

La durabilidad de las geomembranas HDPE y su aplicación en proyectos en Colombia y Brasil.

Estudiante: Daniel Eduardo Pérez Parra– daniel.perezp@usantoto.edu.co – Especialización en Geotecnia vial y pavimentos
Tutor de proyecto: Sandra Elodia Ospina Lozano- Sandra.ospina@usantoto.edu.co

• Introducción

La geomembrana de Polietileno de alta densidad (HDPE), es el tipo de geomembrana más utilizada en el mundo, especialmente para rellenos sanitarios y estanques de líquidos residuales. La alta resistencia química y mecánica del HDPE asociada a un bajo coeficiente de permeabilidad y bajo coste de producción son las ventajas de este producto[1]. Se ha realizado una revisión documental acerca de la durabilidad de las geomembranas de HDPE, en donde se definieron los agentes que generan el deterioro de estas, haciendo una comparación en proyectos de obras civiles en Colombia y Brasil identificando los casos de aplicación de esta geomembrana; con la finalidad de entender su comportamiento frente a diferentes entornos. Asimismo, se identificaron diferentes alternativas que permiten incrementar su vida útil y la calidad de los proyectos enfocados en la geotecnia en Colombia.

• Método

La metodología de investigación que se implementó es inductiva e histórica.



• Aplicación en Colombia

A continuación, se presentan los casos de aplicación desarrollados por el Grupo TDM en Colombia, en los que se evidencia los diferentes usos y soluciones que se han desarrollado mediante la instalación de Geomembranas de HDPE.

Proyecto	Problema	Solución
Relleno sanitario "La Pradera"	La infiltración de los lixiviados hacia acuíferos subterráneos producía la contaminación de los mismos, imposibilitando su uso como agua potable, al igual que la de otros acuíferos superficiales vinculados.	TDM Colombia propuso la impermeabilización de las celdas en operación con geomembrana HDPE simple texturada, la misma que genera una barrera impermeable en la celda, evitando que los lixiviados migren entre capas y lleguen a las aguas subterráneas.
Templo Mormón	El templo está ubicado en una zona propensa a inundaciones y se necesita evitar que el agua penetre en la estructura del templo y cause daños.	Impermeabilización de la cimentación del templo, hospedaje y bunker con membrana HDPE adherido, con el fin de controlar la erosión del suelo y el agua, recubrir superficies y mejorar su resistencia a la intemperie y al desgaste.
Relleno sanitario de residuos peligrosos Tecniamsa	El cliente tenía la necesidad de impermeabilizar dos celdas de disposición final de residuos sólidos. Se requería ampliar la excavación de la celda a la mayor profundidad posible para ampliar el cono de disposición de materiales	El proyecto consistió en la impermeabilización de dos celdas de disposición final de residuos peligrosos, para lo cual TDM Colombia instaló GCL en la capa base, luego dos capas de geotextil no tejido, dos capas de geomembrana HDPE lisa con tres líneas de anclaje escalonadas y líneas de tubería de drenaje para lixiviados HDPE.

Tabla 1. Casos de aplicación de la geomembrana de HDPE en Colombia.

Diferentes tipos de condiciones ambientales alteran el comportamiento de las geomembranas de HDPE, incluidas las condiciones de temperatura de campo y el contacto con diferentes tipos de sustancias químicas.

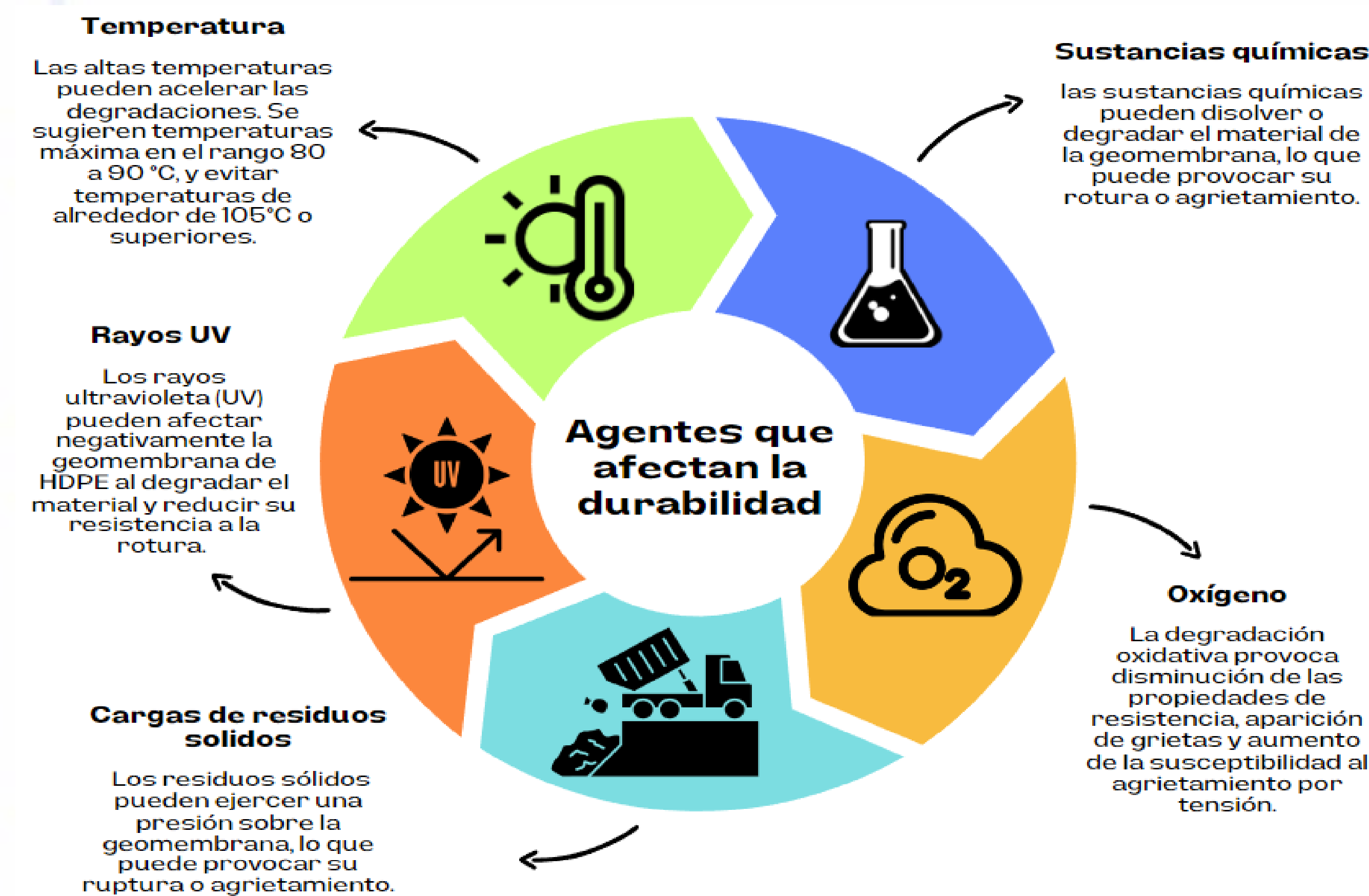


Figura 2. Agentes que afectan la durabilidad de la geomembrana de HDPE

• Referencias

- [1] E. M. Palmeira, *em geotecnia e GEOSSINTÉTICOS meio ambiente*, Oficina de textos. 2018. [Online]. Available: www.ofiexto.com.br
- [2] Interexsa, "Geomembrana - Interexsa," <https://interexsa.com/geomenbrana> , 2021.
- [3] F. L. Lavoie, M. Kobelnik, C. A. Valentin, and J. L. da Silva, "Durability of hdpe geomembranes: an overview," 2020.
- [4] Grupo TDM, "Impermeabilización biodigestores con geomembrana HDPE brasil," 2007.
- [5] Grupo TDM, "Impermeabilización detección de fugas sistema de impermeabilización oeste i en depósito Murci," 2016.

• Objetivo general

-Establecer las variables que definen la durabilidad de las geomembranas de HDPE comparando casos de aplicación en Colombia y Brasil.

• Objetivos específicos

- Identificar 5 casos sobre la aplicación de la geomembrana de HDPE con la finalidad de comparar las diferentes características que se presentan en obras civiles en Colombia y Brasil.
- Determinar los antecedentes de estudios sobre la durabilidad de la geomembrana de HDPE en Brasil y Colombia.

Proyecto	Problema	Solución
Impermeabilización biodigestores con geomembrana de HDPE	AgCert empresa encargada de instalar biodigestores fabricados con memembrana de PVC (policoruro de vinilo) para el tratamiento de desechos porcinos detectó una baja resistencia química, biologica y frente a los rayos UV del material.	En el año 2007 se desarrollaron e implementaron Biodigestores fabricados con Geomembrana de Polietileno de Alta Densidad (HDPE), sistema ya utilizado con éxito en México. Evidenciando mayor durabilidad frente a rayos UV, reduciendo costos de reparaciones, mantenimiento y reposición.
Análisis geoelectríco para detección de fugas con método "Arc Testing"	Se presentan discontinuidades en el sistema de impermeabilización superior y una gran dificultad para detectar los puntos de fuga.	los especialistas de TDM Brasil decidieron por la utilización del método "Arc Testing" junto con una compleja distribución de electrodos que permite detectar y corregir defectos de instalación sin el uso de ensayos de estanqueidad convencional.

Tabla 2. Casos de aplicación de la geomembrana de HDPE en Brasil

A continuación, se presentan las diferencias y/o similitudes encontradas en las en los casos de aplicación en Colombia y Brasil.



Figura 3. Comparativo de las características de la geomembrana de HDPE en proyectos de Colombia y Brasil.

• Conclusiones

1. Los principales agentes identificados que afectan la durabilidad de las geomembranas de HDPE son: La temperatura, rayos UV, sustancias químicas, oxígeno y cargas de residuos sólidos.
2. Las medidas de prevención como la detección temprana de fugas en geomembranas reducen costos de mantenimiento y reposición.
3. Las geomembranas de HDPE son mayormente usadas en rellenos sanitarios en Colombia.
4. Las geomembranas de HDPE presentan una mayor durabilidad que las membranas de PVC.

[6]Grupo TDM, "Impermeabilización relleno sanitario de residuos peligrosos Tecniamsa" 2013. [Online]. Available: www.grupotdm.com

[7] Grupo TDM, "Impermeabilización celdas de relleno sanitario la pradera" 2017.

[8] L. Enrique, M. Flores, and S. C. Spinel, "Factores que determinan el uso de geosintéticos en proyectos de pavimentación en Colombia," 2005.

[9] Gaspar Romero Elvía Mairubi, "Aplicación de geomembranas para reducir las pérdidas de agua por infiltración del canal de riego caqui, provincia de Huaral," 2019.

[10] L. A. Huguet and L. F. Echeverry, "Estudio de impacto y formulación del plan de manejo ambiental del relleno sanitario los ángeles de la ciudad de Neiva – Huila." 2014. [Online]. Available: www.usco.edu.co,

[11] A. M. Caupaz and G. M. Quintero, "Informe sobre el estado de los recursos naturales en la ciudad de Neiva - Gestión residuos sólidos." 2012.