



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Uso de geotextil para mejorar la capacidad de soporte y durabilidad en  
subrasantes débiles: una revisión de literatura

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Bachiller en Ingeniería Civil

**AUTORES:**

Durand Palomino, Daniel ([orcid.org/0000-0001-9716-0614](https://orcid.org/0000-0001-9716-0614))

Trinidad Alvarez, Diana Abigail ([orcid.org/0000-0001-6659-7012](https://orcid.org/0000-0001-6659-7012))

**ASESOR:**

M. Sc. Clemente Condori, Luis Jimmy ([orcid.org/0000-0002-0250-4363](https://orcid.org/0000-0002-0250-4363))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2024



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CLEMENTE CONDORI LUIS JIMMY, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Trabajo de Investigación titulado: "Uso de geotextil para mejorar la capacidad de soporte y durabilidad en subrasantes débiles: una revisión de literatura", cuyos autores son DURAND PALOMINO DANIEL, TRINIDAD ALVAREZ DIANA ABIGAIL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 30 de Julio del 2024

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CLEMENTE CONDORI LUIS JIMMY <b>DNI:</b> 09957407 <b>ORCID:</b> 0000-0002-0250-4363	Firmado electrónicamente por: LCLEMENTECO el 30-07-2024 18:38:27

Código documento Trilce: TRI - 0839351





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, DURAND PALOMINO DANIEL, TRINIDAD ALVAREZ DIANA ABIGAIL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan el Trabajo de Investigación titulado: "Uso de geotextil para mejorar la capacidad de soporte y durabilidad en subrasantes débiles: una revisión de literatura", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el Trabajo de Investigación:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado, ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
DURAND PALOMINO DANIEL <b>DNI:</b> 74286589 <b>ORCID:</b> 0000-0001-9716-0614	Firmado electrónicamente por: DDURANDP el 31-07-2024 10:40:36
TRINIDAD ALVAREZ DIANA ABIGAIL <b>DNI:</b> 75450386 <b>ORCID:</b> 0000-0001-6659-7012	Firmado electrónicamente por: DTRINIDAD el 31-07-2024 10:32:24

Código documento Trilce: INV - 1673517



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR .....	ii
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. METODOLOGÍA.....	4
III. RESULTADOS .....	6
IV. CONCLUSIONES .....	12
REFERENCIAS.....	13
ANEXOS .....	16

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Búsqueda con palabras clave .....	5
Tabla 2. Resumen de datos .....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 . Comparación de geotextil.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 2. Pavimento flexible sin geosintético y con geosintético .....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 3. Estructura con geotextil de separación .....</i>	<i>11</i>

## RESUMEN

Una subrasante débil provoca asentamientos no uniformes en la superficie de una carretera. Una buena opción para aminorar este problema es la implementación del geotextil en la estabilización de subrasantes débiles, ya que mejorar su capacidad estructural y prolonga su vida útil. La presente investigación tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática de la literatura sobre el impacto del geotextil respecto a la estabilización de subrasantes. Se revisaron 20 artículos indexados en la base de datos Sciece Direct y Scopus entre los años 2020 y 2024 sobre el uso de geotextil, propiedades físicas y mecánicas de la subrasante estabilizada, y viabilidad en temas de coste de la incorporación del geotextil. Después de investigar en diferentes artículos se determinó que el geotextil actúa como mecanismo de acción tanto en el refuerzo, drenaje, distribución de cargas y separación. Se concluye que, a pesar del costo inicial, los geotextiles pueden llevar a ahorros significativos a lo largo de la vida útil del proyecto, ya que la necesidad de reparaciones en la infraestructura es menor, lo que reduce los costos a largo plazo y juega un papel crucial en la mejora de la calidad y durabilidad de las estructuras de pavimentación.

**Palabras clave:** Geotextil, estabilización de suelos, subrasante, capacidad de soporte

## ABSTRACT

A weak subgrade causes non-uniform settlements on a road surface. A good option to reduce this problem is the implementation of geotextile in the stabilization of weak subgrades, since it improves its structural capacity and prolongs its useful life. The objective of this research was to carry out a systematic review of the literature on the impact of geotextile with respect to subgrade stabilization. 20 articles indexed in the Science Direct and Scopus database between the years 2020 and 2024 were reviewed on the use of geotextile, physical and mechanical properties of the stabilized subgrade, and feasibility in terms of cost of incorporating geotextile. After investigating different articles, it was determined that the geotextile acts as a mechanism of action in reinforcement, drainage, load distribution and separation. It is concluded that, despite the initial cost, geotextiles can lead to significant savings throughout the life of the project, since the need for repairs to the infrastructure is lower, which reduces long-term costs and plays a crucial role in improving the quality and durability of paving structures.

**Keywords:** Geotextile, soil stabilization, subgrade, support capacity



## I. INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial es un componente de suma importancia para el desarrollo de la comunidad moderna. La interconexión entre ciudades y pueblos es importante tanto para el tránsito de personas como de productos. La red de carreteras sigue siendo la solución que mejor combina coste y eficiencia para llegar a lugares a los que de otro modo no llegaría la red ferroviaria (Thompson et al., 2022). La estabilidad de la subrasante impacta significativamente en el rendimiento de las carreteras y los ferrocarriles. Además, los suelos de infraestructura están sujetos a condiciones geológicas y de ingeniería adversas, incluidas las variaciones estacionales y anuales de temperatura, el levantamiento por congelación, el asentamiento por deshielo y la alta disponibilidad de agua subterránea. Estas condiciones han llevado a la construcción de infraestructura inestable, lo que genera problemas como agrietamiento, erosión y problemas de estabilidad en las carreteras (Ödemis y Firat, 2024). En comparación con la línea base sin inundaciones, se ha descubierto que la vida útil del pavimento de toda la red de pavimentos débiles de la región costera puede verse reducida en distintos grados debido al impacto de las inundaciones. La reducción cuantificada de la vida útil del pavimento puede servir para mejorar la práctica de diseño de pavimentos y la toma de decisiones de gestión del sistema de manera proactiva (Hong y Prozzi, 2024). Las estructuras de pavimento suelen ser muy costosas de construir y mantener, y la eficiencia del control de costos es indispensable. El diseño y el rendimiento de los pavimentos se ven directamente afectados por la resistencia y durabilidad del suelo de subrasante que recubren. En la construcción de pavimentos, algunos tipos de suelos de subrasante son adecuados para su uso en su forma natural, mientras que otros no (Tanyildisi, Uz y Gökalp, 2023). El suelo es representado como uno de los elementos más significativo en el rubro de la construcción. Se ha explotado eficazmente para diversos fines, como la construcción de infraestructuras sociales, la agricultura y la promoción de muchas otras actividades importantes que pueden ser útiles para la vida humana. La naturaleza del suelo es incierta de un lugar a otro debido a sus propiedades físicas, químicas y mecánicas (Gibedo, Yasuhara y Kinoshita, 2023). En la construcción de carreteras, uno de los problemas más frecuentes son las subrasantes débiles. Ya sea que se construya una carretera

permanente o una carretera de acceso temporal sobre una subrasante frágil, una gran deformación de la subrasante puede provocar que la superficie pavimentada o sin pavimentar se degrade. Debido a la debilidad de la subrasante, los ingenieros tienen problemas para planificar y construir carreteras (Kumar y Singh, 2023). En los últimos tiempos, los productos geosintéticos se aplican ampliamente en la sección de construcción, particularmente en el campo de la ingeniería geotécnica. Las geomallas son materiales geosintéticos que poseen una estructura abierta similar a una malla y se utilizan principalmente para la estabilización del suelo (Aju, Onyelowe y Alaneme, 2021). Los geosintéticos son los productos sintéticos que se utilizan principalmente dentro del suelo para realizar varias funciones (Muthu y Vidhya, 2023). Los geotextiles y las geomallas se utilizan rutinariamente para reforzar las carreteras sin pavimentar y mejorar su transitabilidad y estabilidad (Singh, Trivedi y Shukla, 2020). En cuanto al comportamiento hidráulico, los geotextiles tejidos sirven como filtros para minimizar el ablandamiento de las capas de subrasante, evitar que las partículas finas migren hacia arriba y mantener las capas lastradas en un estado limpio (Liu, et al. 2023). En diferentes tipos de subrasante de suelo, sujetos a su débil resistencia, se han realizado varios tipos de estabilización en todo el mundo. Los materiales geosintéticos se han convertido hoy en día en un interés de investigación para la estabilización de suelos débiles. Los geotextiles y las geomallas son alternativas superiores a las costosas técnicas de estabilización tradicionales porque aumentan la capacidad de carga efectiva de la subrasante. Los geotextiles, las geomallas, las fibras de acero, etc. son algunos tipos de geosintéticos que ayudan a distribuir las cargas en la estructura del pavimento de manera más eficiente. Según los estudios, mejora la capacidad de carga efectiva de la subrasante del suelo y sirve como un método alternativo de estabilización económica. (Kumar y Singh, 2023). El geotextil en la subrasante no solo mejora la capacidad estructural y la estabilidad de las carreteras y estructuras similares, sino que también prolonga su vida útil al controlar la erosión y mantener condiciones hidráulicas adecuadas. Es un componente fundamental en muchas obras de ingeniería civil modernas debido a sus múltiples beneficios técnicos y económicos (Malicki, et al. 2021). La problemática abordada es la necesidad de realizar una revisión sistemática de la literatura sobre la manera de como el uso de geotextil incide en la mejora de la capacidad de soporte y durabilidad de

subrasantes débiles. Los problemas de investigación son: PI1. ¿Qué investigaciones existen que estimen el impacto del geotextil respecto a la estabilización de subrasantes débiles? PI2. ¿La implementación del geotextil como estabilizador de subrasantes es viable en temas de coste? PI3. ¿Existen alteraciones en los métodos de ensayo para determinar las propiedades mecánicas de la subrasante modificada con geotextil? PI4. ¿Los resultados revisados de las investigaciones son semejantes a las diferentes aplicaciones de subrasantes con geotextil? La justificación de la presente revisión de la literatura es, situar el problema de investigación dentro de un contexto más amplio. Al revisar investigaciones previas relacionadas al uso del geotextil en subrasantes, formando brechas con la investigación. Esta revisión de literatura permite identificar las tendencias recientes y los desarrollos actuales de cómo influye el geotextil en las propiedades mecánicas de la subrasante. De esa manera brindar un buen cimiento para las investigaciones futuras y sus aplicaciones en el sector de la construcción. Aporte social reside en su idoneidad para mejorar la durabilidad de las estructuras viales, lo cual influye drásticamente en la calidad de vida de la gente y el progreso económico. Aporte metodológico radica en ser un timón para futuras investigaciones y aplicaciones en el mundo de la ingeniería civil. Esto permite la accesibilidad de soluciones novedosas en relación a la estabilización de subrasantes. OI1. Identificar investigaciones que estimen el impacto del geotextil respecto a la estabilización de subrasantes débiles. OI2. Evaluar la viabilidad en temas de coste sobre la implementación del geotextil como estabilizador de subrasantes. OI3. Describir la alteración en los métodos de ensayo para determinar las propiedades mecánicas de la subrasante modificada con geotextil. OI4. Evaluar la semejanza de los resultados de las diferentes aplicaciones de subrasantes con geotextil.

## **II. METODOLOGÍA**

El enfoque del "Uso del geotextil para mejorar la capacidad de soporte y la durabilidad en subrasante débiles: una revisión de literatura" es narrativo, debido a que se centra en la recopilación, y análisis crítico de investigaciones en relación con el tema. La metodología comienza con una búsqueda absoluta en distintas fuentes científicas y académicas. Asimismo, la búsqueda de esta investigación incluye revistas científicas, actas de conferencias y bases de datos especializadas, es imprescindible mencionar que elaborar una revisión de literatura es un proceso sistemático que implica varias etapas clave para garantizar que se cubra de manera exhaustiva y rigurosa el conocimiento existente, en este caso el tema mencionado.

### **Método de muestreo**

Las citas que se tomaron como base de esta presente investigación literaria fueron los criterios de búsqueda: como primer filtro de búsqueda fue el tipo de documento, la cual solamente se incluyeron artículos científicos ya que son confiables debido a que son procesados mediante una etapa de revisión.

El segundo criterio fue el tiempo de periodo, por lo que el tiempo de periodo analizado abarca desde el año 2020 hasta 2024 la cual se excluyeron los artículos que no tenían relación en temas de ingeniería o ambiental.

Como último criterio, fue la temática para los artículos que estuvieron relacionados con el uso del geotextil en la estabilización de subrasante. Con ese fin se determinó que los artículos debían contener en su abstract, título o palabras clave el concepto (a) geotextil, (b) aumentar la capacidad de carga efectiva de la subrasante, (c) Estabilización. Al culminar la búsqueda, la investigación fue revisada de manera manual para verificar: a) que no sean duplicados y, b) que realmente traten de la temática del objeto de análisis. Como muestra final se obtuvieron un total de 20 artículos.

### **Análisis de datos**

Respecto a la identificación de palabras claves, de vital importancia para la recopilación de datos, se trabajó con palabras claves ya antes mencionadas tanto

en inglés y español, que permitieron un filtro de artículo más rápido y de mayor pertinencia.

**Tabla 1:** *Búsqueda con palabras clave*

Base de Datos	Palabras Clave
Science Direct	- Geotextil
	- Estabilización de suelos
Scopus	- Subrasante
	- Capacidad de soporte

Fuente: Propia

Una vez de llevar a efecto la etapa de recopilación de información se revisaron un total de 20 artículos, que incluyeron tesis, artículos y materiales bibliográficos, permitiendo identificar los artículos más relevantes y su uso en la elaboración del artículo. Es muy importante examinar la integridad ética y científica. Esto incluye garantizar el consentimiento informado de los participantes (si corresponde) y proteger la confidencialidad de la información recopilada. Además, es importante evitar el plagio y citar adecuadamente todas las fuentes utilizadas en su investigación. Se debe evitar a toda costa la manipulación de datos y los resultados deben presentarse de manera justa y transparente. Cualquier conflicto de intereses debe divulgarse para mantener la objetividad de la investigación. Además, es importante respetar los derechos humanos y garantizar que la investigación se realice de forma ética, siguiendo todas las normas y reglamentos establecidos. Estas consideraciones de integridad ética y científica son esenciales para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados de este estudio.

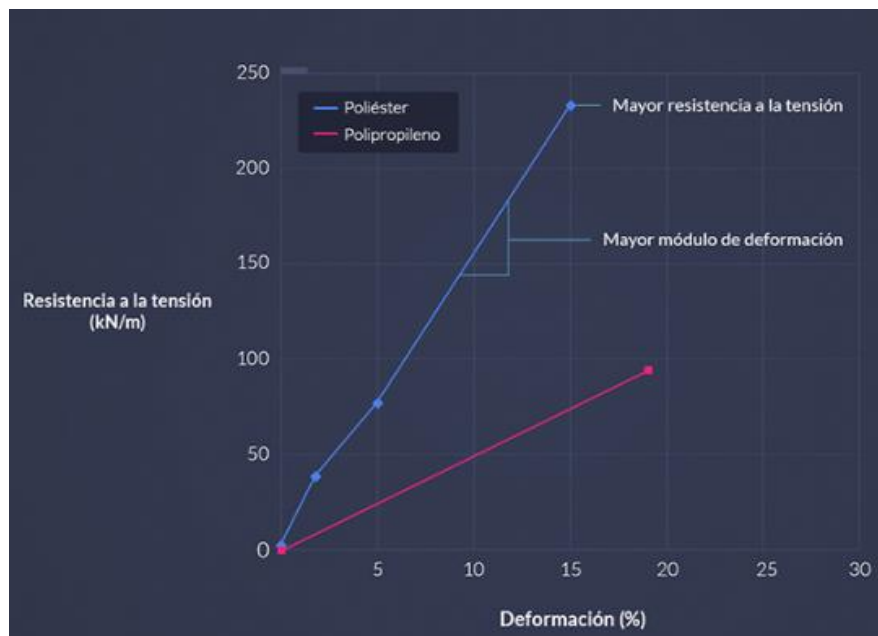
### III. RESULTADOS

Se identificó una serie de estudios relacionados al uso de geotextil a fin comparar y evaluar sus propiedades mecánicas en subrasantes débiles.

Este estudio se centra en evaluar los cambios en varias propiedades del suelo, como el límite líquido, el límite plástico, la compactación y los índices de carga de California (CBR), cuando el suelo se mezcló con cenizas volantes, y se probó el efecto del geotextil de yute en las características de rigidez a diferentes profundidades en un molde CBR. Los suelos con poca resistencia al corte y alta hinchazón y contracción se pueden reforzar con técnicas de mejora del suelo, como la estabilización del suelo con materiales de refuerzo. Esto mejoró el comportamiento mecánico del suelo y la fiabilidad de la construcción. Los límites de Atterberg del suelo arcilloso son 64% y 26,11%, y sus valores disminuyen a 40% y 10% cuando el contenido de cenizas volantes aumenta del 0% al 35% en el suelo. Se observó que la densidad seca máxima en la compactación modificada es de 17,76 kN/m<sup>3</sup> para el suelo mezclado con un 25% de cenizas volantes y disminuye con la adición adicional, y el OMC disminuyó del 23% al 20% cuando el contenido de cenizas volantes aumenta del 0% al 25%. Se observó que el valor máximo de CBR se da con un contenido de cenizas volantes del 25 %, y los valores disminuyen con un aumento de las cenizas volantes. El comportamiento de asentamiento de carga de CBR aumentó para el suelo mezclado con cenizas volantes del 25 % reforzado con geotextil de yute colocado a diferentes profundidades, como 0,1H a 0,6H en el molde de CBR, y se observa un valor máximo de 6,634 % en la ubicación de 0,2H en el molde. Por último, las propiedades del suelo de algodón negro se pueden modificar agregando cenizas volantes y geotextil de yute para utilizarlo como material de ingeniería para diversos fines, como subrasante de pavimento de suelo de cimentación (Prasad et al.,2023).

Este artículo se enfocó en estudiar sobre cómo las formas planas de los geosintéticos (geotextiles y geomallas) interactúan con el sistema del suelo y dan como resultado una mayor capacidad de carga con asentamientos mínimos. Los geosintéticos son una innovación versátil que revolucionó la industria de la construcción. Los suelos como las arenas limosas y la arcilla dificultan aún más su

uso para fines de construcción. Para que estos tipos de suelos se utilicen como material de cimentación o como material de subrasante, deben estabilizarse física o químicamente. Sin embargo, el proceso no es económicamente viable en la mayoría de los casos. Una alternativa sostenible es reforzar los suelos pobres con materiales geosintéticos. Se observó que, mediante la inclusión de capas geosintéticas, se encontró que el asentamiento se redujo en un 20% en casi todos los casos, lo que demuestra la eficacia del refuerzo. También se visualizó que un mayor número de capas geosintéticas, hasta 2, aumentó la capacidad de carga y se mantuvo constante con más adiciones. Finalmente, debido a sus propiedades de entrelazado, las geomallas demostraron ser un mejor material de refuerzo que los geotextiles (Sinha et al.,2023). Visto en la figura 1.



*Figura 1.* Comparación de geotextil

Fuente: <https://bitly.cx/nR0HH>

Este artículo se enfocó en estructurar una breve explicación sobre los geotextiles con sus usos en construcciones, toxicidad, rendimiento y sus tipos. Los sistemas de suelo reforzado con geosintéticos se instalan comúnmente para soportar caminos sobre soportes de pilotes modernos que han sido reemplazados por accesos de caminos, estribos de puentes y tecnologías. Sobre suelos de cimentación blanda, el geotextil se utiliza a menudo para mejorar el rendimiento de

los terraplenes. Por lo tanto, el terraplén reforzado con geotextil se utiliza con los beneficios de los geotextiles. Debido a los principales efectos negativos sobre los factores sociales y económicos, las fallas de taludes a menudo se consideran una amenaza geoambiental de alto riesgo. Para las fallas de taludes, la lluvia es el factor generador más predominante. La susceptibilidad a la pérdida de taludes aumenta y la potencia de corte se reduce, la succión mátrica del suelo se reduce por la infiltración de lluvia. Finalmente, para superar los problemas identificados, se menciona el objetivo de la revisión para establecer un terraplén estable con el modelo de talud reforzado con geotextil sometido a una carga de sobrecarga (Kumar y Roy, 2022)

Este estudio presenta un diseño novedoso de geotextil de malla de fibra de basalto autoadhesivo, con el objetivo de mejorar significativamente la resistencia al agrietamiento de los pavimentos de asfalto. Las grietas reflectantes de las tensiones ambientales y del tráfico en los pavimentos de asfalto semirrígidos tradicionales, agravadas por las limitaciones mecánicas y de adhesión de los geotextiles actuales, reducen la vida útil. Este estudio explora las propiedades mecánicas, la adhesión al asfalto y la resistencia al agrietamiento simulado de los geotextiles de malla de fibra de basalto autoadhesivos dentro de las estructuras del pavimento. Esto se logra a través de una serie de pruebas mecánicas, pruebas de adhesión interfacial y caracterización avanzada utilizando correlación de imágenes digitales. Los resultados indicaron que la estructura de poros distintiva de los geotextiles de malla de fibra de basalto introduce un efecto de refuerzo entrelazado incrustado, que mejora significativamente la resistencia del geotextil compuesto. La muestra SAM-160M demuestra una resistencia máxima a la tracción de 3,599 kN, superando la de la muestra de tela simple en más del 34%. El proceso de tejido retorcido de la malla mejora la adherencia al asfalto en un 14,54 % en comparación con la tela simple, mejorando así el rendimiento de la capa intermedia de la estructura del pavimento y su resistencia al agrietamiento. La malla se destaca por dispersar las tensiones concentradas, mejorar las zonas de interfaz débiles y aumentar la capacidad estructural y la longevidad de los pavimentos. Estas mejoras respaldan la construcción de carreteras sostenibles con amplias aplicaciones de ingeniería (Zhu et al. 2024).



Este artículo se enfocó en estudiar la estabilización de subrasante débil con fibra geotextil natural, forma rentable de mejorar la estabilidad de las carreteras de bajo volumen (LVR). El geotextil de fibra de coco es un material biodegradable y ecológico disponible de forma natural que tiene una alta resistencia y durabilidad en comparación con otros materiales naturales. El presente estudio, la prueba se realizó para determinar la eficacia de la fibra de coco y las esteras geotextiles de fibra de coco bajo la condición de carga estática y dinámica utilizando CBR y WTT respectivamente. La inclusión de la fibra geotextil de fibra de coco en la subrasante de suelo BC mejoró la capacidad de carga en condiciones empapadas y no empapadas. El estudio también se realizó con dos tipos de esteras de fibra de coco bajo la condición de carga repetida con la ayuda del molde fabricado. Tiene un sistema de pavimento flexible de dos capas como subrasante y subbase que se preparan de acuerdo con el estándar CBR. Finalmente, la colocación de geotextil de fibra de coco en ambos ensayos (CBR y WTT) mostró una mejora significativa en la sección reforzada, lo que mejoró la vida útil de la estructura del pavimento flexible con un menor costo de mantenimiento (Harinder, Yugendar y Shankar, 2022). Observado en la figura 2.

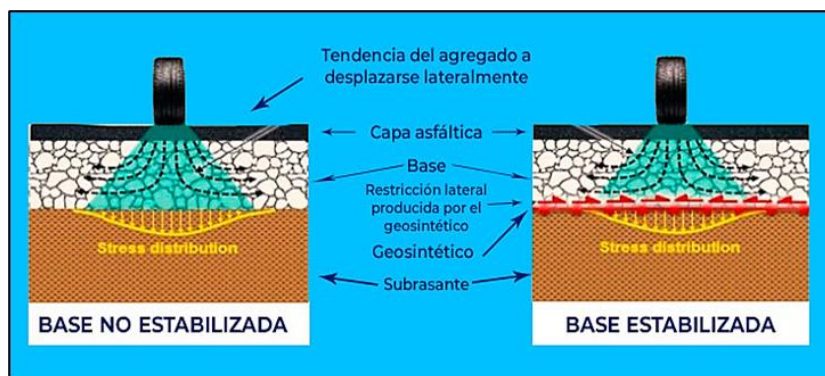


Figura 2. Pavimento flexible sin geosintético y con geosintético.

Fuente: <https://bit.ly/3GnrOJI>

Este artículo se enfocó en estudiar las estructuras construidas sobre suelos expansivos la cual experimentan mayor presión ascendente debido a sus características de hinchamiento. Se consideró varios métodos de tratamiento convencionales desarrollados para contrarrestar las características de hinchamiento-contracción del suelo expansivo requieren mucho tiempo y no son

factibles para su uso en pavimentos. Los geotextiles (GT) se han utilizado como medio de filtración y separación; sin embargo, su efecto sobre la presión de hinchamiento y la resistencia al corte del suelo expansivo no se ha explorado bien. Este estudio tuvo como objetivo abordar estos problemas mediante el uso de GT para controlar el comportamiento de hinchamiento, drenar el contenido de humedad y proporcionar soporte en la interfaz del suelo. La presión de hinchamiento y la resistencia al corte se cuantificaron mediante pruebas de presión de hinchamiento de volumen constante y resistencia a la compresión directa y no confinada, respectivamente. Se estudió la influencia de GT de una sola capa, doble capa y triple capa a diferentes profundidades. La mayor resistencia a la tracción de la capa de GT restringió la presión de hinchamiento movilizada al resistir los movimientos internos del suelo y facilitar las condiciones de drenaje en el plano. Además, se observó que las interacciones interfaciales suelo-geotextil contribuían a la mejora de la resistencia al corte. Se realizó un análisis estadístico exhaustivo mediante un análisis de varianza unidireccional (ANOVA) sobre las propiedades de hinchamiento y resistencia. El presente estudio determinó el uso de GT para la doble función (es decir, control de la resistencia y el hinchamiento) de estabilización de subrasantes expansivas (Tiwari, Satyam y Puppala, 2021).

Los geotextiles se utilizan en muchas aplicaciones geotécnicas debido a sus funciones efectivas, como refuerzo, separación, filtración, alcantarillado y protección ambiental. Se discuten varios tipos de propiedades y funciones significativas de los geotextiles, incluidos los geosintéticos, que determinan su idoneidad para los usos finales, incluidas las ventajas de usar geotextiles tejidos y las áreas de aplicación más populares, con ejemplos prácticos. Los geotextiles tejidos bidimensionales eran principalmente telas tejidas por urdimbre que tenían bucles en un patrón de zigzag con urdimbres colocadas en el plano de la tela. También tienen formas tridimensionales que incluyen refuerzos multiaxiales en el plano y fuera del plano. Se señaló que los geotextiles tejidos que se utilizan representan solo aproximadamente el 5% del consumo total de geotextiles; la demanda de geotextiles tejidos ha aumentado exponencialmente en los últimos tiempos debido a su estructura y propiedades mecánicas críticas asociadas. Finalmente, este capítulo concluye con la explicación de los aspectos de supervivencia y durabilidad de los geotextiles (Bilisik y Syduzzaman, 2022).

Este artículo se enfocó en cuantificar el desempeño de campo de diferentes sitios con el fin de evaluar la eficacia del uso de geosintéticos para estabilizar la capa base de las carreteras construidas sobre subrasantes de arcilla expansiva. Recientemente, los geosintéticos se han utilizado para estabilizar la capa base de las carreteras sujetas a cargas ambientales asociadas con la presencia de subrasantes de arcilla expansiva. Los ciclos repetidos de estaciones húmedas y secas a menudo han provocado cambios de humedad significativos y no uniformes dentro de las subrasantes de arcilla, lo que resulta en asentamientos diferenciales entre los bordes de la carretera y su línea central y, en última instancia, en grietas longitudinales ambientales. Esto incluyó la evaluación de cinco proyectos de campo a gran escala que habían sido sometidos a cargas ambientales y de tráfico reales. El desempeño a largo plazo de las secciones estabilizadas con geosintéticos y de control se evaluó cuantificando el desarrollo y la extensión de las grietas longitudinales y la degradación de la rigidez de la capa base. En conjunto, la evaluación del desempeño de las múltiples secciones estabilizadas con geosintéticos y de control en los cinco estudios de caso demostró que los geosintéticos pueden mitigar eficazmente los problemas de las carreteras asociados con las subrasantes de arcilla expansiva. Además, los datos de rendimiento de campo también indican que la rigidez no confinada y la resistencia a la tracción pueden no ser suficientes para una selección adecuada de geosintéticos, lo que indica la necesidad de seleccionarlos utilizando propiedades que también cuantifiquen la interacción suelo-geosintético (Zornberg y Roodi, 2021). Visto en la figura 3.



*Figura 3.* Estructura con geotextil de separación

Fuente: <https://bitly.cx/nR0HH>

#### **IV. CONCLUSIONES**

Las Investigaciones que estiman el impacto del geotextil respecto la estabilización de subrasantes débiles afirman que la influencia del geotextil es significativa, ya que juega un papel crucial en la mejora de la calidad y durabilidad de las estructuras de pavimentación y caminos. Puesto que actúan como mecanismo de acción tanto en el refuerzo, drenaje, distribución de cargas y separación.

La estabilización de subrasante con geotextil no solo es viable desde el punto de vista técnico, sino también desde el punto de vista económico en muchos casos de acuerdo a los investigadores. Así también mencionan que, a pesar del costo inicial, los geotextiles pueden llevar a ahorros significativos a lo largo de la vida útil del proyecto, ya que la necesidad de reparaciones en la infraestructura es menor, lo que reduce los costos a largo plazo. Un estudio mostró que el uso de geotextiles en carreteras puede reducir los costos de mantenimiento en hasta un 30% en comparación con soluciones sin geotextil.

Se apreciaron variaciones en los métodos de ensayo empleados para evaluar el desempeño del geotextil en la estabilización de subrasantes débiles. Algunos investigadores efectúan ensayo de resistencia a la tracción, para medir la capacidad de soportar cargas de tracción antes de romperse, mientras que otros utilizan ensayo de compresión de suelo reforzado, evalúa la mejora en la capacidad de carga y la reducción de asentamientos en la subrasante debido al geotextil.

De acuerdo a los resultados revisados de las investigaciones se observaron semejanzas en las aplicaciones de geotextil en subrasantes débiles, puesto que son materiales sintéticos ampliamente utilizados en la ingeniería civil para mejorar las propiedades del suelo y la estabilidad de las subrasantes en proyectos de infraestructura. Hay diferentes tipos de geotextiles, cada uno con características específicas que los hacen adecuados para distintas aplicaciones.

## REFERENCIAS

AJU, D. E., ONYELOWE, K. C. y ALANEME, G. U.,2021. Constrained vertex optimization and simulation of the unconfined compressive strength of geotextile reinforced soil for flexible pavement foundation construction. *Cleaner Engineering and Technology* [en línea]. Vol. 5. [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 2666-7908. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100287>.

BILISIK, K. y SYDUZZAMAN, M., 2022. Knitted geotextiles. *Advanced Knitting Technology* [en línea]. [consulta: 14 mayo 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85534-1.00019-2>.

GIDEBO, F. A., YASUHARA, H. y KINOSHITA N., 2023. Stabilization of expansive soil with agricultural waste additives: a review. *International Journal of Geo-Engineering* [en línea]. Vol. 14, no. 1, pp. 14. [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 2092-9196. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40703-023-00194-x>.

Guo, et al. 2021. Experimental evaluation of wicking geotextile-stabilized aggregate bases over subgrade under rainfall simulation and cyclic loading. *Geotextiles and Geomembranes* [en línea]. Vol.49, no.6, pp. 1550-1564 [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 0266-1144. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.geotexmem.2021.07.004>.

HARINDER, D., YUGENDAR, P. y SHANKAR, S.,2022. Experimental assessment of coir geotextile to improve the strength of weak subgrade at different load conditions. *Materials Today: Proceedings* [en línea]. [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 2214-7853. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.12.351>.

HONG, F. y PROZZY, Y., 2024. Assessment of Flooding Impact on Thin Pavement Structure in Texas Coastal Region. *International Journal of Transportation Science and Technology* [en línea]. [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 2046-0430. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijst.2024.07.001>.

KUMAR, S. y SINGH, S. K., 2023. Subgrade soil stabilization using geosynthetics: A critical review. *Materials Today: Proceedings* [en línea], [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 2214-7853. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.04.266>.

KUMAR, S. y ROY, L. B., 2022. Rainfall Induced Geotextile Reinforced Model Slope Embankment Subjected to Surcharge Loading: A Review Study. *Archives of Computational Methods in Engineering* [en línea]. Vol. 29. [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 2092-9196. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11831-021-09688-2>.

LIU, G., et al., 2023. Comparative study of performance of wicking and conventional railway geotextiles under the synergetic simulation of train loads and flooding. *Construction and Building Materials* [en línea]. Vol. 400, [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 0950-0618. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.132840>

MALICKI, Konrad, GÓRSZCZYK, Jarosław y DIMITROVOVÁ, Zuzana, 2021. Recycled polyester geosynthetic influence on improvement of road and railway subgrade bearing capacity - Laboratory investigations. *Materials* [en línea]. Vol. 14, no. 23. [14 mayo 2024]. ISSN 1996-1944. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ma14237264>.

MUTHU LAKSHMI, S. y VIDHYA LAKSHMI, S., 2023. Soil strength improvement by reinforcing soil with geotextiles. *Materials Today: Proceedings* [en línea], [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 2214-7853. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.09.154>.

ÖDEMİŞ, M. N. y FIRAT, M. E., 2024. Enhancing clay soil stability in seasonal freezing areas through waste cherry marble powder and geotextile reinforcement. *Construction and Building Materials* [en línea], vol.436, [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 0950-0618. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.137001>.

PRASAD, R. R., et al., 2023. Utilization of fly ash and jute geotextile for soil stabilization. *AIP Conference Proceedings* [en línea], vol. 2810, [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 0094243X. Disponible en: <https://doi.org/10.1063/5.0146864>.

SINGH, M., TRIVEDI, A. y SHUKLA, S. K. 2020. Unpaved test sections reinforced with geotextile and geogrid. *Materials Today: Proceedings* [en línea], Vol.32, [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 2214-7853. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.03.260>.

SINHA, P., et al., 2023. Mechanical Behavior of Geotextile and Geogrids on Soil Stabilization: A Review. Lecture Notes in Mechanical Engineering [en línea], [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 2195-4356. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-981-19-2188-9\\_28](https://doi.org/10.1007/978-981-19-2188-9_28).

TANYILDIZI, M., UZ, V. E. y GÖKALP, I., 2023. Utilization of waste materials in the stabilization of expansive pavement subgrade: An extensive review. Construction and Building Materials [en línea], vol. 398, [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 0950-0618. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.132435>.

THOMPSON, Elia M., et al., 2022. SHREC 2022: Pothole and crack detection in the road pavement using images and RGB-D data. Computers & Graphics [en línea]. vol.107, pp. 161-171. [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 0097-8493. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cag.2022.07.018>.

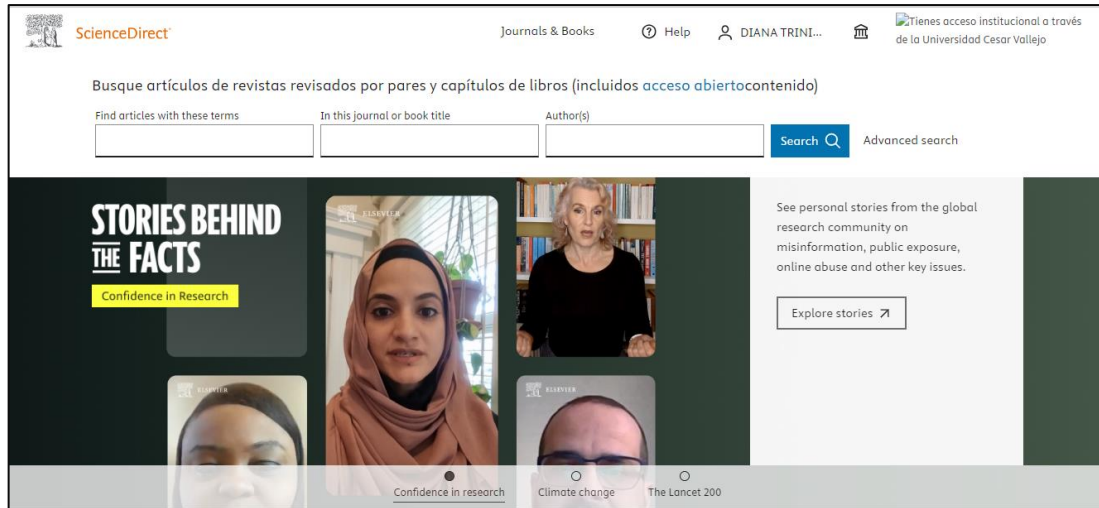
TIWARI, N., SATYAM, N. y PUPPALA, A. J., 2021. Effect of Synthetic Geotextile on Stabilization of Expansive Subgrades: Experimental Study. Journal of Materials in Civil Engineering [en línea]. vol.33. [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 0899-1561. Disponible en: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)MT.1943-5533.0003901](https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0003901).

ZHU, Z. et al., 2024. Innovative design of self-adhesive basalt fiber mesh geotextiles for enhanced pavement crack resistance. Geotextiles and Geomembranes [en línea]. vol.52. [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 0266-1144. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.geotexmem.2023.12.003>.

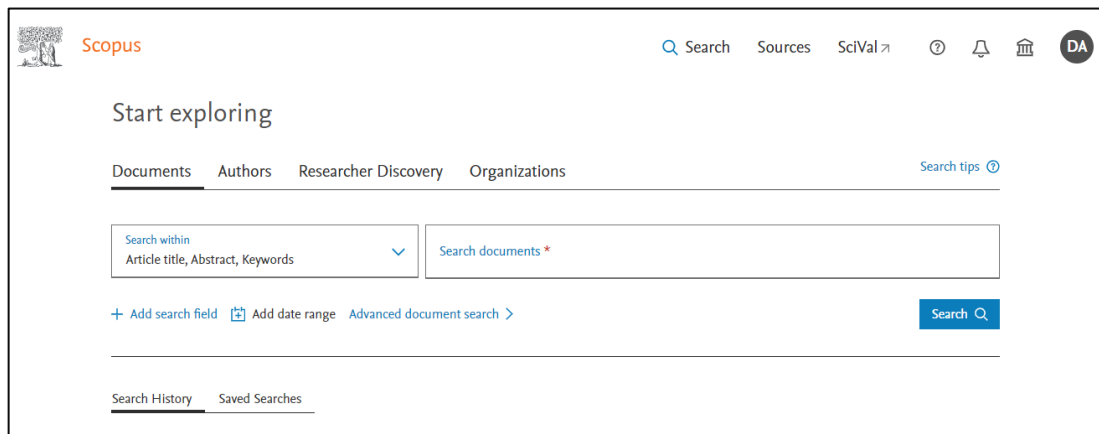
ZORNBERG, J. G. Y ROODI, G. H., 2021. Use of geosynthetics to mitigate problems associated with expansive clay subgrades. Geosynthetics International [en línea]. vol.28. [consulta: 14 mayo 2024]. ISSN 1072-6349. Disponible en: <https://doi.org/10.1680/jgein.20.00043>

## ANEXOS

Anexo 1: <https://www.sciencedirect.com/>



Anexo 2: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>





**Tabla 2: Resumen de datos**

Titulo	Autores	DOI
Knitted geotextiles. Advanced Knitting Technology	BILISIK, K. y SYDUZZAMAN, M	<a href="https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85534-1.00019-2">https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85534-1.00019-2</a>
Constrained vertex optimization and simulation of the unconfined compressive strength of geotextile reinforced soil for flexible pavement foundation construction	AJU, D. E., ONYELOWE, K. C. y ALANEME, G. U.,2021	<a href="https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100287">https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100287</a>
Stabilization of expansive soil with agricultural waste additives: a review	GIDEBO, F. A., YASUHARA, H. y KINOSHITA N	<a href="https://doi.org/10.1186/s40703-023-00194-x">https://doi.org/10.1186/s40703-023-00194-x</a> .
Experimental evaluation of wicking geotextile-stabilized aggregate bases over subgrade under rainfall simulation and cyclic loading	Guo, et al.	<a href="https://doi.org/10.1016/j.geotexmem.2021.07.004">https://doi.org/10.1016/j.geotexmem.2021.07.004</a> .
Experimental assessment of coir geotextile to improve the strength of weak subgrade at different load conditions	HARINDER, D., YUGENDAR, P. y SHANKAR, S.	<a href="https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.12.351">https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.12.351</a> .
Assessment of Flooding Impact on Thin Pavement Structure in Texas Coastal Region	HONG, F. y PROZZY, Y	<a href="https://doi.org/10.1016/j.ijst.2024.07.001">https://doi.org/10.1016/j.ijst.2024.07.001</a>
Subgrade soil stabilization using geosynthetics: A critical review	KUMAR, S. y SINGH, S. K	<a href="https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.04.266">https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.04.266</a>
Rainfall Induced Geotextile Reinforced Model Slope Embankment Subjected to Surcharge Loading: A Review Study	KUMAR, S. y ROY, L. B.	<a href="https://doi.org/10.1007/s11831-021-09688-2">https://doi.org/10.1007/s11831-021-09688-2</a> .
Comparative study of performance of wicking and conventional railway geotextiles under the synergetic simulation of train loads and flooding	LIU, G., et al	<a href="https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.132840">https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.132840</a>
Recycled polyester geosynthetic influence on improvement of road and railway subgrade bearing capacity - Laboratory investigations	MALICKI, Konrad, GÓRSZCZYK, Jarosław y DIMITROVOVÁ, Zuzana.	<a href="https://doi.org/10.3390/ma14237264">https://doi.org/10.3390/ma14237264</a> .
Soil strength improvement by reinforcing soil with geotextiles.	MUTHU LAKSHMI, S. y VIDHYA LAKSHMI, S.	<a href="https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.09.154">https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.09.154</a> .
Enhancing clay soil stability in seasonal freezing areas through waste cherry marble powder and geotextile reinforcement	ÖDEMİŞ, M. N. y FIRAT, M. E.	<a href="https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.137001">https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.137001</a>
Utilization of fly ash and jute geotextile for soil stabilization.	PRASAD, R. R, et al.	<a href="https://doi.org/10.1063/5.0146864">https://doi.org/10.1063/5.0146864</a>
Mechanical Behavior of Geotextile and Geogrids on Soil Stabilization: A Review. Lecture Notes in Mechanical	SINHA, P., et al	<a href="https://doi.org/10.1007/978-981-19-2188-9_28">https://doi.org/10.1007/978-981-19-2188-9_28</a>
Unpaved test sections reinforced with geotextile and geogrid	SINGH, M., TRIVEDI, A. y SHUKLA, S. K	<a href="https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.03.260">https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.03.260</a>

Utilization of waste materials in the stabilization of expansive pavement subgrade: An extensive review	TANYILDIZI, M., UZ, V. E. y GÖKALP, I.	<a href="https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.132435">https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.132435</a>
Pothole and crack detection in the road pavement using images and RGB-D data.	THOMPSON, Elia M., et al	<a href="https://doi.org/10.1016/j.cag.2022.07.018">https://doi.org/10.1016/j.cag.2022.07.018</a>
Effect of Synthetic Geotextile on Stabilization of Expansive Subgrades: Experimental Study	TIWARI, N., SATYAM, N. y PUPPALA, A. J.	<a href="https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0003901">https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0003901</a>
Innovative design of self-adhesive basalt fiber mesh geotextiles for enhanced pavement crack resistance	ZHU, Z. et al.,	<a href="https://doi.org/10.1016/j.geotextmem.2023.12.003">https://doi.org/10.1016/j.geotextmem.2023.12.003</a>
Use of geosynthetics to mitigate problems associated with expansive clay subgrades	ZORNBERG, J. G. Y ROODI, G. H.	<a href="https://doi.org/10.1680/jgein.20.00043">https://doi.org/10.1680/jgein.20.00043</a>


Fuente: Propia

Título del trabajo	Cargado	Nota	Similitud
<a href="#">DURAND_PALOMINO_TRINIDAD_ALVAREZ_PY_FILIAL LIMA-ATE.docx</a>	15 Jul 2024 01:35 -05	--	13%   

Resumen de coincidencias ×

13 %

<
>




## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	DANIEL DURAND PALOMINO
Título del ejercicio:	Turnitin
Título de la entrega:	DURAND_PALOMINO_TRINIDAD_ALVAREZ_PY_FILIAL LIMA-AT...
Nombre del archivo:	DURAND_PALOMINO_TRINIDAD_ALVAREZ_PY_FILIAL LIMA-AT...
Tamaño del archivo:	860.63K
Total páginas:	14
Total de palabras:	4,224
Total de caracteres:	23,351
Fecha de entrega:	15-jul.-2024 01:35a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	2417104246



© Derechos de autor 2024 Turnitin. Todos los derechos reservados.