

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE LOS PRODUCTOS

para un menor
impacto ambiental



SEPTIEMBRE 2022

Índice

Introducción	3
¿Qué es el análisis de ciclo de vida?	4
ACV y sus indicadores	5
Ciclo de vida, una mirada sustentable para los productos	6
La elaboración de un análisis de ciclo de vida	7
# Etapa 1. Definiciones	7
# Etapa 2. Análisis de inventario de ciclo de vida	8
# Etapa 3. Evaluación del impacto	8
# Etapa 4. Interpretación	9
Plásticos y comparativo con otros materiales	9
1. Análisis de ciclo de vida aplicado a los envases plásticos	9
Las bolsas plásticas tienen mejor performance ambiental	11
2. Análisis de ciclo de vida aplicado a bolsas de supermercado	11
En Argentina. Estudio hecho en Salta sobre bolsas de supermercado	11
El reciclado de los plásticos	12
Herramienta para la circularidad y la sostenibilidad	12

sin datos, sólo eres una persona dando su opinión

W. Edward Deming

Introducción

Hoy tenemos el desafío de comprometernos en la práctica de hábitos de consumo sustentables, adaptando formas de producción y consumo, eligiendo de manera más consciente productos y servicios. Por ejemplo, gracias al ecodiseño un envase plástico puede ahorrar recursos, ser más fácilmente reciclable, etc.

Al comparar un producto o material con otro en relación a su impacto ambiental surgen preguntas cotidianas como *¿Es mejor utilizar un vaso de vidrio o uno de plástico?, ¿Conviene un sorbete plástico o uno de metal?, ¿Es preferible una bolsa de papel, una de plástico o de algodón?* o afirmaciones como *“Usemos la botella de vidrio que es mejor que la de plástico”*. Los interrogantes y las aseveraciones anteriores parten de prejuicios o presunciones y es por esto que la herramienta del ciclo de vida nos dará un soporte científico para tomar las mejores decisiones al pensar en alternativas de productos.

Desde Ecoplas, consideramos que la herramienta del análisis del ciclo de vida es clave para comprender las ventajas ambientales de los productos en relación a la economía circular.

El Análisis de ciclo de vida (ACV) es una técnica que analiza el posible impacto en el medio ambiente asociado a un producto, proceso o servicio fabricado con distintos materiales.

¿Qué es el análisis de ciclo de vida?

Es una metodología de estudio que permite medir los aspectos ambientales e impactos potenciales asociados a un producto⁽¹⁾. En este método se analiza todo el ciclo de vida del producto que incluye la extracción de la materia prima y su adquisición, el consumo de energía y materiales durante la producción y la manufactura, la logística, almacenamiento y comercialización, el uso y el tratamiento de fin de vida.

En la economía circular, los productos se conciben, diseñan, producen, utilizan y desechan en un ciclo cerrado de reúso y reciclaje, por lo que el ciclo de vida es “de la cuna a la cuna”⁽²⁾, un abordaje en donde el final de la vida útil de un producto coincide con el inicio de un nuevo ciclo.

Además de ser una herramienta para diagnosticar el impacto ambiental de un producto, también permite tomar decisiones para mejorar variables como el o los materiales con que se elabora, las características del proceso de manufactura, el tratamiento de fin de vida útil, entre otros. El resultado del método es un conjunto de datos con respaldo científico y metodológico que pueden ser compartidos con otras áreas de una empresa (gerencia, marketing, operaciones, compras) para la mejora de sus decisiones, con clientes para explicar las características y beneficios del producto, y con otros interesados de la sociedad como organizaciones, gobiernos o público en general para sostener una declaración ambiental de un producto.

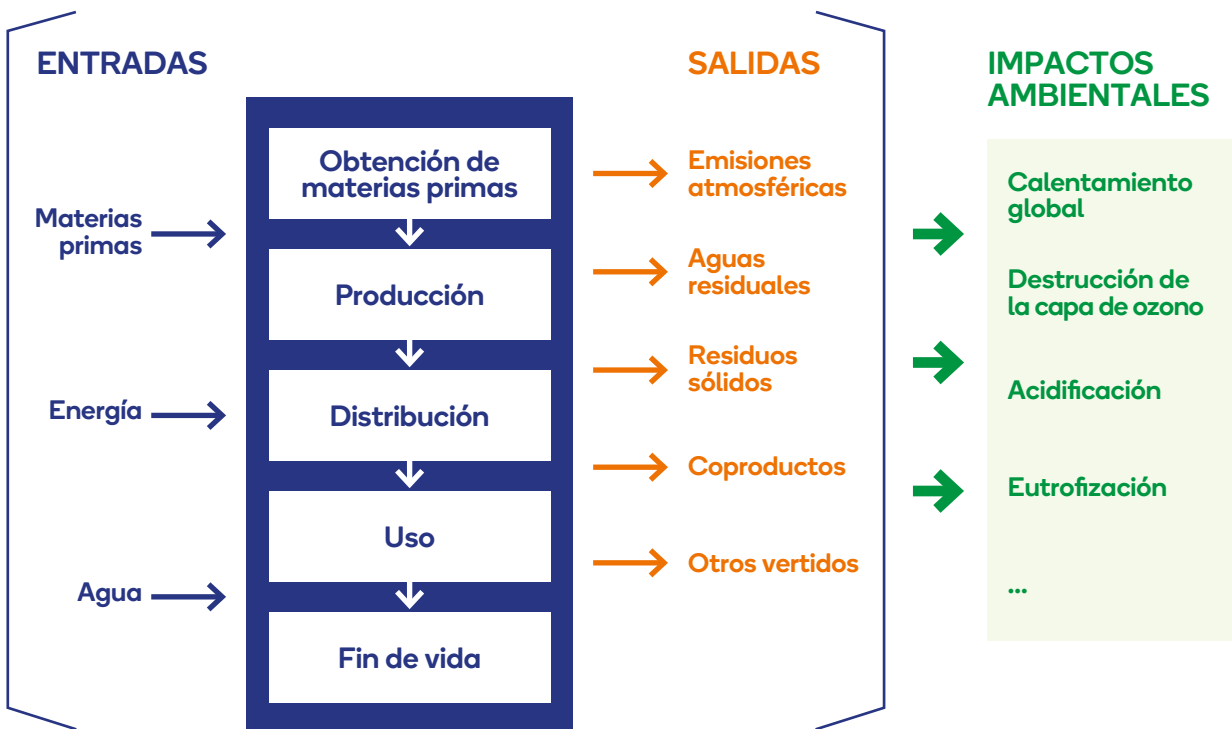


(1) Otros aspectos como el social y el económico no son cubiertos por este tipo de análisis. Para lograr una visión integradora de un producto es necesario complementar este estudio con otras estrategias de análisis.

(2) En inglés, *cradle to cradle*

ACV y sus indicadores

Los indicadores que se miden en esta metodología son los ingresos y egresos a cada una de las etapas del ciclo de vida. Por ejemplo: los indicadores de ingreso son el consumo de recursos fósiles, el gasto de energía y el consumo de agua, mientras que algunos indicadores de egreso son la emisión de CO₂, la generación de residuos sólidos, la producción de efluentes líquidos y gaseosos, la liberación de sustancias reactivas o partículas a la atmósfera, la producción de sustancias tóxicas, etc.



En una etapa posterior, se asocia uno o varios de estos indicadores a criterios ambientales específicos para medir el impacto ambiental. Por ejemplo, los criterios ambientales son el consumo de recursos no renovables, el calentamiento global, el consumo de agua, la eutrofización⁽³⁾, la acidificación de aguas y suelos, la ecotoxicidad del agua dulce, marina y terrestre, la generación de residuos sólidos, el consumo de ozono estratosférico o producción de ozono troposférico⁽⁴⁾, formación de smog⁽⁵⁾, agotamiento de los recursos abióticos, agotamiento de los recursos fósiles, entre otros.

(3) Aumento de nutrientes en ambientes acuáticos como lagos, lagunas y embalses que produce un cambio en el crecimiento de microorganismos, afectando el equilibrio natural al aumentar la materia orgánica y disminuir la disponibilidad de oxígeno impidiendo la sobrevivencia de peces.

(4) El efecto protector del ozono frente a la radiación ultravioleta (UV) se logra cuando este compuesto se encuentra en regiones específicas de la estratósfera (ozonósfera). Por su parte, la aparición de ozono en las capas bajas de la atmósfera (tropósfera) no tiene efecto protector contra la radiación UV e incluso resulta tóxico para los seres vivos. El consumo de ozono estratosférico y la aparición de ozono troposférico se consideran impactos ambientales negativos.

(5) Fenómeno que ocurre por la presencia de material particulado proveniente de la combustión (humo) asociado con gotas microscópicas de agua suspendidas en la atmósfera.

Ciclo de vida, una mirada sustentable para los productos

La principal ventaja de este método de estudio es que permite acceder a datos que no son evidentes porque:

- 1. Analiza todo el ciclo de vida del producto.** Por ejemplo, se evalúa el consumo de energía durante el traslado de las materias primas o la generación de gases de efecto invernadero en el final de vida del material.
- 2. Expresa sus resultados en varios criterios, además de los tradicionales.** Por ejemplo, mide el potencial de formación de lluvia ácida o la producción de contaminantes que afecten las tierras cultivables.

Nos permite comprender con información transparente y medible, más allá de las opiniones y las subjetividades, qué significa que un producto o material sea mejor que otro en términos ambientales.

La elaboración de un análisis de ciclo de vida

A nivel internacional, las normas ISO 14040 y 14044 explican cómo hacer un análisis de ciclo de vida. El trabajo consiste en cuatro etapas: definiciones, análisis de inventario, evaluación del impacto e interpretación, con una interacción permanente entre todas ellas para optimizar los resultados del trabajo.

NOTA: En el caso de evaluar las emisiones de CO₂ eq se tiene en cuenta todas las etapas del ciclo de vida con sus emisiones GEI y también los sumideros, secuestradores o compensación de CO₂ eq, por ejemplo, en los casos que se usen como materia prima vegetales se debe tener en cuenta el CO₂ eq absorbido por ellos mediante la fotosíntesis como almacenaje de carbono y se ingresan al ciclo de vida como un crédito que reduce dicha emisión. Lo mismo sucede con la recuperación energética, que se tiene que considerar el uso de combustibles fósiles evitados.



Etapa 1. Definiciones

En esta etapa se definen distintos aspectos relacionados con el producto y su ciclo de vida, con el fin de evitar que surjan ambigüedades o dudas durante el trabajo. El objetivo es establecer con claridad qué y cómo se hará el análisis. Algunos aspectos que deben ser definidos son.

- El producto a ser estudiado y las etapas del ciclo de vida de ese producto.
- La unidad de producto a estudiar, que se acostumbra sea su unidad funcional⁽⁶⁾.
- Con qué objetivo se realizará el método. Podrá ser para conocer el impacto ambiental de un producto; para comparar distintos diseños, materiales o procesos productivos; evaluar opciones de mejora; para justificar información promocional; etc.
- A quién será destinado: áreas internas de la empresa, autoridades gubernamentales, público en general.
- Qué indicadores serán medidos y cuáles los criterios de impacto ambiental a considerar.

(6) Los resultados obtenidos sobre la base de otras unidades no ofrecen suficiente información para hacer una comparación objetiva. Por ejemplo, si se compara el impacto ambiental de 1 kilogramo de vidrio y 1 kilogramo de plástico no se estará teniendo en consideración que con 1 kg de vidrio se producen cinco vasos de 250 ml, mientras que 1 kg de plástico permite producir más de cien vasos con la misma capacidad.

Etapa 2. Análisis de inventario de ciclo de vida

Con la información establecida en la etapa #1, se deben registrar los ingresos y egresos para cada una de las fases del ciclo de vida, incluyendo obtención de materias primas, producción, transporte, almacenamiento, uso, final de vida útil y cualquier

otra etapa de acuerdo a la naturaleza del producto. Este debe ser un listado exhaustivo que incluya los parámetros a ser evaluados (consumo recursos naturales y energía, emanaciones gaseosas, efluentes líquidos, residuos sólidos).

Etapa 3. Evaluación del impacto

En esta etapa se mide el impacto de la información recogida en la etapa #2. Debido a que varios indicadores se asocian a un mismo criterio ambiental, se debe conciliar la información en un solo dato que resulte en el valor de ese criterio.

Por ejemplo, dado que el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O) son considerados gases de efecto invernadero, los indicadores que representan

sus emisiones se asocian al criterio ambiental “Potencial de calentamiento global o GWP⁽⁷⁾”.

Indicadores

Emisión total de CO₂
Emisión total de CH₄
Emisión total de N₂O

Criterio Ambiental

Potencial de calentamiento global (GWP)

La producción de un envase de papel, vidrio, metal, madera o plástico arrojará diferentes valores para cada indicador, algo que dificultará la comparación. Para resolver este problema, la metodología propone que todos los indicadores dentro de un mismo Criterio Ambiental sean convertidos a una misma unidad. Por caso, se ha demostrado que la emisión de 1 kg de CH₄ produce el mismo potencial de calentamiento global (GWP) que 26 kg de CO₂, mientras que la emisión de 1 kg de N₂O general el mismo efecto que al emitirse 298 kg de CO₂. Ahora, es posible convertir las emisiones de los distintos gases a sus equivalentes en CO₂⁽⁸⁾ y conocer y comparar el impacto ambiental de distintos productos.

Por ejemplo, un estudio⁽⁹⁾ se propuso comparar el potencial de calentamiento global del plástico virgen y el plástico reciclado. Para ello, estimó la cantidad total de emisiones de los distintos gases de efecto invernadero para la obtención de PET, un plástico utilizado en la fabricación de botellas de aguas y gaseosas. Luego, convirtió los distintos valores a CO₂-eq y los sumó.

La conclusión fue que mientras que en la obtención de 1 kg de PET virgen se emiten 2,78 kg de CO₂-eq, en la preparación de 1 kg de ese mismo PET fabricado con plásticos reciclados se emite 0,91 kg de CO₂-eq. Estos valores permiten concluir que el uso de plástico reciclado disminuye en un 67% las emisiones de gases de efecto invernadero.

(7) Esta unidad se denomina “equivalentes de CO₂” o CO₂-eq

(8) Por sus siglas en inglés, Global Warming Potential.

(9) LIFE CYCLE IMPACTS FOR POSTCONSUMER RECYCLED RESINS: PET, HDPE, AND PP. Elaborado por Franklin Associates para la Association of Plastic Recyclers. Diciembre de 2018.

Etapa 4. Interpretación

Aun cuando se hubieran realizado interpretaciones de los resultados durante las etapas #1 a #3, es importante que al concluir toda la compilación y procesamiento de los datos se realice una revisión final a modo de cierre del trabajo.

Según la norma ISO 14044, en la interpretación final deberá incluir:

- ✓ **Los principales desafíos que surgen de las etapas #2 y #3.**
- ✓ **Una evaluación del estudio en su conjunto, incluyendo cuán completo y extensivo ha sido.**
- ✓ **Conclusiones generales, limitaciones y recomendaciones de mejora para el producto.**

Plásticos y comparativo con otros materiales

En los últimos años se realizaron diversos trabajos con el objeto de comparar los productos plásticos con sus sustitutos producidos con materiales alternativos

Según las conclusiones los plásticos son más sustentables, con un menor impacto ambiental que los materiales alternativos.

A continuación, se presentan los resultados de algunos de estos trabajos.

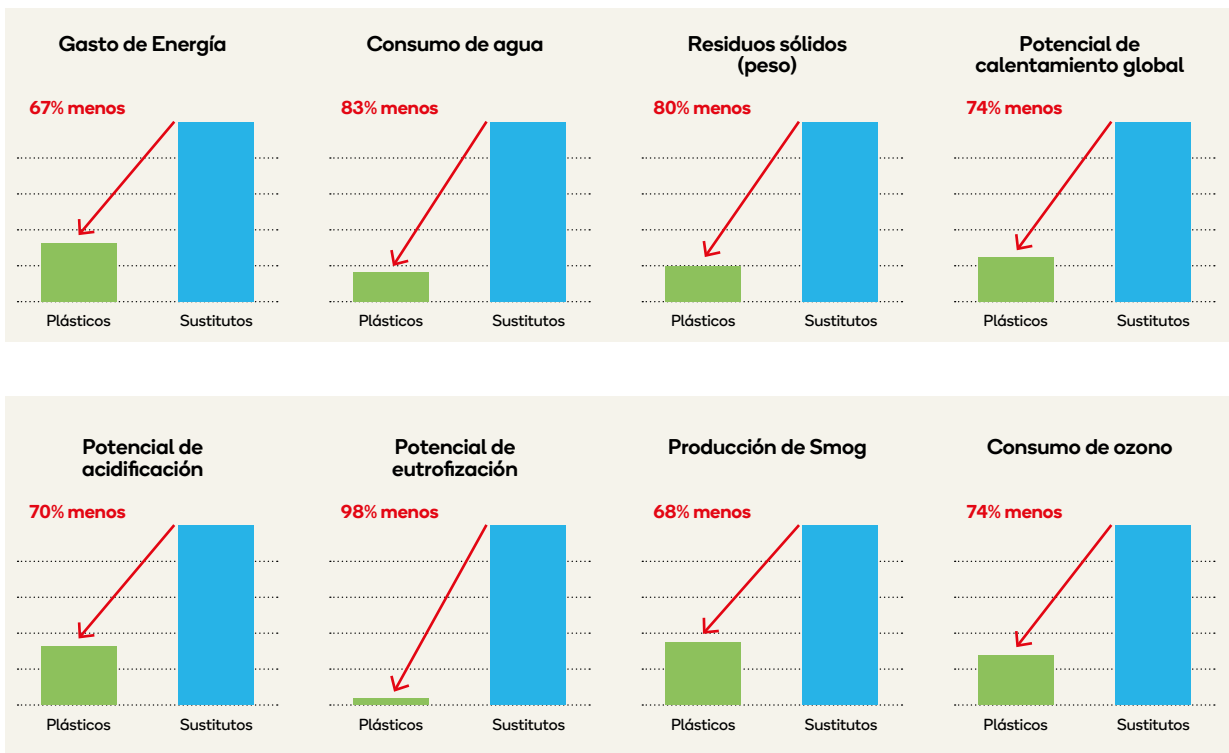
1. Análisis de ciclo de vida aplicado a los envases plásticos

En 2018, la *American Chemistry Association* encomendó la realización de un trabajo⁽¹⁰⁾ que, mediante el uso del análisis de ciclo

de vida, respondiera la pregunta: “¿Cuál sería el impacto ambiental de reemplazar todos los envases plásticos por materiales sustitutos?”.

Este estudio resulta relevante ya que el 40% del uso del plástico utilizado en el mundo se destina a la fabricación de envases. En este trabajo, se evaluaron los impactos ambientales de los envases plásticos y de esos mismos envases fabricados con materiales sustitutos como el papel, el cartón, el acero, el aluminio, los textiles, el caucho, el corcho y la madera⁽¹¹⁾.

El trabajo concluyó que, en su uso como envases, los plásticos presentan un menor impacto ambiental en todos los criterios analizados⁽¹²⁾.



(10) Life Cycle Impacts of Plastic Packaging Compared To Substitutes In The USA And Canada. Theoretical Substitution Analysis.

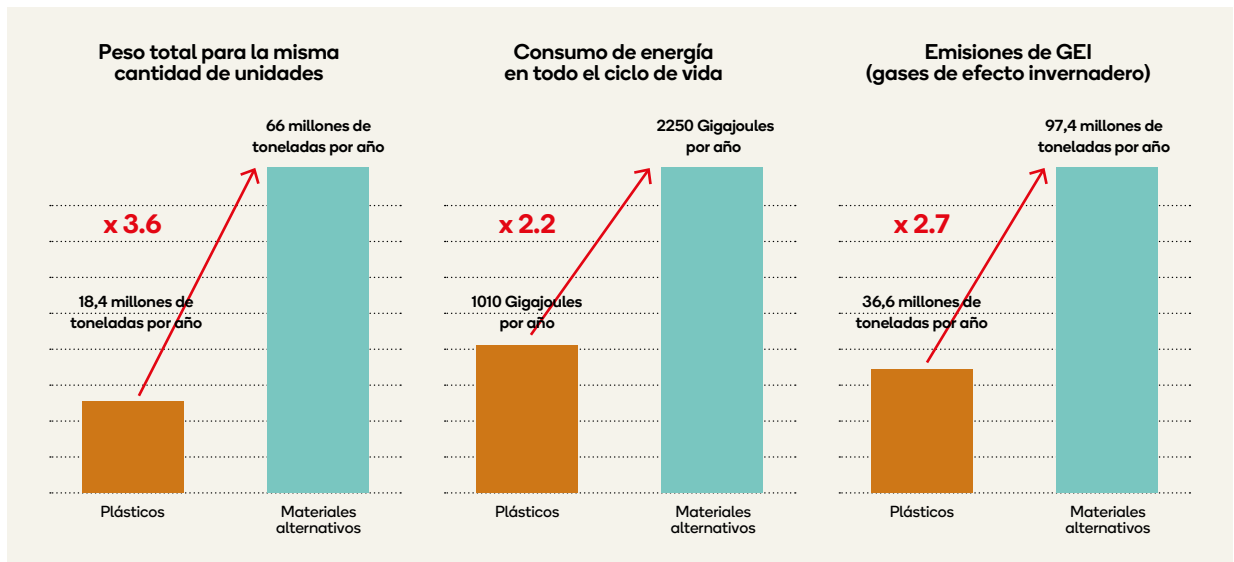
(11) En este estudio, se consideraron las tasas de reciclaje existentes en el mercado para los plásticos y los materiales sustitutos.

(12) El estudio analizó distintos escenarios de disposición final y en distintas regiones. Solo se presentan los resultados para Estados Unidos con descomposición de residuos en rellenos sanitarios. Los otros escenarios presentan variaciones ligeras que muestran la misma tendencia (no expuestas en este documento).

Un análisis similar se realizó en la Unión Europea (EU27+2) en 2010, mostrando resultados similares⁽¹³⁾.

Si los envases de plástico fueran sustituidos por otros materiales alternativos o tradicionales,

- ✓ La masa de empaque respectiva aumentaría en promedio en un factor de 3.6
- ✓ La demanda de energía durante el ciclo de vida aumentaría en un factor 2.2 o en 1.240 millones GJ por año, lo que equivale a 27 Mt de crudo en 106 buques tanque o comparable a 20 millones de hogares con calefacción
- ✓ Las emisiones de GEI aumentarían en un factor de 2,7 o en 61 millones de toneladas de Equivalentes de CO₂ por año, comparables a 21 millones de automóviles en la carretera



(13) The impact of plastic packaging on life cycle energy consumption and greenhouse gas emissions in Europe. Denkstatt, julio de 2010. www.denkstatt.eu



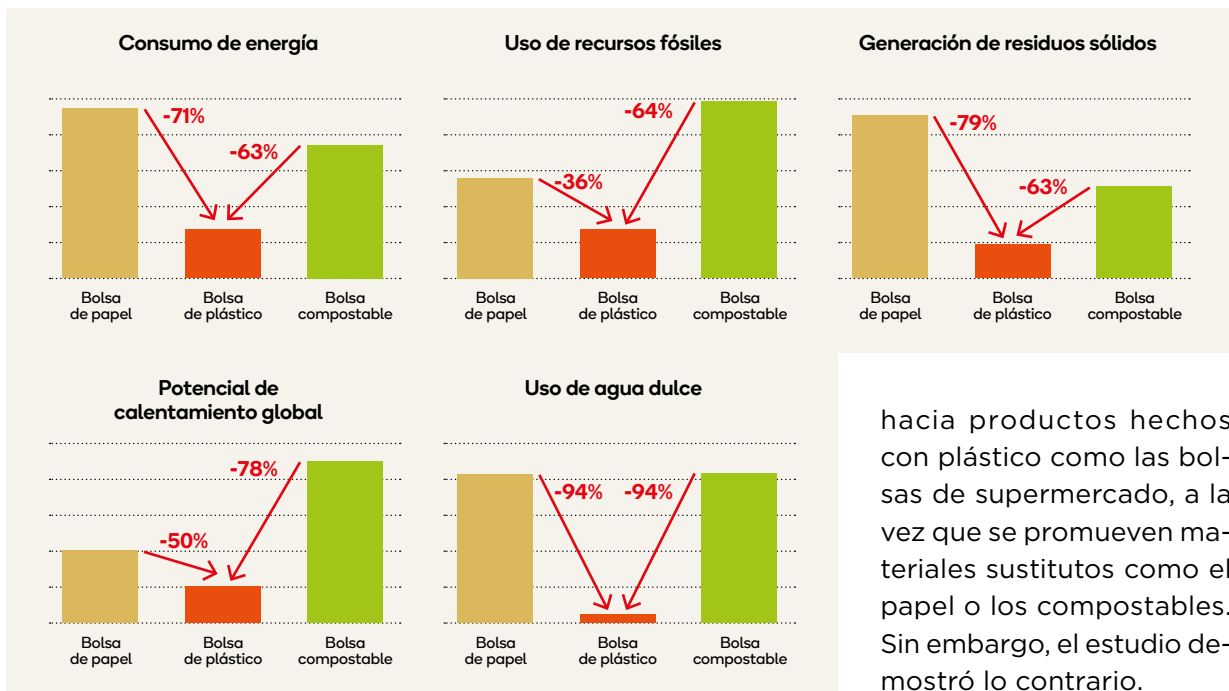
Las bolsas plásticas tienen mejor performance ambiental

2. Análisis de ciclo de vida aplicado a bolsas de supermercado

Otro estudio comparó el impacto ambiental de bolsas de supermercado confeccionadas con papel reciclable (conteniendo 30% de papel reciclado), plástico (100% polietileno) y material plástico compostable y demost

tró que, de los tres materiales, el plástico es el que menor impacto ambiental tiene.

Con la excusa de avanzar a una sociedad más amigable con el medio ambiente, se han impulsado acciones restrictivas



hacia productos hechos con plástico como las bolsas de supermercado, a la vez que se promueven materiales sustitutos como el papel o los compostables. Sin embargo, el estudio demostró lo contrario.

En Argentina. Estudio hecho en Salta sobre bolsas de supermercado⁽¹⁴⁾

Investigadores de la Universidad Nacional de Salta y el CONICET realizaron un estudio de análisis de ciclo de vida de bolsas de supermercado fabricadas con distintos materiales, PEAD, PEBD, papel, biodegradable y PP, en la ciudad de Salta.

Se analizó el perfil ambiental de diferentes tipos de bolsas de mercancías en dicha ciudad, considerando las categorías ambientales de potencial de calentamiento global e impacto visual en su ciclo de vida. También, se evaluó la mejor tecnología de tratamiento/

disposición final de las mismas considerando distintos criterios.

Según el estudio, las bolsas de transporte de mercancías de polietileno de alta densidad, polietileno de baja densidad y polipropileno muestran mejor comportamiento ambiental y menor incidencia para el calentamiento global y existe tecnología adecuada para el tratamiento y/o disposición final en la región.

(14) Gloria del C. Plaza; Mónica Pasculli: Análisis Ambiental de Bolsas de Mercancías en Salta Capital. Rev. Cienc. Technol. Año 14 / N° 17 / 2012 / 9-17. Análisis ambiental de bolsas de transporte de mercancías en la ciudad de Salta

El reciclado de los plásticos

Todos los materiales plásticos pueden ser reciclados. Para ello, los productos de este material deben separarse con los otros reciclables, ser enviados a centros de clasificación y luego comercializados a recicladores para que re-aprovechen el material y produzcan nueva materia prima plástica.

Que un producto sea reciclable impacta en su ciclo de vida ya que la reciclabilidad como criterio ambiental contempla indicadores como menor generación de residuos sólidos, valorización de los residuos y su reintegración en el sistema productivo.

El reciclaje, al reaprovechar los recursos ya existentes (productos posconsumo recupera-



dos) para nuevo proceso productivo, disminuye el consumo de recursos que se extraen del medio ambiente -materia prima virgen-, así como el consumo de energía y de agua para su fabricación, lo que representa una disminución de los “ingresos” del sistema.

Herramienta para la circularidad y la sostenibilidad

El ACV es una importante herramienta que, basada en información y datos científicos, nos ayuda a tomar las mejores decisiones para cuidar el medio ambiente y avanzar a un modelo de economía circular.

Los ACV mencionados en esta publicación muestran que los productos plásticos tienen ventajas ambientales respecto de materiales alternativos cuando los elegimos, los utilizamos de manera responsable y los disponemos adecuadamente al final de la vida útil.

Por estas razones, los plásticos acompañan el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible #12 y #13 de la ONU en su Agenda 2030.



Publicaciones Técnicas

62. Durmientes Sintéticos. Un viaje hacia la Sustentabilidad
61. Guía de Ecodiseño para una economía circular de los plásticos.
60. Soluciones para el desafío de los desechos plásticos en los océanos.
59. Los plásticos son parte de la solución al desafío del calentamiento global y la crisis climática.
58. Innovación y sustentabilidad de los plásticos para envases cosméticos y productos de cuidado e higiene personal.
57. Reciclado avanzado de los plásticos.
56. Los aportes del EPS (poliestireno expandido) para la economía circular.
55. Economía circular: Guía de separación de los residuos plásticos en el hogar.
54. ¿Qué son los Plásticos Biodegradables, Biobasados, Degradables, Oxodegradables, Compostables?
53. Las botellas de plástico para bebidas aportan ventajas ambientales
52. Residuos en el mar y micropartículas
51. Economía circular. Una oportunidad para los plásticos.
50. Sustentabilidad de los vasos plásticos de un solo uso.
49. Durmientes de plástico reciclado.
48. Los sorbetes plásticos son reciclables o biodegradables.
47. Piloto de Reciclado de Bolsas y Films Plásticos. Ecoplas y Cairplas para Comisión Multidisciplinaria de Bolsas Biodegradables Agencia de Protección Ambiental - Gobierno Ciudad de Buenos Aires.
46. Los envases plásticos protegen el medio ambiente. Análisis del impacto ambiental de la Sustitución de envases plásticos en el consumo de energía y emisiones gases de efecto invernadero.
45. Programa Polietileno Reciclable de ECOPLAS
44. Sustentabilidad de las Bolsas Plásticas Normalizadas para Supermercados -Norma IRAM 13610-
43. Los Plásticos y el Medio Ambiente.
42. Sistema de Codificación de los Materiales Plásticos (Basado en la Norma IRAM 13700)
41. Programa Consumo Responsable de Bolsas Plásticas Normalizadas ECOPLAS en Supermercados CABA. Informe de Resultados.
40. Position Paper - Productos de Policarbonato.
39. Importancia de los Plásticos en la Lucha Contra el Cambio Climático-
38. Poliestireno - Características y Ventajas Respecto al Medio Ambiente.
37. Sustentabilidad de los Plásticos.
36. Position Paper "Bolsas Plásticas" + Propuesta Superadora.
35. Position Paper "Envases de Poliestireno".
34. Posición acerca de los Plásticos "Oxo-Biodegradables".
33. Opinión acerca de los productos hechos con bio plástico.
32. Recuperación energética de los residuos plásticos.
31. Reciclado sustentable de residuos plásticos post consumo.
30. Auditorías de Litter en las calles de San Francisco 2008.
29. Ciclo de Vida de cuatro tipos de envases de Leche.
28. Ciclo de Vida de Varios tipos de Bolsas de Comercio.
27. Análisis Del Ciclo de vida de tres tipos distintos de Bolsas de Comercio - Plástico Reciclable, Plástico Biodegradable; Papel Reciclado y Reciclable.
26. Position Paper Gestión de los Plásticos al final de su vida útil.
25. Plásticos Biodegradables, ¿qué son? Y su relación con los RSU.
24. Posición de la Cadena de Valor de la Fabricación de las Bolsas Plásticas
23. Seguridad en el uso de recipientes plásticos en el horno a microondas y de botellas de agua en la heladera.
22. Posición de Plastivida Argentina con respecto a los plásticos Biodegradables.
21. Degradación de los Materiales Plásticos.
20. Consideraciones Ambientales de las Bolsas de Comercio de Polietileno.
19. Estudio comparativo: envases descartables de PET vs. retornables de Vidrio.
18. Recuperación Energética -a través de la co-combustión de residuos plásticos mixtos domiciliarios y residuos sólidos urbanos-.
17. Envases Plásticos: Su relación con el Medio Ambiente
16. Plásticos de aplicación en el campo de la Salud: Envases Farmacéuticos y Cosméticos.
15. Plásticos en la Construcción: su contribución a la Salud y el Medio Ambiente.
14. Esteres de Ftalatos su Relación con el PVC y sus Diferentes Aplicaciones.
13. Gestión de los Residuos Plásticos Domiciliarios en la Argentina, Estados Unidos y Europa.
12. Juguetes de PVC.
11. Manual de valorización de los Residuos Plásticos.
10. Aportes para el capítulo "Envases" de una eventual Ley de Residuos Sólidos Urbanos.
9. Guía didáctica de las normas ISO - Serie 14.000.
8. La relación entre la biodegradación y los residuos plásticos.
7. Informe técnico sobre la performance ambiental de las bolsas plásticas.
6. La relación entre los plásticos y los moduladores endocrinos.
5. Manejo de los Residuos plásticos en Diferentes partes del mundo.
4. ¿Qué hacer con los plásticos cuando concluyen su vida útil?
3. Plásticos: su origen y relación con el medio ambiente.
2. Residuos Plásticos. Su aprovechamiento como necesidad.
1. Plásticos ignífugos o no inflamables.



www.ecoplas.org.ar

[#reciclemosjuntoslosplasticos](#)

[#movimientocircular.io](#) 