

Bioplásticos :

sustentabilidad y nuevas tecnologías

naturally advanced materials



© 2014 Na

¿Qué son los Bioplásticos?

Bio-basados / Fuente Renovable

Renovable, NO compostable

- Bio-PE- Braskem
- Bio-PET – (parcialmente bio)
- Nylon 11

Renovable y compostable

- Ingeo™ PLA
- PHA
- Almidones Termoplásticos

No-Compostable

Base petroquímica
NO compostable

(No considerados Bioplásticos)

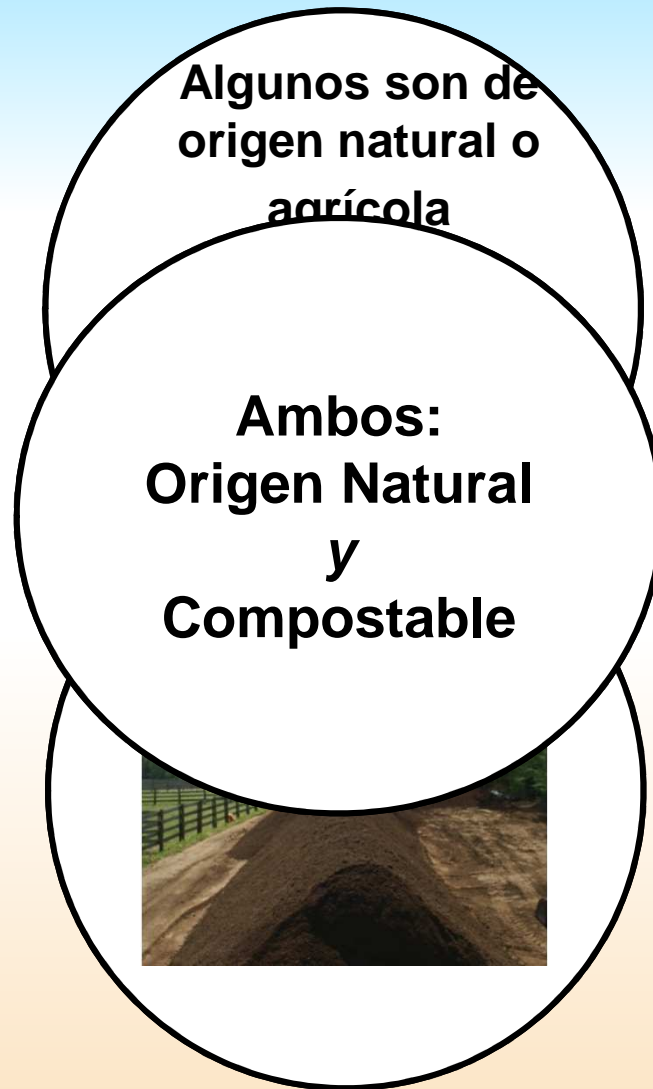
Compostable

Base petroquímica y compostable

- PBS, PBAS, PBAT, PBAST, PCL, etc.

Fuente no-renovable (fossil)

¿Qué son los bioplásticos?



¿Qué significa un menor impacto ambiental?

Los beneficios ecológicos de los bioplásticos se pueden sintetizar en cuatro aspectos

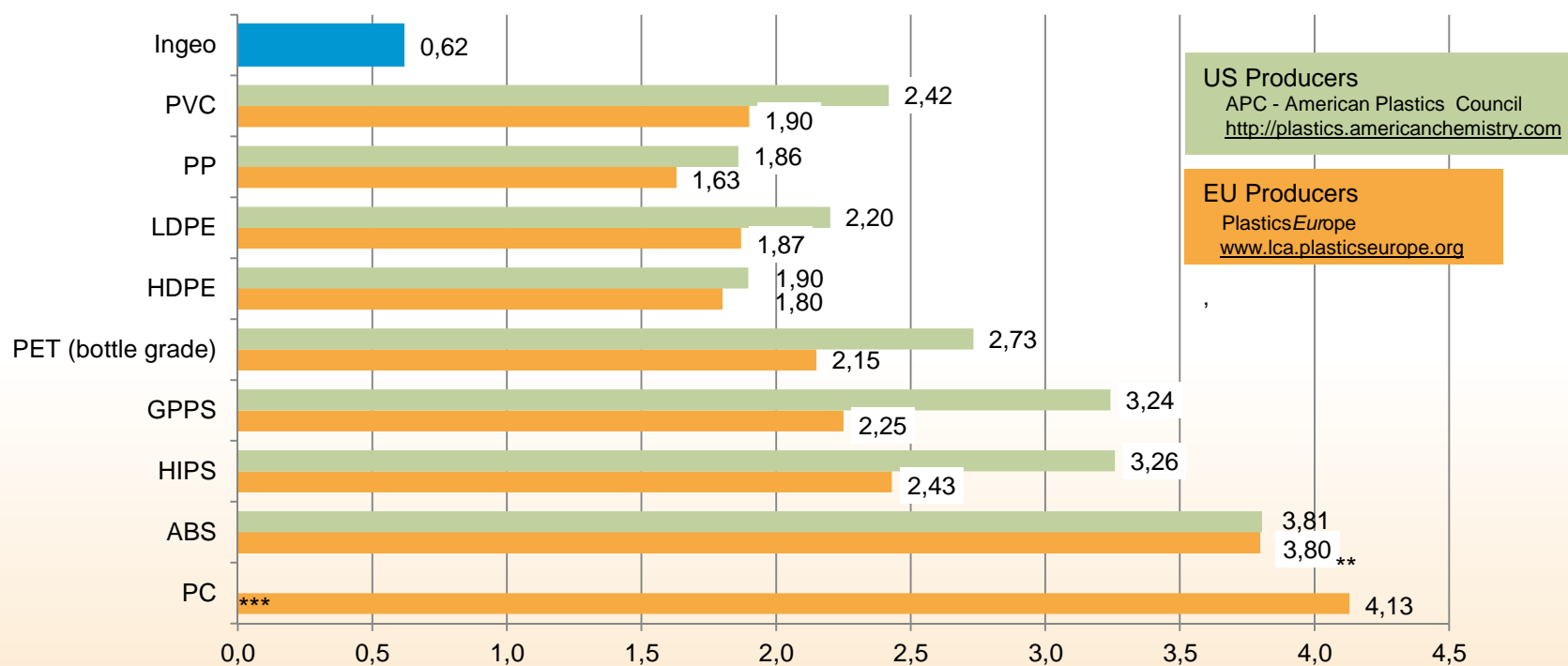
1. Se produce con materia prima renovable, azúcares de plantas, no de petróleo
2. Tienen una baja huella de carbono
3. Tienen un menor consumo de energía
4. Ofrecen más opciones de fin de vida

Menor Impacto Ambiental

1. Se producen con materias primas renovables, azúcares de plantas, no de petróleo
 - Hoy con maíz industrial por ser la fuente mas abundante y económica de azúcar en EUA. Solo el 0.02% del maíz se utiliza en bioplásticos
 - Para su producción se pueden utilizar otras fuentes de azúcar (caña de azúcar, tapioca, etc.)
 - En un futuro próximo se utilizaran materias primas tales como derivados celulósicos!

Menor Impacto Ambiental

2. Bioplásticos tiene una baja huella de carbono



Notes:

*Uptake of atmospheric CO₂ during crop production, which ends up in the biopolymer produced.

** Boustead data, not recently updated.

*** Not available for the US

kg CO₂ eq. / kg polymer

naturally advanced materials



2014 Natur

Menor Impacto Ambiental

2. Bioplásticos tiene una baja huella de carbono (gases de efecto invernadero)

500 toneladas de PET convertidas a Ingeo™ PLA equivalen a:

Manejar un automóvil nuevo por 6.8 millones de km

El consumo de energía de 135 casas durante un año

La absorción anual de CO² de 97 hectáreas de bosque de pino

Preservar 35,000 metros cuadrados de bosques de la deforestación

<http://www.natureworksllc.com/Environ-Benefits-Calc>

Menor Impacto Ambiental

3. Menor consumo de energía

Cada 500 toneladas de PET convertidas a Ingeo™ equivalen a:

Dejar de quemar 386 mil litros de gasolina


La cantidad de energía consumida por 31,500 personas en México durante un mes

Mantener encendida una bombilla de 100 watts por 1,350 años

<http://www.natureworksllc.com/Environ-Benefits-Calc>

Menor Impacto Ambiental

4. Bioplásticos ofrecen más opciones de fin de vida

Opciones de fin de vida		Plásticos tradicionales	Ingeo ^{TMTM}
Relleno Sanitario		✓	✓
Reciclado Mecánico		✓	✓
Incineración		✓	✓
Compostaje		X	✓



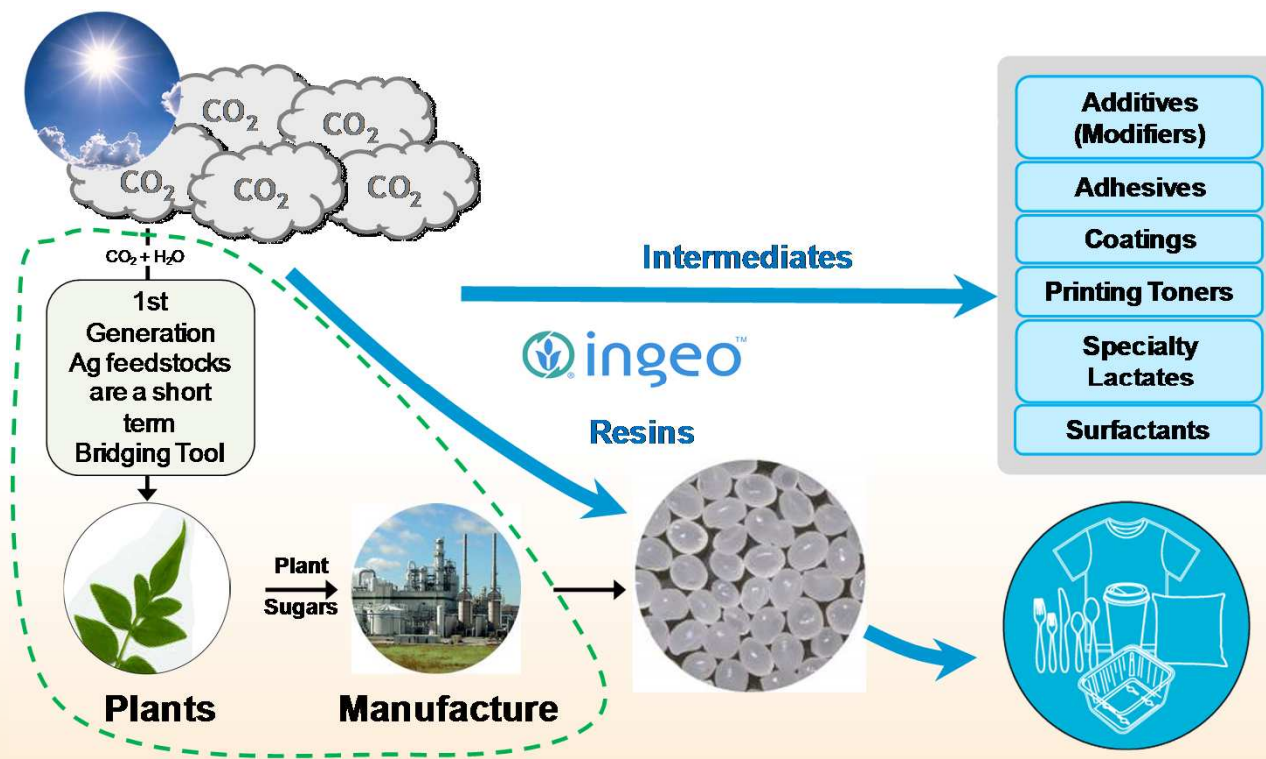
Menor Impacto Ambiental

- Bioplásticos son biodegradables bajo composta industrial (condiciones de humedad 80% con temperatura constante mayor a 60C). El resultado de la biodegradación es dióxido de carbono, agua y humus
- Cumple con la normatividad reconocida internacionalmente: ASTM 6400, DIN V 54900-1 (Alemania), EN 13432 (Europa), GreenPla (Japón)
- El compostaje es una alternativa de desecho limitada hoy en día pero en franco crecimiento. En particular es una buena opción para empaques contaminados con comida

¿Hacia a donde esta avanzando la tecnología?

- Se puede decir que la tecnología en bioplásticos esta hoy en día centrada en cuatro ejes:
 - Materias primas
 - Costo
 - Desempeño
 - Aplicaciones y Mercados

Convertir gases de efecto invernadero en productos de alto rendimiento



naturally advanced materials

Diversificación de materias primas:

Materiales hechos mediante la transformación de cualesquiera de los recursos locales correctos y abundantes

Inversión en innovación y R&D para aumentar nuestras fuentes de materias primas

GENERACION I: 1er paso



En donde estamos hoy
Dextrosa de almidón de maíz
“Bridging Crop”

GENERACION I: 2do paso



Hacia a donde vamos ahora
Sucrosa de fuentes locales abundantes tales como caña de azúcar

GENERACION II



Siguientes 3-5 años
Lignocelulosa: Azúcares de bagazo, escoria de madera, pastos y paja.

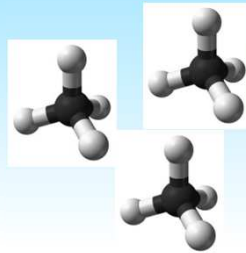
SIGUIENTE GENERACION



¿Y después?
¿De CO₂ a tecnología de ácido láctico?
¿De CH₄ to tecnología de ácido láctico?

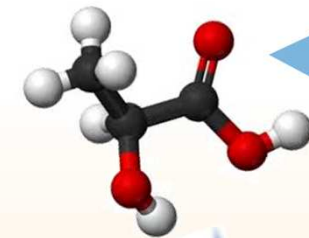
De Metano a Ingeo PLA™

1 Inicia con metano



El metano se suministra directamente a las bacterias especializadas llamadas methanotrophs

2 Methanotrophs convierten metano en ácido láctico por fermentación



3 NatureWorks convierte monómeros de ácido láctico en cadenas largas de polímeros produciendo la familia de resinas Ingeo™



naturally advanced materials

Las diferentes generaciones de fuentes de biomasa no se deben de ver como intrínsecamente mejores o peores unas de otras

- Algunas de las fuentes de primera generación ya han sido certificadas para demostrar sus desempeño sustentable
 - Maíz industrial Americano
 - Caña de azúcar Brasileña
- Las fuentes de materia prima de primera generación funcionan como “Puentes” que permiten a la biotecnología avanzar hasta que las nuevas generaciones estén disponibles



Rendimientos entre azúcar y polímero

Polímero	Tecnología	Rendimiento general del proceso	Kg azúcar por 1 kg de polímero
Ingeo™	De azúcar a PLA vía ácido láctico y lactidos	80%	1.25
Bio PP	De azúcar a etanol a propileno a PP	47%	2.14
Bio PET	Bio MEG + Bio PTA de azúcar	36%	2.77
Bio PE	De azúcar a etanol a etileno a PE	31%	3.22

Preferencias hoy en día orientadas a...

Preferencias

- *Menor huella de carbono y uso de energía*
- *Fuentes renovables*
- *Preocupaciones sanitarias*
 - *BPA free*
 - *Phthalates free*
 - *Acrylonitrile free*

Danone's Stonyfield – en sus propias palabras: “IMPACTO DE LA CONVERSION A Ingeo™”



- **Ahorro Carbono**
 - Reducción del 75% de emisiones de CO₂
 - Equivalente a 1,320 MT CO₂/anual
- **Ingeo™ mejor desempeño que PS**
 - Mas fuerte/menos rupturas
 - Mejor adherencia de la tapa
 - Menor temperatura de llenado (menor uso de energía)
 - Mantuvo la velocidad de línea y vida de anaquel
- **Responde a la preocupación del consumidor**
 - Bien recibido por líderes de opinión
 - Reducción en toxicología humana
 - No incremento el precio de venta

Medio Ambiente

Desempeño

Consumidor & Costos

Certificaciones de sustentabilidad

- 1 BIOBASED CARBON CERTIFICATION**
Verifies that 100% of carbon in Ingeo™ comes from renewable ag resources via USDA BioPreferred in the US & Vincotte in Europe.



- 2 GENESCAN CERTIFICATION**
Ingeo™ is certified to be free of any genetic material by Eurofins Genescan.



- 3 ISCC PLUS**
3rd party (ISCC) certifies the sustainable production of renewable raw materials including chain of custody.



- 4 FEEDSTOCK SOURCING CERTIFICATION**
Non-GM corn volume equivalent to a customer's needs is purchased by NatureWorks and added to the stream entering the corn wet mill.



- 5 ISCC PLUS & FEEDSTOCK SOURCING**
A combination of NatureWorks' Feedstock Sourcing Certification and the ISCC PLUS program.

- 6 WORKING LANDSCAPE CERTIFICATES**
3rd party (IATP) certifies both sustainable agricultural production and the use of a non-genetically modified crop.

