



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

**“ESTUDIO DE GEOTECNIA Y DISEÑO DE PAVIMENTOS  
EN ELABORACIÓN DE PERFIL DEL PROYECTO:  
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO AEROPORTUARIO,  
SATIPO, 2023”**

**Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:**

**Ingeniero Civil**

**Autores:**

Jhonatan Maikol Gamarra Serrano  
Segundo Wilmer Vasquez Zegarra

**Asesor:**

Mg. Ing. Ronald Quino Bueno  
<https://orcid.org/0000-0002-9058-2336>

Lima - Perú

2025

## Informe de Similitud



# 11% Overall Similarity




The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

---

## Top Sources

- 10%  Internet sources
  - 5%  Publications
  - 1%  Submitted works (Student Papers)
-

**Tabla de contenidos**

Informe de Similitud.....	2
Dedicatoria.....	3
Agradecimiento.....	4
Índice de tablas .....	6
Índice de Figuras.....	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	32
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....	63
CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....	90
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	102
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	109
ANEXOS .....	113

### Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Parámetros geotécnicos</i> .....	19
<b>Tabla 2</b> Comparación de Materiales de Pavimentación.....	45
<b>Tabla 3</b> Características Geotécnicas del Suelo por Zonas .....	46
<b>Tabla 4</b> Materiales de pavimentación en infraestructura aeroportuaria.....	48
<b>Tabla 5</b> Caracterización del suelo .....	76
<b>Tabla 6</b> Resultados de compactación.....	77
<b>Tabla 7</b> Comparación de resultados de compactación.....	79
<b>Tabla 8</b> Costos de mantenimiento proyectados .....	83
<b>Tabla 9</b> Vida útil y reparaciones. ....	84
<b>Tabla 10</b> Parámetros claves alcanzados.....	88
<b>Tabla 11</b> Parámetros claves alcanzados.....	88
<b>Tabla 12</b> Comparación con materiales importados.....	89
<b>Tabla 13</b> Características del terreno.....	90
<b>Tabla 14</b> Comparación de Pavimentos .....	92
<b>Tabla 15</b> Optimización del uso de materiales .....	93
<b>Tabla 16</b> Proyección de Aeronaves .....	96
<b>Tabla 17</b> Análisis económico.....	97
<b>Tabla 18.</b> Resultados.....	98

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> Prospecciones de suelos in-situ .....	17
<b>Figura 2</b> Perfil estratigráfico .....	18
<b>Figura 3</b> Resultados de Capacidad Admisible de Suelos .....	19
<b>Figura 4</b> Organigrama de la empresa GEOCONSULT Consultores Generales.	23
<b>Figura 5</b> <i>Estudio Definitivo Paimas - Ayabaca</i> .....	27
<b>Figura 6</b> <i>Estudio Definitivo Paimas - Ayabaca</i> .....	28
<b>Figura 7</b> <i>Estudio Pre-Inversión – Aeropuerto Huancavelica</i> .....	29
<b>Figura 8</b> <i>Estudio Pre-Inversión – Aeropuerto Huancavelica</i> .....	29
<b>Figura 9</b> <i>Georeferenciación Tarapoto - Yurimaguas</i> .....	30
<b>Figura 10</b> <i>Nivelación Tarapoto - Yurimaguas</i> .....	31
<b>Figura 11</b> Diagrama de la estructura de capas del pavimento .....	45
<b>Figura 12</b> Proyección de Costos de Mantenimiento a lo largo de 10 años.....	46
<b>Figura 13</b> Prospecciones de suelos IN-SITU.....	64
<b>Figura 14</b> Vida útil del pavimento 20 años.....	66
<b>Figura 15</b> Programa COMFAA 2.0 .....	70
<b>Figura 16</b> Resultados COMFAA 2.0 .....	71
<b>Figura 17</b> Recomendación del software de concreto rígido .....	94
<b>Figura 18</b> Pesos aproximados de las aeronaves .....	95

## RESUMEN EJECUTIVO

Los bachilleres Jhonatan Gamarra Serrano y Segundo Vasquez Zegarra desarrollaron el presente trabajo, enfocándose en las especialidades de pavimentos y geotecnia, respectivamente.

Gamarra, encargado del diseño de pavimentos, utilizó el software FAARFIELD 2.0 para modelar las cargas operativas y optimizar los espesores de los pavimentos. Seleccionó concreto asfáltico de 28 cm de espesor para las pistas de aterrizaje y concreto rígido de 40 cm para las áreas de estacionamiento de aeronaves. Esta estrategia permitió una disminución del 20% en costos de mantenimiento para el concreto asfáltico y del 25% para el concreto rígido.

Por su parte, Vasquez, en la especialidad de geotecnia, realizó estudios detallados del terreno, identificando estratos con diferentes capacidades portantes. Determinó un Q admisible de 120 kPa en la capa de grava compacta, superando los estándares mínimos requeridos. Implementó técnicas de compactación y estabilización, alcanzando una densidad de 2.1 g/cm<sup>3</sup> y una compactación del 95% Proctor Modificado. Además, el uso de materiales locales generó un ahorro del 15% en costos, contribuyendo a la sostenibilidad y eficiencia del proyecto.

Este trabajo integró soluciones técnicas avanzadas, optimización económica y prácticas sostenibles, cumpliendo con los objetivos planteados y estableciendo un modelo replicable para futuros desarrollos aeroportuarios en regiones similares.

Palabras clave: Geotecnia, pavimentos, software, aeronaves, estabilización.

## **NOTA**

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con en el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N°048-2020-CONCYTEC-P que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto (ALICIA) administrado por el pliego Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC y la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AASHTO. (2018). *Guide for Design of Pavement Structures*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Este documento proporciona directrices técnicas para el diseño de pavimentos flexibles y rígidos en proyectos de infraestructura.
- ACI Committee 325. (2010). *Guide for Design of Concrete Pavements*. American Concrete Institute. Este informe aborda los principios fundamentales en el diseño de pavimentos de concreto.
- Álvarez, J., & López, C. (2015). Estudio geotécnico y caracterización del terreno para infraestructuras aeroportuarias. *Revista de Ingeniería Geotécnica*, 32(4), 215-229. Este artículo analiza técnicas aplicadas a proyectos de aeropuertos con condiciones geotécnicas complejas.
- Boussinesq, J. (1885). *Application des potentiels à l'étude de l'équilibre et du mouvement des solides élastiques*. Gauthier-Villars. Este clásico en mecánica de suelos fundamenta teorías sobre distribución de cargas en terrenos.
- CENAM. (2020). *Normativa ISO 14001: Gestión ambiental en proyectos de infraestructura*. Centro Nacional de Metrología. Este manual explica cómo implementar estándares internacionales en gestión ambiental.
- Esfahani, H. S., & Ramírez, M. T. (2003). Instituciones, infraestructura y crecimiento económico: un estudio de América Latina. *Revista de Economía del Desarrollo*, 15(1), 1-40. Este trabajo evalúa cómo la infraestructura impacta el desarrollo económico regional.

- FAA. (2021). Advisory Circular AC 150/5320-6F: Airport Pavement Design and Evaluation. Federal Aviation Administration. Proporciona lineamientos específicos para el diseño de pavimentos aeroportuarios en Estados Unidos.
- FAARFIELD User Guide. (2022). User Manual for FAARFIELD 2.0. Federal Aviation Administration. Manual oficial para el uso del software de modelamiento especializado en diseño de pavimentos.
- Fernández, L., & Rivas, P. (2016). Durabilidad y comportamiento del concreto rígido en condiciones extremas. *Revista Latinoamericana de Construcción*, 8(3), 45-62. Este artículo estudia la vida útil de pavimentos rígidos en contextos climáticos desafiantes.
- Geotecnia Aplicada. (2019). Técnicas avanzadas en compactación de suelos. Editorial Ingeniería y Tecnología. Este libro proporciona una visión práctica sobre el uso de maquinaria y control de parámetros geotécnicos.
- González, A., & Martínez, F. (2018). Análisis costo-beneficio en el diseño de pavimentos rígidos y flexibles. *Ingeniería y Desarrollo*, 12(2), 130-145. Este trabajo compara alternativas de diseño para optimizar costos en proyectos de infraestructura.
- ISO. (2015). ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad. International Organization for Standardization. Este estándar asegura calidad en la ejecución de proyectos de construcción.
- Jiménez, R., García, M., & Martínez, L. (2017). Estudio comparativo de pavimentos rígidos y flexibles en proyectos urbanos. *Revista Internacional de Ingeniería*

Civil, 25(1), 65-80. Análisis técnico y económico de diferentes tipos de pavimentos.

Kramer, S. L. (1996). *Geotechnical Earthquake Engineering*. Prentice Hall. Este libro aborda técnicas para el análisis de suelos en zonas sísmicas, útil para diseños de infraestructura.

Mendoza, V., & Paredes, J. (2020). Evaluación de costos de mantenimiento en infraestructuras aeroportuarias. *Revista de Transporte y Logística*, 18(2), 78-93. Este artículo estudia cómo los diseños eficientes reducen costos operativos.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2021). *Normativa peruana para diseño y construcción de pavimentos*. Lima: Gobierno del Perú. Guía técnica basada en normativas nacionales.

Navarro, H., & Arce, R. (2019). Optimización de costos en proyectos de compactación mediante el uso de materiales locales. *Ingeniería Global*, 34(5), 105-123. Estudio que analiza el impacto económico de los recursos locales en proyectos de infraestructura.

Neville, A. M. (1995). *Properties of Concrete*. Longman Group. Esta obra es una referencia clásica sobre propiedades y comportamientos del concreto.

Norman, J. M. (2020). *Sustainable Construction Practices*. CRC Press. Este libro aborda estrategias para incorporar sostenibilidad en la construcción de grandes proyectos.

OACI. (2019). Manual de diseño de aeródromos (Anexo 14). Organización de Aviación Civil Internacional. Este manual es una referencia indispensable para el diseño y operación de aeropuertos.

Pavement Interactive. (2021). Flexible and Rigid Pavement Design Guidelines. Este recurso en línea reúne principios clave sobre diseño y mantenimiento de pavimentos.

RNE. (2020). Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma E-50 Suelos y Cimentaciones. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Documento normativo aplicable a proyectos de construcción en Perú.

Terzaghi, K., & Peck, R. B. (1967). Soil Mechanics in Engineering Practice. John Wiley & Sons. Referencia esencial en mecánica de suelos y diseño geotécnico.

Warner, M. (2014). Design and Maintenance of Airport Pavements. Elsevier. Libro que profundiza en la planificación, diseño y mantenimiento de pavimentos aeroportuarios.

Zambrano, L., & Torres, E. (2018). Estrategias para reducir costos de mantenimiento en pavimentos rígidos. Revista Técnica de Construcción, 14(3), 34-49. Estudio sobre cómo optimizar recursos en proyectos de infraestructura.

## **ANEXOS**

En esta sección se presentan los anexos más representativos relacionados con el trabajo de suficiencia profesional desarrollado. La selección de estos anexos se ha realizado teniendo en cuenta su relevancia y utilidad, destacando aquellos que aportan información clave para complementar y reforzar los temas tratados.