



# ENERGIA EN LAS TRANSICIONES

# Transiciones energéticas

- Objetivos: ¿Para qué la energía?
  - DEFINICIÓN POLÍTICA
- Medios: ¿Cómo hacer la Transición?
  - PASTEL: Política, Ambiente, Sociedad, Tecnología, Economía, Legal

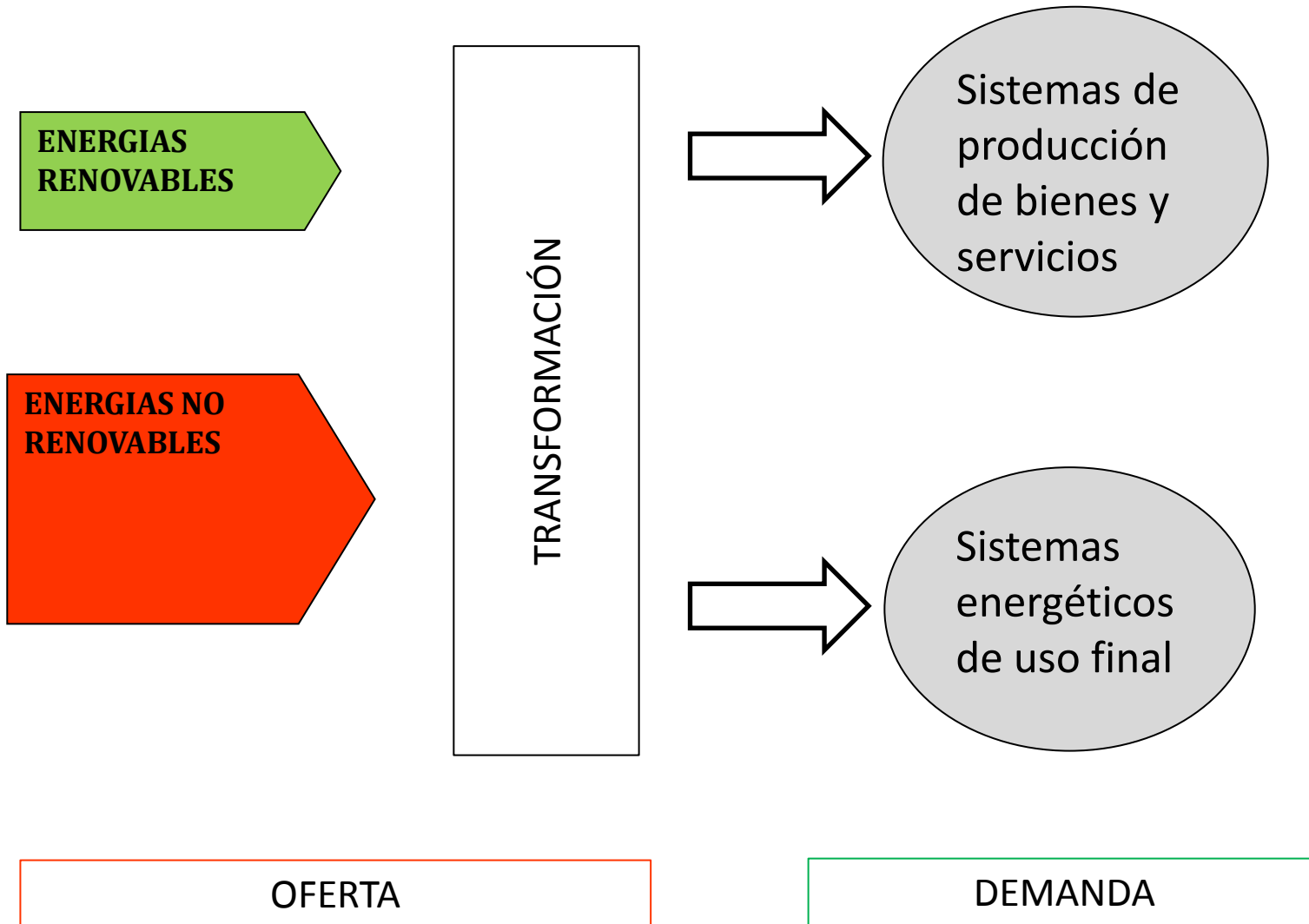
# Definición de matriz energética sustentable (CLAES)

- Formas de transformación y apropiación de la energía que permitan su utilización por parte de los humanos de manera equitativa “para siempre” (7 generaciones).

# MATRIZ ENERGÉTICA

Energía primaria

Energía secundaria



OFERTA

DEMANDA

# Energías no convencionales

- ***Alternativas***: diferentes a las usuales
- ***Limpias***: sin emisiones líquidas o gaseosas
- ***Renovables***: atributo de la fuente
- ***Sustentables***: condición de uso y apropiación de la fuente
- ***No renovables***: que tienen un stock limitado

# FUENTES DE ENERGÍA

## RENOVABLES

Solar

Eólica

Geotermia

Mareomotriz

***Hidroeléctricas***

***Biomásas***

***Biocombustibles***

} Susten  
tables

## NO RENOVABLES

Petróleo

Gas Natural

Carbón

Nuclear

# Fuentes renovables por destino

## **ELECTRICIDAD**

- Eólica
- Solar (FV, Term)
- Geotermia
- Hidráulica
- Mareomotriz
- Biomasas
  - Sólidas
  - Líquidas
  - Gaseosas

## **CALOR**

- Solar (Term)
- Geotermia
- Biomasas
  - Sólidas
  - Líquidas
  - Gaseosas

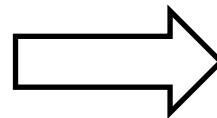
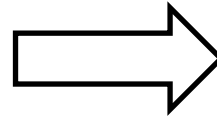
## **TRANSPORTE**

- Electricidad
- Biomasas
  - Líquidas
  - Gaseosas

# MATRIZ ENERGÉTICA

Energía primaria

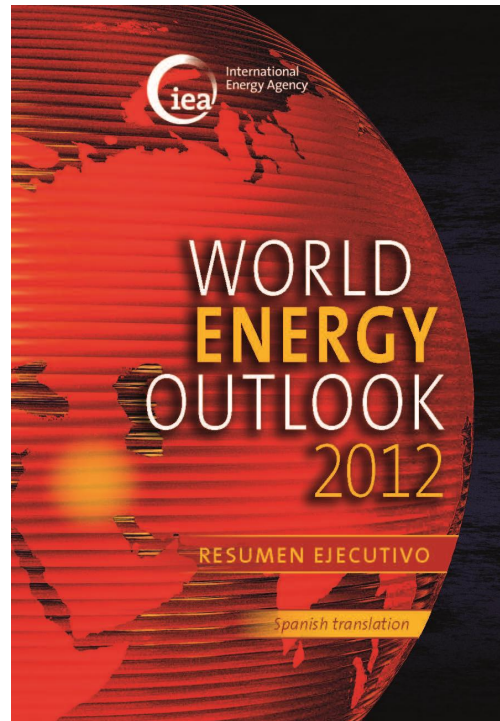
Energía secundaria



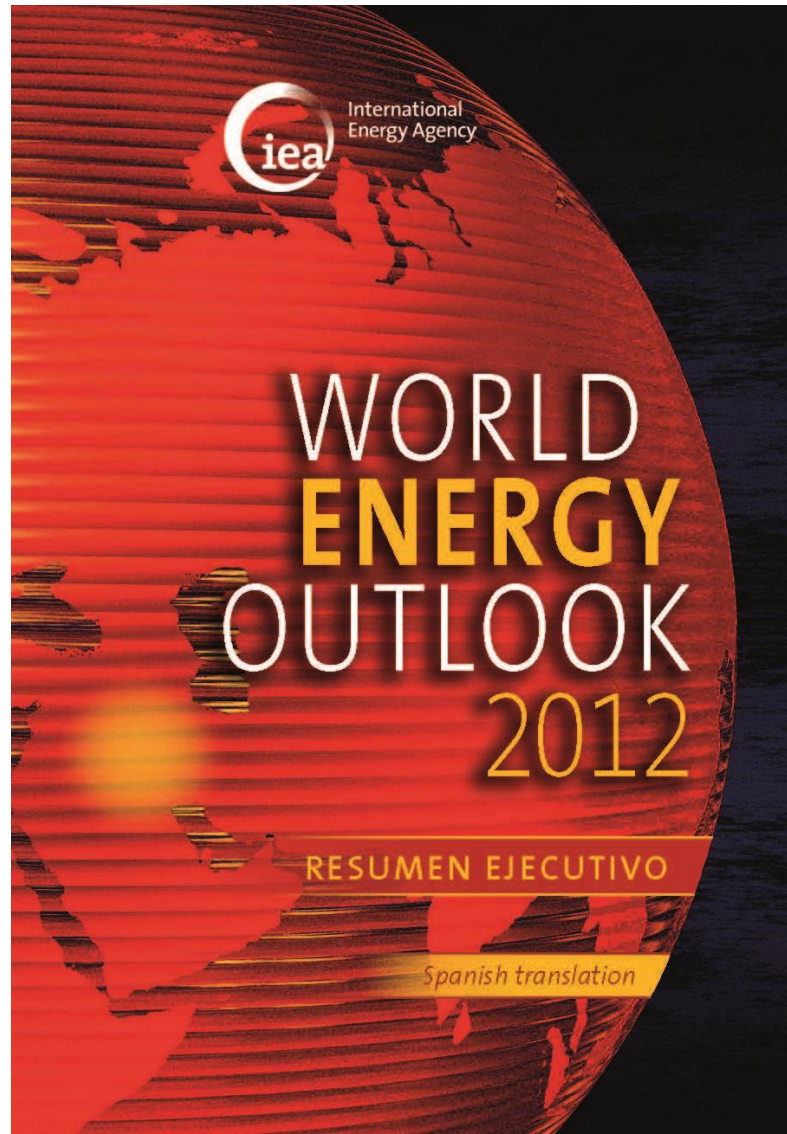


# Fuentes primarias: Orientación para las transiciones

- Moratoria a la exploración de nuevas reservas fósiles.



“Si el mundo pretende cumplir el objetivo de limitación del aumento de la temperatura mundial a 2 °C, hasta 2050 no se podrá consumir más de **un tercio** de las reservas probadas de combustibles fósiles”



- “Si el mundo pretende cumplir el objetivo de limitación del aumento de la temperatura mundial a 2 °C, hasta 2050 no se podrá consumir más de **un tercio** de las reservas probadas de combustibles fósiles”

# Fuentes primarias:

## Orientación para las transiciones

- Moratoria a la exploración de nuevas reservas fósiles.
- Internalización de externalidades.

# Externalidades de la explotación de petróleo

- Tala de árboles para exploración / explotación
- Alteración y fragmentación de ecosistemas
- Uso masivo de agua
- Desechos tóxicos
- Derrames
- GEIs
- Infraestructura provista por el estado
- Impactos sociales: desplazamientos, prostitución, violencia, etc.

# Externalidades

- Juicio a Chevron en Ecuador: USD 18.000 millones
- Juicio a BP: USD 7.800 millones (fianza: USD 20.000 millones)
  - Caso Perú:
    - Reservas 1.000 millones bls
    - Con petróleo a USD 100/bl y Regalías 10% => USD 10.000 millones

# Fuentes primarias:

## Orientación para las transiciones

- Moratoria a la exploración de nuevas reservas fósiles.
- Límite del “Patrimonio Natural”
- Internalización de externalidades.
- Reorientar subsidios.

# Subsidios mundiales

Destino	USD Mil millones	Año	Fuente
Consumo fósiles	342	2007	IEA 2010
	557	2008	IEA, OPEC, OCDE, WB 2010
	312	2009	IEA 2010
Producción fósiles	100	anual	GSI 2009
Electricidad renovable y biocombustibles	57	2009	IEA 2010

# Subsidios y opciones

Concepto	USD miles de millones
Subsidios mundiales a renovables	100
Subsidios mundiales a fósiles 2012	554
% destinado a sectores pobres	6%
Costo de electrificar 100% población mundial	33
Costo de proporcionar sistemas de cocción modernos al 100% población mundial	2,7
Costo de reducir 25% las emisiones energéticas mundiales en 2030	200

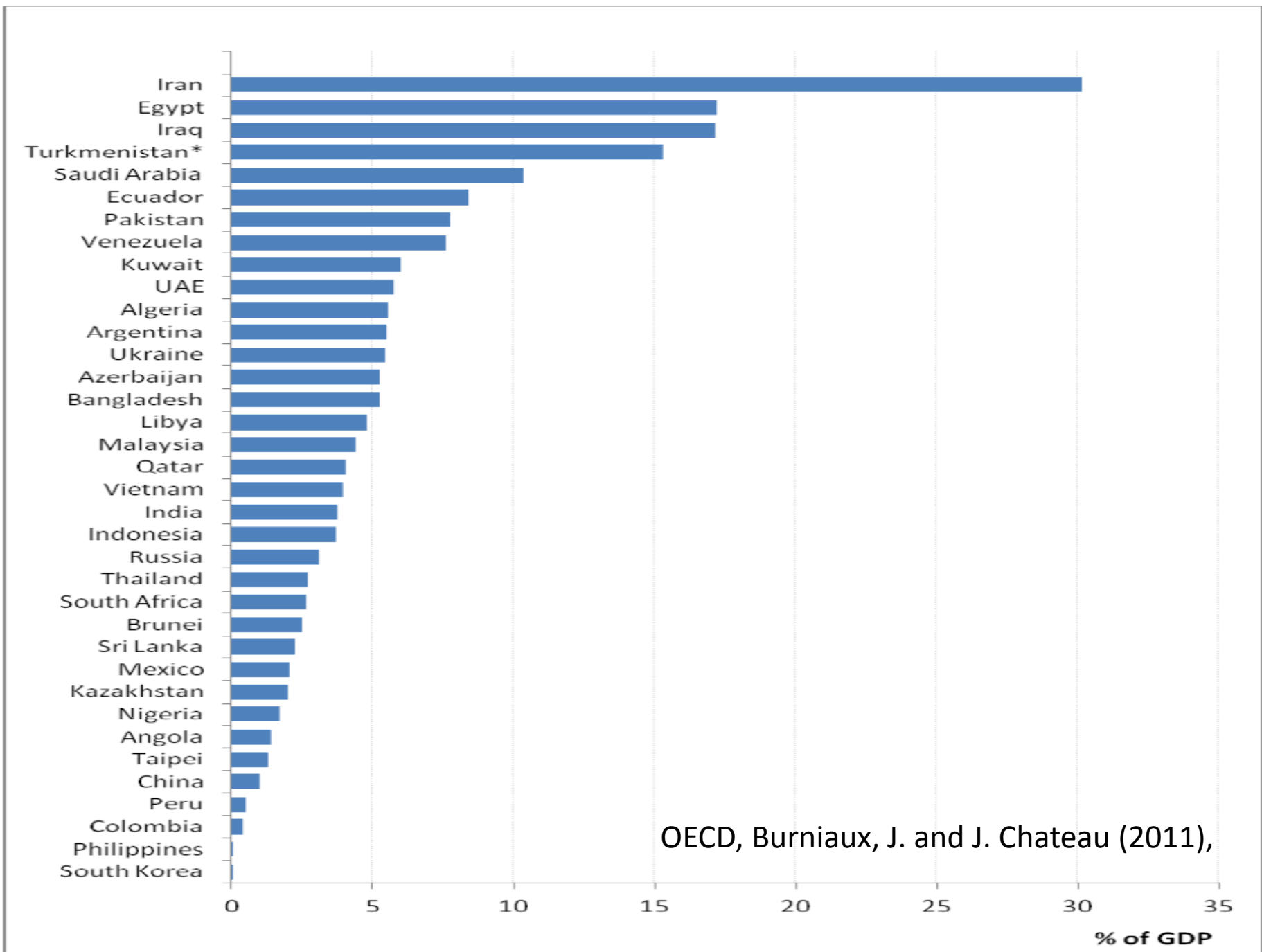
Fuente: : AIE, 2010 y 2013; AIE (press y database) y PNUD, 2008



# Subsidios y mercado de carbono

- Los subsidios al uso de fósiles hoy equivalen a USD 100/tCO<sub>2</sub>
- El valor en el mercado de carbono fue de USD 3/tCO<sub>2</sub> en 2012

Figure 1. Fossil-fuel subsidies as a percentage of GDP, 2008



OECD, Burniaux, J. and J. Chateau (2011),

# Comparativo: Subsidios fósiles y Salud

**AMÉRICA LATINA (PAÍSES SELECCIONADOS): SUBSIDIOS A LOS COMBUSTIBLES FÓSILES Y GASTO PÚBLICO EN SALUD, 2008-2010**  
*(En miles de millones de dólares y porcentajes del PIB)*

	Subsidios a los combustibles fósiles						Gasto público en salud	
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	<i>(en porcentajes del PIB)</i>	
	<i>(en miles de millones de dólares)</i>			<i>(en porcentajes del PIB)</i>				
Argentina	18,1	5,9	6,5	5,5	1,9	1,8	5,3	(2008)
Colombia	1,0	0,3	0,5	0,4	0,1	0,2	1,9	(2009)
Ecuador	4,6	1,6	3,7	8,4	3,1	6,7	1,3	(2006)
El Salvador	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	5,6	3,4	(2007)
México	22,5	3,4	9,5	2,1	0,4	0,9	2,8	(2008)
Perú	0,6	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	1,2	(2008)
Venezuela (República Bolivariana de)	24,2	14,1	20,0	7,8	4,3	5,1	1,8	(2006)

# Fuentes primarias:

## Orientación para las transiciones

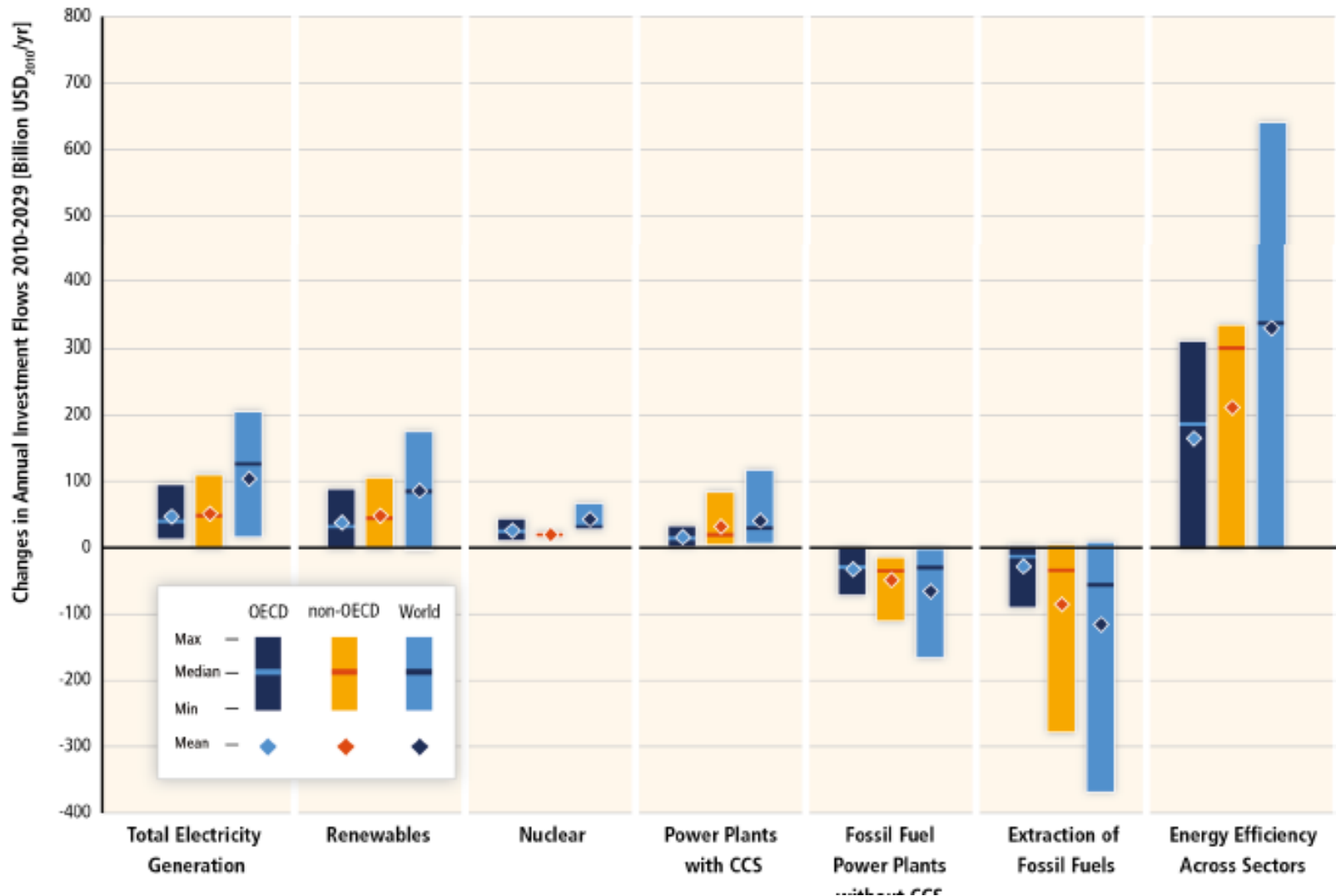
- Moratoria a la exploración de nuevas reservas fósiles.
- Límite del “Patrimonio Natural”
- Internalización de externalidades.
- Reorientar subsidios.
- Reorientar Inversiones

# Inversiones adicionales necesarias para estabilización climática (2010 – 2030)

Objetivo	USD Mil millones	Fuente
Energía Bajo Carbono y Eficiencia Energética 450 ppm	720	EIA, 2010
Energías Renovables (incluido en anterior)	68	EIA, 2010
EERR para mantenerse bajo 2°	350	WEF, 2010
	390	GP-EREC, 2010
EERR para "pico" CO2 antes de 2020	500	New Energy Finance, 2009
<b>INVERSIONES ANUALES ESPERADAS</b>	<b>1.600</b>	IEA, 2012

Fuente: UNEP. GE, 2011; IEA, 2012

# Cambio en el flujo anual de inversiones hasta 2029 (Esc 430-530)

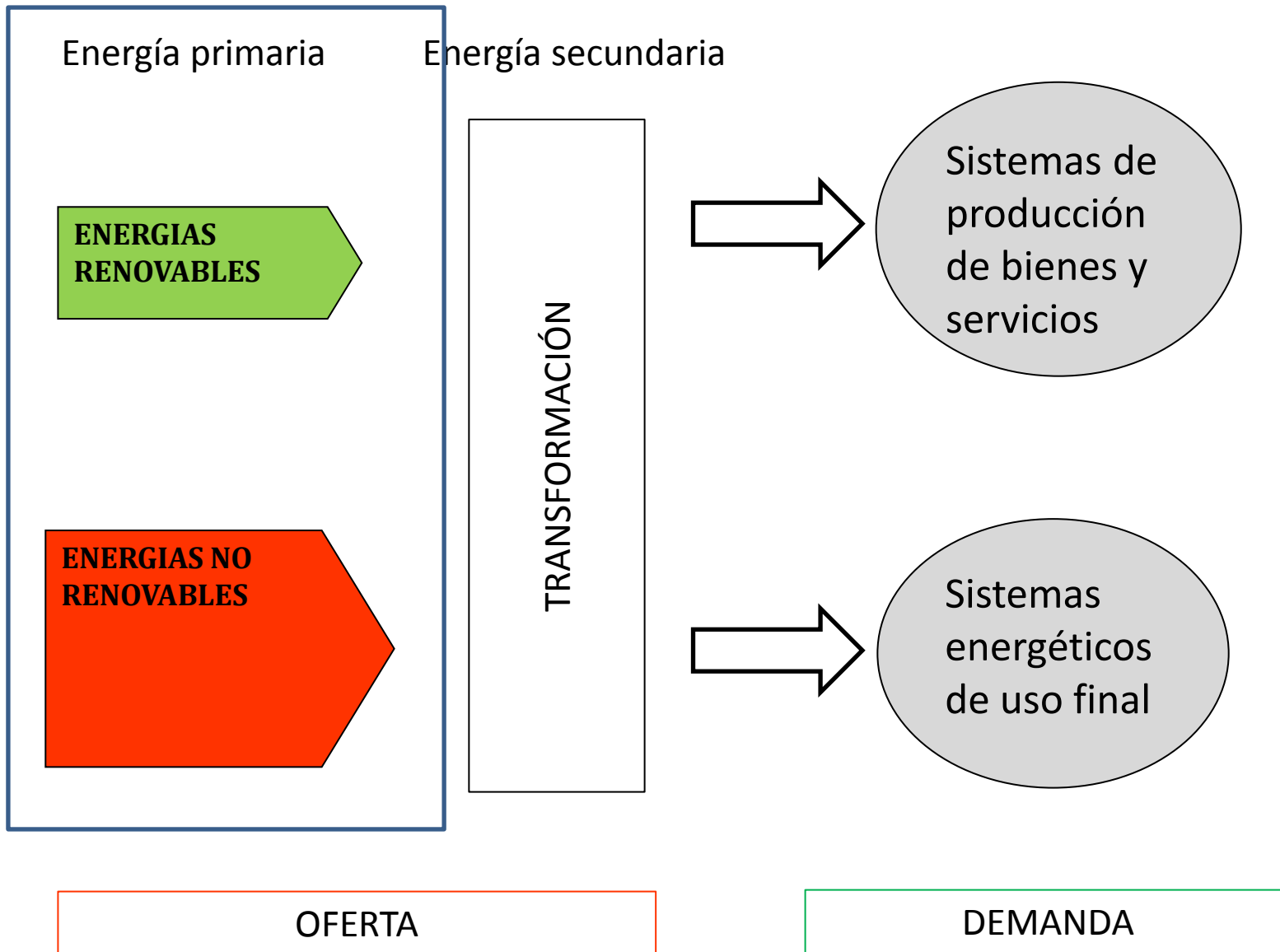


# Fuentes primarias:

## Orientación para las transiciones

- Moratoria a la exploración de nuevas reservas fósiles.
- Internalización de externalidades.
- Reorientar subsidios.
- Reorientar Inversiones
- Fuentes de energía renovables no sustentables
  - Hidroeléctricas: regulación efectiva
  - Biomásas: regulación efectiva

# MATRIZ ENERGÉTICA





# Sector Transformación: Unidades

- Refinerías
- Usinas termoeléctricas
- Hidroeléctricas
- Aerogeneradores
- Paneles solares
- Etc.

# Sector Transformación

## Orientación para las transiciones

- Internalización de externalidades.

# Externalidades: ejemplos

- Electricidad a base de carbón en EEUU
  - Producción: 0.09 /kWh
  - Costo inc. Externalidades: US\$ 0.27 / kWh
- Unión Europea: Externalidades de la generación de electricidad: € 0,26 / kWh
- India: 2011/2012 80 - 115 mil muertes prematuras por contaminación del aire USD 3.3-4.6 mil millones.
- (Costo eólica en Am.Lat: US\$ 0,06 – 0,15/kWh)

# Sector Transformación

## Orientación para las transiciones

- Internalización de externalidades.
- Reorientar Inversiones
- Reorientar subsidios.

# Sector Transformación

## Orientación para las transiciones

- Internalización de externalidades.
- Reorientar Inversiones
- Reorientar subsidios.
- Legales
  - Ordenamiento Territorial
  - Evaluaciones de Impacto Ambiental
  - Controles efectivos

Eleodoro Mayorga Alba.

## Ministro de Energía y Minas: “Es necesario exonerar de EIA a la actividad sísmica para la exploración petrolera”

Viernes, 14 de marzo de 2014 | 8:26 am



Descoordinación. Eleodoro Mayorga acepta que fruto de su inexperiencia lanzó una propuesta que generó controversia.

“Hoy nos damos cuenta de que hay actividades en la parte de la exploración que no tiene sentido hacerlo (estudio de impacto ambiental), que nos hace poco competitivos con otros países. En consecuencia hay que cambiar”.

“Se van a eliminar los estudios de impacto ambiental para la actividad sísmica. La industria tiene normas, tiene principios, tiene prácticas bien establecidas y la idea es pasar de la tramitología y la permisología, a la acción”

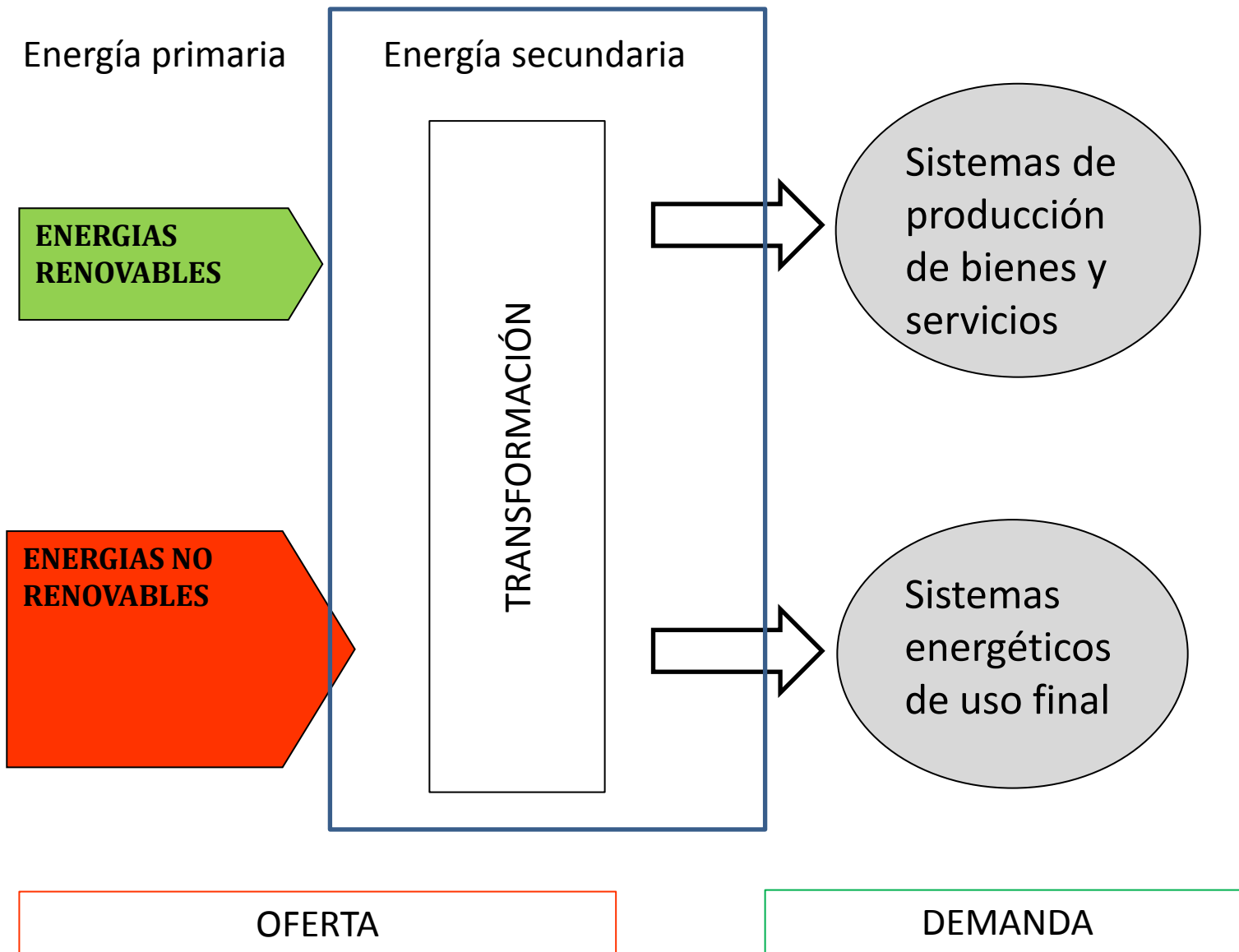
“Los inversionistas no vienen al Perú a realizar trámites, sino a resolver problemas”.

# Sector Transformación

## Orientación para las transiciones

- Internalización de externalidades.
- Reorientar Inversiones
- Reorientar subsidios.
- Legales
  - Ordenamiento Territorial
  - Evaluaciones de Impacto Ambiental
  - Controles efectivos
- Eficiencia energética

# MATRIZ ENERGÉTICA



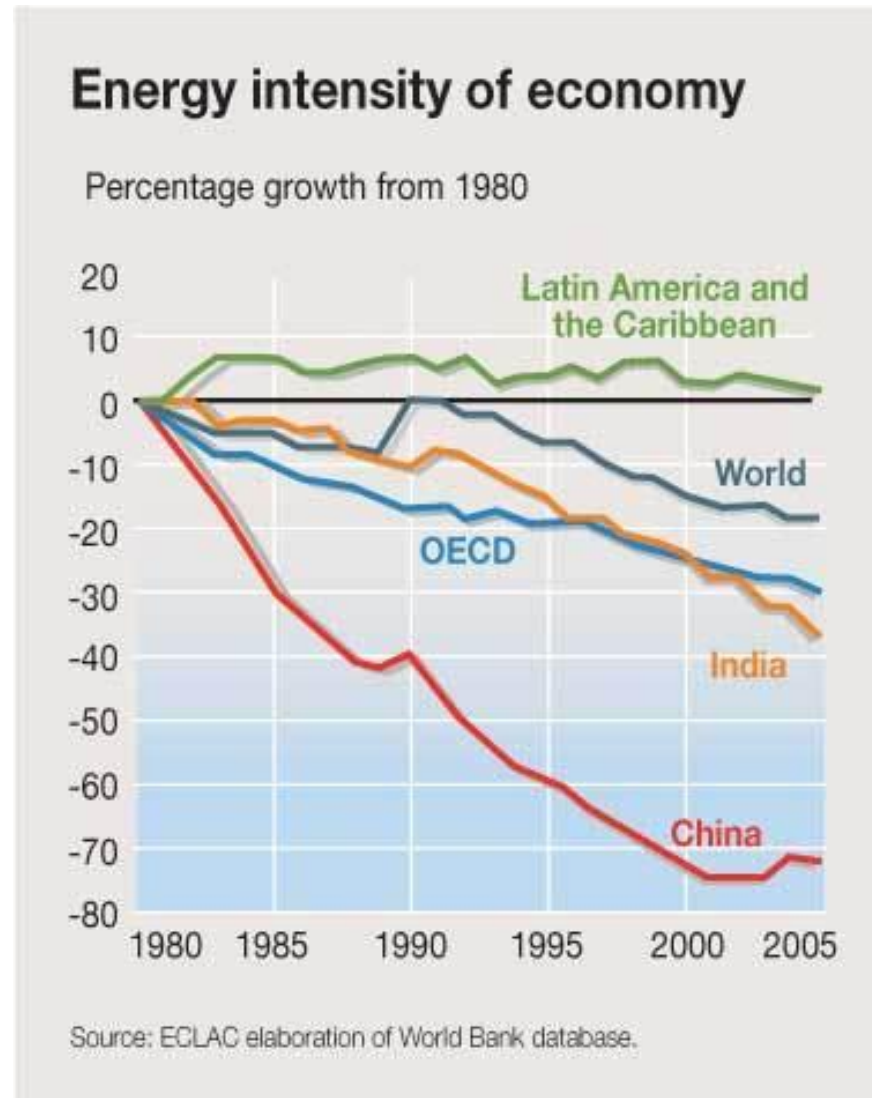


# Sector productivo

## Orientación para las transiciones

- Nivel de Empleabilidad
- Intensidad energética
- Normas de obsolescencia
- Normas y medidas de eficiencia
- Internalización de externalidades
- Uso de materias primas con bajo contenido energético
- Utilización de materiales reciclados y renovables
- Reciclaje de residuos y sistemas cerrados.
- Co-Generación
- Transporte de cargas: ferroviario y fluvial

# Intensidades energéticas por region



# Caso Chile: Pesos sectoriales en Intensidad Energética

CONSUMO DE ELECTRICIDAD POR SECTOR EN CHILE		
SECTOR	GWh	%
Minería	18.000	32
Industrias	18.000	32
Residencial/Publico/ Servicios	16.000	29
Otros	3.000	7
TOTAL	55.000	100

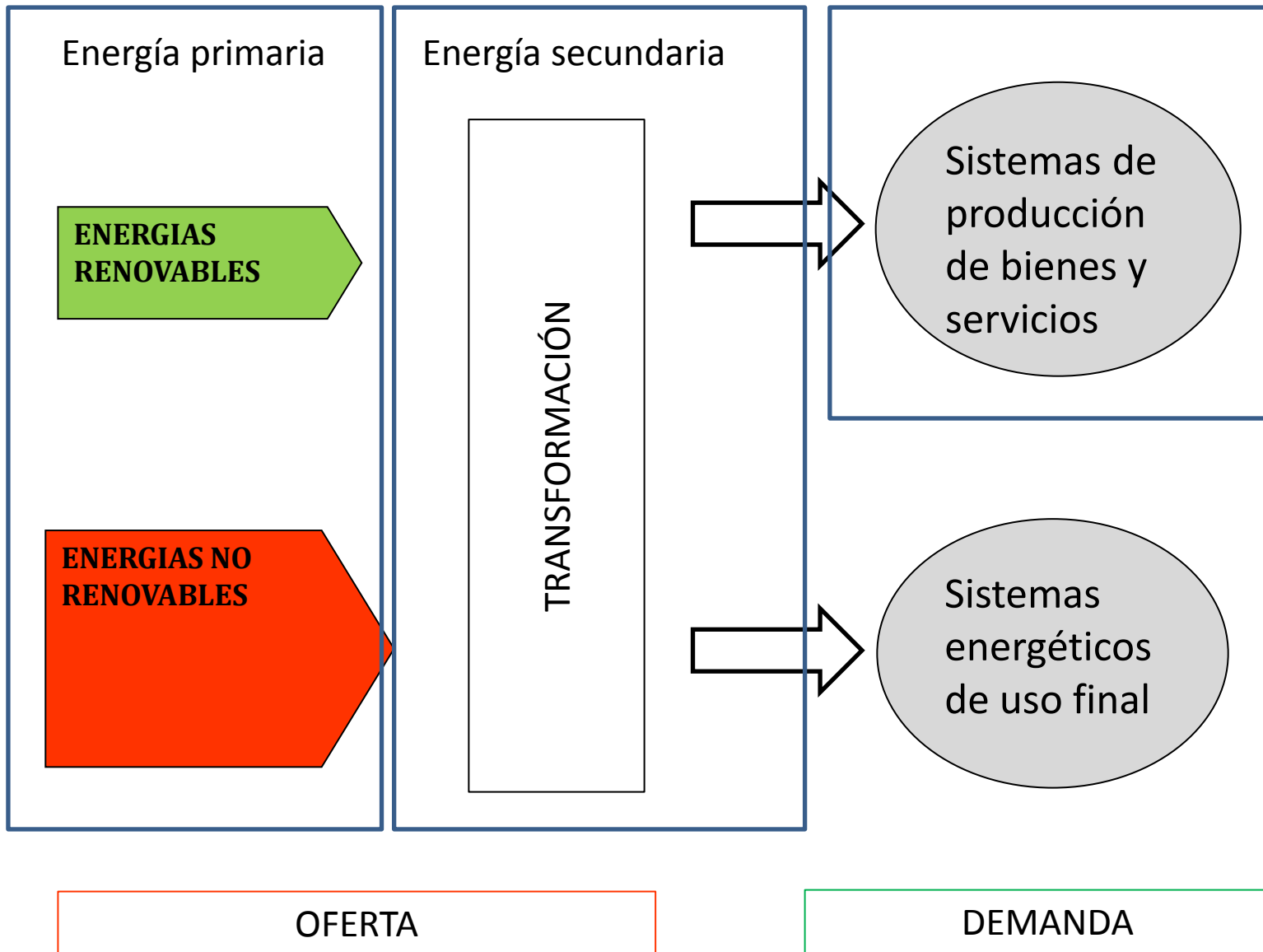
# Externalidades

- Industria manufacturera: 17% de los daños a la salud relacionados con la contaminación del aire (1-5% del PIB mundial).

# Energía en el sector agropecuario

- -Introducir prácticas agroecológicas que reduzcan el consumo de agua y agroquímicos.
- -Reducir el uso de maquinaria aumentando la mano de obra humana.
- -Utilización de fuentes energéticas endógenas (biogás, biomasas, biocombustibles)
- -Reorientar la producción agropecuaria hacia los mercados locales
- -Favorecer el consumo de alimentos producidos localmente

# MATRIZ ENERGÉTICA



# Eficiencia Energética

- Directa: equipamiento eficiente
  - Transformación, Sector Productivo, Uso final
- Indirecta: uso racional de la energía
  - Sector Productivo, Uso final
- Asignativa: selección de la fuente
  - Transformación, Sector Productivo, Uso final

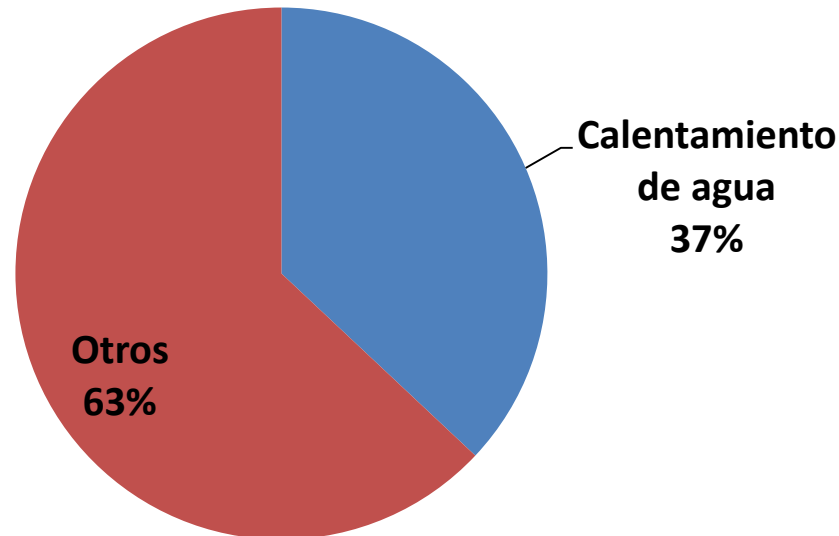
# Eficiencia energética en los hogares: ¿Aire acondicionado o normas edilicias?

- $2\text{kwh} \times 24 \text{ hs} = 48\text{kWh}$
- $500.000 \text{ equipos} = 1.000 \text{ MW}$ 
  - Una Inambari





# Eficiencia asignativa

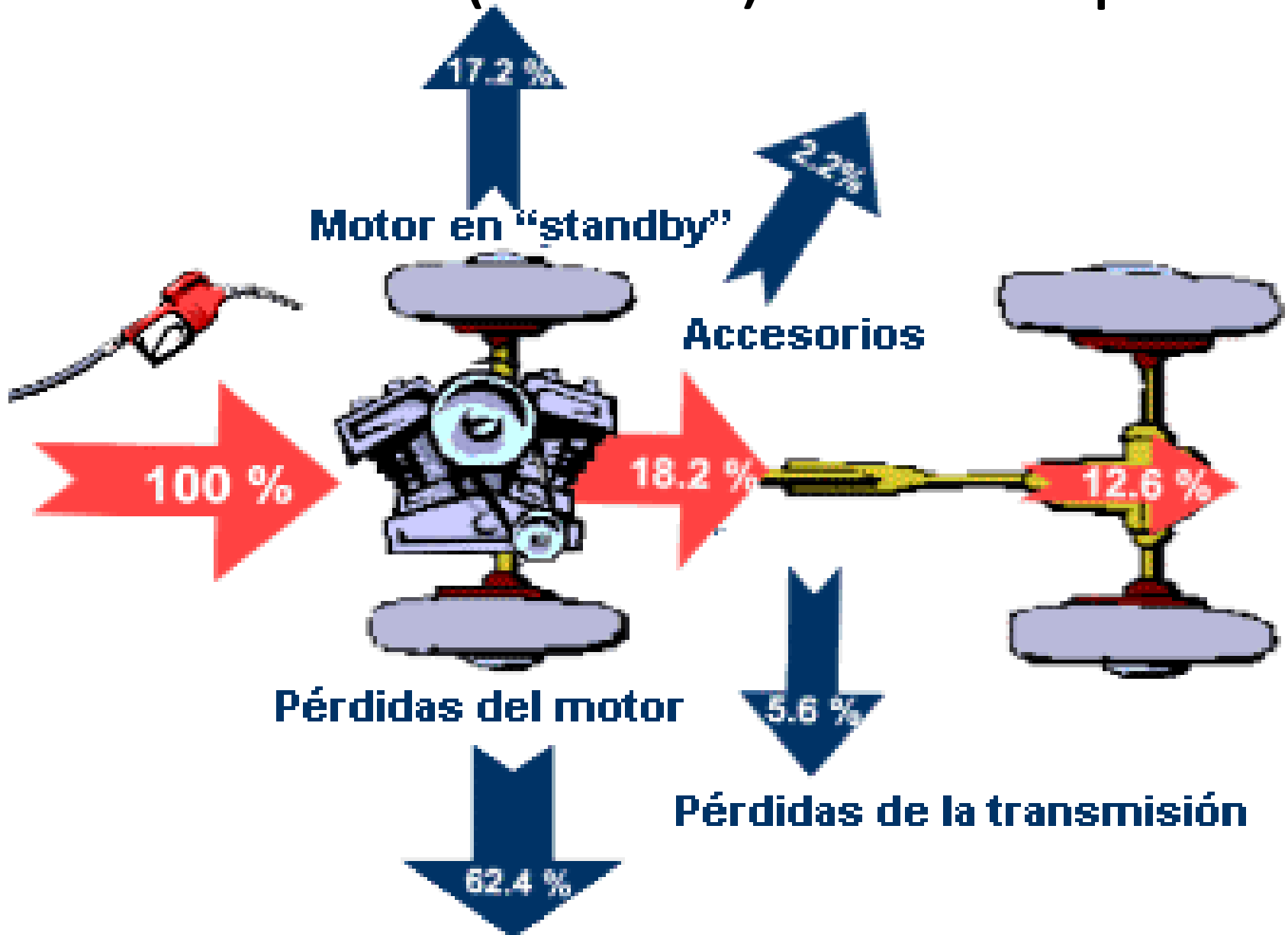


URUGUAY: USOS ENERGETICOS EN HOGARES

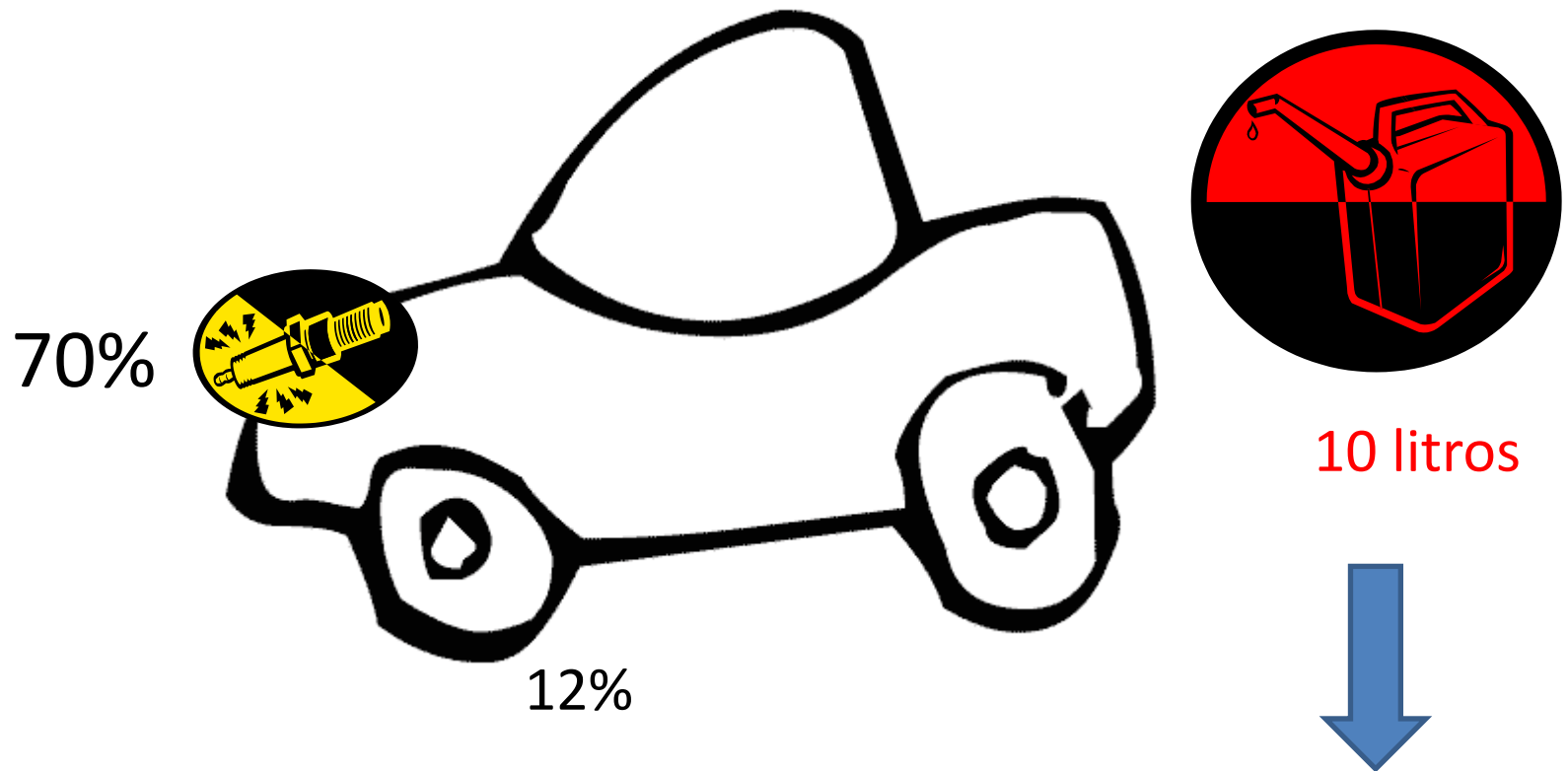
# Eficiencia (indirecta) en Transporte



# Ineficiencia (directa) en Transporte



# (IN)EFICIENCIA ENERGÉTICA



Auto: 1000 kgs  
Conductor: 100 kgs



1,2 litros para trasladar auto  
**120 cl para trasladar conductor**

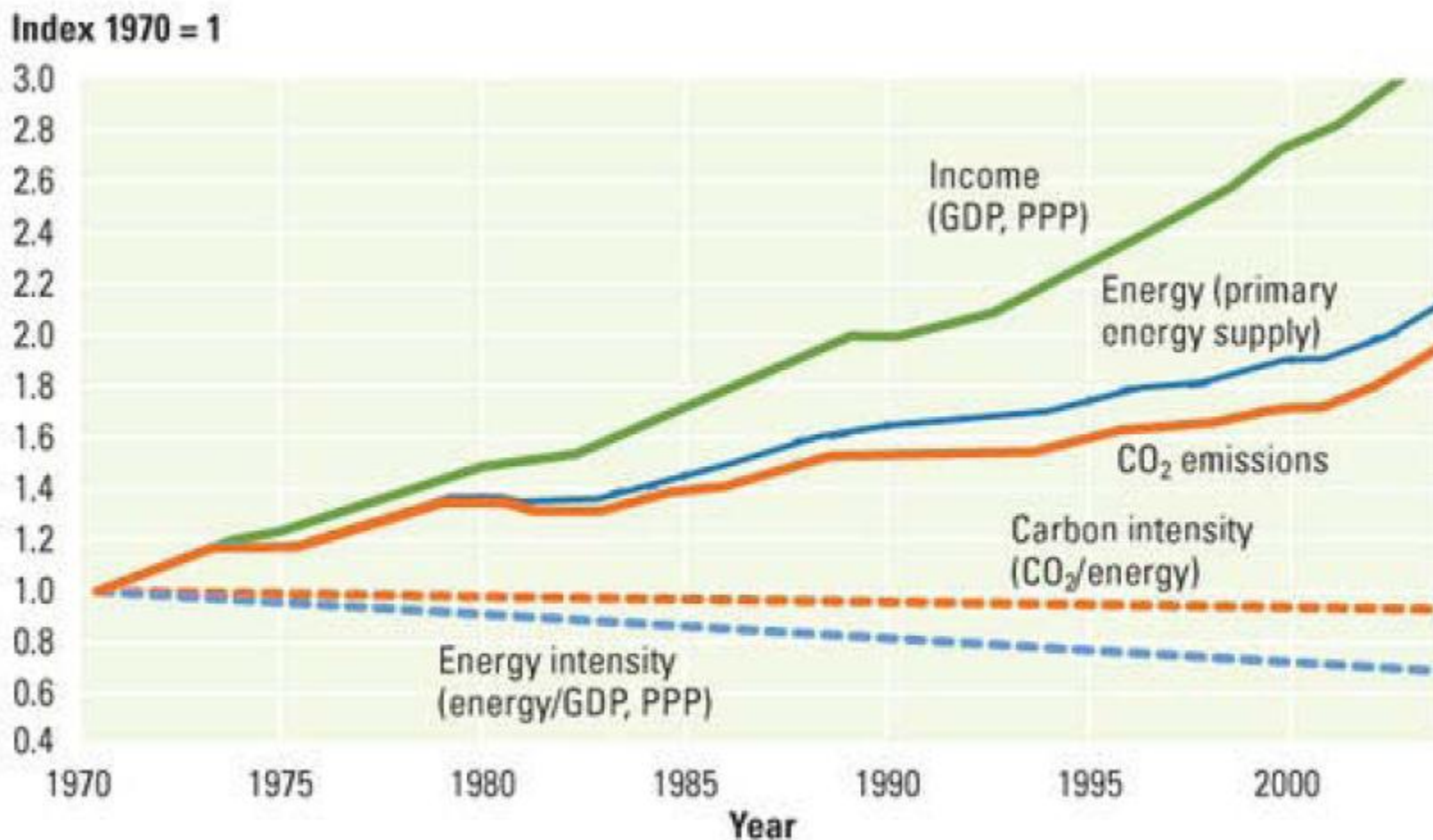
# Economía de la Eficiencia Energética en América Latina

- AIE: (2009-2030)
  - Inversión total necesaria: USD 26 billones
  - Inversión adicional para Eficiencia Energética: USD 10,5 billones (0,5% – 1,1% del PIB)
  - Ahorro energético: 8,6 billones
  - Cada año de postergación agrega USD 500.000 millones de inversión
  - Am Latina: Inversión necesaria para abastecimiento: US\$ 1,4 billones hasta el 2030

# Economía de la Eficiencia Energética en América Latina

- OLADE: (en 15 años)
  - Ahorro US\$ 156.000 millones
- CMNUCC: (en el año 2030)
  - US\$ 120 mil millones en inversiones para abastecimiento
  - US\$ 89 mil millones si aplica eficiencia energética
- BID: (al 2018)
  - US\$ 53 mil millones en inversiones en electricidad,
  - US\$ 17 mil millones si aplica eficiencia energética

# No olvidar: Paradoja de Jevons



Fuente: IPCC, 2007

William Stanley Jevons "The Coal Question" (1865)

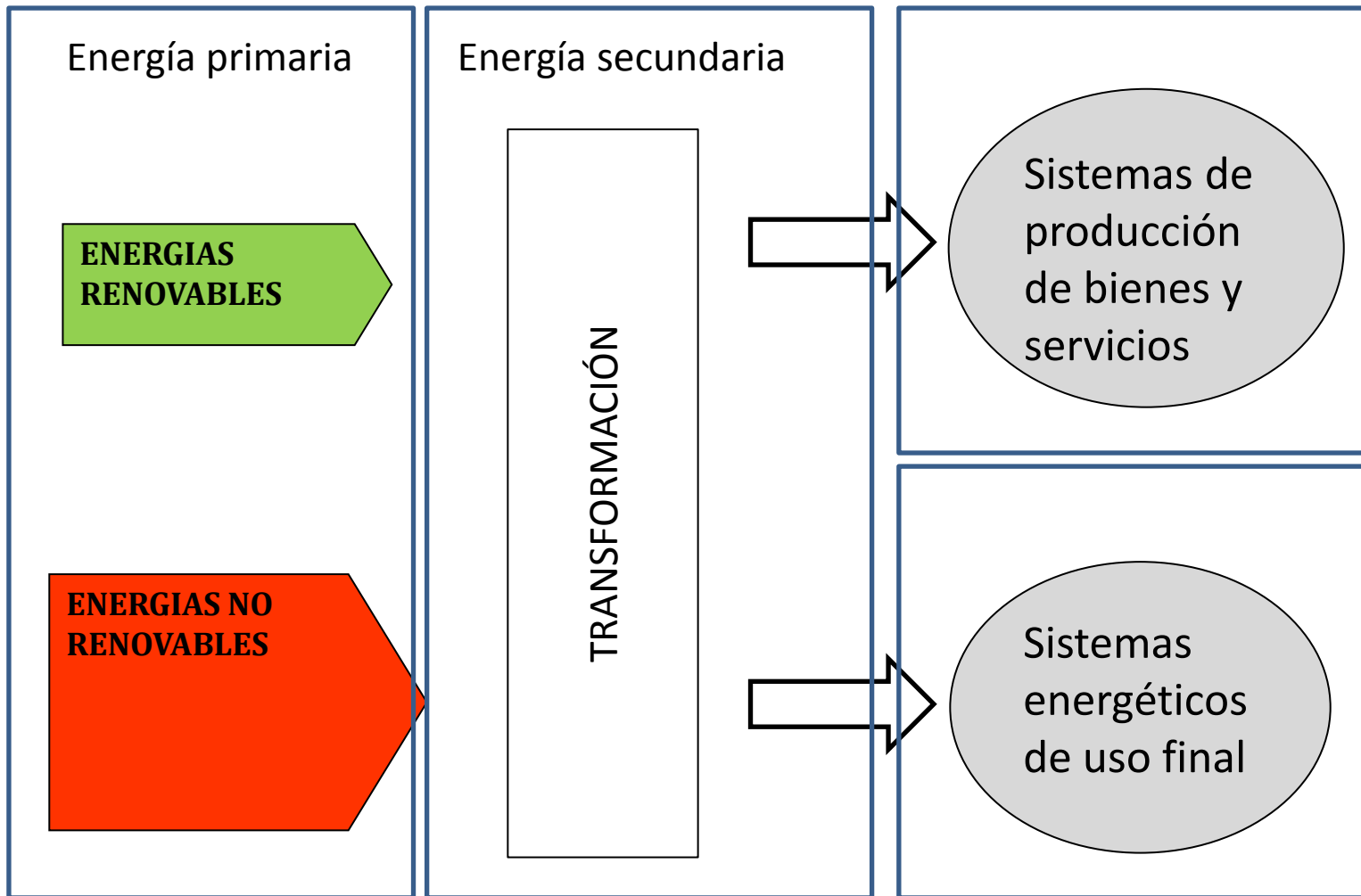
# Sector Uso Final:

## Orientación para las transiciones

- Eficiencia energética y asignativa
- Construcción y edificios
- Instrumentos regulatorios
- Instrumentos financieros
- Transporte público de pasajeros
- Educación / información / sensibilización



# MATRIZ ENERGÉTICA



OFERTA

DEMANDA

# Sitios de interés

- [www.energiasur.com](http://www.energiasur.com) Sitio de CLAES para los temas de energía y cambio climático
- [www.iea.org](http://www.iea.org) Sitio oficial de la Agencia Internacional de la Energía (IEA)
- [www.worldenergyoutlook.org](http://www.worldenergyoutlook.org) Sitio de la IEA con análisis de perspectivas
- [www.crisisenergetica.org](http://www.crisisenergetica.org) Sitio de los “escépticos” respecto a las reservas de hidrocarburos disponibles
- [www.peakoil.net](http://www.peakoil.net) Sitio oficial de ASPO: Asociación para el Estudio del Pico del Petróleo
- [www.oilwatchesudamerica.org](http://www.oilwatchesudamerica.org) Sitio de ONGs críticas del uso de hidrocarburos
- [www.internationalrivers.org](http://www.internationalrivers.org) Sitio de ONGs críticas a la construcción de represas hidroeléctricas
- [www.dams-info.org/es](http://www.dams-info.org/es) Mapa interactivo de represas en la Amazonia
- [www.olade.org](http://www.olade.org) Sitio de la Organización Latinoamericana de la Energía
- [www.cier.org.uy](http://www.cier.org.uy) Sitio de la Comisión de Integración Energética Regional
- [www.cepal.org/drni/urne/](http://www.cepal.org/drni/urne/) Unidad de Recursos Naturales y Energía de CEPAL
- <http://cait.wri.org/> Base de datos de emisiones de todo el mundo, por país, por sector, por gases, etc.
- <http://unfccc.int> Sitio oficial de la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático