

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“INFLUENCIA A LA RESISTENCIA A
COMPRESIÓN DE UN PAVIMENTO RÍGIDO
AL APLICARSE UNA CAPA ASFÁLTICA -
CAJAMARCA 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Neil Andreuw Into Astopilco

Asesor:

Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

<https://orcid.org/0000-0003-3970-3793>

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	LIZBETH MILAGROS MERMA GALLARDO	40012838
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

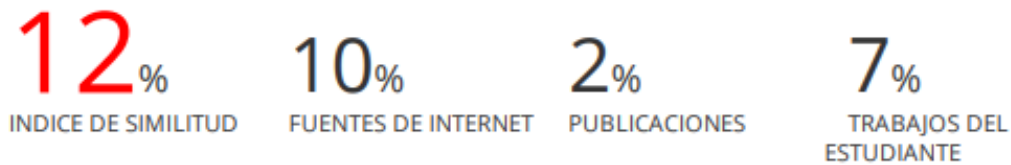
Jurado 2	ERLYN GIORDANY SALAZAR HUAMÁN	71106769
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	JANE ELIZABETH ALVAREZ LLANOS	26704582
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

INFLUENCIA A LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE UN PAVIMENTO RÍGIDO AL APLICARSE UNA CAPA ASLFÁLTICA - CAJAMARCA 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1 %
2	www.scribd.com Fuente de Internet	1 %
3	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	1 %
4	Submitted to Universidad Pontificia Bolivariana Trabajo del estudiante	1 %
5	neomotor.sport.es Fuente de Internet	1 %
6	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
7	civilgeeks.com Fuente de Internet	<1 %
8	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

Tabla de contenido

JURADO CALIFICADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE ECUACIONES	11
RESUMEN	12
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	22
CAPÍTULO III: RESULTADOS	48
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	60
REFERENCIAS	65
ANEXOS	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Total de especímenes de solo concreto.....	23
Tabla 2	Total de especímenes de concreto más la capa de asfalto	23
Tabla 3	Total de especímenes de solo asfalto.....	23
Tabla 5	Resistencia promedio requerida.....	35
Tabla 6	Consistencia del concreto	36
Tabla 7	Volumen Unitario del Agua.....	36
Tabla 8	Contenido de Aire atrapado	37
Tabla 9	Relación Agua/Cemento.....	37
Tabla 10	Peso del Agregado Grueso por Unidad de Volumen del Concreto	38
Tabla 11	Tiempo Mínimo de Mezcla.....	41
Tabla 12	Factores de Estabilidad de Correlación	45
Tabla 13	Límites y Especificaciones del Ensayo Marshall.	45
Tabla 14	Propiedades del Agregado Fino.....	48
Tabla 15	Propiedades del Agregado Grueso.....	48
Tabla 16	Análisis granulométrico del Agregado Fino.....	49
Tabla 17	Análisis granulométrico del Agregado Grueso.....	50
Tabla 18	Dosificación de mezcla para elaborar 1 m ³ de concreto	51
Tabla 19	Asentamiento del concreto.....	51
Tabla 20	Espesor de los Especímenes de Asfalto.....	53
Tabla 21	Peso Específico Bulk y Densidad Real.....	53
Tabla 22	Resistencia a Compresión de concreto a la edad de 07 días.....	56
Tabla 23	Resistencia a Compresión de concreto a la edad de 14 días.....	56
Tabla 24	Resistencia a Compresión de concreto a la edad de 28 días.....	56

Tabla 25 Resistencia a Compresión del asfalto sobre una base de concreto curado a los de 07 días.	57
Tabla 26 Resistencia a Compresión del asfalto sobre una base de concreto curado a los de 14 días.	57
Tabla 27 Resistencia a Compresión del asfalto sobre una base de concreto curado a los de 28 días.	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Procedimiento del trabajo en investigación	25
Figura 2	Curva Granulométrica del Agregado Fino.....	49
Figura 3	Curva Granulométrica del Agregado Fino.....	50
Figura 4	Asentamiento del concreto.....	52
Figura 5	Elaboración de especímenes de concreto.....	52
Figura 6	Estabilidad vs Tiempo de Inicio de Compactación de las Probetas luego de Preparar la Mezcla Asfáltica.....	55
Figura 7	Flujo vs Tiempo de Inicio de Compactación de las Probetas luego de Preparar la Mezcla Asfáltica.....	55
Figura 8	Resistencia promedio de probetas de concreto a los 07, 14 y 28 días de curado	57
Figura 9	Resistencia promedio del asfalto sobre una base de concreto curado a los 07, 14 y 28 días.....	58
Figura 10	Resistencia promedio total del pavimento rígido al aplicarse una capa asfáltica.	59
Figura 11	Ejecución del ensayo de Análisis Granulométrico de Agregados	132
Figura 12	Realización del ensayo Peso Unitario del agregado Fino	132
Figura 13	Ejecución del ensayo Gravedad Específica y Porcentaje de Absorción del Agregado Fino	133
Figura 14	Ejecución del ensayo Peso Específico y Porcentaje de Absorción del Agregado Grueso.....	134
Figura 15	Ejecución del ensayo Asentamiento del Concreto - Slump	134
Figura 16	Elaboración de probetas de concreto	135
Figura 17	Curado de probetas de concreto	135
Figura 18	Preparación de las probetas de concreto para colocar la capa asfáltica	136
Figura 19	Obtención del Asfalto en Caliente de la Planta de Asfalto de la Municipalidad Provincial de Cajamarca.....	136
Figura 20	Elaboración y compactación de especímenes de asfalto en caliente	137

Figura 21	Extracción de los especímenes de asfalto mediante la gata hidráulica.....	137
Figura 22	Aplicación de la carga sobre el espécimen – Ensayo Marshall	138
Figura 23	Colocación de Asfalto Liquido RC-250 para adherir la mezcla de asfalto en caliente con el concreto.	138
Figura 24	Compactación del asfalto sobre la base de concreto.....	139
Figura 25	Probetas de concreto con la capa asfáltica.....	139
Figura 26	Ensayo a la compresión de probetas de concreto.....	140
Figura 27	Lectura de Cargas durante el Ensayo de Compresión.....	140
Figura 28	Ensayo a la Resistencia de Compresión de Probetas de Concreto con Asfalto	141

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1	Contenido de humedad.....	32
Ecuación 2	Peso Volumétrico Suelto	33
Ecuación 3	Peso Volumétrico Compactado	33
Ecuación 4	Gravedad Específica bulk (base seca) del agregado fino	33
Ecuación 5	Porcentaje de Absorción del agregado fino.....	33
Ecuación 6	Peso Específico Bulk (base seca) del agregado grueso	34
Ecuación 7	Porcentaje de Absorción del agregado grueso	34
Ecuación 8	Peso Específico Bulk de la Probeta de Asfalto	43
Ecuación 9	Densidad Real de la Probeta de Asfalto	43
Ecuación 10	Fórmula de ajuste para la estabilidad del asfalto por calibración.....	44
Ecuación 11	Estabilidad corregida.....	44

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo determinar la influencia a la resistencia a compresión de un pavimento rígido al aplicarse una capa asfáltica, debido a la implementación de esta metodología en los pavimentos urbanos del centro histórico de Cajamarca durante su mantenimiento, por lo cual experimentalmente se encontró el porcentaje de influencia mediante el ensayo de resistencia a compresión de probetas, para esto se realizó ensayos a los agregados bajo la Normativa Técnica Peruana y con los datos obtenidos se elaboró el diseño de mezcla bajo el método ACI, luego se realizó los especímenes de concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con su dosificación de materiales respectivas obtenidas del diseño de mezclas; así mismo se acudió a la Planta de Asfalto del Gobierno Local para obtener el asfalto en caliente y aplicarlo sobre las probetas de concreto mediante una capa de espesor de dos pulgadas, finalmente se realizó el ensayo a compresión y se obtuvo sus resistencias promedio a las edades de 07, 14 y 28 días. Los resultados de la resistencia promedio del concreto a los 07, 14 y 28 días fueron 229.53 kg/cm^2 , 249.05 kg/cm^2 y 275.00 kg/cm^2 respectivamente, así mismo se evidenció que la capa de rodadura de 2 pulgadas de pavimento flexible influye en promedio un 74.61 % en la resistencia del pavimento rígido influyendo en los especímenes de concreto curado a los 07, 14 y 28 días la resistencia adicional de 125.50 kg/cm^2 , 166.84 kg/cm^2 y 171.38 kg/cm^2 respectivamente. Por lo tanto, la investigación cumple con la hipótesis y se concluye que la aplicación de la capa asfáltica mejora la resistencia del pavimento rígido la cual puede inferir ampliando la vida útil del pavimento y evitando posibles fallas estructurales siendo una buena alternativa para la conservación y mantenimientos de pavimentos rígidos ya existentes.

PALABRAS CLAVES: Asfalto, Diseño de Mezcla, Pavimento Rígido

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

REFERENCIAS

- Arkiplus. (24 de Septiembre de 2022). *Portal especializado en temas de arquitectura, construcción, paisajismo y arte*. Obtenido de <https://www.arkiplus.com/historia-del-pavimento/>
- Baranova, M. (26 de Diciembre de 2019). *NeoMotor*. Obtenido de <https://neomotor.sport.es/conduccion/clasificacion-cual-es-el-pais-con-las-mejores-carreteras-del-mundo.html>
- Montejo, A. (2010) *Ingeniería de Pavimentos: Fundamentos, Estudios Básicos y Diseño*. Tercera Edición. Universidad Católica de Colombia.
- Cantuarias, L., y Watanabe, J. (2017). *Aplicación del metodo PCI para la Evaluación superficial del pavimento flexible de la Avenida Camino Real de las Urbanización*.
- Yagual, CJ., y Limón, JA. (2021) *Análisis Comparativo Entre Un Pavimento Rígido Convencional Con Pavimento Rígido Adicionando Fibra De Aluminio Para Mejorar Sus Resistencia*.
- Sota, JJ., y Vera, MC. (2020) *Análisis de la resistencia a la compresión del pavimento rígido mediante el esclerómetro y su incidencia en el grado de conservación - Cusco*.
- Cieza, YS (2021). *Evaluación del estado del pavimento mediante el método PCI del Jr. Progreso, en la ciudad de Cajamarca*.
- Terrones, JN (2021) *Evaluación De Pavimentos Rígidos Barrio Cumbe Mayo - Cajamarca, 2019*.
- Carranza, DK. (2021). *Fallas Estructurales Y Aplicación Del Método Pci En El Pavimento Flexible De La Carretera Áncush – Choptaloma, Julcán, La Libertad, 2021*.
- Morales, JP. (2004). *Técnicas de rehabilitación de pavimentos de concreto utilizando sobrecapas de refuerzo, Piura. 2004*
- ComexPerú. (28 de Febrero de 2020). *Sociedad de Comercio Exterior del Perú*. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/infraestructura-vial-gobiernos-subnacionales-estancados>
- Mocondino, J. J. (29 de Abril de 2020). *ConstruyoRed*. Obtenido de <https://construyored.com/noticias/2299-que-es-un-pavimento>

Perera, A. (Enero de 2022). *Unifort Pavimentos Industriales*. Obtenido de <https://www.unifort.es/pavimentos-industriales/pavimentos-flexibles-pavimentos-rigidos/>

PerúCámaras. (11 de Noviembre de 2020). *Cámara Nacional de Comercio, Producción, Turismo y Servicios*. Obtenido de <https://www.perucamaras.org.pe/nt511.html>