

Biodegradación de Plásticos con

eco : one™



GEA

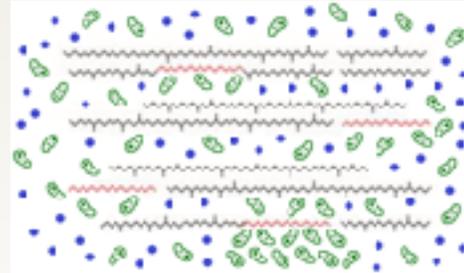
— BIODEGRADABLES —

Ciclo de Productos con Seguro Ecológico

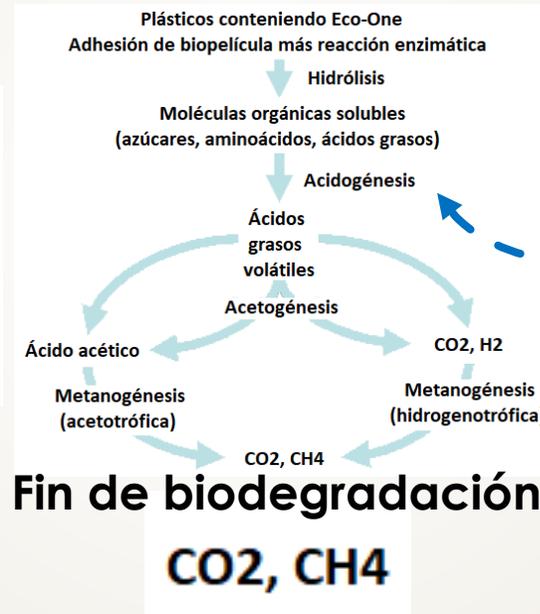
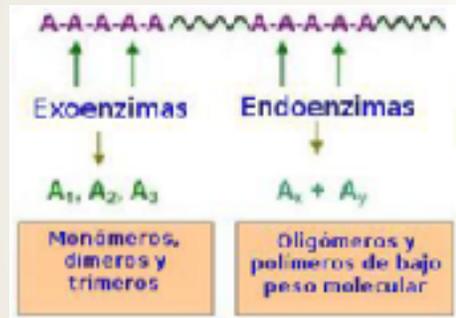
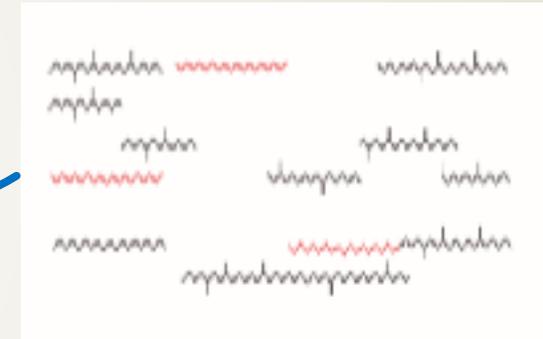


Proceso de biodegradación

Expansión de la cadena polimérica

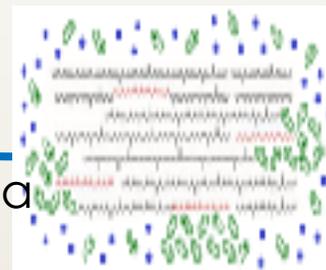


Apertura del polímero



Ataque enzimático

Formación de la biopelícula



Biodegradación Acelerada (<5 años vs 500)





(Haz click en el logo de para ver un video de Eco One®)

Disposición final de residuos



Relleno sanitario

Residuos sólidos urbanos descargándose en un vertedero



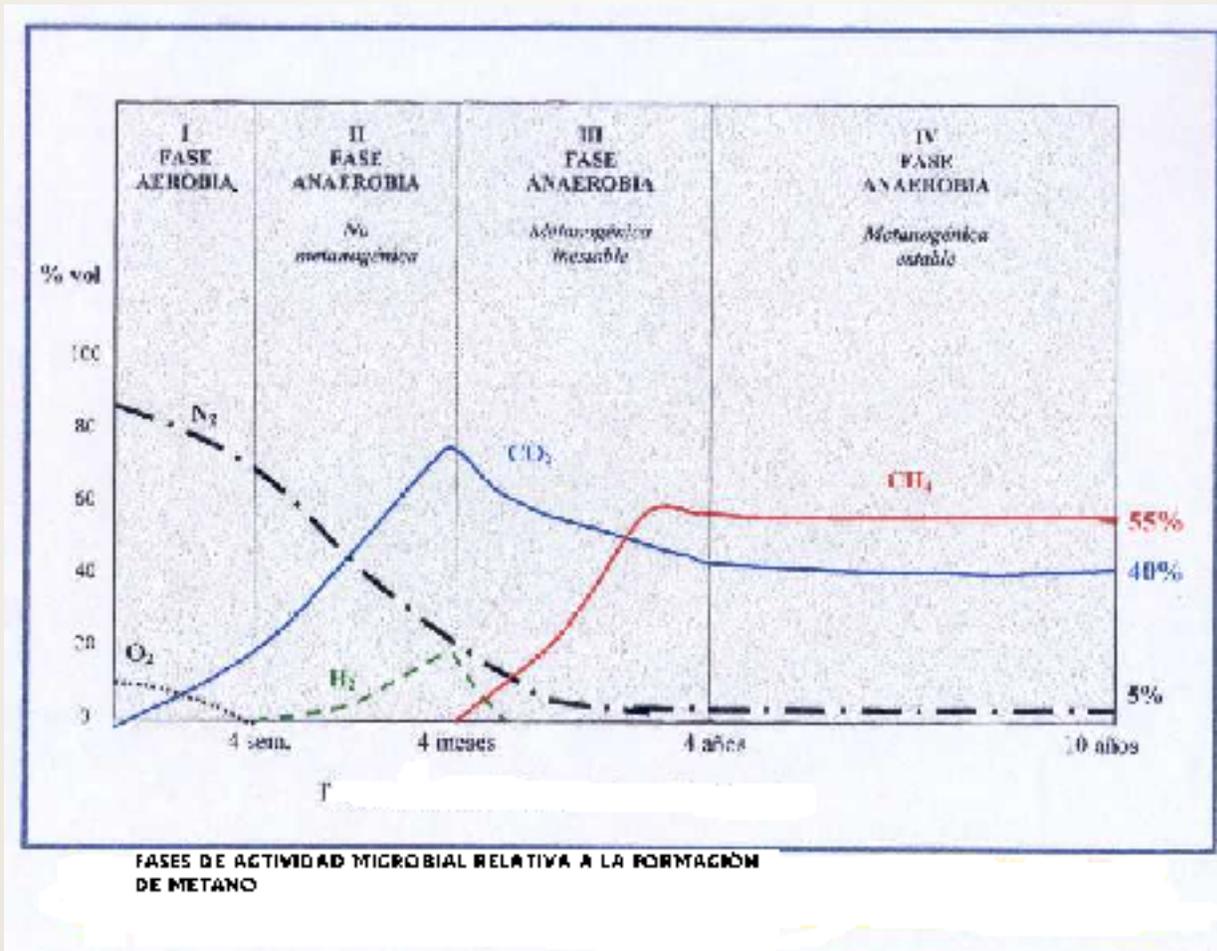
GEA
BOGOTÁ - COLOMBIA

Biodegradación / Digestión anaerobia

- Es un proceso de biodegradación de materia por organismos vivos.
- Ocurre en la naturaleza
- En ambientes sin oxígeno
- Fosas sépticas
- Plantas de tratamiento de agua residual
- **Tiraderos de basura / rellenos sanitarios / vertederos**

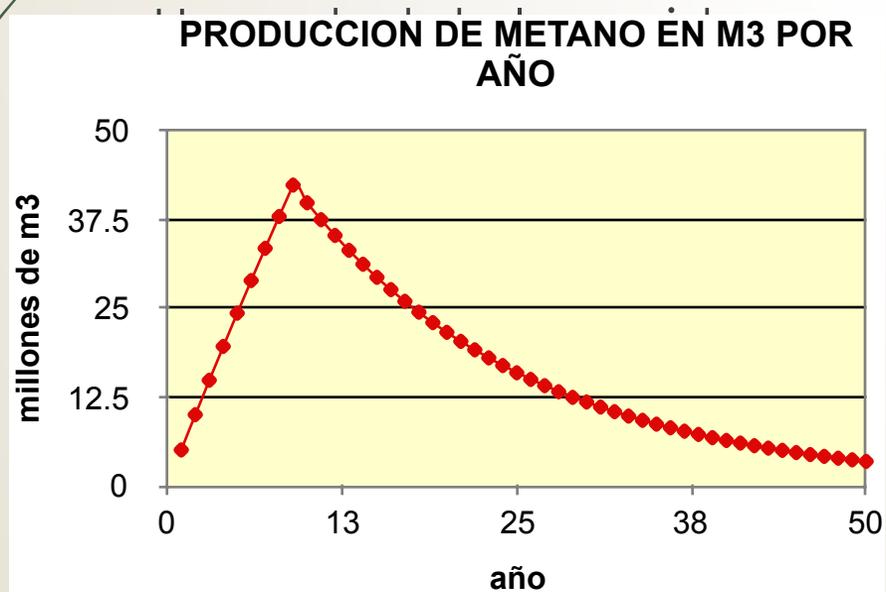
El biogás que se genera en los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales se debe a la descomposición de la materia contenida en dichos residuos.

Dicha descomposición (BIODEGRADACIÓN ANAEROBIA) se lleva a cabo en el interior de los estratos en las siguientes fases



Vida útil del relleno sanitario

- Depende de la cantidad y características de los residuos
- Diseño del relleno
- Clima

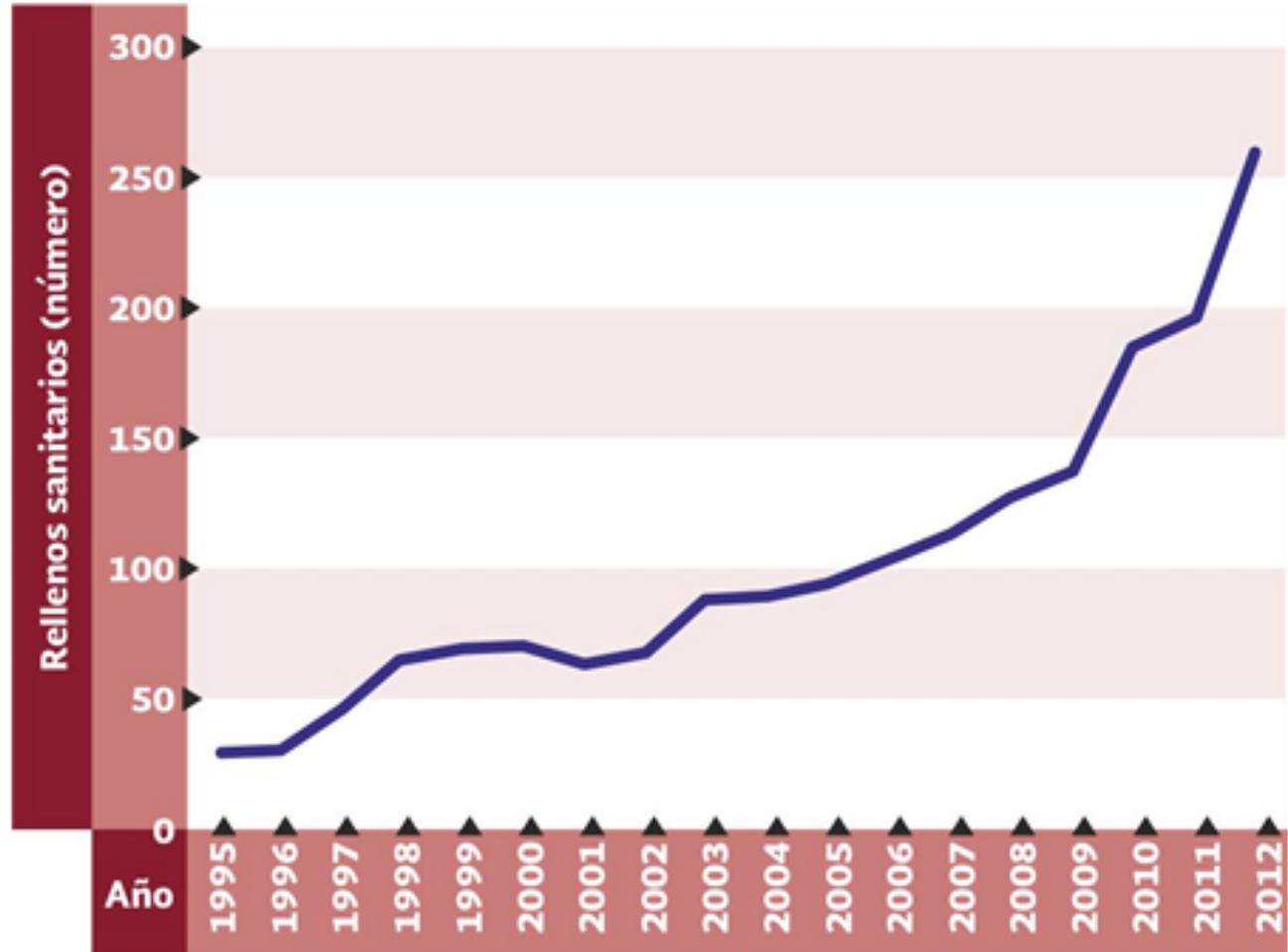


- Relleno sanitario se diseña para operar 10 a 25 años
- Después de la clausura se tendría la posibilidad de generar biogás para ser aprovechado en generación de energía hasta por 50 años
- Desde la apertura y mucho tiempo después de ser útil para generar biogás, continua la actividad microbiana

(Modelo Mexicano del Biogás, 2003)

Infraestructura en México y los rellenos sanitarios.

- ▶ En México la mejor alternativa para el manejo y minimizar el impacto por residuos es la disposición final.
- ▶ Los rellenos sanitarios son la alternativa más económica que opera actualmente.
- ▶ Por diversas causas, proyectos de aprovechamiento de residuos no son puestos en marcha únicamente desperdiciando la inversión que requirieron.



Megaproyectos que no vieron la luz

- Proyectos de aprovechamiento de RSU requieren de inversiones mayores, del orden de 600 millones de dólares para tratar hasta 4,000 ton de RSU al día, proyectos que no fueron concretados y que solo funcionarían para grandes urbes por el grado de inversión, la cantidad de residuos generados localmente entre otros.



ECOPLANTA tratará la basura **INORGÁNICA** ya no se puede **RECICLAR**.



Inversiones inoperantes en México

- Plantas de incineración no son eficientes por las características de los RSU, como ejemplo tenemos la planta de incineración de San Juan de Aragón en la Ciudad de México, instalada en la década de los 80's, con tecnología europea de los años 60's no fue funcional debido a la cantidad de humedad de los RSU de la ciudad, requiriendo demasiada energía para eliminar el agua de los residuos, salvo pruebas operacionales nunca fue utilizada, su capacidad de tratamiento fue de 100 ton de RSU al día.
- Solo la Ciudad de México genera diariamente 13,000 ton de residuos.



El contexto en México

- ▶ Por lo tanto, México no dejará de disponer sus residuos en rellenos sanitarios, al menos no en el corto ni mediano plazo.
- ▶ Existe la infraestructura para la recuperación de materiales y reciclaje pero aun así llegan muchos materiales a disposición final.



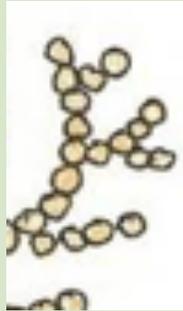
- ▶ Para el contexto de México, los plásticos con Eco One representan la mejor y más rápida alternativa para la reintegración de materiales al ambiente en el caso de que no lleguen a reciclarse

Etapas de la biodegradación anaerobia



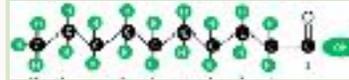
Almidón
Celulosa
Hemicelulosa
Grasas
Proteínas
Carbohidratos
PLÁSTICOS

Hidrólisis



Carbohidratos
Ácidos grasos
Aminoácidos
(Polímeros de
cadena corta)

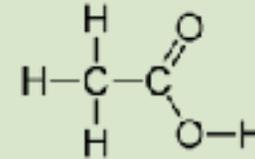
Acidogénesis



Ac. Grasos de
cadena corta

H₂, CO₂

Acetogénesis



Ac. Acético

H₂ y CO₂

(Fantozzi y Buratti, 2009)

Metanogénesis
(Archaea)

CH₄ y CO₂

CH₄ y CO₂



Algunos tipos de microorganismos degradadores anaerobios

1	<i>Desulfotomaculum nigrificans</i>	9	<i>Bacteroides fragilis</i>	17	<i>Clostridium collobioparum</i>	25	<i>Clostridium celerescens</i>
2	<i>Desulfobulbus profundicus</i>	10	<i>Fibrobacter succinogenes</i>	18	<i>Clostridium cellulolyticum</i>	26	<i>Clostridium coccoides</i>
3	<i>Desulfococcus multivorans</i>	11	<i>Clostridium pasteurianum</i>	19	<i>Clostridium papyrosolvens</i>	27	<i>Clostridium lentocellum</i>
4	<i>Desulfovibrio vulgaris</i>	12	<i>Clostridium perfringens</i>	20	<i>Clostridium stercoarium</i>	28	<i>Clostridium propionicum</i>
5	<i>Escherichia coli</i>	13	<i>Clostridium sporogenes</i>	21	<i>Clostridium termittalis</i>	29	<i>Cunninghamella polymorpha</i>
6	<i>Bacillus subtilis</i>	14	<i>Acetovibrio cellulolyticus</i>	22	<i>Clostridium thermocellum</i>	30	<i>Neocallimastix frontalis</i>
7	<i>Geobacillus stearothermophilus</i>	15	<i>Bacteroides cellulosolvens</i>	23	<i>Clostridium leptum</i>	31	<i>Methanocorpusculum aggregans</i>
8	<i>Gemmatimonas aurantiaca</i>	16	<i>Clostridium aldrichii</i>	24	<i>Clostridium sporosphaeroides</i>	32	<i>Methanosaeta concilii</i>

1	SRB Group 1	9	Bacteroidaceae	17	Cluster III Clostridiaceae	25	Cluster XIVab Clostridiaceae
2	SRB Group 2	10	Fibrobacteres	18			
3	SRB Group 5	11	Cluster I Clostridiaceae	19			
4	SRB Group 6	12		20			
5	Enterobacteriaceae	13		21	29	Cunninghamellaceae	
6	Bacillaceae	14	Cluster III Clostridiaceae	22	30	Neocallimastigales	
7	Bacillaceae	15		23	Cluster IV Clostridiaceae	31	Methanogen Order III, Family 2
8	Papillomocaceae	16		24		32	Methanogen Order IV, Family 1

(McDonald et al, 2009)



GEA
BIOGEOGRACASLES

Reintegrando a la naturaleza



Los plásticos con Eco One, con ayuda de la naturaleza, permiten reintegrar al plástico al medio ambiente en un corto periodo, ya que al final de la biodegradación se obtendrá biogás que puede ser utilizado como fuente de energía y calor y a su vez, el CO₂ puede ser captado por plantas, arboles y algas.

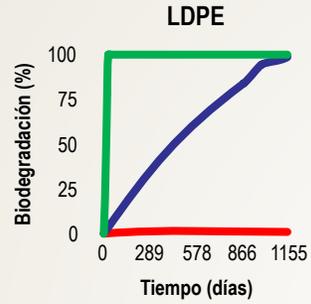


Biodegradación ASTM D 5511

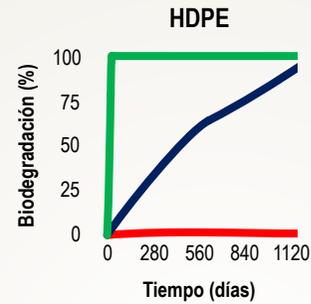
La pruebas realizadas en los diferentes polímeros en base al estándar ASTM D 5511 se llevaron a cabo en los laboratorios del IPN con resultados positivos.



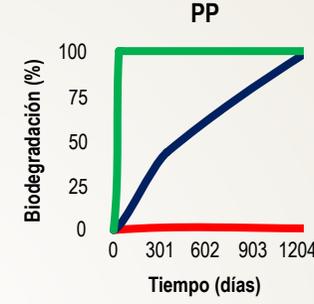
Resultados de biodegradación con diversas resinas aditivadas con Eco One



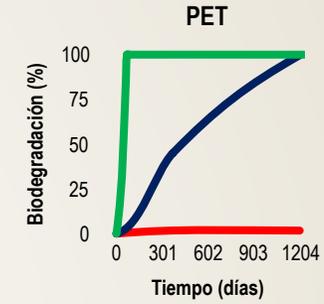
- Control positivo (celulosa)
- LDPE (con Eco One)
- LDPE (sin Eco One)



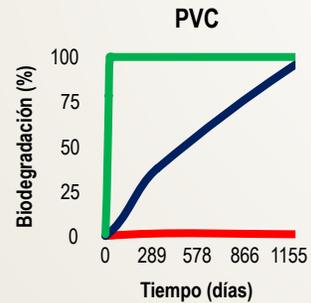
- Control positivo (celulosa)
- HDPE (con Eco One)
- HDPE (sin Eco One)



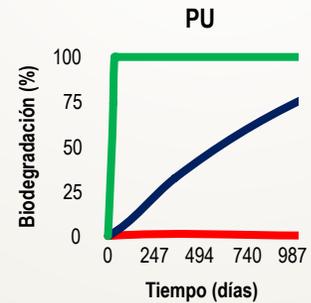
- Control positivo (celulosa)
- PP (con Eco One)
- PP (sin Eco One)



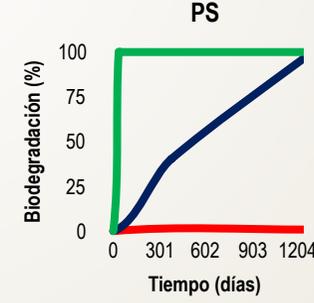
- Celulosa (control positivo)
- PET (con Eco One)
- PET (sin Eco One)



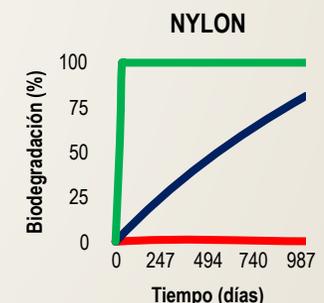
- Control positivo (celulosa)
- PVC (con Eco One)
- PVC (sin Eco One)



- Control positivo (celulosa)
- PU (con Eco One)
- PU (sin Eco One)

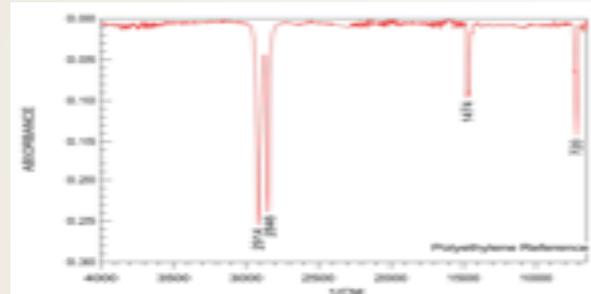


- Control positivo (celulosa)
- PS (con Eco One)
- PS (sin Eco One)



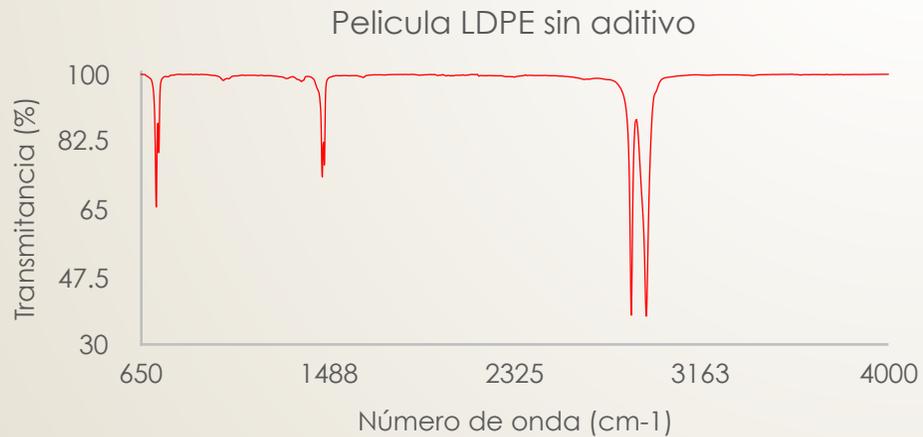
- Control positivo (celulosa)
- Nylon (con Eco One)
- Nylon (sin Eco One)

Espectros FTIR de PE con Eco One y sin Eco One después de la digestión anaerobica (3 meses de prueba)

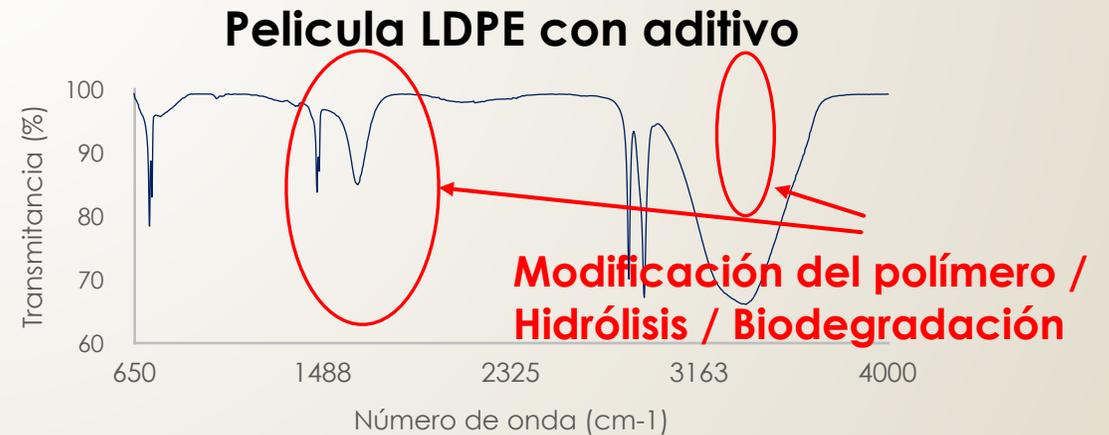


Espectro de referencia de PE convencional

Después de 3 meses de digestión



— Película LDPE Negativo



— Película LDPE con aditivo



GEA

— BIODEGRADABLES —

Para mayor información:

Erick Suárez

erick@gea-abp.mx

info@gea-abp.mx

+52 (55) 3098 6100

Av. Constituyentes 908 col. Lomas Altas

Del. Miguel Hidalgo, CDMX CP 11950

Gracias por su atención

