



Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 2012)
Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012



Universidad
Zaragoza



Eficiencia en el uso de los minerales. Necesidad de utilizar los residuos como recursos.

Antonio Valero Capilla
Director General, CIRCE

Conama
29 de noviembre de 2012



Leyes de la Eficiencia Energética

7ª. LEY (la Naturaleza no produce residuos)

. Todo residuo es un fracaso de conexión y de diseño del sistema. Los recursos deben convertirse en productos y residuos que deben ser a su vez recursos para nuevos productos y residuos hasta que se cierren los ciclos.

Introducción

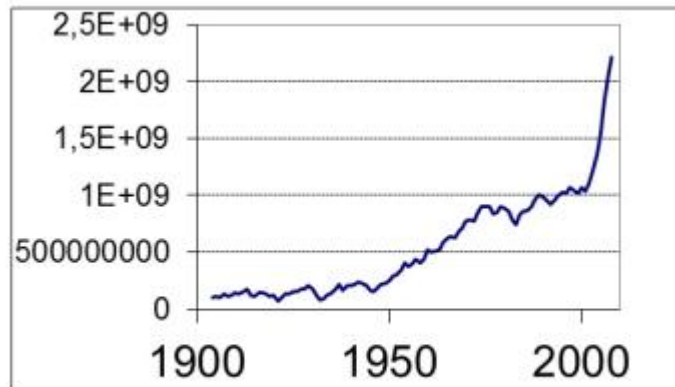


Figura 1: Producción de arrabio (ton.) a lo largo del siglo XX. Datos USGS

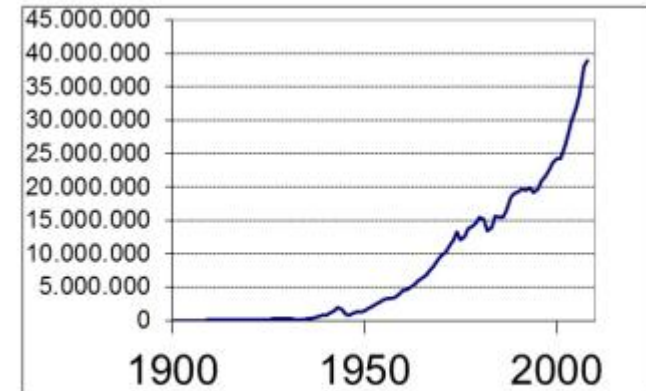


Figura 2: Extracción de Aluminio (ton.) a lo largo del siglo XX. Datos USGS

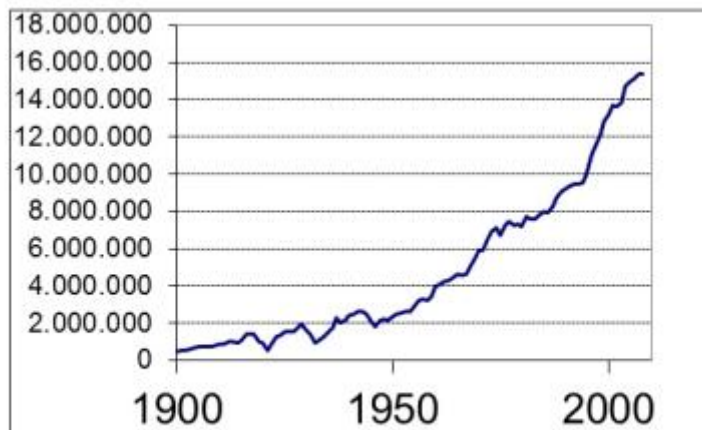


Figura 3: Extracción de Cobre (ton.) a lo largo del siglo XX. Datos USGS

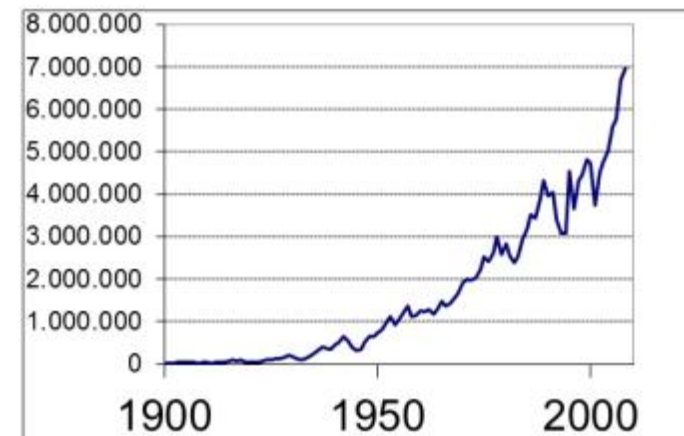
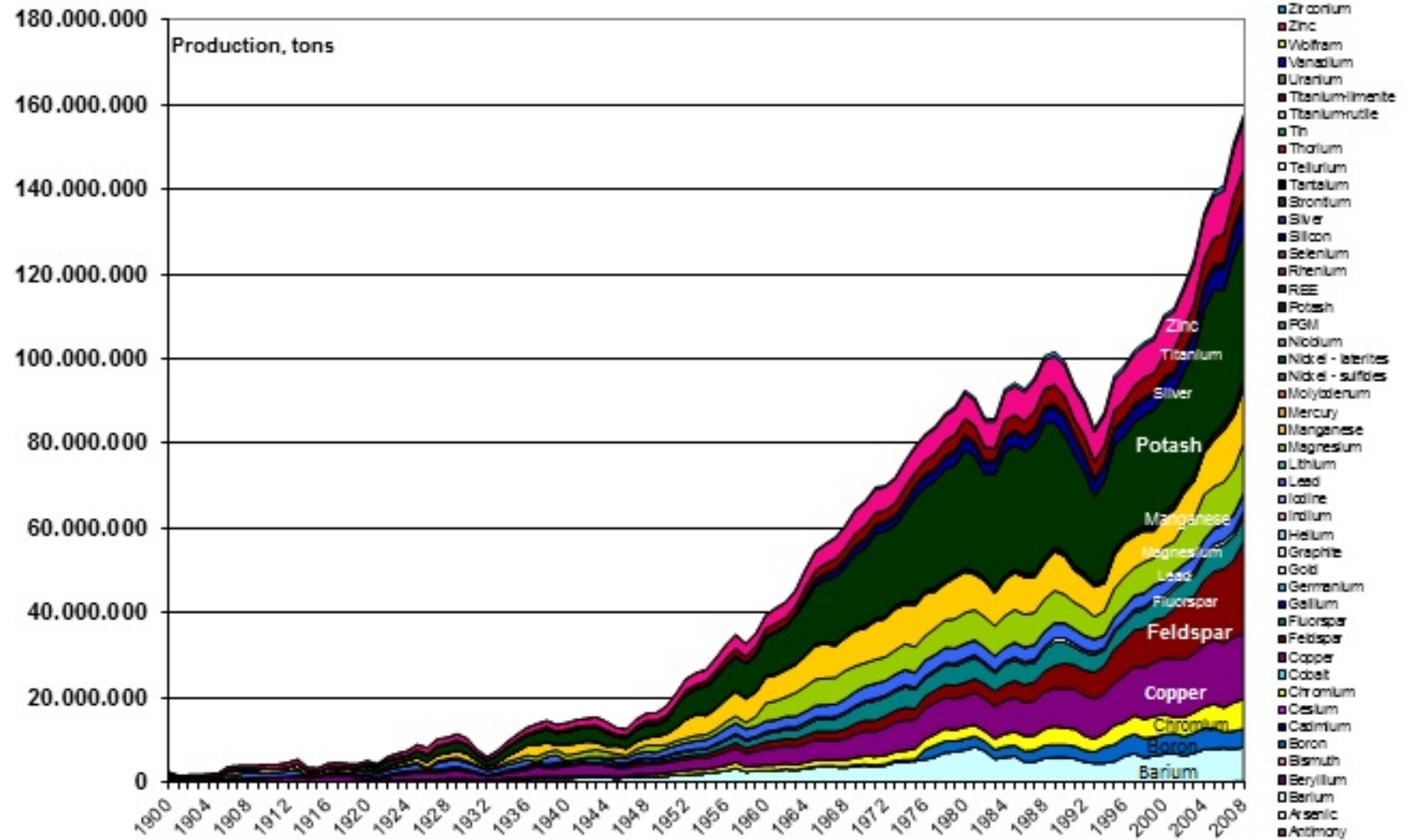


Figura 4: Extracción de Cromo (ton.) a lo largo del siglo XX. Datos USGS.

Introducción



Minería y balsas de decantación

MT Weld, Western Australia – Open Pit REE Mine



Photo by Clint Cox
February 2010.

Clint Cox
c.cox@theanchorhouse.com
(847) 682-2805 mobile



Tailings dam at contaminated Ranger Uranium Mine



Introducción

- ***900 millones de tm de metales y 6000 millones de tm residuos (2000)***
- ***La minería consume el 8% aprox. de la energía mundial***
- ***Responsable del 13% mundial de emisiones de SO₂***
- ***Representa el 0.5% del empleo mundial y el 0.9 % del PIB mundial***

Nuevos Materiales para la Economía Verde

- Tecnologías IC $\leftrightarrow$ PGM, Au, Sn, Nb, Ta
- Biomasa $\leftrightarrow$ P
- Eólica $\leftrightarrow$ Imanes permanentes Nd, Dy, Pr, Sm y Co
- Fotovoltaica $\leftrightarrow$ In, Te, Ga, Ge, As, Gd
- Lámparas de bajo consumo y pantallas : Y, Eu, Tb, In, Sn
- Baterías $\leftrightarrow$ Ni, Mn, Co, Cd, La, Ce, Li
- Turbinas de altas prestaciones $\leftrightarrow$ Co, Nb, V, Re
- Automóviles eléctricos $\leftrightarrow$ La, Imanes permanentes,
- SOFC H₂ $\leftrightarrow$ Pt, Pd
- Catalizadores $\leftrightarrow$ Pt, La, Ce
- Ce para pulir discos duros.
- Nuclear $\leftrightarrow$ In, Hf, Re, Zr, U

El teléfono móvil como conjunción de la tecnología de comunicaciones e informática

- *Teléfono Móvil*
 - ▣ *9 mg Pd*
 - ▣ *24 mg Au*
 - ▣ *250 mg Ag*
 - ▣ *9 g Cu*
 - ▣ *3.5 g Co (baterías)*
 - ▣ *Ta (condensadores)*
 - ▣ *In y Sn (pantallas TFT)*

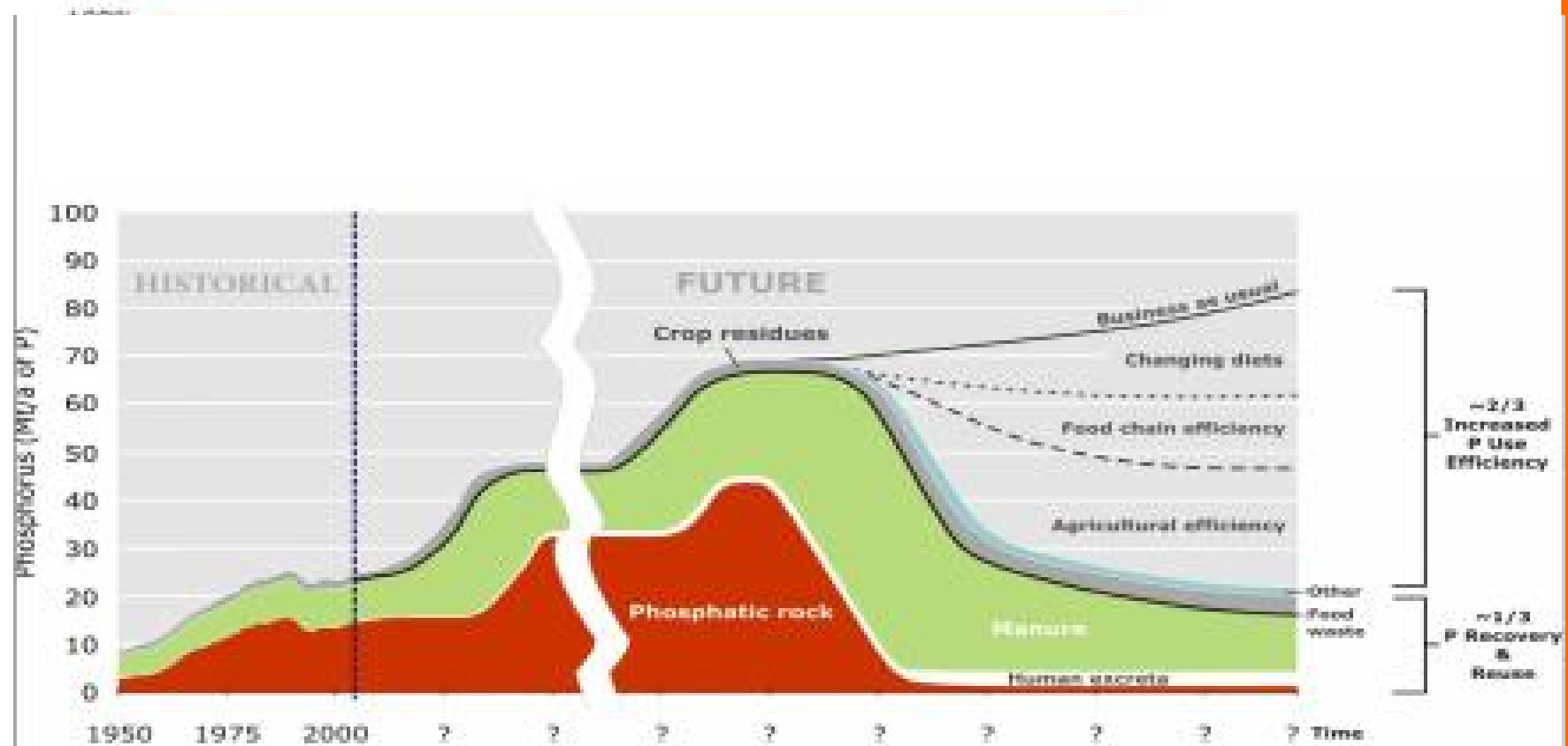


El teléfono móvil como conjunción de la tecnología de comunicaciones e informática

- **Mas de 1000 millones de telef. móviles /año. 4650 millones en el mundo.**
- **Se reciclan menos de un 2-3%. Minería urbana**
- **“Si los tres mil millones de personas que disponen de teléfono móvil en el mundo devolvieran su teléfono usado, se podrían ahorrar 240 000 toneladas de materias primas escasas y se reducirían las emisiones de gases de efecto invernadero en 1,5 millones de toneladas. Se tiran cuatro millones de viejos teléfonos móviles al año, Nokia**



Energías renovables. Biomasa



(Historical data and exit strategy after Cordell, D. et al. 2009)

Eficiencia en la iluminación.



Source: U.S. Department of Energy.

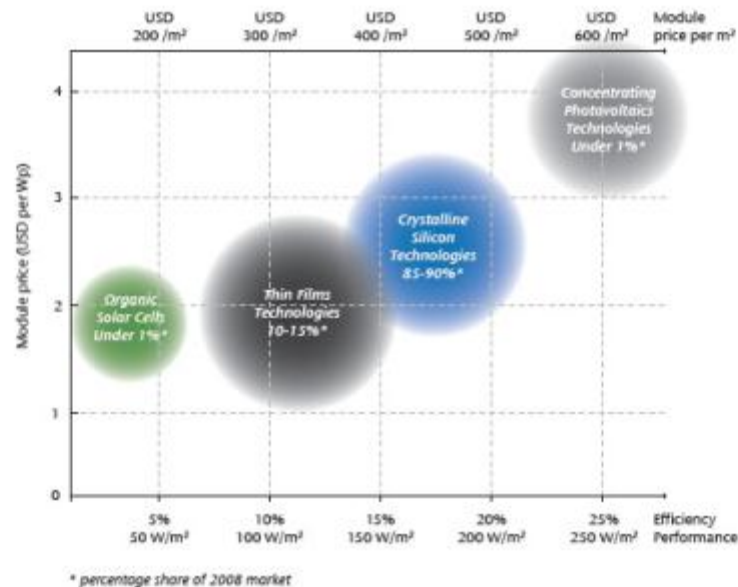
Yttrium red colors on television screens. The element is also currently used for high powered lasers, energy saving white LED light sources

Europium reddish-orange and blue colors in phosphors used in LCD displays, TV's, and in compact fluorescent lights.

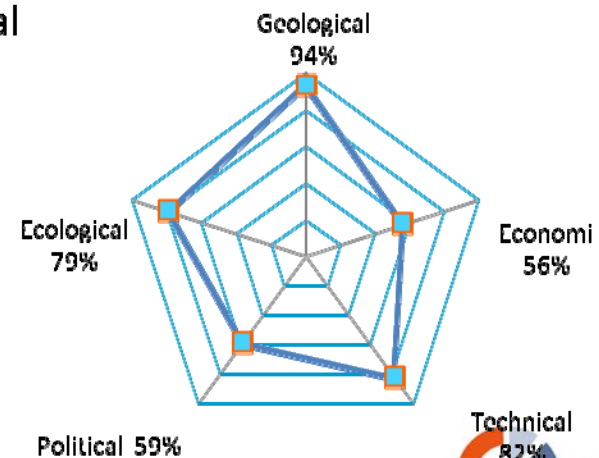
Terbium gives the tallow-green color in compact fluorescent lamps and phosphors. It intensifies the yellow-green, violet and blue colors

Energías renovables. Fotovoltaica

- Hoy es solo 0.1% mundial pero en 2050 11%. IEA
- Paridad de red <1€/Wp
- Tecnologías capa fina CdTe, CuInSe₂, CuGaSe₂, CIGS
- 1 GW de GIGS necesita 25–50 tm de In (DOE 2012)



Indium
critical

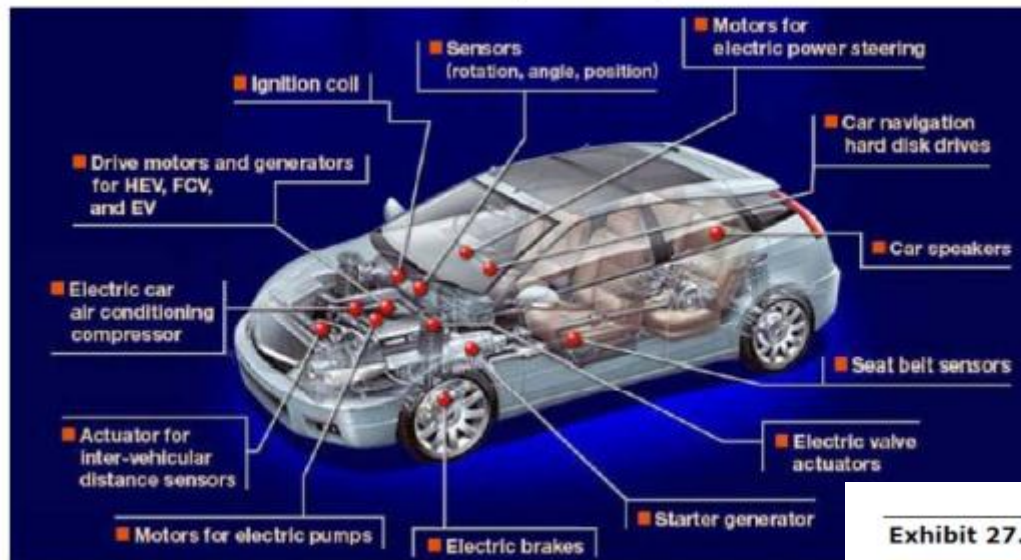


Vehículos Híbridos y Eléctricos



Vehículos Híbridos y Eléctricos

Exhibit 22. Uses For Permanent Magnets In Hybrid Cars



Source: Shin-Etsu Rare Earth Magnets.

Exhibit 27. NiMH Car Battery For A Toyota Prius

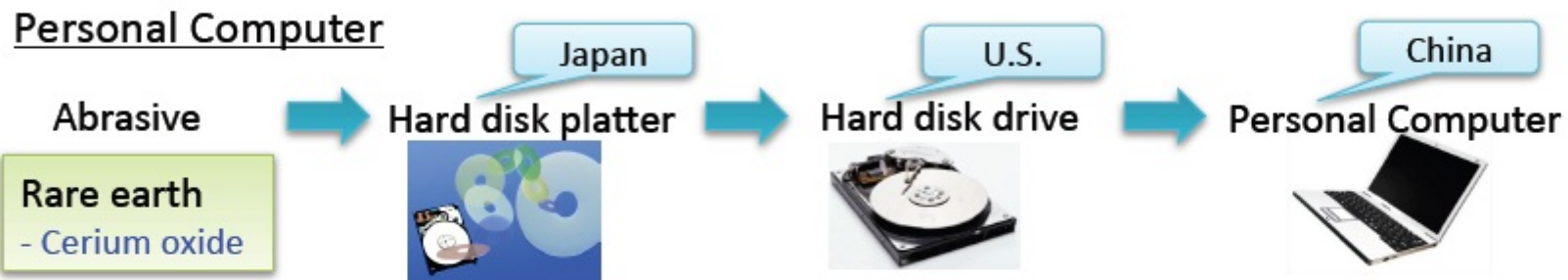


Source: Toyota.

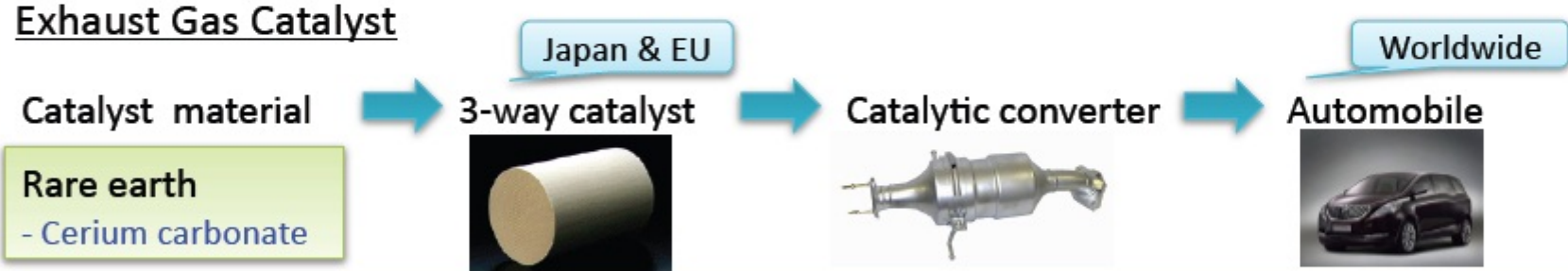
Examples of global supply chain

➤ The supply chain is integrated on a global scale.

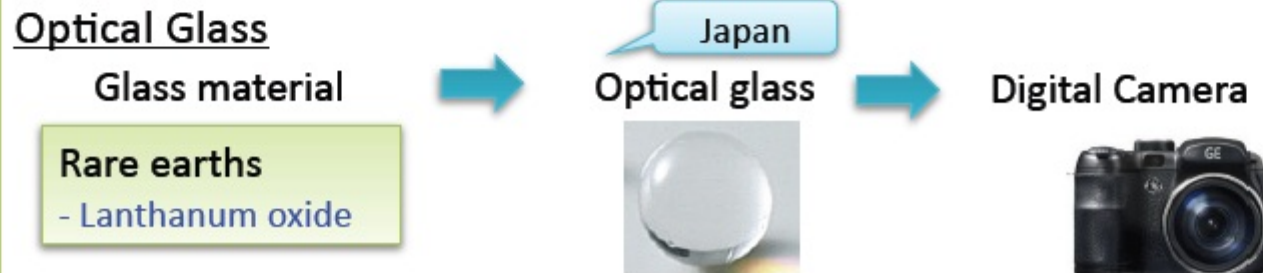
Personal Computer



Exhaust Gas Catalyst



Optical Glass

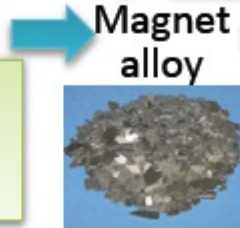


Examples of global supply chain

Permanent Magnet

Magnet material

Rare earths
- Dysprosium metal
- Neodymium metal
- Samarium metal



Japan

Magnet alloy

Permanent magnet



Motor



Automobile



Wind-power generation

Hard disk drive



Phosphor

Phosphor material

Rare earths
Yttrium oxide
Europium oxide
Terbium oxide

Phosphor



CCFL (Cold-cathode fluorescent lamp)



Fluorescent



Flat Panel Display



Fluid Catalytic Cracking (FCC) Catalyst

Catalyst material

Rare earths
- Lanthanum oxide
- Cerium chloride

FCC catalyst



Oil refinery



Elementos Claves para el DOE, 2012

= Key material addressed in Strategy

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo
119 Uun																	
* Lanthanides		57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
** Actinides		89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

Figure 1-1. Key Materials within the Periodic Table of the Elements

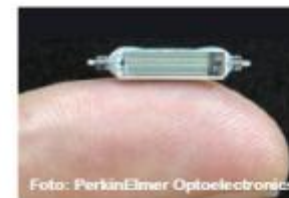
Elementos claves y demanda esperada EU

Global Raw Materials Demand for Future Technologies 2006 and 2030

Relation between recent worldwide production and the demand for future technologies

Commodity	2006*	2030*	Future Technologies
Gallium	18%	397%	Photovoltaic, IC, WLED
Indium	40%	329%	Displays, Photovoltaic
Scandium	low	231%	SOFC Fuel Cells, Al-Alloys
Germanium	28%	220%	IR optical Technologies
Neodym	23%	166%	Permanent Magnets, Laser
Tantalum	40%	102%	Micro Capacitors, Medicine

Source: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (2009)
* BGR counted by new data



¿Es solución el reciclado?



¿Es solución el reciclado?

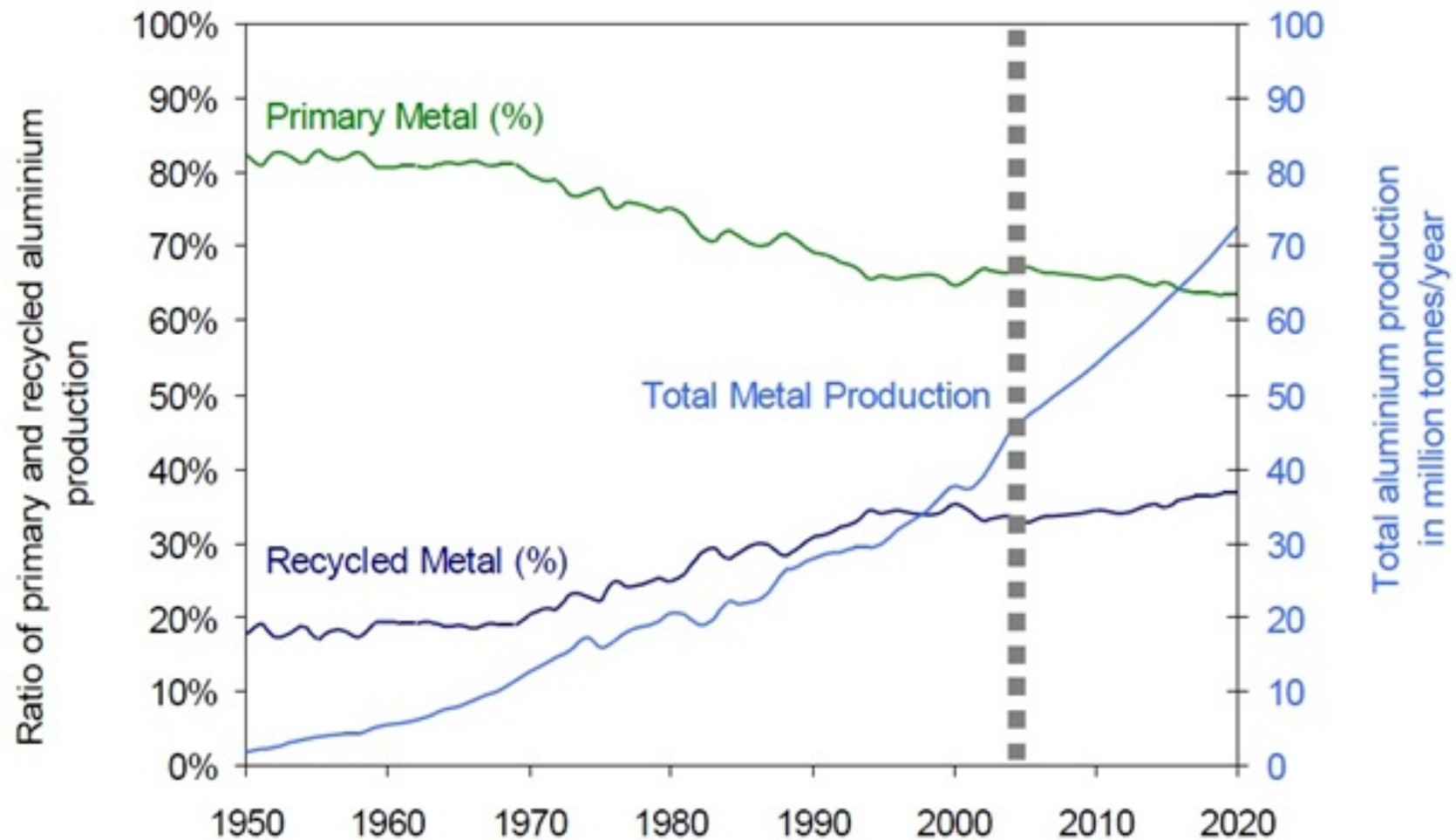
Specialty metals recycling rates are below 1%!!

(Int. Resource Panel: Graedel et al, 2011)

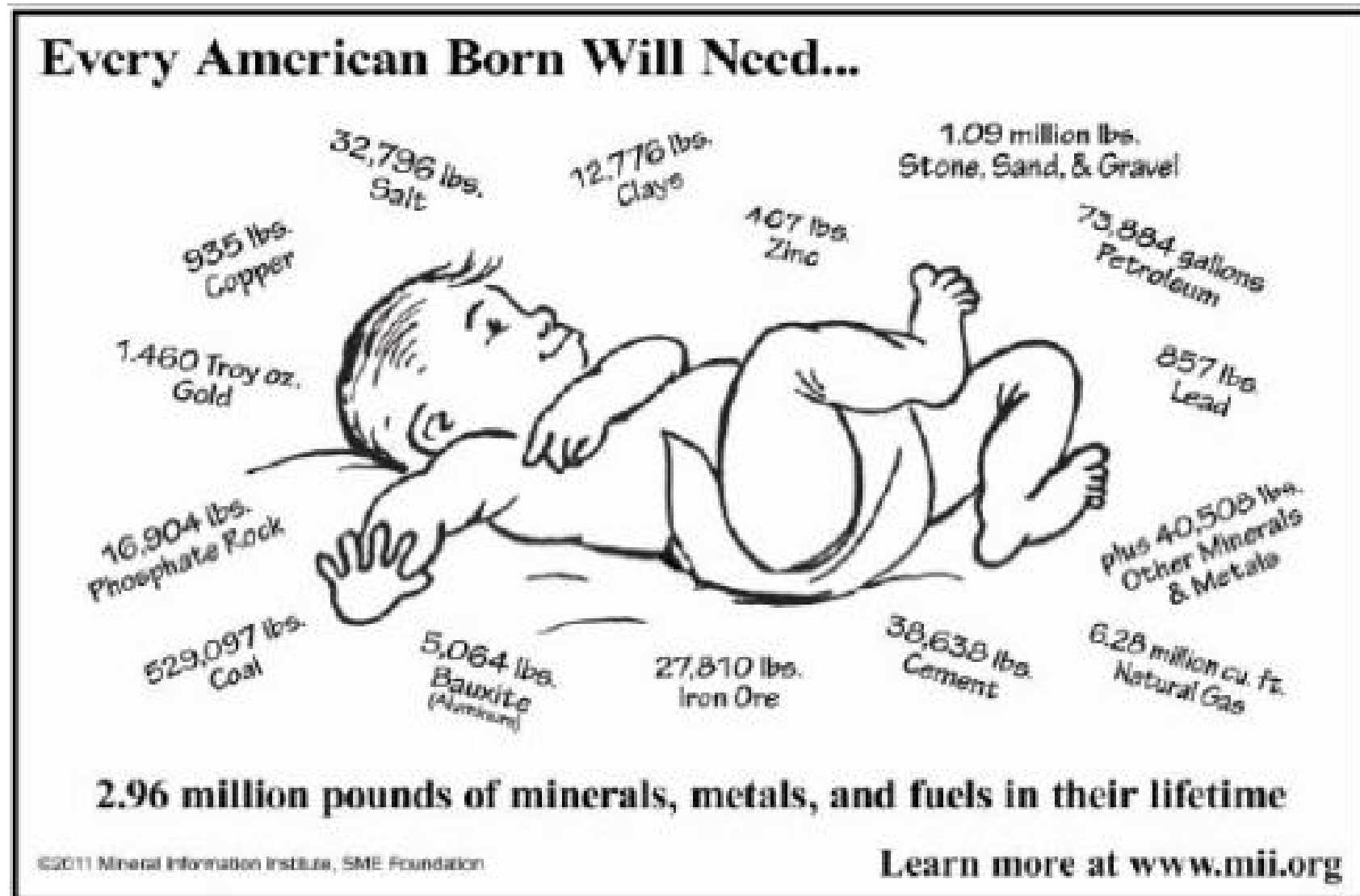
1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Uub	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	(117) (Uus)	118 Uuo
* Lanthanides			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
** Actinides			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr



¿Es solución el reciclado?



Consumo de materiales/ vida persona (EEUU, 77.8 años)

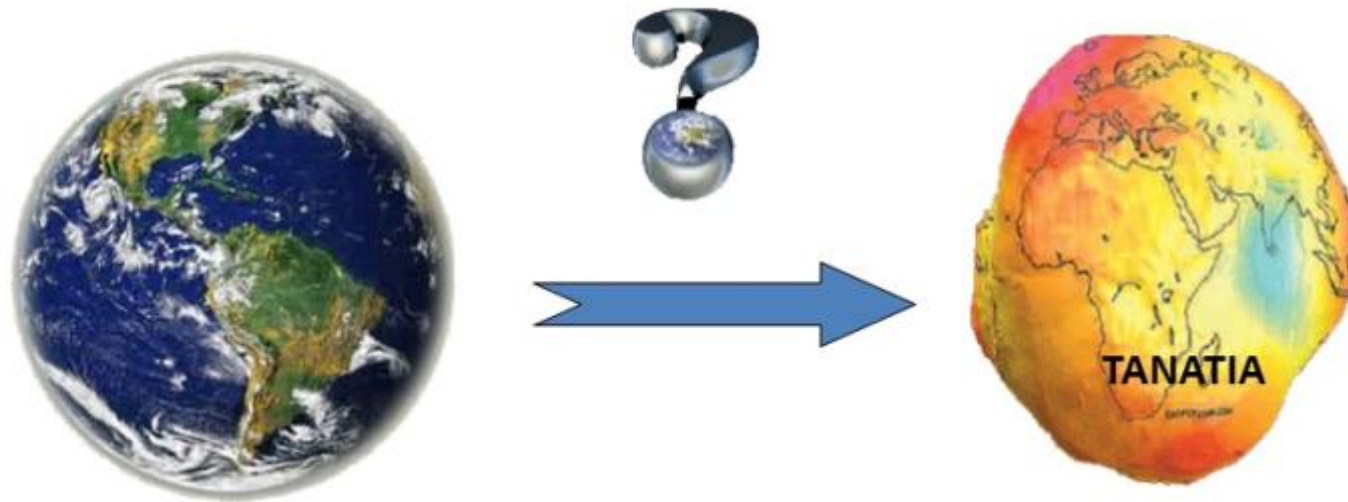


Preguntas

- *¿Puede el Planeta absorber todos los impactos medioambientales que nuestro desarrollo provoque?*
- *¿Hay recursos energéticos y minerales suficientes para mantener un desarrollo ilimitado?*
- *¿Nos salvarán el ingenio humano y el desarrollo tecnológico del colapso ambiental y de las materias primas?*

— *40 años después del libro "los límites del*

TANATIA



El planeta se va aproximando a uno con ausencia de recursos minerales, fósiles y con una atmósfera e hidrosfera degradadas y sobrecalentadas por el cambio climático



"The Stone Age did not end for lack of stone, and the Oil Age will end long before the world runs out of oil".
Zaki Yamani

"The Stone Age did not end for lack of stone, but the Man's Age could end as well in the Stone Age".
AVC

Muchas gracias por su atención

