

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL**



**DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA EL MEJORAMIENTO
DE LA TRANSITABILIDAD VIAL EN EL SECTOR HUANJA –
QUENUAYOC, HUARAZ, 2022.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL EN
INGENIERIA CIVIL**

AUTOR

Br. Lourdes Katherin Evaristo Coletto

ORCID: 0000-0002-1026-7273

ASESOR

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña

<https://orcid.org/0000-0001-7882-5916>

LINEA DE INVESTIGACION

Infraestructura vial y transportes

HUARAZ – PERÚ

2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%	10%	4%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	4%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	www3.vivienda.gob.pe Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1%
8	Submitted to University of Zagreb Faculty of Science Trabajo del estudiante	<1%
9	www.icorpgeotech.com Fuente de Internet	

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Excmo. Mons. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Fundador y Gran Canciller de la

Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dr. Luis Orlando Miranda Díaz

Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

Vicerrectora académica

Mg, Ing., Breiner Guillermo Díaz Rodríguez

Decano de la Facultad de Ingeniería.

Dra. Ena Obando Peralta

Vicerrectora de Investigación

Dr. Winston Rolando Reaño Portal

Director de la Escuela de Posgrado

Dra. Teresa Sofía Reategui Marin

Secretaria General

CONFORMIDAD DEL ASESOR

Yo, Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña, asesor y docente del Programa de Estudios de Ingeniería Civil, de la Facultad Ingeniería y Arquitectura, de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, hago constar que:

Por intermedio de la presente hago de su conocimiento que, el informe final de tesis, titulado: “DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VIAL EN EL SECTOR HUANJA – QUENUAYOC, HUARAZ, 2022”, presentada por la Bachiller Lourdes Katherin Evaristo Coletto, para obtener el Título Profesional en Ingeniería Civil, se encuentra en condiciones aptas para su presentación y sustentación de acuerdo al reglamento vigente, por lo que doy mi CONFORMIDAD.

Trujillo, 30 de Mayo del 2023.



Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
ING. CIVIL
R. CIP. N° 211074

Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
DNI: 71475477

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico a Dios la realización de esta tesis, por ser quien me dio las fuerzas y la salud necesaria con la cual pude concretar este paso dentro de mi formación como profesional. Igualmente, se lo dedico a mi madre, por volverse mi soporte y demostrar su confianza en mí, así como su amor y comprensión absoluta, por jamás abandonarme y compartir conmigo cada triunfo y fracaso, regalándome siempre el consejo exacto para cada momento. Así mismo, a mi padre, que, aunque hoy nos está físicamente a mi lado, sé con seguridad que se encuentra acompañándome espiritualmente, porque este paso en mi vida es igual de significativo para él, como lo es para mí.

También, dedico esta tesis a Sharon, pues con cada una de sus palabras me hizo experimentar sentimientos de orgullo por lo que soy y por todo lo que puedo aportar desde mi experiencia. Y así como ella ha sido mi voz de motivación, espero sinceramente poder convertirme en algún momento en ese motor que la impulse para continuar con sus sueños, gracias infinitas hermana.

De igual modo, debo dar una dedicatoria a quien hoy es mi compañero de vida y corazón, y que en su momento fue mi amigo fiel de Universidad, por jamás permitir que me rinda, por estar aun en los momentos malos, brindarme tu amistad durante toda esta etapa. Me ayudaste hasta donde más lo pudiste. Muchas gracias.

Evaristo Coletto Lourdes Katherin

Autora

AGRADECIMIENTO

Agradezco, a Dios porque ha sido mi fuerza y guía durante este camino.

A mi padre y madre, por darme una educación en base a valores que son mi pilar para el resto de mi vida, quiero agradecer profundamente a mi mamá, porque su inmenso amor y dedicación por sus hijas, sumado a su inigualable e incalculable apoyo, junto a su coraje para crecer y progresar pese a todo obstáculo, me alentó y me enseñó a saber que mis planes y sueños podían ser alcanzados.

A todo el equipo técnico que participo en esta investigación brindando la posibilidad de acudir a sus conocimientos y capacidades, y por su increíble tenacidad para llevar a cabo esta investigación.

Agradezco a la Universidad Católica de Trujillo, Benedicto XVI, a mi facultad de ingeniería y arquitectura, a los docentes, por darme los conocimientos y el espacio con los cuales he podido culminar esta parte de mi proyecto de vida. Les agradezco sus consejos y guía durante la realización de mi investigación.

La autora

DECLATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **LOURDES KATHERIN EVARISTO COLETO** con DNI 70496687, egresado de la Facultad de **INGENIERIA** y Carrera profesional en **INGENIERIA CIVIL** de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de **INGENIERIA**, para la elaboración y sustentación del informe de tesis titulado: “**DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VIAL EN EL SECTOR HUANJA – QUENUAYOC, HUARAZ, 2022**”, el cual consta de un total de 225 páginas, en las que se incluye 34 tablas y 16 figuras, más un total de 158 páginas en anexos.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizamos que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 19%, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.

La autora

Evaristo Coletto Lourdes Katherin

DNI: 70496687



Firma

INDICE

INFORME DE ORIGINALIDAD	ii
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	iii
CONFORMIDAD DEL ASESOR.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
DECLATORIA DE AUTENTICIDAD.....	vii
INDICE	viii
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCION.....	14
II. METODOLOGIA	25
2.1 Enfoque, tipo	25
2.2 Diseño de investigación.....	26
2.3 Población, muestra y muestreo.....	26
2.4 Técnicas e instrumentos de recojo de datos.....	26
2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información.....	28
2.6 Aspectos éticos en investigación	29
III. RESULTADOS	30
3.1 Información preliminar.....	30
3.2 Ingeniería básica en el sector Huanja – Quenuayoc, Huaraz.	31
3.3 Diseño del pavimento rígido en el sector Huanja – Quenuayoc, Huaraz. 47	
3.4 Propuesta económica y programación para el pavimento rígido en el sector Huanja – Quenuayoc, Huaraz.....	55
IV. DISCUSION.....	58
V. CONCLUSIONES.....	62
VI. RECOMENDACIONES	63

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
VIII. ANEXOS	67
4.1 Anexo 1: Instrumentos de recolección de la información	67
4.2 Anexo 2: Ficha técnica	158
4.3 Anexo 3: Operacionalización de variables	159
4.4 Anexo 4: Carta de presentación.....	160
4.5 Anexo 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos	161
4.6 Anexo 6. Matriz de consistencia.....	162
4.7 Anexo 7: Instrumentos de objeto de aprendizaje abierto	163
4.8 Anexo 8. Panel fotográfico.....	218

Índice de tablas

Tabla 1 Ubicación del proyecto.....	30
Tabla 2 Coordenadas UTM WGS 84.....	30
Tabla 3 Vías de acceso al sector Huanja - Quenuayoc.....	31
Tabla 4 Tabla de BM UTM utilizados para la zona de estudio.....	32
Tabla 5 Calicatas realizadas in situ, para la capacidad de carga del suelo.....	33
Tabla 6 Resumen del análisis granulométrico de C-01 por tamizado.....	33
Tabla 7 Sistema de clasificación de suelos de C-01.....	34
Tabla 8 Resumen del análisis granulométrico de C-02 por tamizado.....	34
Tabla 9 Sistema de clasificación de suelos de C-02.....	34
Tabla 10 Resumen del análisis granulométrico de C-03 por tamizado.....	34
Tabla 11 Sistema de clasificación de suelos de C-03.....	35
Tabla 12 Resumen del análisis granulométrico de C-04, C-05, C-06 y C-07 por tamizado.	35
Tabla 13 Sistema de clasificación de suelos de C-04, C-05, C-06 y C-07.....	35
Tabla 14 Límite de consistencia.....	36
Tabla 15 Contenido de Humedad.....	36
Tabla 16 Capacidad de carga de suelo.....	36
Tabla 17 Calicatas realizadas in situ, para la compactación y CBR de suelos de subrasante.....	37
Tabla 18 Resumen del análisis granulométrico de C-04, C-05, C-06 y C-07 por tamizado.	37
Tabla 19 Sistema de clasificación de suelos de C-04, C-05, C-06 y C-07.....	37
Tabla 20 Límite de consistencia de C-04, C-05, C-06 y C-07.....	38
Tabla 21 Contenido de Humedad de C-04, C-05, C-06 y C-07.....	38
Tabla 22 Compactación y CBR de suelos de subrasante.....	38
Tabla 23 Índice Medio Diario Semanal.....	39
Tabla 24 Factor de corrección.....	39
Tabla 25 Índice Medio Diario Anual al 2023.....	40
Tabla 26 Tasa de crecimiento vehicular.....	40
Tabla 27 Tasa de crecimiento vehicular proyectada al 2043.....	41
Tabla 28 Cargas equivalentes y factor camión.....	42
Tabla 29 Factor de distribución direccional y de carril.....	43

Tabla 30 Computo del factor de vehículos pesados para AASHTO – 93.	45
Tabla 31 Índice de serviciabilidad inicial (Pi) y final (Pf), según el rango de tráfico... 48	48
Tabla 32 Valores recomendados para niveles de confiabilidad (R) y desviación estándar normal (ZR), según rango de tráfico.	49
Tabla 33 Compactación y CBR de suelos de subrasante.....	50
Tabla 34 Valores de coeficiente de transmisión de carga J.	51

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación de la zona de investigación.	218
Figura 2 Visita con el equipo topográfico al C.P. de Quenuayoc.	218
Figura 3 Levantamiento topográfico de la zona de estudio.....	219
Figura 4 Levantamiento topográfico en la carreta sector Huanja – Quenuayoc.	219
Figura 5 Levantamiento topográfico de la carretera Huanja – Quenuayoc Km 0+800	220
Figura 6 Levantamiento topográfico de la carretera Huanja – Quenuayoc Km 0+925.	220
Figura 7 Levantamiento topográfico de la carretera Huanja – Quenuayoc Km 1+230.	221
Figura 8 Levantamiento topográfico de la carretera Huanja – Quenuayoc Km 2+842.	221
Figura 9 Levantamiento topográfico de la carretera Huanja – Quenuayoc Km 3+950.	222
Figura 10 Levantamiento topográfico de la carretera Huanja – Quenuayoc Km 5+800	222
Figura 11 Vista fotográfica del conteo de vehículos.	223
Figura 12 Vista fotográfica del conteo de vehículos ligeros y pesados.	223
Figura 13 Realización de calicatas, en la zona de estudio.....	224
Figura 14 Realización de calicatas, para el estudio de mecánica de suelos.	224
Figura 15 Realización de calicatas, para el estudio de mecánica de suelos.	225
Figura 16 Ensayo de laboratorio – mecánica de suelos.....	225

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo diseñar el pavimento rígido para el mejoramiento de la transitabilidad vial en el sector Huanja – Quenuayoc, Huaraz; metodológicamente fue un estudio aplicado, cuantitativo, descriptivo y no experimental; la población y muestra estuvo conformada por todo el tramo de la infraestructura vial existente de la carretera del sector Huanja – Quenuayoc, distrito de Independencia; para el recojo de datos se usaron las técnicas de observación directa, análisis documental y ensayos de laboratorio. La técnica de procesamiento que se llevó a cabo primeramente es la recopilación de datos en campo como el levantamiento topográfico, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos, el CBR para evaluar la calidad del terreno para subrasante y sub base del pavimento a proponer, y el estudio de tráfico que nos sirvió para el conteo de vehículos transitados. Obteniéndose como resultados, un terreno ondulado, un IMDA de 227 veh/día, ESAL de 297, 849.06, suelo arcillo-limoso según la metodología ASSHTO 93, CBR de 32.81% para la subrasante que es clasificado como excelente, 41.17% para la subbase que es clasificado como bueno y se diseñó el pavimento rígido mediante el método AASHTO 93 estableciendo un espesor de 20 cm para la subbase y 20 cm el espesor de pavimento; finalmente se concluye que con la propuesta de diseño se mejorará la transitabilidad vehicular en el área de influencia para el desarrollo socioeconómico de la población beneficiaria.

Palabras clave: Mejoramiento, pavimento rígido, transitabilidad vial.

ABSTRACT

The objective of this research is to design rigid pavement to improve road traffic in the Huanja – Quenuayoc sector, Huaraz; methodologically it was an applied, quantitative, descriptive and non-experimental study; The population and sample consisted of the entire section of the existing road infrastructure of the Huanja sector road - Quenuayoc, Independencia district; For the data collection, the techniques of direct observation, documentary analysis and laboratory tests were used. The processing technique that was carried out first is the collection of data in the field such as the topographical survey, soil mechanics laboratory tests, the CBR to evaluate the quality of the terrain for the subgrade and subbase of the pavement to be proposed, and the traffic study that served us to count the number of vehicles used. Obtaining as results, an undulating terrain, an IMDA of 227 veh/day, ESAL of 297, 849.06, clay-silty soil according to the ASSHTO 93 methodology, CBR of 32.81% for the subgrade which is classified as excellent, 41.17% for the subbase, it is classified as good and the rigid pavement was designed using the AASHTO 93 method, establishing a thickness of 20 cm for the subbase and 20 cm the thickness of the pavement; Finally, it is concluded that with the design proposal vehicular traffic in the area of influence will be improved for the socioeconomic development of the beneficiary population.

Keywords: Improvement, rigid pavement, road trafficability.