuertes entre 8 a 16%, con humedad relativa de 90%, temperatura relativa de 10°C , CBR 4.2 a 5.3% , ancho de vía es de 8.70 m, TPDA² es de 582, buses, livianos, camiones de 2 ejes; 3 ejes y más de 3 ejes, se usó un valor de Pérdida de serviciabilidad de 2.5, obteniéndose un valor de espesor de losa de 20 cm, en conclusión indica que es importante considerar las particularidades climáticas de la zona para determinar el tipo de pavimento a emplear.

Mora y otros, (2015) En su estudio realizado en el Municipio de Honda, con la finalidad de definirlo una estructura de Pavimento Rígido que garantice por el tránsito en las vías la resistencia a la acción de cargas impuestas, para la cual utilizaron una muestra las calles no pavimentadas de urbanización Caballero y Góngora, según los estudios preliminares se tiene temperaturas entre 10 a 20 °C un CBR 2 A 5%, suelo areno-limoso realizando, índice de confiabilidad del 90% índice de pérdida de serviciabilidad final 3, coeficiente de transmisión de cargas 2.5, calculando así un espesor de losa por AASHTO un espesor de losa de pavimento 12,40 cm (4,8”), concluyendo dichas condiciones climáticas de la zona es más recomendable utilizar el método AASHTO.

Cando, (2016) expresa que “Diseño a nivel de carpeta asfáltica y pavimentó rígido de la vía Mulaute – La Florida, tramo 3”, tiene como objetividad diseñar pavimento rígido, para lo cual toma en cuenta los estudios de topografía siendo estos ondulada, conteo de tráfico da un TPDA es de 330 veh/día , tipo de suelo limo arcillosos CBR 3 A 10%, índice de pérdida de serviciabilidad de 2.5, temperatura promedio 24.42 °C, nivel de confiabilidad 85%, pérdida de serviciabilidad 1.70%, por lo que diseña un pavimento rígido de espesor de 16 cm.

Botia (2017) En su investigación realizada en Bogotá, determina el diseño óptimo del corredor, ya que las losas de concreto rígido, funcionales y estructurales, presentan fallas superficiales, debido a la detención de lluvias, así arrojan un tipo de suelo SM, CBR 4%, humedad 5 a 40%, TDP articulados de 190 y biarticulados de 95, Numero de Ejes Equivalentes Calzada de Transmilenio.1619.300, espesor de losa 25 cm, en conclusión, los datos anteriores estableciendo una técnica para conservar la duración de diseño y servicio del pavimento, son de gran importancia permitiendo diseñar un pavimento que cumpla con las especificaciones técnicas proyectadas a 20 años,.

Gómez, y otros, (2020) en su investigación realizada en Villavicencio Colombia, con el fin de realizarlo los estudios y diseño del pavimento rígido por el método AASHTO-93 del barrio Villas del Alcaraván de Villavicencio Meta, para lo cual se tomó como muestra para diseñar 45.5 metros lineales de calle con anchos variables, para ello realizo estudios topográficos, suelos, trafico, datos de precipitación de la zona, estudio socioeconómico, para realizar el diseño ha utilizado el método AASHTO-93, considerando para ello que el 84% de vehículos que circulan por la vía son vehículos C2G, los suelos presentan un CBR entre 5.5% y16.40% teniendo como resultado un espesor 20 cm en losa, en conclusión indica que el método AASHTO-93 es ideal para diseñar pavimentos y que además de tener en cuenta las características del suelo y topografía es importante que se considere el estudio de tráfico.

Caro, y otros, (2017) en su artículo Tecnologías para Vías Terciarias: Perspectivas y Experiencias desde la Academia indica que el tipo de tecnología a utilizar en el diseño de pavimentos depende de la zona, específicamente de su clima, se debe tener en cuenta que existen varias técnicas que se pueden aplicar. (MANOSALVAS, y otros, 2018) en su artículo Aplicación de la norma ASTM E950-09 para determinar la repetibilidad y precisión en un perfilómetro inercial MARK III – DYNATEST, Los pavimentos son medios de comunicación indispensables para las poblaciones, AASHO establece el concepto de Serviciabilidad, y rugosidad como temas importantes en el diseño del pavimento, este último determina la conservación del pavimento a través del tiempo.

López, (2015) En su artículo “Análisis comparativo entre diferentes metodologías de diseño para estructuras de pavimento implementando los parámetros de diseño requeridos para el Corredor Mulaló – Loboguerrero”, indica que la aplicación de diseños permite simular el comportamiento del pavimento frente a esfuerzos a la cual estará sometido. Por otro lado (Guzmán, y otros, 2017) en su artículo “Gestión sostenible del pavimento flexible, rígido y articulado del centro urbano del Cantón Girón”, indican que la estrategia para que un pavimento cumpla con su vida útil es tener un plan de mantenimiento adecuado, no solo se trata de diseñar si no de proveer su conservación.

Maceda, (2015) refiere en el artículo, “Un sistema de gestión de pavimentos basado en nuevas tecnologías para países en vía de desarrollo” , indica que no solo es necesario realizar el diseño de un pavimento si no también tener en cuenta evitar los sobrecostos de operación y mantenimiento, y acciones que se consideran en el diseño para evitar el deterioro de la infraestructura. (RODRIGUEZ MORENO, 2019) en su artículo Including reliability in the AASHTO- 93 flexible pavement design method integrating pavement deterioration models, indica que en el diseño de espesor de pavimento se encuentran deficiencias como no considerar la naturaleza aleatoria del proceso, simplificar las variables del modelo como valores deterministas; comportamiento del pavimento en servicio, estructura subdimensionadas o sobredimensionadas.

Costa Rica, Montes de Oca, (2021) En su artículo “Evaluación del desempeño de los pavimentos rígidos”, indica que la calidad de diseño de un pavimento depende del suelo de la zona, y del tratamiento que este recibe y se considera a la hora de realizar el diseño estructural de pavimento.

Antecedentes nacionales

Cajamarca, Muñoz, y otros, (2013), Refiere que: “Pavimentación de las Urbanizaciones Sarita, Alan Perú, Las Margaritas; y calles del Barrio San José”. Aludir a mencionar en los objetivos viendo el mejoramiento para el beneficio de la población tanto vehicular como peatonal, priorizando el aspecto técnico, minorizando los costos y recursos conservando la calidad y duración de la misma. Así Concluyendo indicando la topografía llana, con la clasificación de

AASHTO, y con un CBR= 4.25% y con suelos arcillosos de tipo A-7-6, siendo de menor costo y mayor duración, optando un pavimento rígido, en cuanto a su mantenimiento utilizando al método AASHTO 1993, con concreto de 210 Kg/cm², se estableció un espesor de losa de 0.20m.

Tumbes, Ortiz y otros, (2018) en la investigación, buscaron diseñar la infraestructura vial con pavimento rígido para la transitabilidad en el “barrio Señor de los Milagros”, para lo cual se tomó como muestra no pavimentadas, por lo que se realizaron los levantamientos topográficos de la zona de estudio, mecánica de suelos, y el procesamiento de datos correspondientes, obteniendo como resultado el cálculo del IMDs de 1324.86 veh/día y el IMDA es 1477.92, los estudios de suelos arrojan tipos diferenciados clasificados como SC, SP, SM, para el diseño se optó por utilizar el CBR más bajo siendo 8.5%, para el diseño del Pavimento se utilizó el método AASHTO 93, concluyendo que para pavimentos se considera que la alternativa de solución sea técnica y financieramente aceptable, por lo cual se optó por utilizar el método AASHTO 93 el mismo que está enfocado a la serviciabilidad.

Los Olivos, Castillo (2018) investigación realizada en Diseño del pavimento para el mejoramiento de la transitabilidad vial entre los jirones Helmes y Ortiz, buscaron determinar como el diseño contribuye a mejorar la transitabilidad en la zona, tomando como muestra 705.55 m, y un área de 4576.26 m² de calles sin pavimentar, para lo cual se realizaron levantamientos topográficos, estudios de suelos, tablas de tabulación para obtener el IMDa, encuestas directas, obteniendo como resultado que el IMDa será de 235 vehículos/día. Considerando un CBR 13% se diseña pavimento rígido y pavimento flexible para lo que se ha utilizado AASHTO 93, se asigna un espesor de pavimento rígido de 28 cm.

Gallardo, (2017) en su estudio realizado en el distrito de Amarelis, Huánuco, buscó determinar el diseño geométrico de vías urbanas y el mejoramiento de obras de arte, para lo cual tomo como muestra 1.28 km de vía urbana, determinando una topografía llana pendiente promedio 1.5%, temperatura 21.02 °C, a precipitación pluvial 46.72 mm, (ESAL) entre 104 y 106 el percentil de 18 kips, IMD de 166 veh/días, en su estudio de suelos obtiene un CBR 10%,

teniendo como resultados al utilizar el software PCPAV, obteniendo como resultado para un 38.98% de fatiga un espesor de diseño de 7 pulgadas, y 5.665 de erosión, sin embargo por temas constructivos se asume un espesor de 8 pulgadas, concluyendo que es esencial conocer los volúmenes y características del tráfico vehicular y cumplir con lo establecido por las normas del MTC para realizar el diseño de pavimentos.

Piura, Córdova y otros, (2019) en su artículo Factores que influyen en el desgaste del pavimento de la AV. ramón castilla en Chulucanas, Indican que los pavimentos rígidos están conformados por capas en las cuales se transmiten uniformemente las cargas al ser sometidos a esfuerzos los mismos que son absorbidos por la losa de concreto y distribuidas a sus capas inferiores, por otro lado (CASTRO CHUYO, 2017) en su artículo “Tecnologías empleadas en la evaluación de pavimentos e impacto que han generado”, indica que los pavimentos son importantes estructuras desarrollando lo económico a los moradores, y su vida útil depende de su correcto diseño y mantenimiento.

Guerra, (2020) En su artículo Diseño de un pavimento rígido permeable como sistema urbano de drenaje sostenible, indica que los diseños se basan en la accesibilidad, la resistencia, eficiencia económica, considerando todo aquello que implica brindar un buen servicio para el tránsito vehicular

Teorías conceptuales, que enmarcan la investigación:

Diagnóstico situacional de las calles

Estado de las vías y veredas

Es la condiciones actuales cuya descripción de las vías después de una evaluación superficial con metodologías que permiten realizar una particularidades de la condición actual de la vía, además describirá a la población y su problemática actual, lo cual posibilitará establecer metas para el proyecto con el que se desarrollará el diseño de pavimento rígido.

Estado de drenaje:

RNE–O.S. 060 (2021 pág. 13), nos menciona que el drenaje urbano en ciudades y centro poblados siguen principios urbanísticos que permiten liberar las aguas producidas por las lluvias. Dentro de la tipología de drenajes están conformados por distintos componentes:

- Drenaje superficial: esta consiste en abarcar el área del escurrimiento que desemboca la lluvia y transmitirla al sistema de drenaje primario o secundario.
- Drenaje primario: es principalmente para poder conducir el agua de las lluvias a los conductos de obras construidas, y facilitar el acceso a los peatones.
- Drenaje secundario: su función es conducir el escurrimiento de las aguas pluviales por medio de colectores, obras de almacenamiento y facilitar el libre tránsito vehicular y peatonal.

Sistema de drenaje pluvial urbano:

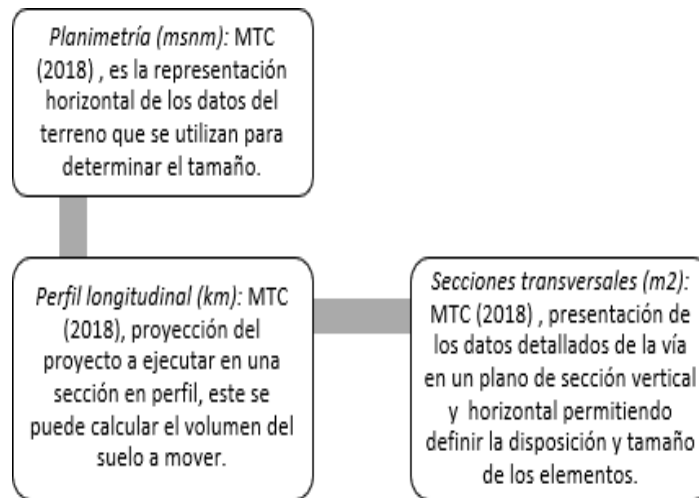
RNE–O.S. 060 (2021), expresa que el sistema de instalación complementaria que recolecta, traslada y evacua de áreas urbanas aguas pluviales cuya finalidad evitando daños humanos y materiales (pág. 13).

Estudios básicos de ingeniería

Topografía

(Chuna Asto, 2019), describe que la topografía comprende mediciones planimétricas y altimétricas, localización de calles, estos serán representados en distintos planos de toda la zona de influencia del terreno, con las herramientas como estación total, etc, la cual se procesamos los datos del área, tendremos información de obras que existen.

Figura 1. Secuencia de la Topografía



Fuente: Elaboración propia

Estudio de Tráfico

MTC (2018), consta en categorizar, contar y comprender el número de automóviles que transitan por la vía, y se ejecutaría en 7 días sucesivamente de 24 horas Además es un elemento básico determinando las particularidades del diseño de la vía y la evaluación económica del diseño (pág. 279).

a) IMD (Veh/día):

CHUNA ASTO (2019), señala que es el total de autos que circulan durante un lapso de tiempo, este periodo será semanal, mensual y anual, lo que nos permitirá que contemos con información de cualidades de la vía donde intervendremos para realizar nuestro diseño (pág. 36).

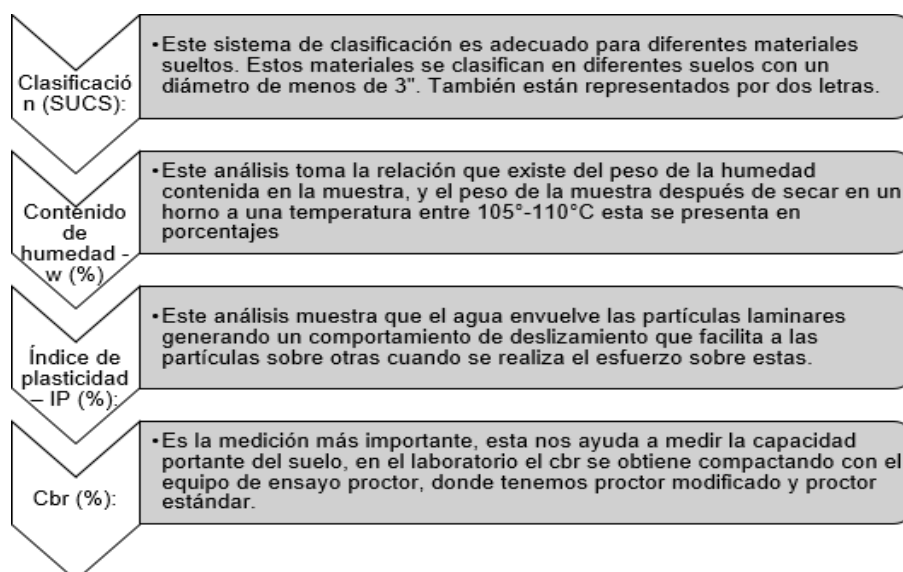
b) ESAL (Ejes equivalentes):

MTC (2014), menciona que comprende la cantidad de unidades pesadas que circulan en una dirección, expresada en una relación, permitiendo mostrar el carril que encontrará el N° de Ejes Equivalentes (pág. 74).

Estudio de Mecánica de suelos

Al respecto se considera definiciones a través de un gráfico.

Figura 2. Secuencia de EMS



Fuente: Elaboración propia

Hidrología

Según, Fernández (2015), La intensidad de la lluvia la intensidad del diseño, siendo la profundidad de unidad de tiempo (mm/h), de esta forma se determina el servicio del período de retorno, y determinando el coeficiente del diseño

- a) Caudal (m³/s): Flujo que fluye de una sección, esta se expresa en tiempo como unidad, además el caudal es la cantidad de fluido cuyo flujo o el volumen que circula a través de un área determinada, ayudando al dimensionamiento de todas estructuras hidráulicas.

Diseño

Diseño Geométrico

MTC DG-2018 (2018), se describe como el desarrollo del diseño, en el que se realiza la construcción de la geometría de la carretera, los componentes geométricos de la carretera y calles tanto perfil, planta y transversal, los cuales necesitan incorporar una relación garantizando un tránsito vehicular adecuado.

Drenaje pluvial Hidráulico

RNE C.E 0.40 Drenaje Pluvial (2021) el drenaje pluvial comprende el transporte, almacenamiento y la evacuación a un elemento receptor de agua pluviales sobre un área urbana posibles deterioros en estructuras, cuya finalidad de evitar lo existentes y toda clase de edificaciones.

Diseño de Infraestructura vial

- a) Pavimento (m²): Pérez (2008) Un elemento estructural sobre el terreno de fundación llamado sub rasante, que se encuentra alojado en toda su superficie. Denominado paquete estructural diseñado para soportar cargas externas durante un determinado tiempo, la cual esta capa debe estar preparada para soportar un sistema de capas de diferentes espesores.
- b) Veredas (m²): RNE C.E 0.40 Drenaje Pluvial Pavimento (2021), señala forma parte de la vía permite el tránsito de personas, también se le conoce como acera su nivel se encuentra sobre la calzada,
- c) Drenaje Pluvial (2021), RNE C.E 0.40: los sardineles son estructuras que permiten disminuir deflexiones y esfuerzos aumentando su resistencia estructural, en el extremo del pavimento, son estructuras que lo encontramos en el borde de la vereda
- d) Seguridad Vial y Señalización (und, mts): Manual de señalización de tránsito (2016), son acciones preventivas con el objetivo de impedir posibles accidentes de peatones y vehículos, de esa forma disminuir originado por accidentes los impactos negativos

Análisis técnico (costos y presupuestos):

A. Metrado:

CAPECO (2003), Detalla que es el procedimiento para medir área, longitud y volumen de las estructuras que forman parte de un proyecto, buscando establecer el costo parcial y total.

B. Análisis de costos unitarios:

CAPECO (2003), menciona que el análisis de costos unitarios es un modelo matemático dar a conocer los detalles de los costos de la construcción, que nos ayuda a obtener el costo que demanda una actividad.

C. Presupuesto base:

Según, MTC (2018), nos dice que presupuesto es el precio, alcances y unidades de medida acorde con el glosario de partidas que comprenderá las partidas genéricas y específicas.

D. Cronograma:

Para el MTC (2018), Es el cronograma abarca la programación de las partidas y la ejecución ordenada, estableciendo la ruta crítica correspondiente para lograr los objetivos del proyecto.

Evaluación de la transitabilidad

Nivel de servicio de tránsito

Es el índice que define y califica el estado de servicio vial usualmente se utiliza para el desarrollo de una sociedad en función a sus condiciones de seguridad y transitabilidad. Esto logra determinar el impacto del estudio de origen y el nivel de tránsito de la vía, además la mejora del tránsito vehicular es importante para el desarrollo de la comunidad, esto ayuda a la población a que tengan un libre acceso al centro de la ciudad y a su comercialización.

Infraestructura de la vía

Chuquizuta (2021), define infraestructura vial como un servicio básico, este servicio es primordial para dar beneficios en la sociedad, entre mejorar el pavimento de una vía como su drenaje mostrando un servicio favorable para el tránsito peatonal y vehicular, además con ayuda del drenaje ayuda a mitigar desastres de inundación por las intensas lluvias costeras (pág. 7).

Brecha económica de la región

Es fundamental la reducción de brechas con un conjunto de medidas que estén orientadas a mejorar el acceso a servicios públicos, la red vial departamental de Cajamarca tiene una brecha económica del 68 % (MEF, 2020). Porcentaje referido a la red vial vecinal no pavimentado con inadecuados niveles de servicio, por ello es importante buscar medidas que estén dirigidas a disminuir la brecha económica actual.

III.METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de la investigación

Tipo de investigación

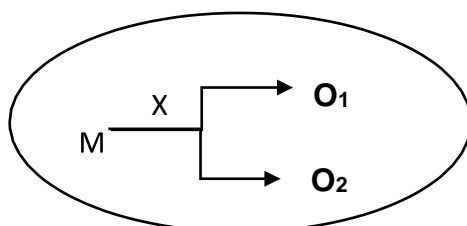
Enfoque cuantitativo, descriptivo, porque obtenemos los datos de manera directa y por el propósito en una investigación aplicada, porque los conocimientos son aplicados directo al problema.

Diseño de investigación

Porque las variables no son tratadas en laboratorio, No Experimental, sin ningún tipo de manipulación, son obtenidas directamente in situ,

Transversal, las variables obtenidas, se estudian en un momento dado.

Figura 3. Diseño de la investigación



Fuente: Elaboración propia

M: Muestra del estudio del casco urbano del distrito Bellavista, Jaén. **X:** Diseño de Infraestructura Vial

O₁: Transitabilidad vehicular

O₂: Transitabilidad peatonal

3.2 Variables y operacionalización

Variable Independiente: Diseño de la infraestructura vial

Tabla 1. Definición de variable independiente

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional |
|-----------------------------------|---|--|
| V.I. | Según el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2006), es la que constituye la vía y todos sus soportes que conforman la estructura de las carreteras y caminos. | |
| Diseño de la infraestructura vial | La infraestructura vial es el conjunto de elementos, dotaciones o servicios que se necesitan para conectar de manera terrestre un lugar con otro. Se espera que dicha infraestructura permita el desplazamiento de personas, de bienes y servicios de manera segura y confortable, así como también que garantice las actividades productivas que promueven el desarrollo económico del país. | Para el diseño de infraestructura vial se utiliza los estudios de topografía, estudios de mecánica de suelos, estudios de hidrología estudios de impacto ambiental, estudio de tráfico, complementándose además del análisis técnico y económico para su viabilidad. |

(VQIngeniería)

Fuente: Elaboración propia

Variable Dependiente: Transitabilidad

Tabla 2. Definición de variable dependiente

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional |
|--------------------------|---|---|
| V. D. Transitabilidad | <p>La Transitabilidad, está ligada a aspectos constructivos y operativos que permiten el traslado de personas, vehículos, e interrelacionan el acceso a los centros de trabajo, abastos, etc. Su objetivo es que todos los vehículos y las personas tengan las mismas oportunidades. (PUELLES CASTILLO, 2019)</p> | <p>La transpirabilidad es medida por las condiciones de la infraestructura vial, el servicio de tránsito, para así proponer y permitir un mejor y continuo flujo de vehicular y peatonal, consiguiendo así la reducción de la brecha económica.</p> |

Fuente: Elaboración propia

3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población: La población o universo comprende a las vías urbanas deterioradas del distrito de bellavista, Jaén, Cajamarca.

Criterios de selección: Las vías urbanas del distrito de bellavista incluyendo sus Centros Poblados y Caseríos, carecen de pavimento, siendo estas en su mayoría a nivel de terreno natural.

Muestra: Constituida por el casco urbano del distrito de bellavista (18 vías urbanas), el área de influencia es de 0.436 km² (43.60 has)

Muestreo: No probabilístico, por conveniencia.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

| Técnica | Instrumento |
|----------------------------|---|
| Observación Directa | Guía de observación N° 1 Ficha N° 2 Formato de conteo y clasificación vehicular Ficha resumen N° 1 (Estudios básicos) |

Fuente: Elaboración propia

Validación del instrumento:

La validación de instrumentos la realizaran profesionales expertos en la materia:

Tabla 4. Expertos para la validación del instrumento N° 1

Nombre y Apellidos

Mg. Víctor Paul Pinedo Gracia

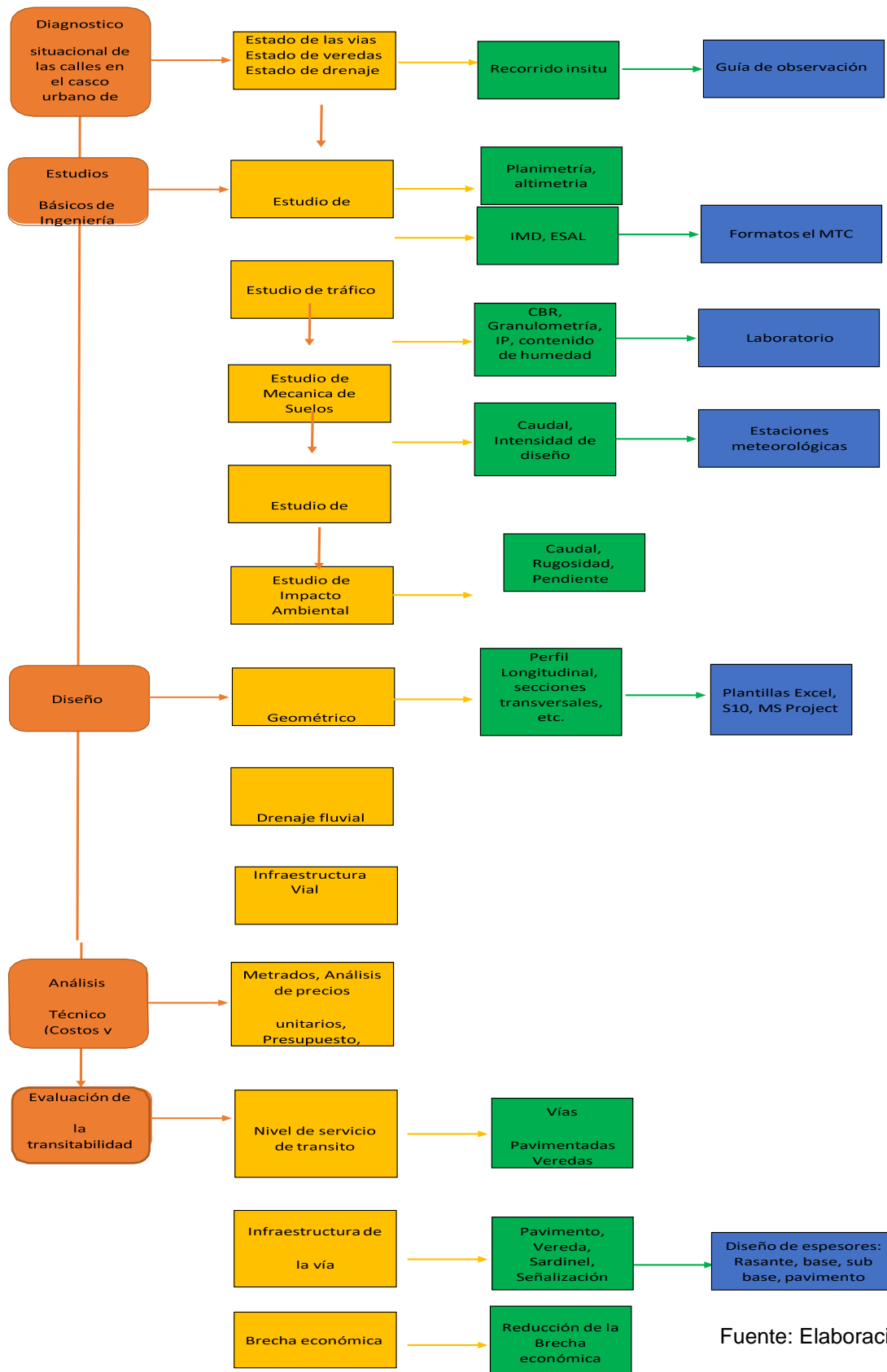
Mg. Wesley Amado Salazar Bravo

Dr. Omar Coronado Zulueta

Fuente: Elaboración Propia

3.5 Procedimientos

Figura 4. Diagrama de procedimiento

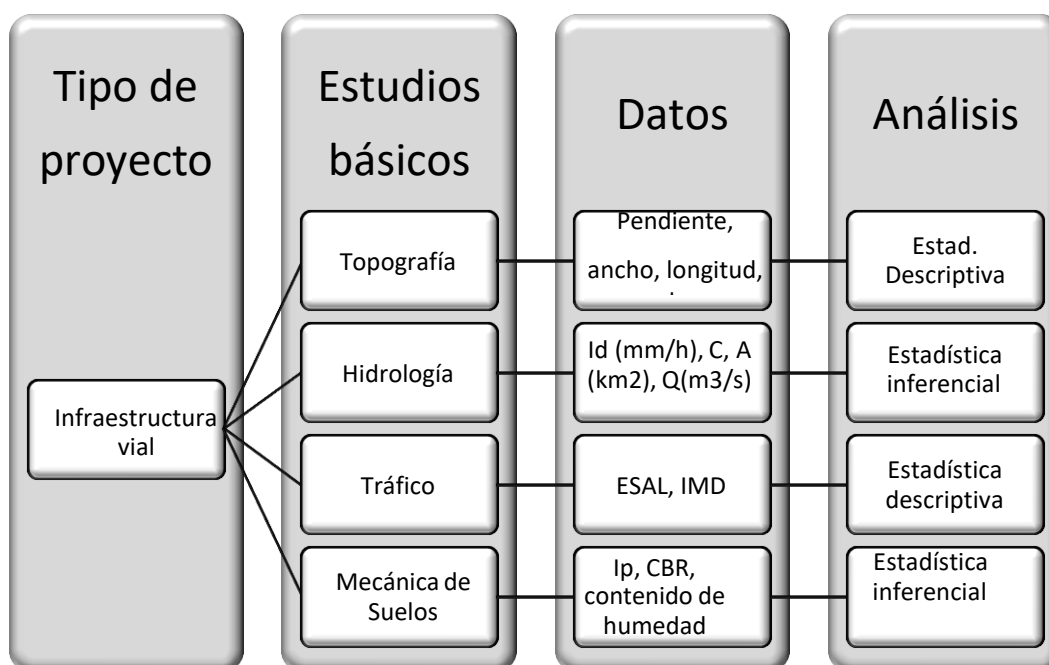


Fuente: Elaboración propia

3.6 Métodos de análisis de datos

Para los estudios básicos de ingeniería, los datos se obtienen de la siguiente manera:

Figura 5. Diagrama de análisis de datos



Fuente: Elaboración propia

3.7 Aspectos éticos

La presente investigación cumple con los principios éticos establecidos en la guía de UCV:

| Beneficencia | No Maleficencia | Autonomía | Justicia |
|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Con los resultados de las conclusiones que se obtendrán, se beneficiarán los usuarios de la muestra poblacional de nuestra investigación. | <ul style="list-style-type: none"> Con el proceso de desarrollo de la presente investigación, no se ha infringido daño a los intervinientes, por el contrario, hemos reconocido su servicio y apoyo. | <ul style="list-style-type: none"> Esta investigación es de autoría propia de los investigadores, siendo de interés y beneficio para los habitantes del casco urbano del distrito de Bellavista, Jaén. | <ul style="list-style-type: none"> Las muestras seleccionadas se han tomado con criterios que son justos y no atentan contra esta. Se reconoce la contribución a la investigación de expertos, respetando el principio de justicia. |




Fuente: Elaboración propia

IV. RESULTADOS

OE1: DIAGNOSTICAR la situación actual de las vías urbanas del distrito de Bellavista- Jaén.

Se determinó para el casco urbano del distrito de Bellavista 18 vías urbanas, la longitud por cada vía, el tipo de daño y el puntaje de deterioro se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 5. Resumen de Guía de Observación, Instrumento N°1

| Indicador | Av. Mesones Muro | Jirón Martín | San Jirón Pinillos | Villanueva | Jirón Santa Rosa |
|------------------------------------|---|---|--|---|------------------------|
| Longitud (m) | 573 | 753 | 468 | | 733 |
| Ancho Promedio (m) | 13.50 | 11.20 | 15 | | 11 |
| Puntos Críticos | No presenta | No presenta | No presenta | | No presenta |
| Alcantarillas-Condición | No presenta | No presenta | No presenta | | No presenta |
| Cunetas-condición | No presenta | Bueno | Bueno | | No presenta |
| Daño frecuente | Baches o huecos | Erosión | | Baches o huecos | Baches o huecos |
| Condición Superficial | 14.49 | 12.56 | 39.32 | | 14.73 |
| Condición Superficial total | 295.38 | | | | |
| Transitabilidad | Regular | | | | |
| Descripción Visual |  |  |  |  | |

Fuente: Elaboración propia

De 18 calles que forman parte del estudio, solo se ha considerado para la presente tabla las 4 calles más transitadas, en el anexo 4 se incluye toda la recolección de datos del instrumento N° 1 - Guía de Observación.

OE2: DESCRIBIR los resultados de estudios básicos de ingeniería como topográficos, E.M.S, de tráfico e hidrológicos de la zona a estudiar, para diseñar la infraestructura vial del distrito de Bellavista- Jaén.

Tabla 6. Resumen del estudio básicos de ingeniería

| Estudio de topografía | | |
|--------------------------------|------------------|-------|
| Tipo de topografía | Plano - ondulado | |
| Área de estudio (Has) | 43.60 | |
| Longitud total (km) | 8.402 | |
| Pendiente Mínima (%) | 0.06 | |
| Pendiente Máxima (%) | 15.12 | |
| Cota Promedio (m.s.n.m) | 431.00 | |
| Estudio de mecánica de suelos | | |
| | Grava | 9.79 |
| Granulometría promedio | Arena | 32.89 |
| | Finos | 57.33 |
| Clasificación AASHTO | A-4 | |
| Clasificación SUCS | ML | |
| Índice de plasticidad promedio | 6.75 | |
| CBR promedio | 8.51 | |
| Estudio de tráfico | | |
| IMDA (veh/día) | 197 | |
| ESAL (Ejes Equivalentes) | 1060360.072 | |

| Estudio hidrológico y de drenaje | |
|--------------------------------------|-------|
| Intensidad de diseño (mm/h) | 78.07 |
| Q de diseño máx. (m ³ /s) | 0.054 |

Fuente: Elaboración propia

- Todos los datos obtenidos en campo con el levantamiento topográfico se han procesado y trabajado en gabinete con el Software Civil 3d versión académico para la obtener el resultado de Plano Topográfico (Ver Plano N°2)
- Para el estudio de mecánica de suelos, se procedió a muestreo de 8 calicatas a cielo abierto, con profundidad de 1.50 m, ubicadas convenientemente de tal manera de cubrir el área de estudio (Ver Anexo 2 EMS - Cuadro 02: Ubicación de calicatas).
- Se realizó el conteo vehicular durante una semana ida y vuelta (tramo Jaén Bellavista y viceversa), además de ello se considera los factores de corrección para vehículos livianos y pesados, se calculó una tasa de crecimiento de vehículos Pesados, valor direccional que permitieron determinar el ESAL, (ver anexo N°7)
- Para el estudio de hidrológico y drenaje se ha considerado un periodo de retorno de 10 años, los datos de precipitación se tomaron de los datos históricos Pluviométricos de la Estación Jaén – Precipitación máxima en 24 horas (mm), basándose en la norma OS. 060 – Drenaje pluvial urbano, (ver anexo N°5), se realizó el dimensionamiento de las obras de drenaje como son cunetas rectangulares y triangulares.

Tabla 7. datos calculados cunetas triangulares

| Datos: | Resultados |
|--------------------------------------|--|
| Caudal (Q): 0.9022 m ³ /s | Tirante normal (y): 0.4023 m |
| Ancho de solera (b): 0.5 m | Área hidráulica (A): 0.3614 m ² |
| Talud (Z): | Perímetro mojado (p): 1.8046 m |
| Rugosidad (n): 0.014 | Radio hidráulico (R): 0.2003 m |
| Pendiente (S): 0.02 m/m | Espejo de agua (T): 0.6000 m |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8. datos calculados cunetas rectangulares

| Datos | Resultados |
|--|--|
| Caudal (Q): 0.054 m ³ /s | Tirante Normal (y):0.1636 |
| Ancho de solera (b): m | Área hidráulica (A): 0.0335 m ² |
| Talud (Z): 1.25 | Perímetro mojado (p): 0.5238m |
| Rugosidad (n):0.014 | Radio hidráulico (R): 0.0639 m |
| Velocidad (v):1.6141 | Espejo de agua (T): 0.4090 m |

Fuente: Elaboración Propia

- Tanto, para las cunetas triangulares se tomarán las dimensiones mínimas considerando también el bajo volumen de tráfico siendo estas: 20 x 50 cm, para las cunetas rectangulares, para triangulares un ancho de solera de 0.40 m y un tirante máximo será de 0.50 metros.

OE3: DISEÑAR la infraestructura vial para brindar un servicio de transitabilidad vehicular y peatonal adecuado en casco urbano del distrito de Bellavista- Jaén.

Las vías urbanas objetivo de la investigación forman parte del catastro urbano de la ciudad de Bellavista, según el levantamiento topográfico, el terreno es plano ondulado, para el diseño del pavimento se ha tenido en cuenta los estudios de suelos, el tipo de resistencia del concreto a utilizar, tipo de tráfico tal como se muestra en el cuadro adjunto (ver anexo N°6)

Tabla 9. Resumen de diseño de la infraestructura vial

| Descripción | Siglas | valor |
|---|--------------|---------------|
| Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento | ESAL(W18) | 1060360.1 |
| CBR de la subrasante (%) | CBR | 8.5 |
| Resistencia del concreto (Kg/cm ²) | (F'c) | 210.0 |
| Módulo elástico del concreto (PSI) | Ec | 3115191.1 |
| Resistencia media del concreto a flexo tracción a los 28 díasMr (Kg/cm ²) | | 34.9 |
| Módulo de reacción de la subrasante (Mpa/m) | Ko | 51.0 |
| CBR mínimo de la subbase (%) | CBR (subB.) | 40.0 |
| CBR mínimo de la subbase - definido (%) | CBR DEF. | 50.0 |
| Módulo de reacción de la subbase granular (Mpa/m) | K1(subB.) | 140.0 |
| Espesor de la subbase granular (cm) recomendado por la MTC | h | 15.0 |
| Coefficiente de reacción combinado (Mpa) | Kc | 58.3 |
| Tipo de tráfico | Tipo | TP5 |
| Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico | Pi | 4.30 |
| Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico | Pt | 2.50 |
| Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico | Δ PSI | 1.80 |
| Desviación estándar combinado | So | 0.35 |
| Nivel de confiabilidad | conf. | 85.00 |
| Coefficiente estadístico de desviación estándar normal | ZR | -1.04 |
| Condiciones de drenaje | cd | 1.00 |
| Coefficiente de transmisión de carga en las juntas | J | 2.80 |
| Concreto hidráulico con pasadores | | |
| Espesor de pavimento de concreto en milímetros (mm) | D= | 179.01 |
| D-0 Capa superficial (Losa de concreto) | | 17.9 |
| D-1 SubBase Granular | | 15 |

Fuente: Elaboración Propia

OE4: ESTIMAR el costo directo y la planificación de cada una de las metas que formarán parte del diseño de infraestructura vial, que permitirán mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en el casco urbano del distrito de Bellavista-Jaén.

Las actividades y obras proyectadas para mejorar la Transitabilidad vehicular y peatonal del casco urbano del distrito Bellavista, Jaén generaran una inversión total de S. / 19, 302,194.80 (Diecinueve millones trescientos dos mil ciento noventa y cuatro con 80/100 nuevos soles).

Tabla 10. Costo que generara la ejecución del proyecto

| ITEM | PARCIAL S/. |
|---------------------------------|----------------------|
| Costo Directo | 13,621,873.54 |
| Gastos Generales 8% | 1,089,749.88 |
| Utilidad 7% | 953,531.15 |
| Sub Total | 15,665,154.57 |
| Igv 18% | 2,819,727.82 |
| Valor Referencial | 18,484,882.39 |
| Costo Del Expediente Técnico 2% | 272,437.47 |
| Costo De Supervisión 4% | 544,874.94 |
| Presupuesto General | 19,302,194.80 |

Fuente: Elaboración Propia

Para la ejecución del proyecto se ha estimado un tiempo de 10 meses, tal como se muestra en las tablas adjuntas.

Tabla 11. Diagrama de barras planificación de proyecto

| Item | Descripción | EJECUCIÓN FISICA | | | | | | | | | |
|----------|-------------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 | MES 7 | MES 8 | MES 9 | MES 10 |
| 01 | OBRAS PROVISIONALES | ■ | | | | | | | | | |
| 02 | SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 3 | PAVIMENTOS | | | | | | | | | | |
| 3.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 3.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| 3.03 | PAVIMENTO RIGIDO | | | | | | | | | | |
| 03.03.01 | CONCRETO SIMPLE | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 3.04 | JUNTAS Y OTROS | | | | | | | ■ | ■ | | |
| 3.05 | SEÑALIZACION HORIZONTAL | | | | | | | | | | ■ |
| 04 | VEREDAS Y RAMPAS DE CONCRETO | | | | | | | | | | |
| 4.01 | VEREDAS DE CONCRETO | | | | | | | | | | |
| 04.01.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | | | | ■ | ■ | ■ | |
| 04.01.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | ■ | ■ | ■ | |
| 04.01.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | | | | ■ | ■ | ■ | |
| 04.01.04 | JUNTAS | | | | | | | | | | ■ |
| 04.02 | RAMPA DE CONCRETO | | | | | | | | | | |
| 04.02.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | | | | ■ | ■ | ■ | |
| 04.02.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | ■ | ■ | ■ | |

OE5: EVALUAR la mejora de la transitabilidad vehicular y peatonal en el casco urbano del distrito de Bellavista- Jaén.

Según el diagnóstico realizado en la zona de referencia las vías que lo componen se encuentran en estado regular, en mayor porcentaje a nivel de afirmado; por lo cual al considerar mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal, a través de obras de pavimento rígido, drenaje pluvial, obras de transitabilidad peatonal, sardineles, permitirá mejorar la accesibilidad del servicio de transitabilidad a los peatones, y unidades vehiculares, además de ello el precio de los lotes de terreno circundantes se incrementaran, disminuirá el deterioro de la fachadas , enseres de los hogares colindantes.

La disponibilidad de calles pavimentadas reducirá los tiempos de viaje, ya que tanto los peatones como los vehículos pueden moverse con facilidad y rapidez por la ciudad de Bellavista y sus alrededores. Otro aspecto trascendente es la generación de empleos directos e indirectos para la población de la ciudad de Bellavista, durante la ejecución del proyecto.

Tener más plazas pavimentadas también beneficia a las áreas urbanas vecinas. Porque de esta forma se puede evitar la congestión y el embotellamiento del tráfico en algún momento, debido a que hay más salidas o accesos a lugares donde antes eran reducidas.

Otro beneficio es la estética que aporta a la ciudad, lo que puede contribuir a atraer el turismo local, teniendo en cuenta que Bellavista presenta un balneario natural.

Según (MEF, 2020) solo el 32% de red vial vecinal en el distrito de Bellavista, Provincia de Jaén Cajamarca se encuentran pavimentadas con adecuados niveles de servicio, al ejecutarse el pavimentado de las calles objeto de la investigación se asume que permitirá incrementar este porcentaje hasta en un 5%, reduciendo las brechas insatisfechas del servicio de transitabilidad.

V. DISCUSIÓN

Se realizó la discusión de la investigación con (MORA CANO, y otros, 2015); estos autores buscaron definir una estructura de pavimento rígido que soporte las cargas a las que pueda exponerse, para lo cual inicialmente realizaron una evaluación de la condición en la que se encuentra la vías de intervención, luego de ello realizar los estudios preliminares correspondientes, y escoger los métodos de diseño idóneos que se ajusten a la zona de estudio; la presente investigación concuerda con la metodología usada por los autores antes mencionados dado que ambos analizamos como primera pauta el estado vial, considerando que no se puede tomar ninguna decisión, si no se tiene clara la problemática de la zona, es por ello que hacemos un recorrido de la zona, y utilizando paneles fotográficas y fichas de recolección de datos determinamos la situación de la vía, para luego de ello tener claro el tipo de estudios que se debe realizar y escoger el método adecuado de diseño, concluyendo que ambas investigaciones a pesar de ser escenarios diferentes los parámetros de los métodos son similares.

Para realizar el diseño de pavimentos se deben conocer las condiciones en las que se encuentran las vías a intervenir es así que (BOTIA RODRÍGUEZ, 2017) , antes de tomar una decisión referente al diseño de pavimentos, realiza un reconocimiento de las fallas superficiales, funcionales y estructurales que presentan las vías, además tiene en cuenta el clima de la zona lo cual le permitió tomar decisiones asertivas en el diseño; en referencia a nuestra investigación podemos indicar que concordamos con el autor, dado que inicialmente realizamos un diagnóstico situacional de las vías, clasificando su estado dándonos como resultado que se encuentra en estado regular cuyo daño más frecuente es la erosión producto de las lluvias, por tanto a pesar que las investigaciones sean en zonas distintas ambas coinciden que es importante realizar una evaluación previa de la situación en la que se encuentran los pavimentos, ya que nos permitirá tomar las mejores decisiones a la hora de realizar los diseños, tomando criterios adecuados de acorde a la realidad problemática.

Referente a los estudios básicos de ingeniería (CANDO PALAQUIBAY, 2016) indica que para realizar un adecuado diseño de pavimentos es importante

considerar una topografía adecuada, así como un análisis vehicular a través del conteo de tráfico, estudios de suelos de la zona, estudio hidrológico; todo ello para utilizar los parámetros correctos a la hora de realizar el diseño del pavimento; desde nuestra posición estamos de acuerdo con lo que establece el autor, dado que no podemos diseñar, si no se tiene la topografía real de la zona, los estudios de suelos que nos dan los indicadores de la sub rasante; y las características climáticas que nos permiten determinar las dimensiones de las obras de arte como son cunetas, canaletas.

Por otro lado la posición de (MONTES DE OCA HIDALGO, 2021), es que del tratamiento que reciba los suelos en su estado natural dependerá la calidad del pavimento diseñado, todo esto dependerá netamente de los resultados arrojados en los análisis de suelos que el investigador realice; concordamos con su posición dado que los resultados que se determinen con los análisis de laboratorio de las muestras de suelo, nos permitirá conocer las propiedades físicas, químicas de los suelos de tal modo que se identifique la idoneidad o la posibilidad de mejorarlo para asegurar la durabilidad del pavimento es decir que este cumpla con la vida útil para la cual fue diseñado, y presente calidad estructural requerida.

(BOTIA RODRÍGUEZ, 2017) En su investigación hace hincapié sobre la recolección de datos de lluvias, la importancia de la mecánica de suelos y todo aquel parámetro que asegurando el cumplimiento de la vida útil del pavimento el cual es 20 años indicando que el tipo de suelo y el CBR determinar el espesor del pavimento y los datos pluviométricos permiten determinar los sistemas de drenaje; concordamos con su posición dado que al realizar nuestro diseño de pavimento del área de intervención hemos visto lo importante que es considerar no solo la topografía si no los estudios de suelos que definen el espesor de los pavimentos, y además de ello los indicadores de suelos, nos da una idea clara del tratamiento que debe recibir los suelos en donde se asentaran los pavimentos de tal forma que se eviten los asentamientos de los mismos y por ende su deterioro progresivo.

El (GÓMEZ MOSQUERA, y otros, 2020) utilizó el método AASHTO-93 indicando que es el más ideal para diseñar pavimentos, dado que considera, estudio de tráfico que en su caso el 84% fueron vehículos C2G, además del CBR entre 5.5% y 16.40% teniendo como resultado un espesor de losa de 20 cm, Concordamos con la

posición de los investigadores, ya que en el desarrollo de la tesis hemos desarrollado el diseño del pavimento haciendo uso del mismo método, concluyendo que es uno de los más completos y que nos da la confiabilidad que los espesores de losa arrojados en los cálculos son los adecuados y que se ajustan a nuestra realidad, teniendo en cuenta que el método utiliza los análisis de suelos CBR, los estudios de tráfico, condición de drenaje, resistencia del concreto, lo que hace más ciertos los datos obtenidos.

(ORTIZ MEDINA, y otros, 2018) Expresa que el método más completo para diseñar pavimentos en el AASHTO 93, dado que este está relacionado con la serviciabilidad de las vías, y donde se considera los estudios de suelos, hidrológicos, estudio de tráfico como esenciales para determinar el espesor del pavimento, por lo indicado por los investigadores, concordamos con su posición, teniendo en cuenta que los diseños de pavimentos tienen como objetivo final la serviciabilidad vial.

Por otro lado (CASTILLO YNGA, 2018) también utiliza como método de diseño AASHTO 93, para lo cual utilizo un IMD235 vehículos/día UN CBR 13% arrojándole un espesor de pavimento de 28 cm. Para nuestra investigación utilizamos un CBR 8.5%, estando de acuerdo con el investigador al utilizar el método de diseño AASHTO 93, que nos permite determinar los espesores de las capas del pavimento, las mismas que dependen de la calidad del terreno, y los CBR arrojados en los análisis de suelos.

Se realizó la discusión de la investigación con (ORTIZ MEDINA, y otros, 2018) en la indica que la alternativa de solución planteadas, luego de definir los espesores de losa de pavimento, obras complementarias, se debe definir las alternativas de solución las mismas que deben ser técnica y financieramente aceptable, en nuestra posición estamos de acuerdo con el autor, sin embargo no solamente se debe tener en cuenta que las alternativas deben ser económicamente rentables si no que las partidas que se consideren en el proyecto, cubran las necesidades que se requiere para prestar un servicio de Transitabilidad adecuado de acuerdo a los parámetros establecidos por norma.

Por otro lado (MUÑOZ SÁNCHEZ, y otros, 2013), indica que los proyectos de pavimentos deben priorizar el aspecto técnico, optimizando los costos y recursos para que obtenga resultados que avalen la calidad y duración de la misma, nosotros como tesistas estamos de acuerdo en su posición dado que un proyecto debe ser económicamente rentable, frente a los beneficios que genere su ejecución, es por ello que se debe analizar la forma de optimizar recursos, sin que ello implique disminuir la calidad de diseño del pavimento.

En tanto (CÓRDOVA FARFAN, y otros, 2019) hace hincapié en el los pavimentos son estructuras importantes para el desarrollo económico de las poblaciones, y su vida útil depende de su correcto diseño y mantenimiento, estando de acuerdo con el investigador, dado que la ejecución de un pavimento da otra visión de una comunidad, no solo en el aspecto visual, si no también económico ya que da la oportunidad a la población a incrementar los costos de sus predios a desplazarse con mayor seguridad y en el menor tiempo posible de un lugar a otro.

En tanto (GUERRA CHAYÑA, 2020) establece que los diseños de pavimentos se basan en la accesibilidad, la resistencia, eficiencia económica, considerando todo aquello que implica brindar un buen servicio para el tránsito vehicular, estamos de acuerdo con esta posición dado que todo proyecto tiene por objetivo mejorar la calidad de vida de la población que se encuentra ubicada en el área de influencia.

VI. CONCLUSIONES

1. Al realizar el diagnóstico de la situación actual de las vías urbanas del distrito de Bellavista- Jaén, se determinó que se encuentran en regular estado.
2. Se realizó el levantamiento topográfico de 18 vías urbanas, las cuales presentan una pendiente entre 0% a 15.12%, con respecto a los análisis de suelos se concluye que el tipo de suelo limos arenosos inorgánico, A-4 para AASHTO y ML par SUCS, de baja y mediana plasticidad; con un C.B.R. promedio 8.51, el estudio hidrológico indica una precipitación de 60.75 mm, un caudal de aporte de 0.054 m³/s; por lo tanto para las cunetas triangulares se tomaran las dimensiones mínimas considerando también el bajo volumen de tráfico siendo estas: 20 X 50 cm, para las cunetas rectangulares, para triangulares un ancho de solera de 0.40 m y un tirante máximo será de 0.50 metros.
3. Al realizar el estudio de tráfico se concluye el tipo de vehículos que circula con mayor frecuencia son automóviles, seguidas de camionetas PICK UP; y en menor cantidad los tráileres 3T2, con un IMDA 197 (veh/día), por lo que se determinó un Número de ejes equivalentes (ESAL) 1060360.072.
4. Se realizó el diseño de pavimento con método AASHTO 93 concluyendo que el espesor de la capa superficial losa de concreto será de 17.9 cm, y el espesor de subbase granular 15.
5. Se estimó el valor referencial que generaría la ejecución del pavimento rígido concluyendo que debería invertirse 19,302,194.80 nuevos soles, el mismo que se ejecutaría en 10 meses.
6. Se concluye que al mejorar la Transitabilidad vehicular contribuirá al ornato de la ciudad, reducir los tiempos de viaje, generación de empleos directos e indirectos, incremento del costo de los terrenos ubicados en el área de influencia del proyecto.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar formatos para recoger información y permitan realizar un diagnóstico veras de la zona de estudio, de tal manera que se pueda conocer la situación real y la condición de las calles a intervenir.
2. Se recomienda realizar las coordinaciones con el gobierno local referente al catastro de las calles a intervenir para que estos datos sean tomados en cuenta en los levantamientos topográficos a la hora de definir el ancho de las vías y veredas, podría utilizar método de teleducación a través del uso de dron con el fin de reducir el tiempo de levantamiento topográfico.
3. Se recomienda selección puntos de conteo vehicular estratégicos con el fin de realizar el estudio de tráfico que nos permita tener datos reales para hacer un buen dimensionamiento de las losas de pavimento (ESAL)
4. Se recomienda utilizar para el diseño el método AASHTO 93, para realizar el diseño de pavimentos dado que este utiliza parámetros que determinan las cargas a las que estará sometida el pavimento, además de índices de serviciabilidad, así como el nivel de confiabilidad.
5. Se recomienda realizar un presupuesto a detalle, utilizando costos reales avalados por cotizaciones de insumos actualizados.
6. Se recomienda considerar los datos de cierre de brechas económicos, lo que nos permitirá tener claro el aporte social que generará el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

BOTIA RODRÍGUEZ, Lina María. 2017. *Diseño del pavimento rígido de la extensión troncal Américas desde Puente Aranda hasta la NQS.* Bogotá: s.n., 2017. TESIS.

BULL, Alberto. 2003. Mejoramiento de la gestión vial con aportes específicos del sector Privado. *CEPAL, Naciones Unidas.* [En línea] 2003. [Citado el: 15 de enero de 2022.] <http://hdl.handle.net/11362/6416>.

Camargo Najar, César. 2011. *Evaluación del uso de pavimentos rígidos demolidos como agregados reciclados en la elaboración de mezclas de concreto en la región Puno-2011.* Puno-Perú: s.n., 2011.

CANDO PALAQUIBAY, Víctor Alfonso. 2016. *Diseño a nivel de carpeta asfáltica y pavimento rígido de la vía Mulaute–La Florida, Tramo 3.* 2016. Tesis de Licenciatura. Quito: s.n., 2016. Tesis de Licenciatura.

CAPECO. 2003. *Costos y Presupuestos de Edificación.* Perú: s.n., 2003. pág. 375.

CARO, SILVIA y CAICEDO, BERNARDO. 2017. *Tecnologías para Vías Terciarias: Perspectivas y Experiencias desde la Academia.* COLOMBIA: s.n., 2017.

CASTILLO YNGA, JAKELINE NOEMI. 2018. *Diseño del pavimento para el mejoramiento de la transitabilidad vial entre los jirones Helmes y Ortiz- Los Olivos, 2018.* CALLAO-PERÚ: s.n., 2018. pág. 168, Tesis de Grado.

CASTRO CHUYO, LEYDY DIANA. 2017. *Tecnologías empleadas en la evaluación de pavimentos e impacto que han generado.* Chiclayo- Perú: s.n., 2017.

Chuna Asto, Julio Cesar Ismael. 2019. *Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad usando el método AASHTO 93 en la Urbanización Santa Rosa Ventanilla-Callao, 2019.* Callao: s.n., 2019.

CHUQUIZUTA, VÁSQUEZ, Moisés Alejandro. 2021. *Diseño de infraestructura vial urbano para el pueblo joven José Santos Chocano, distrito José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque.* Universidad César Vallejo. Chiclayo: s.n., 2021. Tesis grado.

Ciria Esteban, Alberto y M Chang, Carlos. 2019. *Diseño factorial aplicado al diseño de pavimentos mediante métodos mecanístico- empíricos.* Texas: s.n., 2019.

CÓRDOVA FARFAN, KAREN y CRUZ PEDEMONTTE, LESLY. 2019. *Factores que influyen en el desgaste del pavimento de la AV. ramón castilla en Chulucanas – Piura.* Piura- Perú: s.n., 2019.

ESCOBAR, LINA MERCEDES MONSALVE, VASQUEZ, LAURA CRISTINA GIRALDO y GAVIRIA, JESSYCA MAYA. 2012. *Diseño de pavimento flexible y rígido.* Armenia: Universidad del Quindío, 2012. Armenia: s.n., 2012. pág. 145, tesis de grado.

Fernández, Rodrigo. 2015 *aplicaciones de los geotextiles a obras de infraestructura.* México: s.n., 2015, Tecnología y ciencias del agua, págs. 9-19.

Gallardo Pinedo, Diego Enrique. 2017. *Diseño de la Vía Urbana y el Mejoramiento Hidráulico de Obras de Arte en el Malecón Los Incas, Urbanización de Paucarbamba, Distrito de Amarilis, Huánuco.* Lima: s.n., 2017. pág. 89, Tesis de grado.

GÓMEZ MOSQUERA, Danna Maritza y LOPEZ MORA. 2020. *Estudios y diseños de la estructura de pavimento rígido del barrio Villas del Alcaraván-Villavicencio.* Colombia: s.n., 2020.

GUERRA CHAYÑA, PEDRO. 2020. *Diseño de un pavimento rígido permeable como sistema urbano de drenaje sostenible.* Puno- Perú: s.n., 2020.

Guzmán O, Gonzalo y Mogrovejo C, Daniel. 2017. *Gestión sostenible del pavimento flexible, rígido y articulado del centro urbano del Cantón Girón.* Cuenca Ecuador: s.n., 2017.

LÓPEZ CHAPARRO, HANS SEBASTIAN. 2015. *Análisis comparativo entre diferentes metodologías de diseño para estructuras de pavimento implementando los parámetros de diseño requeridos para el Corredor Mulaló – Loboguerrero.* Granada- España: s.n., 2015.

Macea Mercado, Luis Fernando. 2015. *Un sistema de gestión de pavimentos basado en nuevas tecnologías para países en vía de desarrollo.* México: s.n., 2015.

MACO BECERRA, Aristarco Ronald y MALPICA TIRADO, Roger. 2014. *Pavimentación de las Urb. Los Jazmines, Las Margaritas y Sarita. 2014.* 2014. tesis para grado.

MANOSALVAS, M y ROJAS, F. 2018. *Aplicación de la norma ASTM E950-09 para determinar la repetibilidad y precisión en un perfilómetro inercial MARK III – DYNATEST.* Ecuador: s.n., 2018.

MEF. 2020. Invierte.pe. [En línea] 2020. [Citado el: 12 de febrero de 2022.] <https://ofi5.mef.gob.pe/brechas/>.

MINCHÁN LEZCANO, CHRISTIAN KEVIN. 2019. *Análisis comparativo de estructuras de pavimento rígido mediante métodos de diseño AASHTO y PCA aplicado en una vía pública, Cajamarca - 2019*”. Cajamarca: s.n., 2019. pág. 128, Tesis de grado.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2006. Provias. [En línea] 10 de febrero de 2006. [Citado el: 18 de febrero de 2022.] <https://www.proviasdes.gob.pe/Normas/Proyecto.pdf>.

MTC. 2018. portal.mtc.gob.pe. *Manuales de Carreteras.* [En línea] 2018. [Citado el: 17 de febrero de 2022.] https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html.

Montes de Oca Hidalgo María Paula.2021. Evaluación del desempeño de los pavimentos rígidos en Costa Rica: Sn

MORA CANO, ANDRES DAVID y ARGÜELLES SAENZ, CAMILO ALBERTO. 2015. *Diseño de pavimento rígido para la urbanización Caballero y Góngora, municipio de Honda - Tolima.* Bogotá Colombia : s.n., 2015. pág. 94, Tesis grado.

MUÑOZ SÁNCHEZ, Ernesto y JAIME REBAZA, Omar. 2013. *Pavimentación de las urbanizaciones Sarita, Alan Perú, Las Margaritas y calles del barrio San José. 2013.* CAJAMARCA: s.n., 2013. TESIS.

Norma técnica C.E. 0.10 Pavimentos urbanos. 2010. Reglamento nacional de edificaciones. *Misterio de vivienda construcción y saneamiento.* [En línea] 2010. [Citado el: 6 de noviembre de 2021.]

http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalización/normas/norma_010_%20pavimentos_urbanos.pdf.

Norma Técnica C.E. 0.40 Drenaje pluvial. 2021. Reglamento Nacional de Edificaciones. *Ministerio de vivienda, construcción saneamiento*. [En línea] 2021. [Citado el: 6 de noviembre de 2021.] <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>.

ORTIZ MEDINA, Birshy Alexandra del Milagro y TOCTO ROMÁN, Edixon Gerónimo. 2018. Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes-2018. 2019. [En línea] 2018. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/36551>.

PEREZ RAMIREZ, Diana Astrid. 2008. *Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito*. 2008.

PUELLES CASTILLO, Doremy. 2019. *Diseño de la carretera vecinal tramo Cedro–cruce Molino, distrito de Huarango, provincia San Ignacio–Cajamarca*. San Ignacio: s.n., 2019.

Reglamento Nacional de Edificaciones. 2021. [construccion.org](https://www.construccion.org). *Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento*. [En línea] 2021. [Citado el: 18 de febrero de 2022.] <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>.

RODRIGUEZ MORENO, MARIO ALBERTO. 2019. *Including reliability in the AASHTO-93 flexible pavement design method integrating pavement deterioration models*. MEDELLIN- COLOMBIA: s.n., 2019.

SANCHEZ SABOGAL, F. 2016. *Diseño de Pavimentos Rígidos para Calles y Carreteras*. 2016.

VÁSQUEZ QUINTOS, EDUARD JHON, 2018. *PROPUESTA DE DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL JIRÓN SANTO TORIBIO CUADRAS 02, 03, 04 Y 05 DE LA LOCALIDAD DE PÓSIC – PROVINCIA DE RIOJA – PERÚ 2021*. RIOJA: s.n., 2018. tesis de grado.

VQingenieria. Programa de mejoramiento de la Infraestructura Vial hasta 2030. [En línea] [Citado el: 18 de febrero de 2022.] <https://www.vqingenieria.com/infraestructura-vial-en-colombia>.

ZAMBRANO ZAMBRANO, WILMER. 2015. *Diseño estructural de Pavimentos*. Machala-Ecuador: Machala, 2015. pág. 152.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DEMEDICIÓN |
|--|--|---|--|--|-------------------|
| V.I. Diseño de la infraestructura vial | <p>Según el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2006), es la que constituye la vía y todos sus soportes que conforman la estructura de las carreteras y caminos.</p> <p>La infraestructura vial es el conjunto de elementos, dotaciones o servicios que se necesitan para conectar de manera terrestre un lugar con otro. Se espera que dicha infraestructura permita el desplazamiento de personas, de bienes y servicios de manera segura y confortable, así como también que garantice las actividades productivas que promueven el desarrollo económico del país. (VQingeniería)</p> | <p>Para el diseño de infraestructura vial se utiliza los estudios de topografía, estudios de mecánica de suelos, estudios de hidrología estudios de impacto ambiental, estudio de tráfico, complementándose además del análisis técnico y económico para su viabilidad.</p> | <p>Diagnostico situacional de las calles en el casco urbano de Bellavista.</p> | Estado de las vías | Intervalo |
| | | | | Estado de veredas | |
| | | | | Estado de drenaje | |
| | | | Estudios Básicos de Ingeniería | | |
| <p>Estudio de tráfico: -IMD (veh/día) -ESAL (veh/día)</p> | | | | | |
| <p>Estudio de mecánica de suelos: -CBR -Granulometría -Índice de plasticidad -Contenido de humedad</p> | | | | | |
| | | | | <p>Estudio de Hidrología: -Intensidad de Diseño (mm/h) -Caudal (m³/s)</p> | |

| | | | | | |
|-----------------------|--|--|---|---|-----------|
| | | | Diseño | <p>Geométrico: -Perfil Longitudinal (km) -Secciones transversales (m2) -Rasante</p> <p>Drenaje Fluvial: -Caudal (m3) -Rugosidad -Pendiente</p> <p>Infraestructura Vial -Pavimento (m2) -Vereda (m2) -Sardinel (m) -Señalización (und)</p> | Razón |
| | | | Análisis Técnico (Costo y Presupuestos) | <p>-Metrados (m, m2, m3, kg) -Análisis de precios unitarios -Presupuesto -Cronograma</p> | |
| V. D. Transitabilidad | <p>La Transitabilidad, está ligada a aspectos constructivos y operativos que permiten el traslado de personas, vehículos, e interrelacionan el acceso a los centros de trabajo, abastos, etc. Su objetivo es que todos los vehículos y las personas tengan las mismas oportunidades. (PUELLESCASTILLO, 2019)</p> | <p>La transpirabilidades medida por las condiciones de la infraestructura vial, el servicio de tránsito, para así proponer y permitir un mejor y continuo flujo de vehicular y peatonal, consiguiendo así la reducción de la brecha económica.</p> | Evaluación de la transitabilidad | <p>Nivel de servicio de tránsito</p> <p>Infraestructura de la vía -Vías pavimentadas (km, %) -Veredas pavimentadas (km, %)</p> <p>Reducción de la Brecha económica</p> | Intervalo |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

| GUÍA DE OBSERVACION DEL ESTADO SITUACIONAL ACTUAL DE VIAS NO PAVIMENTADAS | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------------------|-----------------|----------------------|----------------|--|----------------------------------|--|---------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Observador(es): | | | | Fecha: | | | | | | | |
| 1 | | | | Sector: | | | Distrito: | | | | |
| 2 | | | | Km inicio - Km final | | | Departamento: | | | | |
| | | | | Calle: | | | | | | | |
| TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: | | | | | | | | | | | |
| DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE VIAS NO PAVIMENTADAS | | | | | | | | | | | |
| Desarrollado y validado para la investigación | | | | | | | | | | | |
| ÍTEM | INDICADOR | | | | | OBSERVACIONES | | | | | |
| 1 | A (CARRIL YBERMA) | | | | | Se identifican por su número y se describen por su uso, sentido y ancho. Considera el ancho de carril y bermas | | | | | |
| | Tramo (km) | | Tipo | Sentido | Ancho útil (m) | Ancho total (m) | Observaciones | | | | |
| | I | Km inicio - Km final | | | | | | | | | |
| | II | | | | | | | | | | |
| | III | | | | | | | | | | |
| | IV | | | | | | | | | | |
| 2 | PUNTOS CRÍTICOS | | | | | Referido los lugares, sectores o tramos de la vía que son afectados por fenómenos de la naturaleza que afectan la normal transitabilidad de las carreteras. | | | | | |
| | Clase | | Tramo | Inicio/fin | Lado | Observaciones | | | | | |
| | 1 | | | Km... / Km ... | | | | | | | |
| | 2 | | | Km... / Km ... | | | | | | | |
| | 3 | | | Km... / Km ... | | | | | | | |
| | 4 | | | Km... / Km ... | | | | | | | |
| 3 | ESTRUCTURA | | | | | La carreteras no pavimentadas se describen como Estructura de Carreteras No Pavimentadas. Incluye capas del pavimento y subrasante | | | | | |
| | Tramo | | Inicio/fin (km) | Capa | | Subrasante | Observaciones | | | | |
| | | | | Tipo | Espesor (cm) | Tipo | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | |
| 4 | DAÑOS | | | | | Deterioros o fallas en la calzada son parámetros básicos para el diagnóstico de la condición de estas, para cada tipo de deterioro se definen 3 niveles de gravedad. El objeto del proceso es calificar la condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada por secciones de 500 m. | | | | | |
| | Ubicación | | Tipo de daño | Severidad | Dimensión | Ancho de sección evaluada (m) | Longitud de sección evaluada (m) | Área de sección evaluada (m ²) | Densidad (solo en baches) | % de tensión del deterioro | Puntaje por cada tipo de deterioro |
| | 1 | Faja I | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | |
| | Suma de puntaje de condición | | | | | | | | | | |
| 5 | DRENAJE SUPERFICIAL - ALCANTARILLAS | | | | | | | | | | |
| | Ubicación (faja) | | Km | Clase | Tipo | Ojos/vano | Sección transversal | Dimensión 1 | Insión 2 | Condición estructural | Condición funcional |
| | 1 | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | |
| 6 | DRENAJE SUPERFICIAL - CUNETAS, CANALES, DISIPADORES DE ENERGÍA Y ZANJAS DE DRENAJE | | | | | | | | | | |
| | Ubicación (faja) | | Km | Clase | Tipo | Lado | Sección transversal | Ancho de base o diámetro | Altura | Condición estructural | Condición funcional |
| | 1 | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | |
| 7 | PUNTES PONTONES Y MUROS | | | | | | | | | | |
| | Ubicación (faja o tramo) | | Km (ubicación) | Clase | Tipo | Ojos/vano | Sección transversal | Dimensión 1 | Dimensión 2 | Condición estructural | Condición funcional |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Nota del a Se ha elaborado el presente instrumento en coordinación con el Mg. Robert Suclupe, Coordinador de la sede Chiclayo, de la Escuela de Ingeniería Civil | | | | | | | | | | | |
| Para contribuir con los tesis de la línea de investigación DISEÑO EN INFRAESTRUCTURA VIAL, para que cumplan adecuadamente el objetivo 1 de la INV. | | | | | | | | | | | |

Anexo 3: Instrumento, Formato de conteo y clasificación vehicular



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

| | | |
|-----------------------|-----|-----|
| TRAMO DE LA CARRETERA | | |
| SENTIDO | E ← | S → |
| UBICACIÓN | | |

| | |
|-----------------------|--|
| ESTACION | |
| CODIGO DE LA ESTACION | |
| DIA Y FECHA | |

| HORA | SENTIDO | AUTO | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | MICRO | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | TRAYLER | | | | |
|------|---------|------|---------------|------------|-------|--------------|-------|-----|-------|--------|-----|-----|--------------|-----|---------|---------|-----|-----|-----|-------|
| | | | | PICK UP | PANEL | RURAL Combis | | 2 E | >=3 E | 2 E | 3 E | 4 E | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >= 3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | >=3T3 |
| 00 | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 02 | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04 | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ENCUESTADOR : _____

JEFE DE BRIGADA : _____

ING. RESPONS. : _____

SUPERV.MTC : _____

Anexo 4: Diagnostico de la situación actual de las vías urbanas del distrito de Bellavista- Jaén, utilizando instrumento - Guía de Observación:

| GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL ACTUAL DE VÍAS NO PAVIMENTADAS | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|----------------|---|--|---|-------------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Observador(es): | | Fecha: 3/05/2022 | | | | | | | | | |
| 1 Cercado Gallardo, Herosley | | Casco Urbano: | | Bellavista | | Distrito: | | Bellavista | | | |
| 2 Peltroche Llanos, Rossvelt | | Km inicio - Km final: | | Km 0+00-Km 8+402 | | Departamento: | | Cajamarca | | | |
| TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: | | ad vehicular y peatonal del casco urbano del distrito Bellavista, Jaén | | | | | | | | | |
| DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE VÍAS NO PAVIMENTADAS | | | | | | | | | | | |
| Desarrollado y validado para la investigación | | | | | | | | | | | |
| ÍTEM | INDICADOR | | | | OBSERVACIONES | | | | | | |
| 1 | FAJA (CARRIL Y BERMA) | Se identifican por su número y se describen por su uso, sentido y ancho. Considera el ancho de carril y bermas | | | | | | | | | |
| | Tramo (Vía Urbana) | Tipo | Sentido | Ancho útil (m) | Ancho total (m) | Observaciones | | | | | |
| | I Av. Mesones Muro | Tránsito | A | 7.00 | 19.00 - 13.50 | En toda su longitud 573 m se encuentra con pavimento deteriorado | | | | | |
| | II Jirón Huascar | Tránsito | A | 6.00 | 10.00 | Se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento. | | | | | |
| | III Jirón Pardo Miguel | Tránsito | A | 6.50 | 12.00 - 15.00 | 307 m se encuentra a nivel de afirmado y 420 m con pavimento deteriorado | | | | | |
| | IV Jirón San Martín | Tránsito | A | 6.00 | 7.50 - 15.00 | 353 m se encuentra a nivel de afirmado y 400 m con pavimento deteriorado | | | | | |
| | V Jirón Alfonso Ugarte | Tránsito | A | 6.00 | 7.50 - 15.00 | Se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento. | | | | | |
| | VI Pasaje 28 de Julio | Tránsito | A | 5.00 | 8.00-12.00 | Se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento. | | | | | |
| | VII Jr. Daniel A. Carrión | Tránsito | A | 6.00 | 9.00 - 13.00 | Se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento. | | | | | |
| | VIII Jirón Atahualpa | Tránsito | A | 6.00 | 9.00 - 13.50 | Se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento. | | | | | |
| | IX Jirón María Parado B | Tránsito | A | 5.50 | 10.00 | Se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento. | | | | | |
| | X Pasaje Ayacucho | Tránsito | A | 6.00 | 9.00 - 13.00 | Se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento. | | | | | |
| | XI Jirón Junín | Tránsito | A | 6.00 | 15.00 | Se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento. | | | | | |
| | XII Jr. Garcilazo de la Vega | Tránsito | A | 6.00 | 8.00 - 19.00 | 404 m se encuentra a nivel de afirmado y 185 m con pavimento deteriorado | | | | | |
| | XIII Jirón Villanueva Pinillos | Tránsito | A | 5.50 | 15.00 | 313 m se encuentra a nivel de afirmado y 155 m con pavimento deteriorado | | | | | |
| | XIV Jirón Arica | Tránsito | A | 5.00 | 10.00 - 12.00 | Se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento. | | | | | |
| | XV Jirón 6 de Agosto | Tránsito | A | 6.00 | 12.00 | Se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento. | | | | | |
| | XVI Jirón Marañón | Tránsito | A | 5.50 | 8.00 - 11.00 | Se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento. | | | | | |
| | XVII Jirón José Olaya | Tránsito | A | 6.00 | 7.50 - 11.00 | Se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento. | | | | | |
| | XVIII Jirón Santa Rosa | Tránsito | A | 6.00 | 7.50 - 15.00 | Se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento. | | | | | |
| 2 | PUNTOS CRÍTICOS | Referido los lugares, sectores o tramos de la vía que son afectados por fenómenos de la naturaleza que afectan la normal transitabilidad de las carreteras. | | | | | | | | | |
| | Clase | Tramo | Inicio/fin | Lado | Observaciones | | | | | | |
| | 1 | I | Km... / Km ... | | fenómenos de la naturaleza que afectan la normal transitabilidad de las Vías en el Casco Urbano del Distrito de Bellavista | | | | | | |
| | 2 | | Km... / Km ... | | | | | | | | |
| 3 | ESTRUCTURA | La carreteras no pavimentadas se describen como Estructura de Carreteras No Pavimentadas. Incluye capas del pavimento y subrasante | | | | | | | | | |
| | Tramo | Inicio/fin (km) | Tipo | Capa | Subrasante | Observaciones | | | | | |
| | | | | Espesor (cm) | | | | | | | |
| | I | 0+000 / 0+573 | SLIM | 15 | SLIM | En las condiciones debido a la falta de mantenimiento y drenaje pluvial. | | | | | |
| | II | 0+000 / 0+206 | SLIM | 7 | SLIM | | | | | | |
| | III | 0+000 / 0+727 | SLIM | 15 | SLIM | | | | | | |
| | IV | 0+000 / 0+753 | SLIM | 15 | SLIM | | | | | | |
| | V | 0+000 / 0+691 | SLIM | 7 | SLIM | | | | | | |
| | VI | 0+000 / 0+149 | SLIM | 7 | SLIM | | | | | | |
| | VII | 0+000 / 0+597 | SLIM | 7 | SLIM | | | | | | |
| | VIII | 0+000 / 0+359 | SLIM | 7 | SLIM | | | | | | |
| | IX | 0+000 / 0+119 | SLIM | 7 | SLIM | | | | | | |
| | X | 0+000 / 0+505 | SLIM | 7 | SLIM | | | | | | |
| | XI | 0+000 / 0+450 | SLIM | 7 | SLIM | | | | | | |
| | XII | 0+000 / 0+589 | SLIM | 15 | SLIM | | | | | | |
| | XIII | 0+000 / 0+468 | SLIM | 15 | SLIM | | | | | | |
| | XIV | 0+000 / 0+546 | SLIM | 7 | SLIM | | | | | | |
| | XV | 0+000 / 0+339 | SLIM | 7 | SLIM | | | | | | |
| | XVI | 0+000 / 0+464 | SLIM | 7 | SLIM | | | | | | |
| | XVII | 0+000 / 0+134 | SLIM | 7 | SLIM | | | | | | |
| | XVIII | 0+000 / 0+733 | SLIM | 7 | SLIM | | | | | | |
| 4 | DAÑOS | La calzada son parámetros básicos para el diagnóstico de la condición de estas, para cada tipo de deterioro se definen 3 niveles de gravedad. El objeto del proceso es calificar la condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada por secciones de 500 m. | | | | | | | | | |
| | Ubicación | Tipo de daño | Severidad | Área de daño Aij (m2) / N° de deterioro | Ancho de sección evaluada (m) | Longitud de sección evaluada (m) | Área de sección evaluada (m²) | Densidad (solo en baches) | % de extensión del deterioro | Extensión promedio ponderada | Puntaje por cada tipo de deterioro |
| | 1 Av. Mesones Muro | Baches o huecos | 3 | 83 | | 573 | | 0.14 | | 14.49 | 14.49 |
| | 2 Jirón Huascar | Erosión | 2 | 247.2 | 16.25 | 2063347.5 | | | 7.38% | 7.38 | 7.38 |
| | 3 Jirón Pardo Miguel | Erosión | 2 | 337.7 | 13.50 | 7279814.5 | | | 3.44% | 3.44 | 3.44 |
| | 4 Jirón San Martín | Erosión | 3 | 1059 | 11.20 | 7538433.6 | | | 12.56% | 12.56 | 12.56 |
| | 5 Jirón Alfonso Ugarte | Erosión | 3 | 1589.3 | 11.25 | 6917773.75 | | | 20.44% | 20.44 | 20.44 |
| | 6 Pasaje 28 de Julio | Erosión | 3 | 476.8 | 10.00 | 1491490 | | | 32.00% | 32.00 | 32.00 |
| | 7 Jr. Daniel A. Carrión | Erosión | 3 | 1283.55 | 11.00 | 5976567 | | | 19.55% | 19.55 | 19.55 |
| | 8 Jirón Atahualpa | Erosión | 2 | 664.15 | 11.25 | 3594038.75 | | | 16.44% | 16.44 | 16.44 |
| | 9 Jirón María Parado B | Erosión | 1 | 119 | 10.00 | 1191190 | | | 10.00% | 10.00 | 10.00 |
| | 10 Pasaje Ayacucho | Erosión | 2 | 693 | 11.00 | 5055555 | | | 12.48% | 12.48 | 12.48 |
| | 10 Pasaje Ayacucho | Deformación | 1 | 233.75 | 11.00 | 5055555 | | | 4.21% | 4.21 | 4.21 |
| | 11 Jirón Junín | Erosión | 2 | 720 | 15.00 | 4506750 | | | 10.67% | 10.67 | 10.67 |
| | 12 Jr. Garcilazo de la Vega | Baches o huecos | 3 | 40 | | 185 | | 0.22 | | 21.62 | 21.62 |
| | 12 Jr. Garcilazo de la Vega | Erosión | 2 | 464.6 | 13.50 | 5897951.5 | | | 5.84% | 5.84 | 5.84 |
| | 13 Jirón Villanueva Pinillos | Baches o huecos | 2 | 184 | | 468 | | 0.39 | | 39.32 | 39.32 |
| | 13 Jirón Villanueva Pinillos | Erosión | 1 | 328.65 | 15.00 | 4687020 | | | 4.68% | 4.68 | 4.68 |
| | 14 Jirón Arica | Deformación | 1 | 151.25 | 11.00 | 5466006 | | | 2.52% | 2.52 | 2.52 |
| | 14 Jirón Arica | Erosión | 1 | 335 | 11.00 | 5466006 | | | 5.58% | 5.58 | 5.58 |
| | 15 Jirón 6 de Agosto | Erosión | 3 | 573.7 | 12.00 | 3394068 | | | 14.10% | 14.10 | 14.10 |
| | 15 Jirón 6 de Agosto | Deformación | 1 | 79.75 | 12.00 | 3394068 | | | 1.96% | 1.96 | 1.96 |
| | 16 Jirón Marañón | Baches o huecos | 2 | 83 | | 464 | | 0.18 | | 17.89 | 17.89 |
| | 17 Jirón José Olaya | Deformación | 2 | 42 | 9.00 | 1341206 | | | 3.48% | 3.48 | 3.48 |
| | 18 Jirón Santa Rosa | Baches o huecos | 2 | 108 | | 733 | | 0.15 | | 14.73 | 14.73 |
| Suma de puntaje de condición | | | | | | | | | | | 295.38 |

GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL ACTUAL DE VÍAS NO PAVIMENTADAS

| | | | |
|------------------------------|-----------------------|------------------|--------------------------------------|
| Observador(es): | Fecha: 3/05/2022 | | |
| 1 Cercado Gallardo, Herosley | Casco Urbano: | Bellavista | Distrito: Bellavista Provincia: Jaén |
| 2 Peltroche Llanos, Rossvelt | Km inicio - Km final: | Km 0+00-Km 8+402 | Departamento: Cajamarca |

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: **ad vehicular y peatonal del casco urbano del distrito Bellavista, Jaén**

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE VÍAS NO PAVIMENTADAS

Desarrollado y validado para la investigación

| 5 DRENAJE SUPERFICIAL - ALCANTARILLAS | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|-------|------|-----------|---------------------|-------------|-------------|-----------------------|---------------------|--|
| Ubicación (faja) | Km | Clase | Tipo | Ojos/vano | Sección transversal | Dimensión 1 | Dimensión 2 | Condición estructural | Condición funcional | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |

| 6 DRENAJE SUPERFICIAL - CUNETAS, CANALES, DISIPADORES DE ENERGÍA Y ZANJAS DE DRENAJE | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--------|----------|-----------|---------------------|--------------------------|--------|-----------------------|---------------------|--|
| Ubicación (faja) | Km | Clase | Tipo | Lado | Sección transversal | ancho de base o diámetro | Altura | Condición estructural | Condición funcional | |
| 1 Faja III | 0+330 - 0+400 | Cuneta | Concreto | Derecho | Triangular | 0.5 m | 0.15 m | Excelente | Bueno | |
| 2 Faja IV | 0+340 - 0+420 | Cuneta | Concreto | Izquierdo | Triangular | 0.5 m | 0.15 m | Excelente | Bueno | |
| 3 Faja IV | 0+430 - 0+655 | Cuneta | Concreto | Derecho | Triangular | 0.5 m | 0.10 m | Preocupante | Regular | |
| 4 Faja IV | 0+565 - 0+713 | Cuneta | Concreto | Derecho | Trapezoidal | 0.40 m | 0.20 m | Excelente | Bueno | |
| 5 Faja XII | 0+090 - 0+170 | Cuneta | Concreto | Derecho | Triangular | 0.50 m | 0.15 m | Excelente | Bueno | |
| 6 Faja XIII | 0+060 - 0+140 | Cuneta | Concreto | Derecho | Triangular | 0.50 m | 0.15 m | Excelente | Bueno | |

| 7 PUENTES PONTONES Y MUROS | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|-------|------|-----------|---------------------|-------------|-------------|-----------------------|---------------------|--|
| Ubicación (faja o tramo) | Km (ubicación) | Clase | Tipo | Ojos/vano | Sección transversal | Dimensión 1 | Dimensión 2 | Condición estructural | Condición funcional | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Nota del autor: Se ha elaborado el presente instrumento en coordinación con el Mg. Robert Suclupe, Coordinador de la sede Chiclayo, de la Escuela de Ingeniería Civil. Para contribuir con los tesis de la línea de investigación DISEÑO EN INFRAESTRUCTURA VIAL, para que cumplan adecuadamente el objetivo 1 de la INV.

Para calificar la condición resulta de la suma total de los daños (500) menos la suma puntaje de condición: Calificación de Condición = 500 – Suma de puntaje de condición

Calificación de Condición = 500 – 295.38

Calificación de Condición = 204.62 Condición Regular

Anexo 5: Panel fotográfico del diagnóstico de la situación actual de las vías urbanas del distrito de Bellavista- Jaén.

Fotografía N°1: Muestra deterioro de erosión en el jirón Huáscar. Fotografía N°2: Muestra deterioro de erosión en el jirón Pardo Miguel.



Fotografía N°3 y 4: Muestra deterioro de baches o huecos en Avenida mesones Muro.



Fotografía N°5: Muestra deterioro de erosión en jirón San Martín. Fotografía N°6: Muestra deterioro de erosión en jirón Alfonso Ugarte.



Fotografía N° 7: Muestra deterioro de erosión en el Pasaje 28 de Julio.



Fotografía N° 8: Muestra deterioro de erosión en el Jirón Daniel Alcides Carrión.



Fotografía N° 9: Muestra deterioro de erosión en el Jirón Atahualpa.



Fotografía N° 10: Muestra deterioro de erosión en el Jirón María Parado de Bellido.



Fotografía N° 11: Muestra deterioro de erosión en el Pasaje Ayacucho.



Fotografía N° 12: Muestra deterioro de erosión en el jirón Junín.



Fotografía N° 13 y 14: Muestra deterioro de erosión y Baches o huecos en el jirón Garcilozo de la Vega.



Fotografía N° 15 y 16: Muestra deterioro de erosión y Baches o huecos en el jirón Villanueva Pinillos.



Fotografía N° 17 y 18: Muestra deterioro de deformación y erosión en el jirón Arica.



Fotografía N° 19 y 20: Muestra deterioro de deformación y erosión en el jirón Arica.



Fotografía N° 21: Muestra deterioro de bacheso huecos en el jirón Marañón.



Fotografía N° 22: Muestra deterioro de deformación en el jirón José Olaya.



Fotografía N° 23: Muestra deterioro de bacheso huecos en el jirón Santa Rosa.

