Biodegradación de plásticos

B.T.R. TERMOPLASTICO

BIODEGRADABLE

Aprobado por:



Ciclo de Productos con Seguro Ecológico

Reutiliza



Productos

Separación



Recicla

Maximización del ciclo de Vida de los productos plásticos

Fábrica



Materiales





RECICLAJE ORGÁNICO



Biodegradación Acelerada (<5 años vs 500)

B.T.R. TERMOPLASTICO BIODEGRADABLE

¿Qué buscamos en B.T.R.?

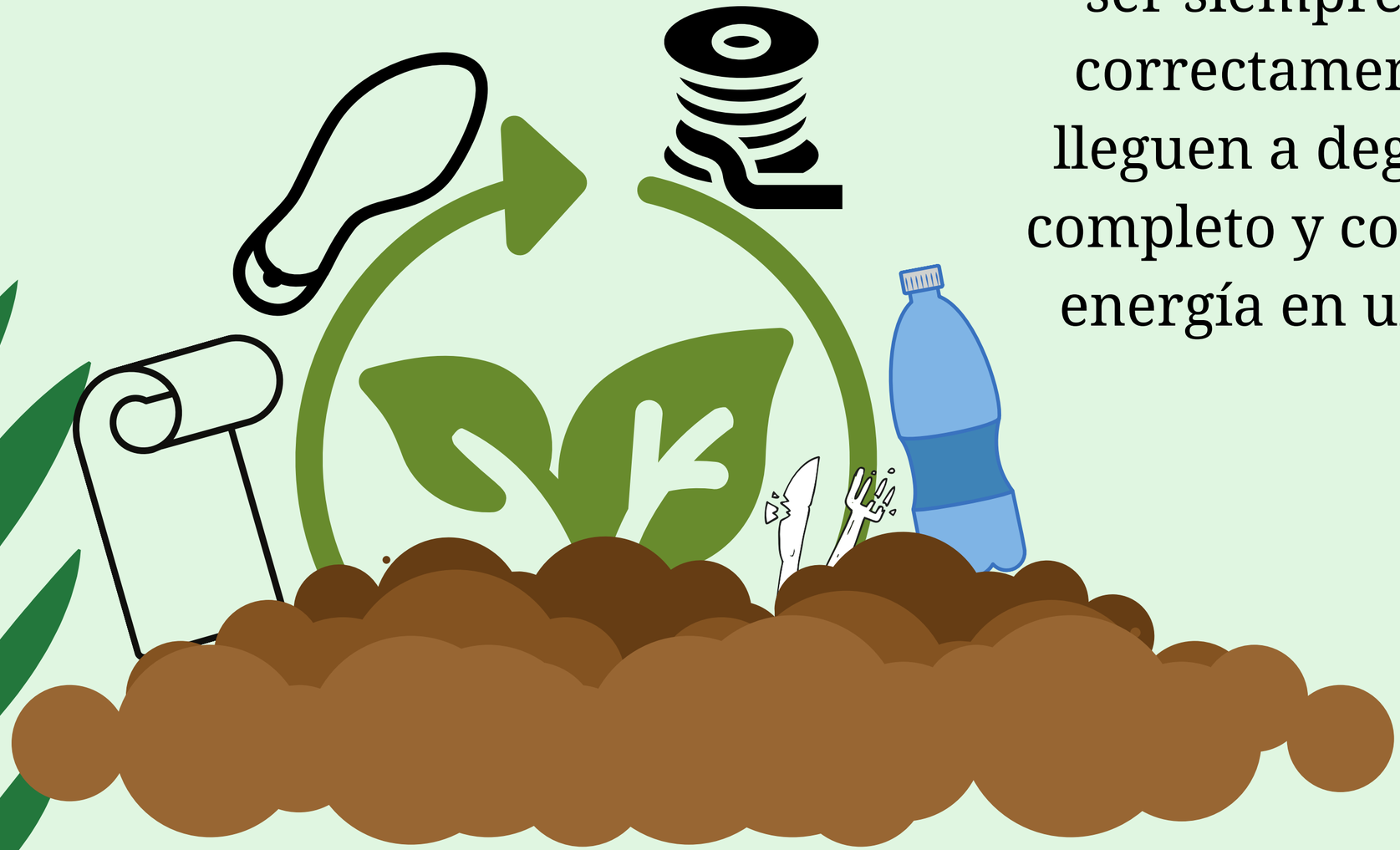


Hoy en día hay demasiado plástico en el planeta, que necesita ser reciclado o bien, de ponerlos en su correcto depósito al momento de desecharlos, lamentablemente no muchos tienen la educación ambiental o la empatía hacia el todo que deciden solo tirar su basura.

BIODEGRADABLE

B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

¿Qué buscamos en B.T.R.?



En B.T.R. buscamos que los productos que no pueden ser siempre desechados correctamente al menos lleguen a degradarse por completo y convertirse en energía en un vertedero.

BIODEGRADABLE

B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

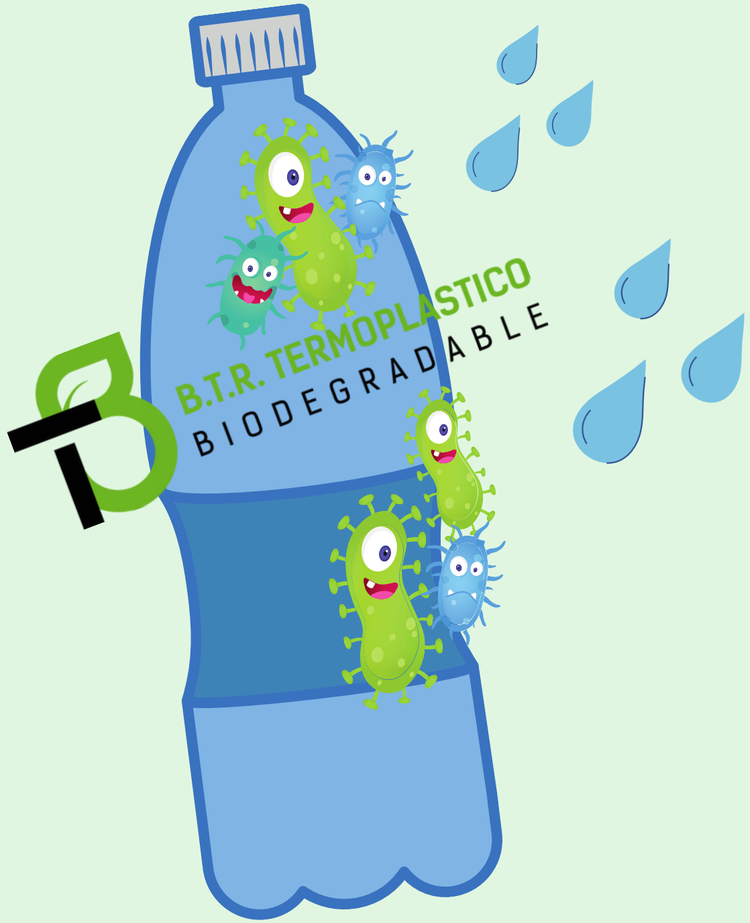
¿Cómo funciona B.T.R.?



Al ser los termoplásticos repelentes al agua esto los hace inmunes a cualquier bacteria lo que evita su degradación de forma natural

B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

¿Cómo funciona B.T.R.?



B.T.R. es un masterbatch a base de almidones especiales lo cuales hacen que los termoplásticos puedan ser degradados en vertederos especiales y en condiciones de humedad por bacterias.

B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

¿Cómo funciona B.T.R.?

Esto hace posible que los termoplásticos sean degradados en su totalidad en un proceso por medios de enzimas que devuelve los elementos esenciales al suelo y libera energía para ser utilizada

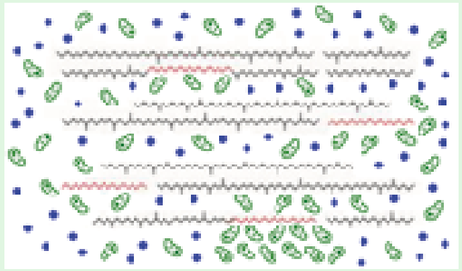


BIODEGRADABLE
BIODEGRADABLE

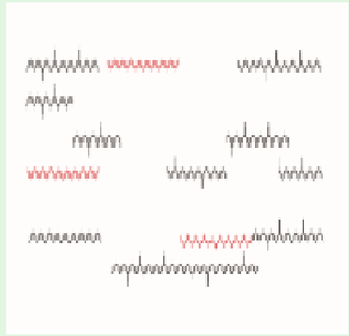
B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

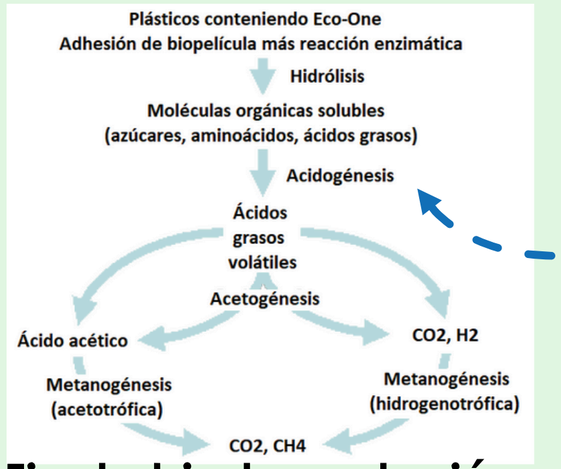
Proceso de biodegradación

Expansión de la cadena polimérica



Apertura del polímero

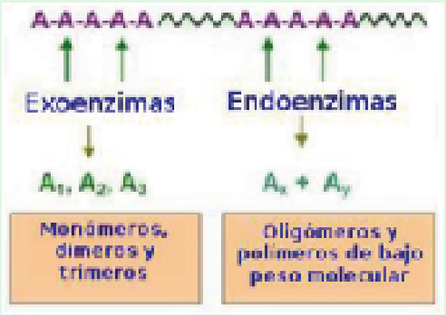




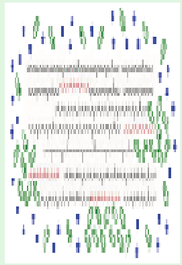
Fin de biodegradación

CO2, CH4

Ataque enzimático



Formacion de la biopelícula





RECICLAJE ORGÁNICO

Biodegradación Acelerada (<5 años vs 500)

B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

Biodegradación / Digestión anaerobia

- Es un proceso de biodegradación de materia por organismos vivos.
- Ocurre en la naturaleza
- En ambientes sin oxígeno

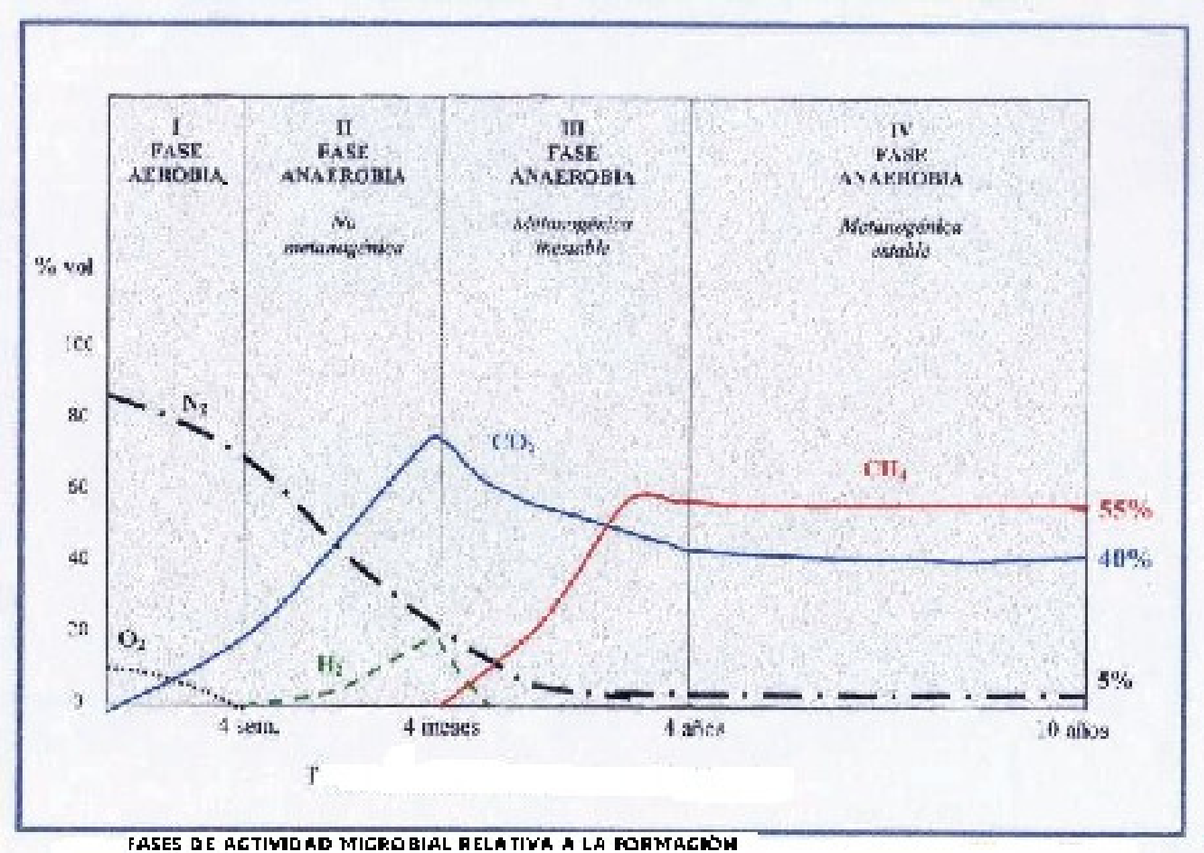
- Fosas sépticas
- Plantas de tratamiento de agua residual
- **Tiraderos de basura / rellenos sanitarios / vertederos**



B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

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



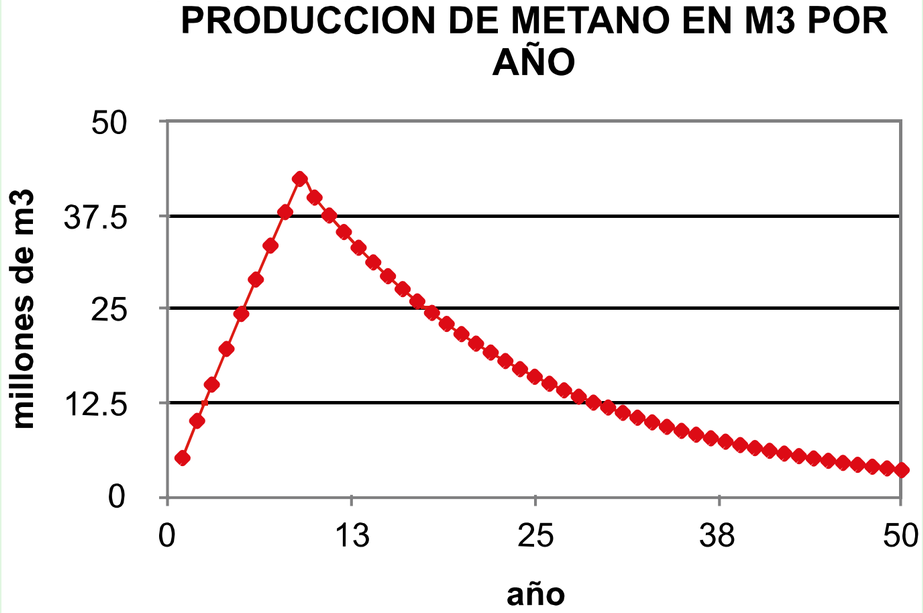
FASES DE ACTIVIDAD MICROBIAL RELATIVA A LA FORMACIÓN DE METANO

BIODEGRADABLE

B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

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)

BIODEGRADABLE
BIODEGRADABLE

B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

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.

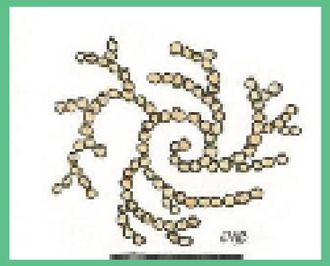


- Para el contexto de México, los plásticos con B . T . R .™representan la mejor y más rápida alternativa para la reintegración de materiales al ambiente en el caso de que no llegue.n a reciclarse

BIODEGRADABLE

B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

Etapas de la biodegradacíon anaerobia



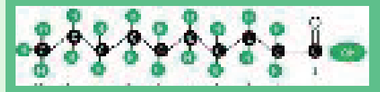
Almidón
Celulosa
Hemicelulosa
Grasas
Proteínas
Carbohidratos
PLÁSTICOS

Hidrólisis



Carbohidratos
Ácidos grasos
Aminoácidos
(Polímeros de cadena corta)

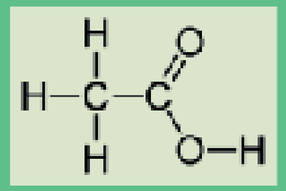
Acidogénesis



Ac. Grasos de cadena corta

H_2, CO_2

Acetogénesis



Ac. Acético

H_2 y CO_2

Metanogénesis
(Archaea)

CH_4 y CO_2

CH_4 y CO_2



(Fantozzi y Buratti, 2009)

B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

Algunos tipos de microorganismos degradadores anaerobios

1	*Desulfotomaculum nigrificans*	9	*Bacteroides fragilis*	17	*Clostridium collagenovorans*	25	*Clostridium coloreseens*
2	*Desulfobulbus propionicus*	10	*Fibrobacter succinogenes*	18	*Clostridium cellulolyticum*	26	*Clostridium coccoides*
3	*Desulfococcus multivorans*	11	*Clostridium pasteurianum*	19	*Clostridium papyrosolvens*	27	*Clostridium lentocellum*
4	*Desulfovibrio vulgaris*	12	*Clostridium perfringens*	20	*Clostridium stercorarium*	28	*Clostridium propionicum*
5	*Escherichia coli*	13	*Clostridium sporogenes*	21	*Clostridium termitidis*	29	*Cunninghamella polymorpha*
6	*Bacillus subtilis*	14	*Acetovibrio cellulolyticus*	22	*Clostridium thermocellum*	30	*Neocallimatix frontalis*
7	*Geobacillus stearothermophilus*	15	*Bacteroides cellulosolvens*	23	*Clostridium ieptum*	31	*Methanobrevibacter aggregens*
8	*Gemmatimonas aurentiaca*	16	*Clostridium aldrichii*	24	*Clostridium sporosphaeroides*	32	*Methanosaeta concilli*

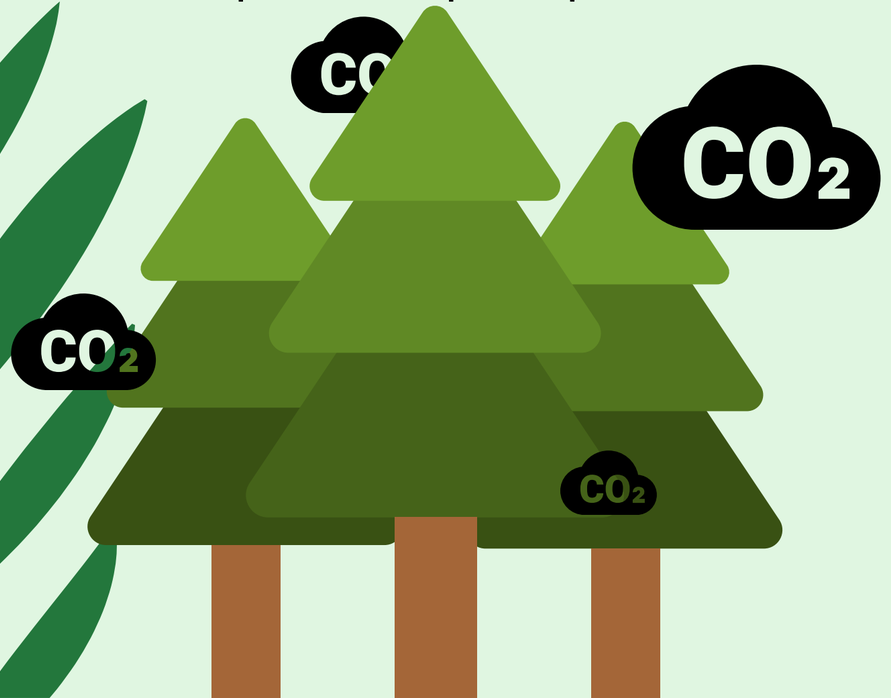
1	SRB Group 1	9	*Bacteroidaceae*	17		25	
2	SRB Group 2	10	*Fibrobacteres*	16		26	Cluster XIVab
3	SRB Group 5	11		19	Cluster III	27	*Clostridiaceae*
4	SRB Group 6	12	Cluster I *Clostridiaceae*	20	*Clostridiaceae*	28	
5	*Enterobacteriaceae*	13		21		29	*Cunninghamellaceae*
6	*Bacillaceae*	14		22		30	*Neocallimastigales*
7	*Bacillaceae*	15	Cluster III *Clostridiaceae*	23	Cluster IV	31	Methanogen Order III, Family 2
8	*Peptococcaceae*	16		24	*Clostridiaceae*	32	Methanogen Order IV, Family 1

(McDonald et al, 2009)

B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

Reintegrando a la naturaleza

Los plásticos con B.T.R.TM 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 CO_2 puede se captado por plantas, arboles y algas.



BIODEGRADABLE
BIODEGRADABLE

B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

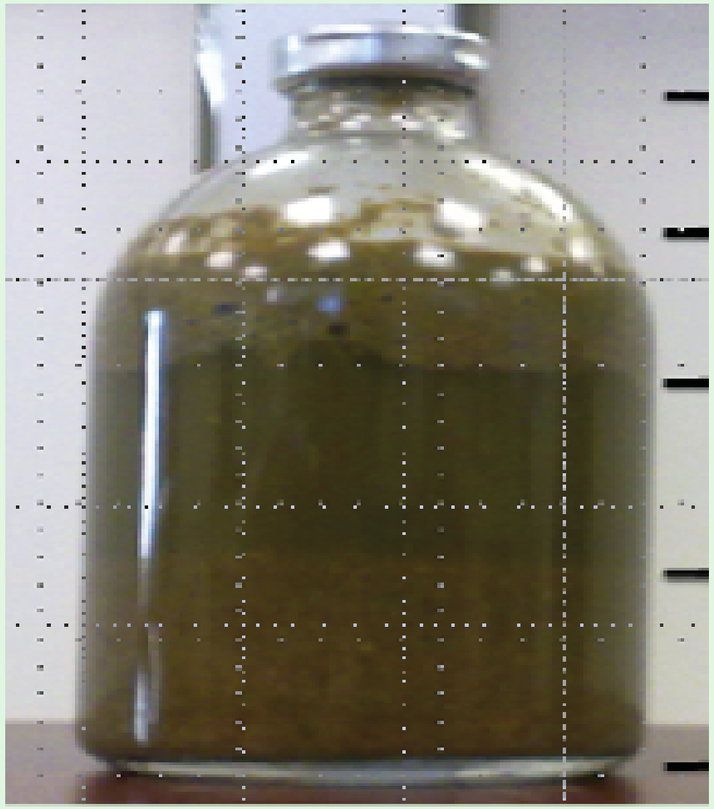
Biodegradación ASTM D 5511

La pruebas realizadas en los diferentes polímeros en base al estándar ASTMD5511 se llevaron a cabo en los laboratorios del IPN con resultados positivos.

Preparación muestras
- Muestra, Control + y control -
- Tamaño de partícula menos a 2mm

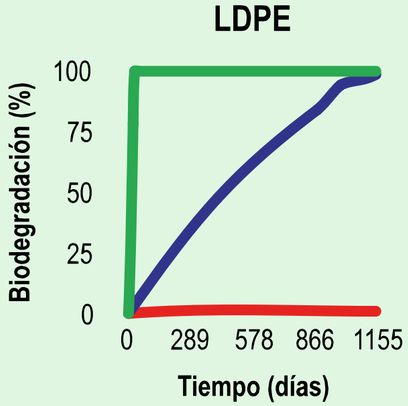
Preparación del reactor
- Inóculo proveniente de un relleno sanitario
- Muestras
- Incubación

Seguimiento
- Producción de biogás
- Composición del biogás

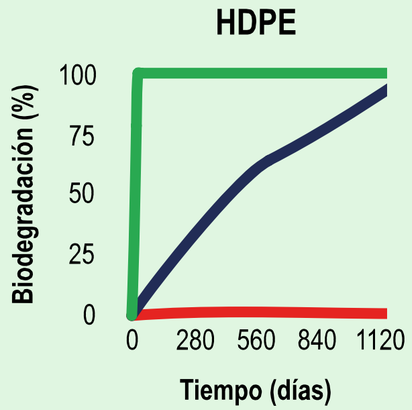


BIODEGRADABLE

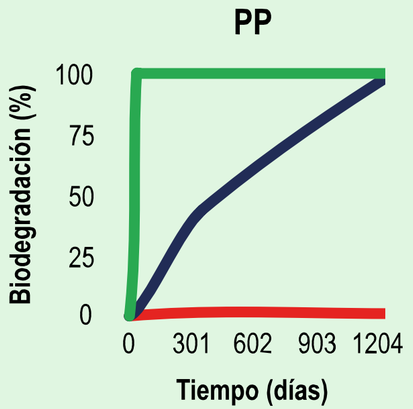
B.T.R. TERMOPLASTICO BIODEGRADABLE



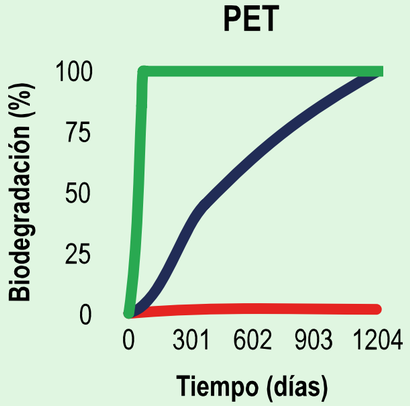
Control positivo (celulosa)
LDPE (Con B.T.R)
LDPE (Sin B.T.R)



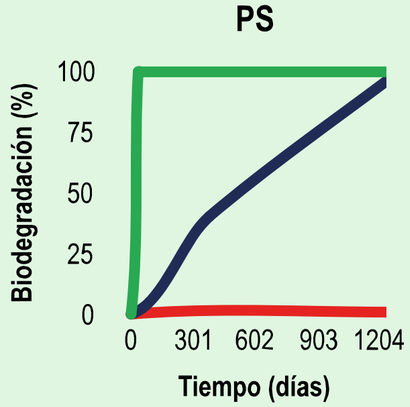
Control positivo (celulosa)
HDPE (Con B.T.R)
HDPE (Sin B.T.R)



Control positivo (celulosa)
PP (Con B.T.R)
PP (Sin B.T.R)



Celulosa (control positivo)
PET (Con B.T.R)
PET (Sin B.T.R)



Control positivo (celulosa)
PS(Con B.T.R)
PS(Sin B.T.R)

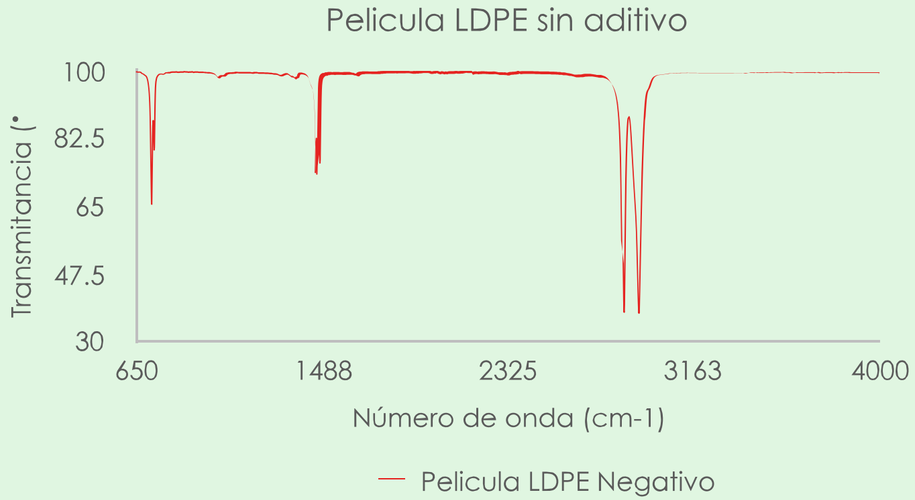
B.T.R. TERMOPLASTICO
BIODEGRADABLE

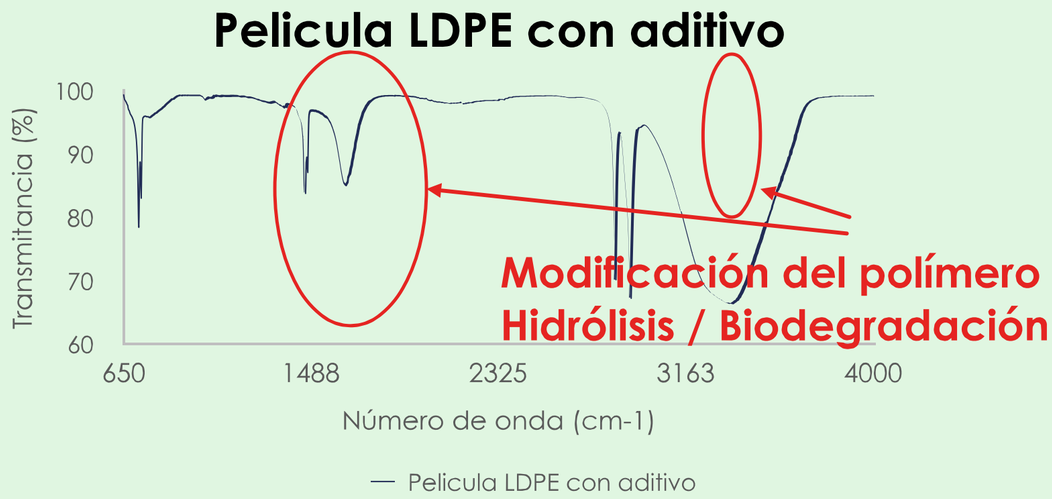
Espectros FTIR de PE con B.T.RT.M y sin B.T.RT.M después de la digestión anaerobica (3 meses de prueba)



Espectro de referencia de PE convencional

Después de 3 meses de digestión





B.T.R. TERMOPLASTICO BIODEGRADABLE

B.T.R. TERMOPLASTICO

BIODEGRADABLE

Gracias por su atención

Ger: +49-8213-5345

MEX: +52-729-628-6204

btrplastics@gmail.com