

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN
- RAE -**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia**
Vigilada Mineducación

RIUCaC

**FACULTAD INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ D.C.**

LICENCIA CREATIVE COMMONS:

Atribución	<input type="checkbox"/>	Atribución no comercial	<input type="checkbox"/>	Atribución no comercial sin derivadas	<input type="checkbox"/>
Atribución no comercial compartir igual	<input checked="" type="checkbox"/>	Atribución sin derivadas	<input type="checkbox"/>	Atribución compartir igual	<input type="checkbox"/>

AÑO DE ELABORACIÓN: 2019

TÍTULO: ESTUDIO DE ALTERNATIVA PARA LA ESTABILIDAD DE UN SUELO UTILIZANDO MATERIALES RECICLABLES VS GEOCELDAS CONVENCIONALES.

AUTOR (ES):

Garzon Florian Juan David , Henao Alfonso Brayan Daniel

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):

Ing Javier Valencia Sierra

MODALIDAD:

Trabajo de investigación

PÁGINAS: **TABLAS:** **GRAFICAS:** **FIGURAS:** **ANEXOS:**



CONTENIDO:

RESUMEN
ABSTRACT
INTRODUCCION
1. GENERALIDADES
2. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO
2.3.2. Ensayo proctor modificado
2.3.3. Ensayo de cbr
3. RESULTADOS DE LABORATORIOS
3.8. ANALISIS DE RESULTADOS
4. CONCLUSIONES
5. RECOMENDACIONES 85
6. BIBLIOGRAFÍA
7. ANEXOS

DESCRIPCIÓN:

Reducir el impacto ambiental de la construcción, con la ayuda de materiales amigables con el medio ambiente.

Las Geoceldas son un sistema tridimensional de confinamiento celular que permite, mediante la creación de un suelo artificial, conseguir una buena compactación del terreno, un buen drenaje, y con ello dar firmeza y estabilidad al mismo, en varios proyectos en el sector de vías en Colombia se utiliza esta metodología para cambiarla por la roca de gran tamaño (rajón) y así generar una nueva metodología constructiva.

METODOLOGÍA:

- 1 Recopilación de los tipos de geoceldas en las entidades distribuidoras en Colombia.
- 2 Creación de una geocelda con materiales reciclables.
- 3 Realizar pruebas en laboratorio y comprobar la resistencia de un suelo compactado con cada prototipo.
- 4 Analizar el comportamiento de un nuevo tipo de geocelda.
- 5 Conclusiones.
- 6 Elaboración del documento.



PALABRAS CLAVE:

Geoceldas, suelo , esfuerzos, materiales, vigas, mallas, geosinteticos, compresion, tension, compactacion, resistencia a compresión, resistencia a tension, ensayos.

CONCLUSIONES:

- Con los resultados obtenidos en laboratorios y datados en este documento podemos afirmar que es mejor utilizar refuerzos para aumentar la compactación y con ello generar mayor resistencia en las capas del suelo para que no se deteriore rápidamente la carpeta asfáltica o cualquier tipo de pavimento.
- Con base en los resultados podemos afirmar que la geocelda convencional de syntex Colombia fue la que genero mayor resistencia y volvió una subrasante mala en una regular-buena.
- Con lo anterior dicho podemos llegar a la conclusión de que la geocelda de lata de atún también genero un refuerzo superior al del suelo sin refuerzo y que está en un rango con la convencional de 1:2 respectivamente en los ensayos de compresión.
- La geocelda de lata de atún sirve para mejorar la resistencia del suelo en una escala 1:2 comparada con la geocelda convencional y se genera a un costo inferior su fabricación.
- En el ensayo de tensión, con la geocelda de lata de atún podemos evidenciar que el índice de rotura llega a un 60% de la geocelda convencional esto quiere decir que es viable no solo su construcción, sino que aporta en gran medida a las fuerzas axiales en el suelo.
- Por medio de este documento podemos afirmar que es factible hacer la construcción de las geoceldas reciclables para el tipo de suelo estudiado, las cuales cumplen con su objetivo principal, el cual es generar aumento de resistencia a la compactación del suelo generando así mayor estabilidad al mismo.



FUENTES:

[1] Franco García, Daniela. Colombia se raja en infraestructura vial. En: El espectador. Cartagena. (22 nov. 2012)

[2] Amvillota. Amigables con el medio ambiente: las nuevas tecnologías para recuperar la malla vial. {En línea}. 9 de junio de 2016 {19 marzo de 2019} disponible en <http://www.bogota.gov.co/temas-de-ciudad/gobierno-seguridad-y-convivencia/ahora-la-malla-vial-cuenta-con-nueva-tecnologia>

[3] Duarte, M & Sierra, V. Estudio del comportamiento de un material de subrasante típico de Bogotá estabilizado con un sistema de geoceldas ante la aplicación de ciclos de carga y descarga, mediante pruebas de laboratorio. Bogotá, (2011),69p. (Tesis de grado). Pontificia universidad javeriana. Facultad de ingeniería.

[4] Gh Tavakoli Mehrjardi, R. Behrad, SN Moghaddas Tafresh. Scale effect on the behavior of geocell-reinforced soil. Elsevier.Vol.;47. No 2 (abril 2017) Pag 659

[5] Linersinstallers.Geoceldas. {En línea}. 2012 {19 marzo de 2019}. disponible en <http://www.liner.com.mx/geoceldas.htmlseguridad-y-convivencia/ahora-la-malla-vial-cuenta-con-nueva-tecnologia>

[6] TEX DELTA. Funciones y aplicaciones principales.{en línea} { 23 mayo de 2019} disponible en <https://texdelta.com/blog/geoceldas-funciones-y-aplicaciones-principales/>

[7] PRS Geo-Technologies. CRITERIOS DE RENDIMIENTO DEL REFUERZO DE LAS GEOCELDAS. {en línea} {23 mayo de 2019} disponible en <https://www.prs-med.com/es/geoceldas/criterios-de-desempeno-de-las-geoceldas/>

[8] Bonterra iberica. Geoceldas bonterra para la estabilización de suelos. {en línea} {23 mayo de 2019} disponible en <https://www.controlerosion.es/wp-content/uploads/2008/05/geoceldas-para-la-estabilizacion-de-suelos.pdf>

[9] LA FLECHA , TECNOLOGIA NEOLY VS HDPE COVENCIONAL, {en línea} {01 agosto de 2019} disponible en [https://laflecha.net/geoceldas-tecnologia-neoloy-vs-hdpe-convencional/#targetText=El%20HDPE%20\(por%20sus%20siglas,\(polietileno%20de%20alta%20densidad\).](https://laflecha.net/geoceldas-tecnologia-neoloy-vs-hdpe-convencional/#targetText=El%20HDPE%20(por%20sus%20siglas,(polietileno%20de%20alta%20densidad).)

[10] Skok, Diego, geoceldas de aleación nano polimérica (NPA) última generación de geo sintéticos aplicados a refuerzos de suelos en obras civiles , {en línea} {28 agosto de 2019} <http://revistavial.com/geoceldas-de-aleacion-nano-polimerica-npa-ultima-generacion-de-geosinteticos-aplicados-a-refuerzos-de-suelos-en-obras-viales/>



- [11] LA FLECHA , TECNOLOGIA NEOLY VS HDPE COVENCIONAL, {en línea} {01 agosto de 2019} disponible en [https://laflecha.net/geoceldas-tecnologia-neoloy-vs-hdpe-convencional/#targetText=El%20HDPE%20\(por%20sus%20siglas,\(polietileno%20de%20alta%20densidad\).](https://laflecha.net/geoceldas-tecnologia-neoloy-vs-hdpe-convencional/#targetText=El%20HDPE%20(por%20sus%20siglas,(polietileno%20de%20alta%20densidad).)
- [12] PRS Geo-Technologies. CRITERIOS DE RENDIMIENTO DEL REFUERZO DE LAS GEOCELDAS. {en línea} {23 mayo de 2019} disponible en <https://www.prs-med.com/es/geoceldas/criterios-de-desempeno-de-las-geoceldas/>
- [13] Handlos, B. (2005). Presto Geosystems, características del producto. {en línea} {23 mayo de 2019} disponible en https://www.prestogeo.com/wp-content/uploads/2017/01/GEOWEB_Infografia_Espanol.pdf
- [14] Universidad de Kansas (KU), Universidad Estatal de Oregon (OSU). (2005). Investigación de rendimiento de lastre confinado GEOWEB. Presto Geosystems, {en línea} {23 mayo de 2019} disponible en <https://www.prestogeo.com/applications/railroad/aar-ttci-performance-tested>
- [15] PRS. Geo-Technologies. Las geoceldas basadas en NEOLY en comparación a la geoceldas PEAD. {en línea} {23 mayo de 2019} disponible en: <https://www.prs-med.com/es/geoceldas/las-geoceldas-basadas-en-neoloy-en-comparacion-las-geoceldas-pead/>
- [16] Terrafix. Geosynthetics inc. Geomallas, {en línea} {23 mayo de 2019} disponible en: <http://terrafixgeo.com/products/geogrids/>
- [17] Maccaferri. Geonet-Mac Net. {en línea} {23 mayo de 2019} disponible en <https://www.maccaferri.com/es/productos/geonet-macnet/>
- [18] PRS. Geo-Technologies. Modulus improvement factors. {en línea} {23 mayo de 2019} disponible en: <https://www.prs-med.com/geocell-research/modulus-improvement/>
- [19] Hegde, A., & Sitharam, T. G. (2015). Experimental and Analytical Studies on Soft Clay Beds Reinforced with Bamboo Cells and Geocells. EN: International Journal of Geosynthetics and Ground Engineering (springer), vol. 1(2). (marzo-abril.2015) p. 1-13.
- [20] Projar. Goceldas muro proweb. en línea} {23 mayo de 2019} disponible en: <https://www.projar.es/productos/restauracion-ambiental/georredes-Geomallas/geoceldas-confinamiento/geoceldas-muro-proweb/>
- [21] Wikipedia soldadura por puntos. {en línea} {17 octubre de 2019} disponible en https://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura_por_puntos
- [22] ESAB proceso de soldadura arco manual. {en línea} {17 octubre de 2019} disponible en



https://www.esab.com.ar/ar/sp/education/blog/proceso_soldadura_electrodo_revestido.cfm

[23] Unidad administrativa especial de rehabilitación y mantenimiento vial. La Alcaldía De Bogotá Implementa Nuevas Tecnologías En La Rehabilitación Y Mantenimiento De Las Vías De La Ciudad. {En línea}.2018 {19 marzo de 2019}. Disponible en <https://www.umv.gov.co/portal/2018/08/30/la-alcaldia-de-bogota-implementa-nuevas-tecnologias-en-la-rehabilitacion-y-mantenimiento-de-las-vias-de-la-ciudad/> Gh Tavakoli Mehrjardi, R. Behrad, SN Moghaddas Tafresh. Scale effect on the behavior of geocell-reinforced soil. Elsevier.Vol.;47. No 2 (abril 2017) Pag 665

[24] Hegde.A. Geocell reinforced foundation beds-past findings, present trends and future prospects: A state-of-the-art review. Elsevier.Vol.;47. No 2 (2017) Pag 664

[25] Soluciones especiales. net estabilizador del río, confinamiento celular contra la erosión. {en línea} {23 mayo de 2019} disponible en <http://www.solucionesespeciales.net/Index/Noticias/04Noticias/374722>

Estabilizacion-de-margenes-del-rio-Confinamiento-celular-contra-la.aspx

[25] Suelos óptimos. Estabilización de suelos {en línea} {23 mayo de 2019} disponible en <https://www.suelosoptimos.com/estabilizaciondesuelos.html>

[26] BonTerra Iberica, Geoceldas Bonterra para la estabilización de suelos.{ en línea} {23 mayo de 2019} disponible en <https://www.controlerosion.es/wp-content/uploads/geoceldas-para-la-estabilizacion-de-suelos-2.pdf>

[27] Projar. Geoceldas muro proweb. {en línea} {23 mayo de 2019} disponible en <https://www.projar.es/productos/restauracionambiental/georredesgeomallas/geoceldas-confinamiento/geoceldas-muro-proweb/>

[29] Cañón Leguizamón, Sandra. Beneficios técnicos y económicos en el uso de geoceldas en estructura de pavimentos frente a los sistemas tradicionales. Bogotá, (2018), 62p.Proyecto de trabajo de grado. Universidad católica de Colombia. Facultad de ingeniería.

[30] Cetina, Camilo. Riveros, Janny & Betancourt Fredy. comparativo sist. constructivos convencionales y geo-celda tridimensional. Bogotá, (2014),49p. Trabajo de grado (Título de especialista en ingeniería de pavimentos). Universidad católica de Colombia. Facultad de ingeniería.