

NUMERO DE PROYECTO: 182486

EMPRESA BENEFICIADA: CENTRO DE CARACTERIZACIÓN E INVESTIGACIÓN EN MATERIALES, S.A. DE C.V.

TÍTULO DEL PROYECTO: DESARROLLO DE PROCESOS E INSTRUMENTACIÓN PARA INDUCIR ACELERACIÓN EN LA DEGRADACIÓN DE POLÍMEROS PLÁSTICOS POR FENÓMENOS FOTOINDUCIDOS.

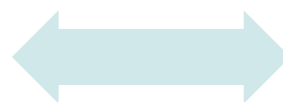


VINCULACIÓN

CeCIM



UNAM



UdeG



OBJETIVOS DEL PROYECTO:

- ✓ Desarrollar un mecanismo de inducción fotódica controlada de luz ultravioleta para la aceleración de la degradación de polímeros plásticos, en condiciones de tiempo y magnitud predefinidas.
- ✓ El objetivo general relacionado a las fuentes de luz UV es el siguiente: Diseñar, construir y probar un dispositivo que genere luz ultravioleta en el rango espectral adecuado.
- ✓ El objetivo respecto de la formulación de los polímeros plásticos es: establecer formulaciones de polímeros plásticos (por ejemplo: polietileno, polipropileno y poliestireno), con y sin aditivo pro degradante, adecuados para la aceleración de la degradación fotódica con luz UV.

PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS:

1

- Diseño y construcción del prototipo de una cámara de emisión de luz UV en estado sólido para aceleración de la degradación de polímeros plásticos.

2

- Puesta a punto de los equipos de laboratorio y gastos de inversión.

3

- Planeación y calendarización de la toma de muestras en tiradero a cielo abierto (muestreo).

4

- Pruebas de aceleración de la degradación tanto de las muestras adquiridas en tiradero a cielo abierto (polietileno, polipropileno y poliestireno, con o sin aditivo oxo-degradable), como de muestras con formulación predeterminada (PEBD y PEAD con y sin aditivo oxo-degradable).

5

- Caracterización de las muestras (propiedades de degradabilidad en cámaras de intemperismo acelerado, análisis de productos de degradación por FTIR, pruebas de calorimetría por DSC y TGA, resistencia a la tensión).



BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto fue desarrollar métodos innovadores para la degradación acelerada de polímeros plásticos oxo-degradables, empleando fuentes de luz UV de estado sólido, de bajo consumo y alta potencia. El método a desarrollar se centró en el desarrollo de las fuentes necesarias de UV, de última generación, por un lado, y del efecto sinérgico que el uso de UV tiene sobre la degradación controlada de polímeros oxo-degradables. La primera parte de la propuesta consistió en el diseño y construcción de un prototipo innovador de iluminación intensa de luz UV-LED, basada en fuentes de estado sólido de última generación. Este sistema produjo luz UV en la longitud de onda adecuada con una alta intensidad y flujo luminosos, que se hizo incidir sobre los polímeros degradables. La segunda parte de la propuesta se refirió a la caracterización de los polímeros plásticos oxo-degradables, después del tratamiento de exposición con luz UV-LED, por medio de pruebas analíticas especializadas y con equipo de laboratorio de alta tecnología.



FICHA PÚBLICA DEL PROYECTO

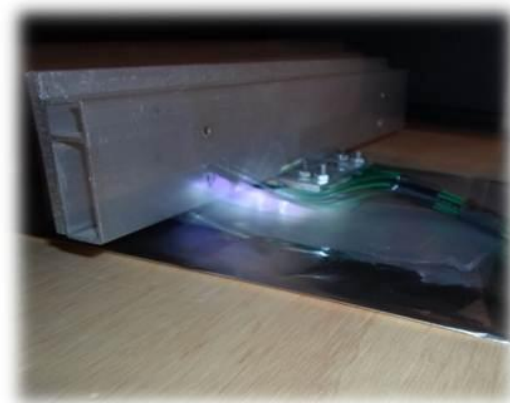
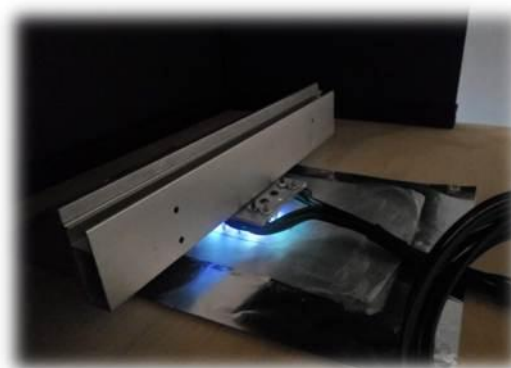
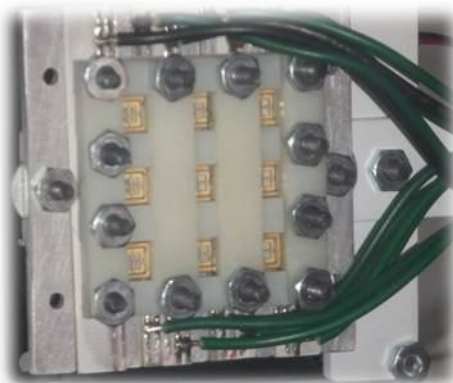
PROGRAMA DE ESTÍMULOS A LA INNOVACIÓN



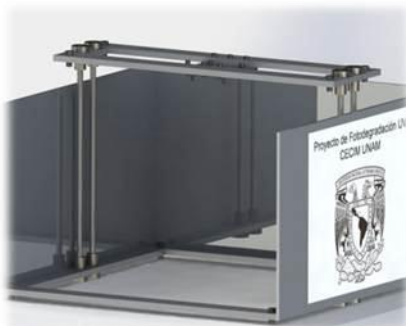
Como resultado de los estudios y desarrollo planteados en esta parte del proyecto, se generó un prototipo de luz UV, basada completamente en fuentes de estado sólido, de bajo consumo eléctrico, bajo ruido electromagnético y bajo costo, en comparación a las fuentes que actualmente se emplean, que se basan en descargas de plasma. El prototipo construido fue probado en la degradación de polímeros plásticos oxo-degradables, por medio de la exposición a luz UV-LED y la caracterización adecuada de las muestras con tecnología de punta. Se concluyó que el proceso de exposición a la luz UV- LEDs, con el prototipo diseñado y construido en el presente proyecto, logra una disminución dramática en los tiempos de degradación de los polímeros oxo-degradables probados y que los resultados son altamente atractivos, también en comparación con la degradación en cámaras de intemperismo acelerado. Además, la potencia y el tiempo de exposición pueden modularse en el dispositivo construido, de modo que el proceso puede adecuarse a polímeros oxo-degradables con diferente identidad y formulación.

RESULTADOS DEL PROYECTO.

Prototipo construido y en funcionamiento.



RESULTADOS DEL PROYECTO. Características del dispositivo.



Sistema digital de control, que permite modular y variar la intensidad y el tiempo de exposición, y cuenta con un sistema de blindaje que protege al usuario del efecto nocivo de la luz UV

Luz UV en el rango de los 365 nm de longitud de onda central

Características técnicas del dispositivo

Ancho espectral total medido de 20 nanómetros FWHM (Full width at Half the maximum)

Proporciona flujos de potencia por unidad de área variables, desde 100 hasta 15,000 W/Cm²,

RESULTADOS DEL PROYECTO.

Muestreo.

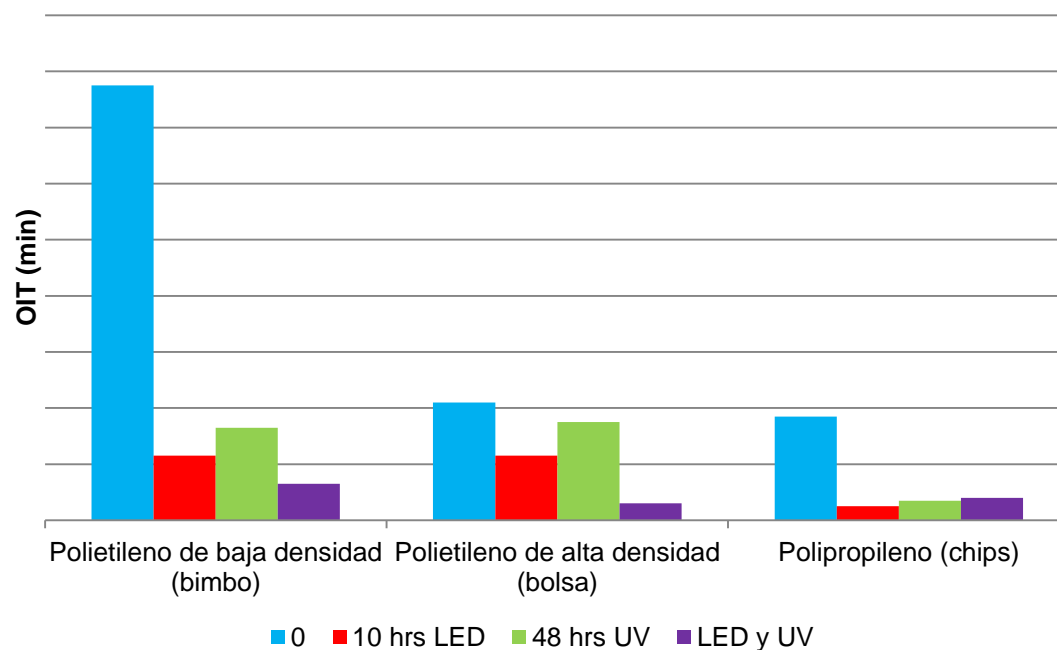


PEBD, PEAD, PP, PS (ccn o sin aditivo oxo-degradable).

RESULTADOS DEL PROYECTO

Resultados de OIT

Tiempo de Inducción a la Oxidación (OIT)



RESULTADOS DEL PROYECTO.

Estudio de mercado.



RESULTADOS DEL PROYECTO.

Factibilidad para patentar.

Se realizó una búsqueda fina de diferentes bases de datos de registros de propiedad intelectual, para evaluar la factibilidad de registrar una patente o un modelo de utilidad del prototipo aplicado al proceso de degradación de los plásticos, que incluyera los resultados obtenidos en este proyecto. La búsqueda exhaustiva se realizó en las siguientes bases de datos:

- United States Patents and Trademark Office (USPTO),
- Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual (IMPI),
- Organización Mundial de la propiedad Intelectual (OMPI)
- "Worldwide Collection of Published Applications from 90 Plus Countries" que incluye muchos países de Europa.

Se concluye que existe una factibilidad para realizar la patente del prototipo construido.



IMPACTOS DEL PROYECTO

Impacto económico:

La empresa cuenta con tecnología innovadora y propia. Esto representa una ventaja económica y estratégica que generará: mayor ingreso de efectivo en ventas a la empresa, mayor productividad en el procesamiento de mayores volúmenes de polímeros a degradar, así como una ventaja competitiva única, al contar con tecnología que no está disponible en el mercado y , por lo tanto, fuera del alcance de la competencia.



Impacto social y ambiental.

El impacto social de la degradación de bolsas de plástico es enorme y requiere de concientización y actuación expedita de las empresas relacionadas con la industria del plástico. El presente proyecto representará una oportunidad de reducir el impacto negativo de la contaminación que representa la permanencia de largos periodos de tiempo de los plásticos en el medio ambiente, ya que esta tecnología puede ser aplicada, en etapas posteriores, en diferentes puntos estratégicos de manejo de residuos sólidos.



Impacto tecnológico:

si bien el uso de la tecnología de emisión de luz UV que nos ocupa, se encuentra desarrollada y vinculada a varias aplicaciones, el presente proyecto planteó el uso de esta tecnología en un dispositivo diseñado directamente para la aplicación con residuos sólidos en donde se pueda incidir en la degradación de polímeros plásticos de diferente identidad, con aditivo oxo-degradable y evaluar la aceleración en la degradación de los mismos. El diseño de dicho sistema fotódico representa una propuesta innovadora y con alto impacto tecnológico. Por otro lado, el dispositivo en cuestión puede incidir de manera considerable en la aceleración de la degradación de plásticos en cuya formulación se encuentre un aditivo pro-degradante, de modo que la combinación de las dos tecnologías evaluadas en el presente proyecto, resulta simbiótica.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

- Se diseñó y construyó un prototipo para la aceleración de la degradación de polímeros plásticos oxo-degradables, con tecnología de luz UV- LEDs, de última generación.
- Los resultados obtenidos de OIT (tiempo de inducción a la oxidación) para las muestras oxo-degradables expuestas a la luz UV emitida por el prototipo construido, disminuyeron entre el 50 y el 80%, en comparación a las muestras no expuestas a luz UV con el dispositivo desarrollado.
- Los resultados obtenidos de OIT, disminuyeron un 30%, en comparación con los obtenidos en cámaras de intemperismo acelerado.
- Los resultados de propiedades mecánicas y medición de grupos carbonilo, muestran una degradación considerable de las muestras expuestas a la luz UV del prototipo diseñado y construido.
- Se identificaron y evaluaron importantes nichos de mercado para la implementación comercial del proceso de aceleración de la degradación de plásticos oxo-degradables, con el prototipo construido.
- El proceso de aceleración de la degradación de plásticos oxo-degradables, con el prototipo diseñado y construido, es sujeto de registro de propiedad intelectual (patente).