

Diseño para el medio ambiente

Prof. Steven D. Eppinger

MIT Sloan School of Management

Esquema para el debate

- Adecuación del proceso de desarrollo del producto
- Aspectos del impacto medioambiental
- Enfoques y tendencias actuales
 - Marketing ecológico
 - Análisis del ciclo de vida
 - Diseño aplicado al reciclaje
- Sostenibilidad
 - Modelos de ciclo de vida
- ¿Hacia dónde nos dirigimos?

Proceso de desarrollo del producto



¿Cuál es el mejor modo de subrayar el impacto medioambiental del producto durante su proceso de desarrollo?

Aspectos del impacto medioambiental

“Un potencial ilimitado para crear confusión en los consumidores”

- Agotamiento de recursos
 - energías no renovables (combustibles fósiles)
 - recursos naturales (agua, madera, minerales)
- Exposición de las personas a elementos tóxicos
 - carcinógenos
 - otros riesgos para la salud
- Impacto sobre el medio ambiente: aire, agua, sólidos
 - reducción de los niveles de ozono (CFCs)
 - emisiones de gases que provocan el efecto invernadero (CO₂)
 - sustancias químicas productoras de niebla tóxica (VOCs)
 - elementos químicos causantes de la lluvia ácida (sulfuros)
 - eutrofización [reducción del oxígeno] (nitratos, fosfatos)
 - materiales ecotóxicos
 - residuos sólidos (vertederos)

Vasos de papel y de poliestireno (comparación)

	Vaso de papel	Vaso de poliestireno
Materias primas (por vaso)		
madera	33 g	0
petróleo	4,1 g	3,2 g
Servicios (por tonelada)		
vapor	10.000 kg	5.000 kg
electricidad	980 kw/h	150 kw/h
agua de enfriamiento	50 m ³	154 m ³
Residuos en el agua (por ton.)		
sólidos en suspensión	50 kg	residuos
BOD	40 kg	0,07 kg
organoclorados	6 kg	0
sales metálicas	10 kg	20 kg
Emisiones de gases (por ton.)		
cloro	0,5 kg	0
dióxido de cloro	0,2 kg	0
sulfuros reducidos	2,0 kg	0
Potencial de reciclaje		
después del uso	bajo	alto
Residuos finales		
recuperados en incineración	20 MJ/kg	40 MJ/kg
masa para residuo	10,1 g	1,5 g
biodegradables	sí	no

Fuente:
Science, Feb. 1991

Análisis del ciclo de vida (ACV)

- Cuantifica el impacto medioambiental de un producto
- Pasos del ACV
 - Identificar las materias primas y fuentes de energía utilizadas
 - Identificar los residuos y las corrientes de desechos
 - Y seguir haciéndolo durante todo el ciclo de vida del producto
 - producción, transporte, uso, reciclaje, desecho
 - Cuantifica el impacto de cada material, fuente de energía, desecho
 - Agrupa los impactos en categorías para compararlos
 - los normaliza por materiales de referencia para cada clase
- Por lo general, exige una formación especializada (en materiales e ingeniería química) y conocer el software específico para ACV
- Debe estar integrado con el proceso de desarrollo del producto

MODELO DE INFORME MEDIOAMBIENTAL

Cargas derivadas de la producción, distribución, uso y desecho.

PRODUCTO Y ENVASADO:

TIPO DE CARGA AMT*

GASTO DE RECURSOS

AGUA	35 kg
MADERA	230 g
COMBUSTIBLE LÍQUIDO/GAS (no líquido)	0,4 g
MINERALES	120 g

USO DE ENERGÍA

TOTAL ENERGÍA USADA 23 MJ

CONTAMINACIÓN DEL AIRE

DIÓXIDO DE CARBONO	1,2 kg
MONÓXIDO DE CARBONO	6 g
ÓXIDOS DE AZUFRE	19 g
ÓXIDOS DE NITRÓGENO	7 g
HIDROCARBUROS	240 g
PARTÍCULAS CONTAMINANTES	3 g
SUSTANCIAS NO CLASIFICADAS	0,008g
SUSTANCIAS PELIGROSAS	500mg
REDUCTORES DE LA CAPA DE OZONO	0mg

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

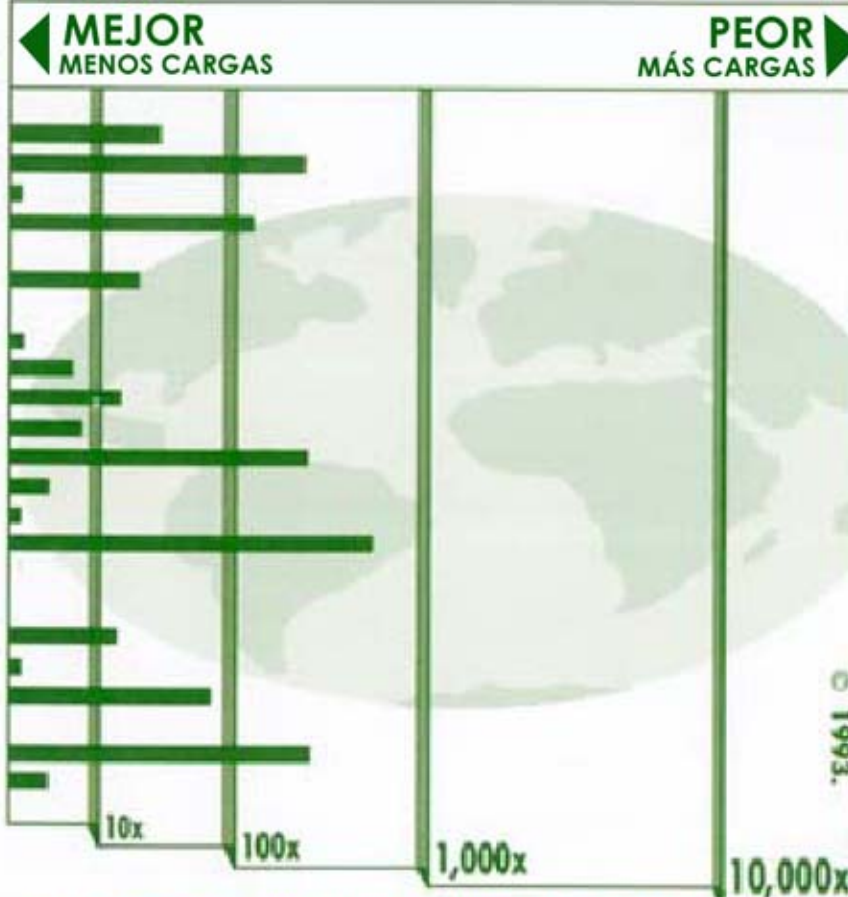
SÓLIDOS (TOTAL)	15g
REDUCTORES DE OXÍGENO	0,1g
TÓXICOS	77mg

RESIDUOS SÓLIDOS

SUSTANCIAS NO CLASIFICADAS	260g
SUSTANCIAS PELIGROSAS	3g



INFÓRMESE EN EL
1-800-ECO-FACTS
SCIENTIFIC CERTIFICATION SYSTEMS



*PLASTI-KOTE® PINTURA NEGRA EN SPRAY A BASE DE DISOLVENTES CON GRAN CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS

PINTURA NEGRA EN SPRAY A BASE DE DISOLVENTES CON GRAN CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS

Marketing ecológico

- Un diseño ecológico exclusivo de un producto fomenta su promoción en esa línea
 - p.ej., reciclable, de bajo nivel de emisiones, totalmente natural, que no daña la capa de ozono, más ecológico que antes, orgánico, etc.
 - <http://www.eco-directory.com/>
- Los consumidores prefieren los productos ecológicos, pero normalmente no están dispuestos a pagar más por ellos.

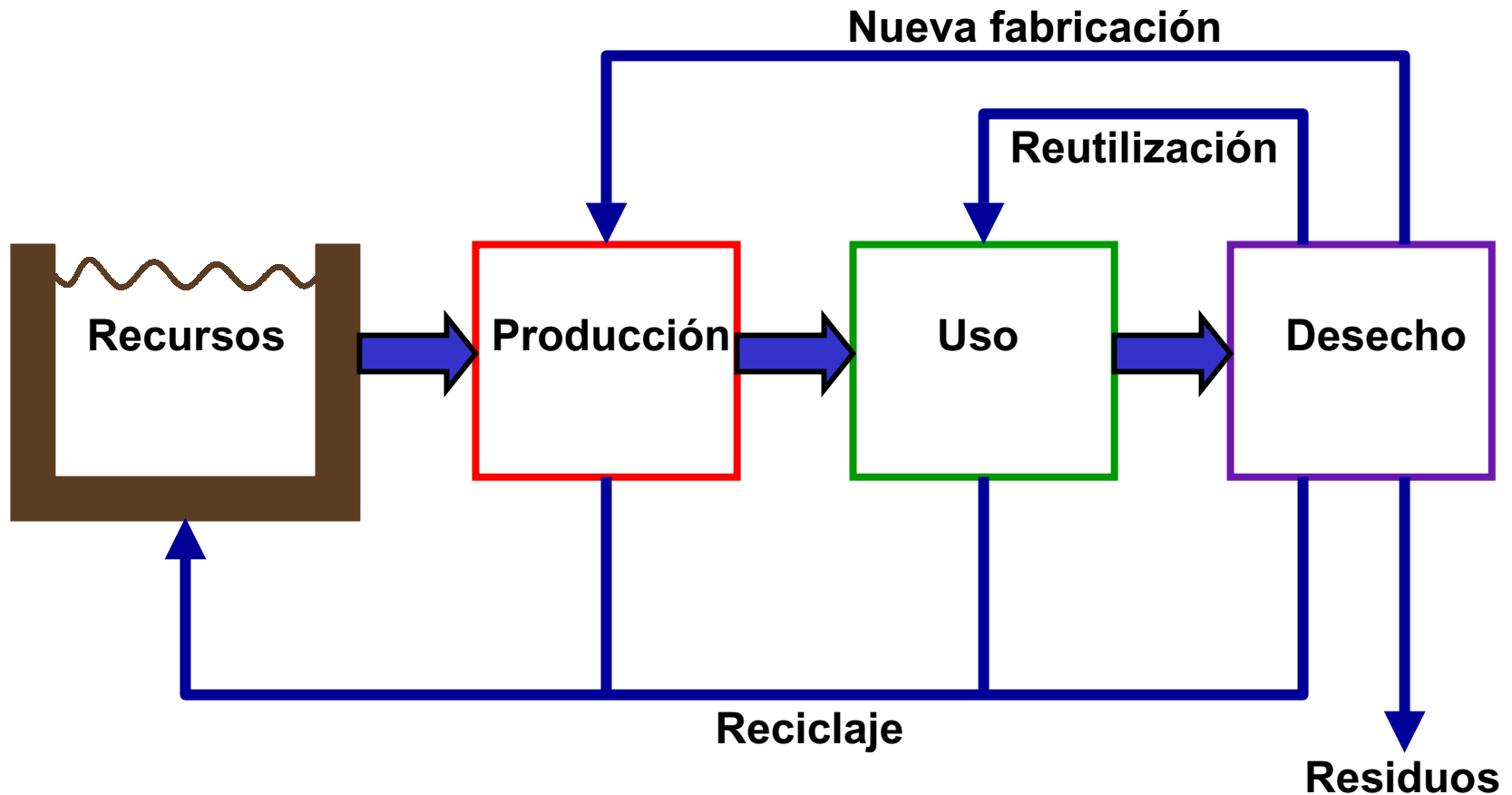


café

Productos elaborados con pantalones, periódicos y billetes reciclados




Ciclo de vida del producto

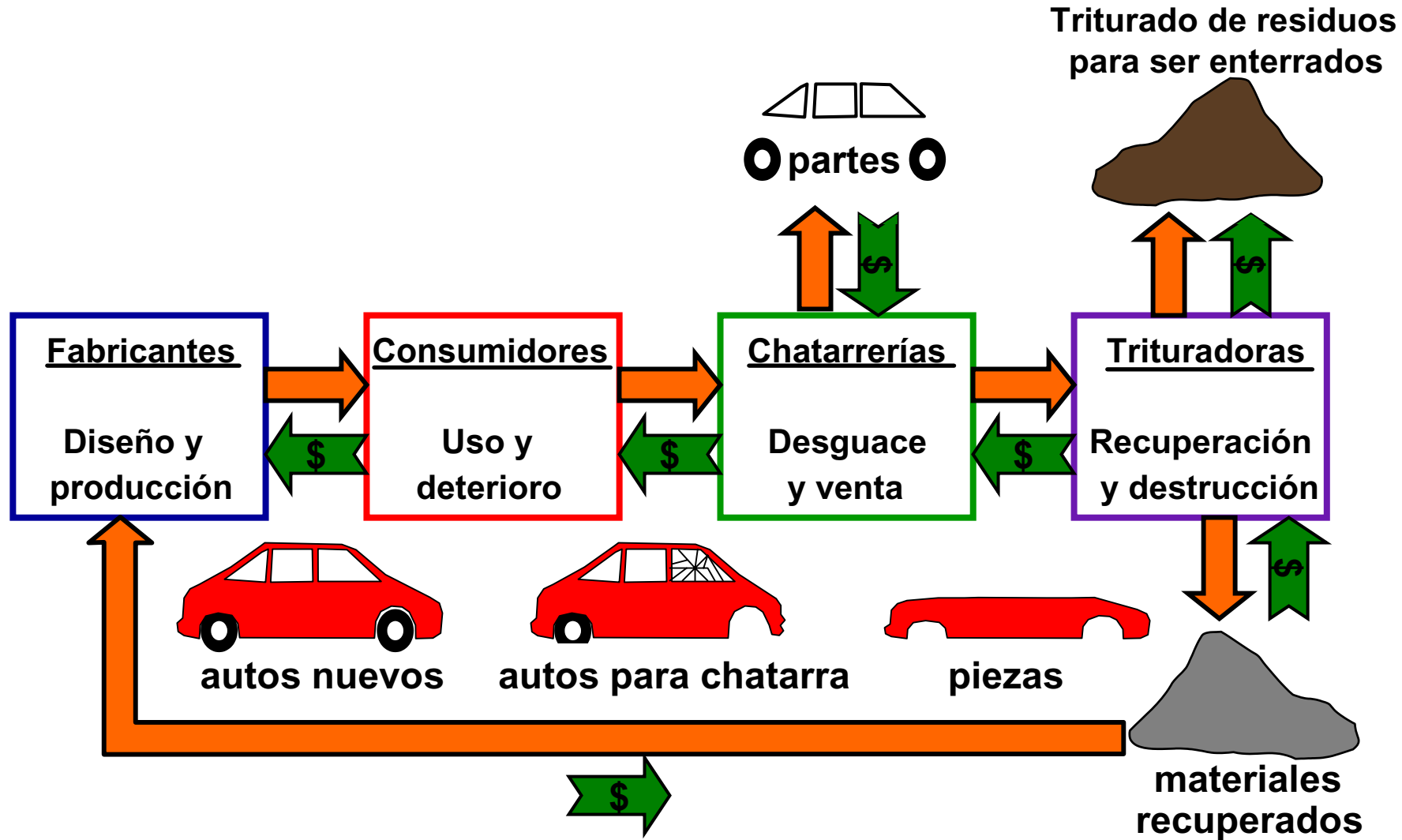


“Reducir, Reutilizar, Volver a fabricar, Reciclar”

Pautas para el diseño aplicado al reciclaje

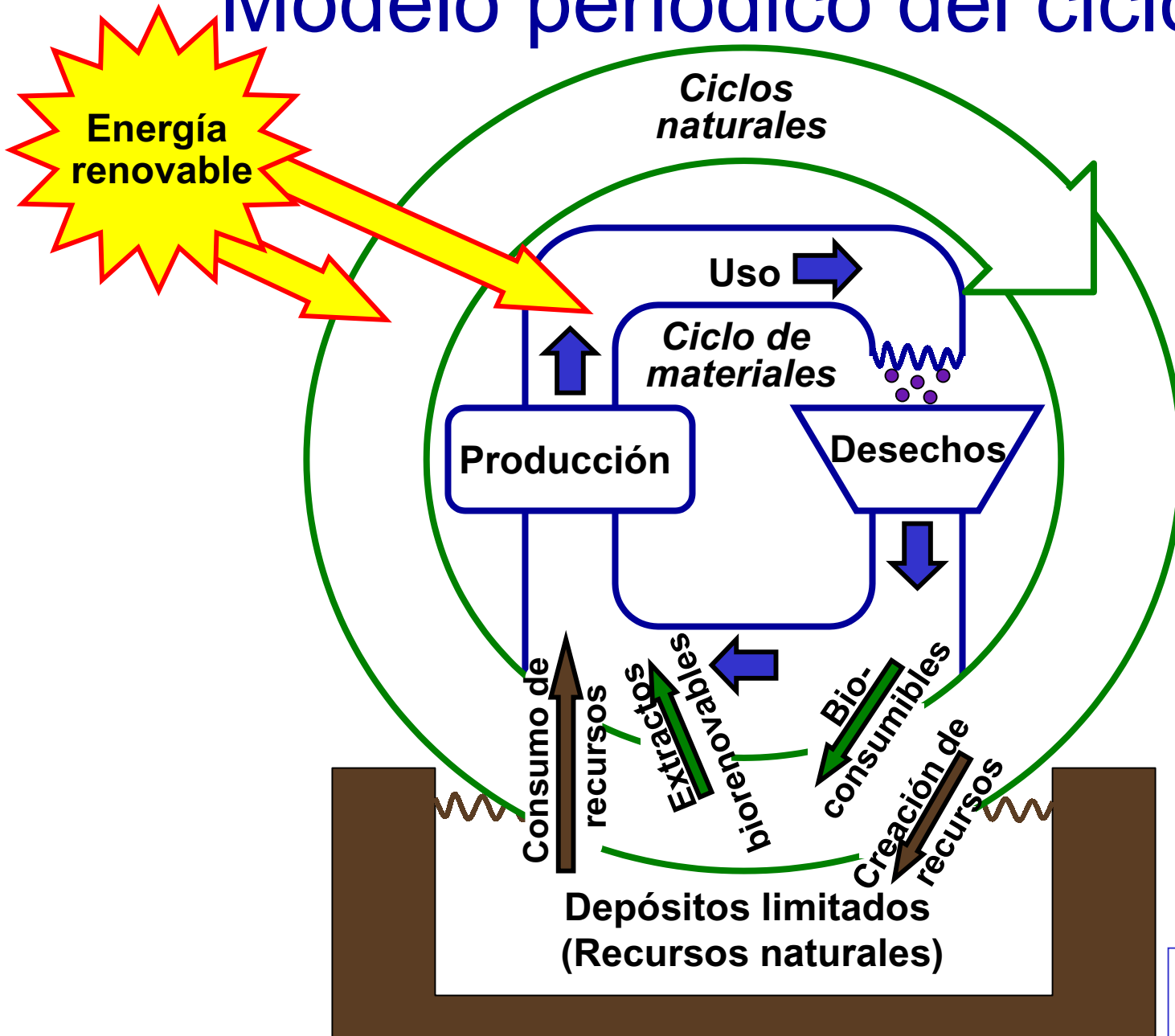
- Utilice exclusivamente materiales reciclables
- Reduzca al mínimo la variedad de materiales empleados
- Etiquete los plásticos: 
- Intente que las partes del producto se puedan separar fácilmente (separación de materiales)
- Utilice adhesivos solubles en agua
- Evite el uso de materiales tóxicos

El reciclaje en la industria del automóvil de EE.UU



Combinación de aspectos técnicos, económicos y de infraestructura

Modelo periódico del ciclo de vida



Referencia:
Karl-Henrik Robèrt
Natural Step Foundation

“Condiciones” para la sostenibilidad

- Imaginemos la Tierra como un sistema cerrado con un aporte limitado de energía solar y ciclos biológicos naturales
- La energía solar y otros combustibles renovables son fuentes de energía sostenibles.
- El uso de recursos se debe equiparar con el ritmo al que la Tierra crea cada uno de esos recursos (p.ej., el ritmo al que crea combustibles fósiles).
- Es preciso eliminar los residuos tóxicos, los metales pesados, la radiación y otros tipos de "basura molecular", ya que no forman parte del ciclo biológico.

Más temas de debate

- ¿Hemos avanzado lo suficiente desde el punto de vista de la conciencia medioambiental?
- ¿Cómo se puede lograr la sostenibilidad?
- ¿Qué papel desempeña cada parte?
 - Consumidores
 - Industria
 - Administraciones públicas
- ¿Cuáles de estas soluciones amplias le parecen sensatas?
 - Regulación
 - Fijación de objetivos
 - Tecnología
 - Asociación (*partnership*)
 - Educación