

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Colectivo por un Nuevo Modelo Energético y Social Sostenible

[www.cmescollective.org](http://www.cmescollective.org)



## ¿QUIENES SOMOS?

Somos un grupo de profesionales de diversos ámbitos agrupados en un mismo colectivo debido a la inquietud que nos genera el vernos enfocados a una crisis energética, económica, política y social sin precedentes.

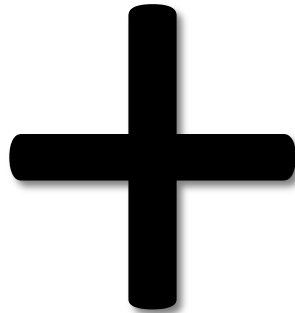


Por ello, apostamos por una acción decidida por un nuevo modelo energético y social sostenible, respetuoso con nuestro entorno que nos permita recuperar los niveles de bienestar personal y social perdidos en los últimos tiempos.

# Colectivo por un Nuevo Modelo Energético y Social Sostenible

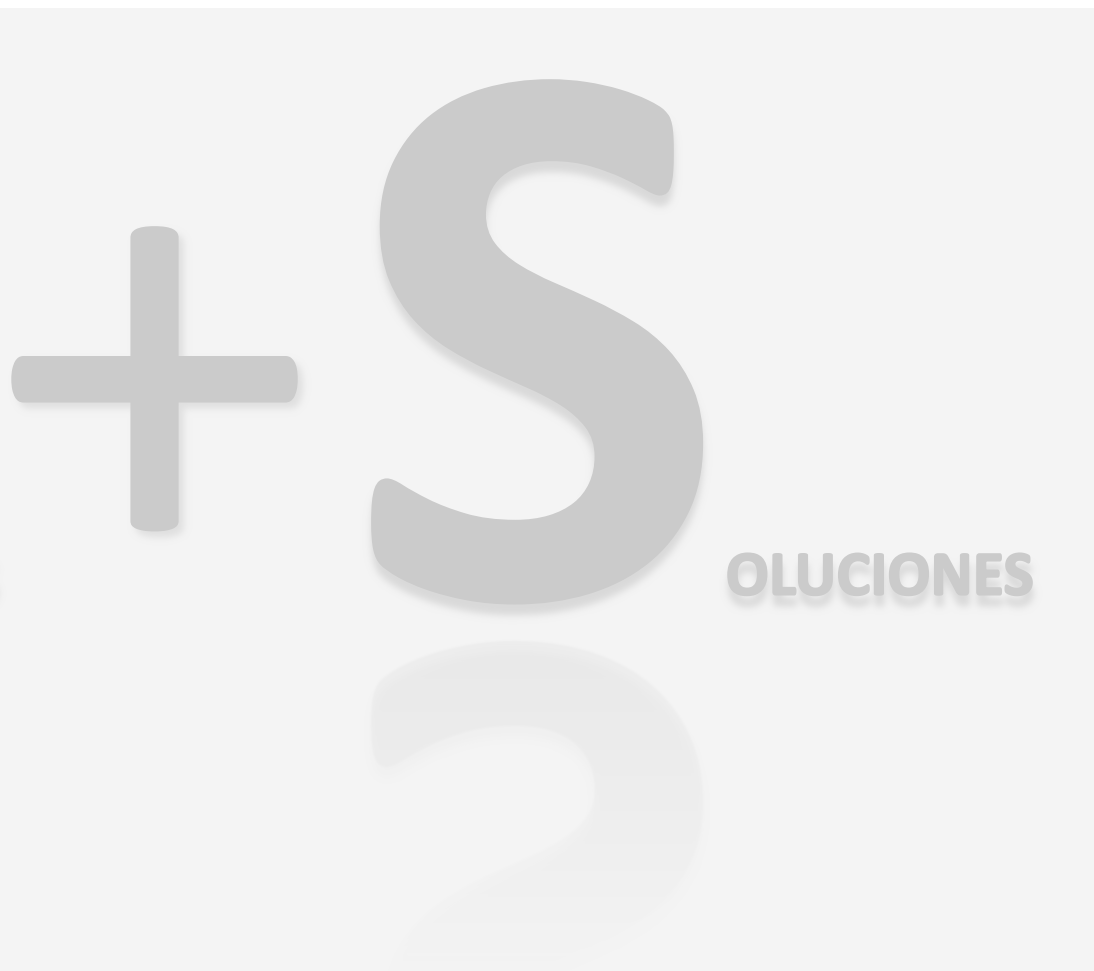
**A** **NÁLISIS** + **S** **OLUCIONES**





# Colectivo por un Nuevo Modelo Energético y Social Sostenible

**A** **NÁLISIS**



**SOLUCIONES**



Somos más de

**7.000 Millones**

de habitantes en el mundo desigualmente

distribuidos

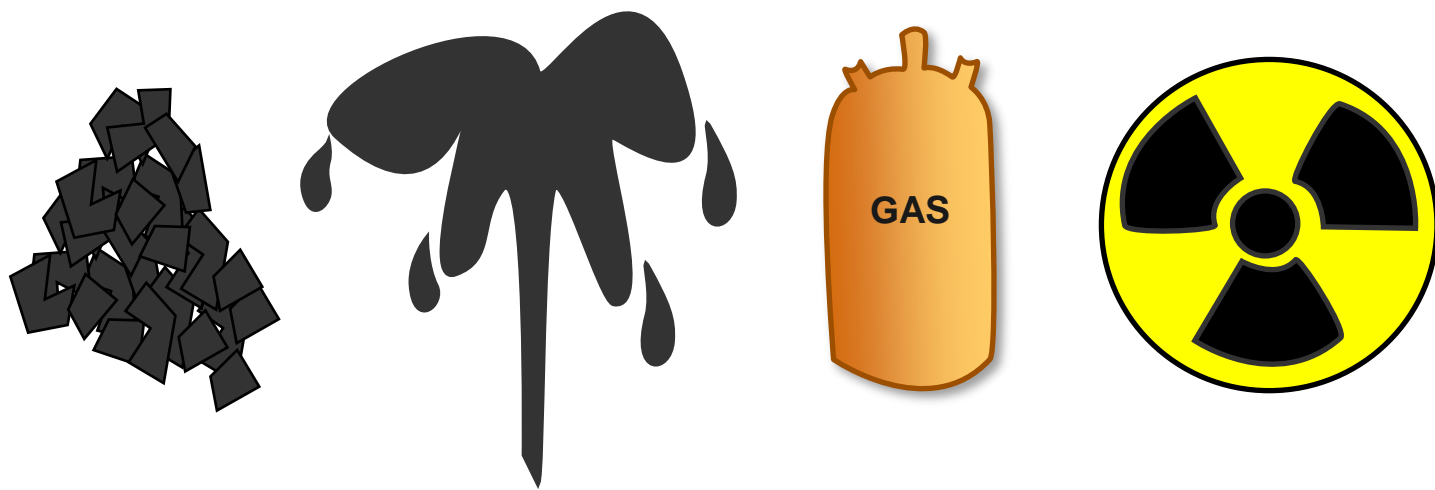


## Evolución de la población humana en los dos últimos siglos

<b>1830</b>	<b>1.000 Mhab</b>		<b>Por primera vez esta cifra</b>
<b>1930</b>	<b>2.000 Mhab</b>	<b>100 años</b>	<b>(aumento del 100%)</b>
<b>1960</b>	<b>3.000 Mhab</b>	<b>30 años</b>	<b>(aumento del 50%)</b>
<b>1974</b>	<b>4.000 Mhab</b>	<b>14 años</b>	<b>(aumento del 33%)</b>
<b>1987</b>	<b>5.000 Mhab</b>	<b>13 años</b>	<b>(aumento del 25%)</b>
<b>1999</b>	<b>6.000 Mhab</b>	<b>12 años</b>	<b>(aumento del 20%)</b>
<b>2011</b>	<b>7.000 Mhab</b>	<b>12 años</b>	<b>(aumento del 17%)</b>

Fuente: diversas fuentes y EIA-govEUA.

# LA REALIDAD DE HOY





El consumo mundial con datos del 2012 corresponde a una potencia media de

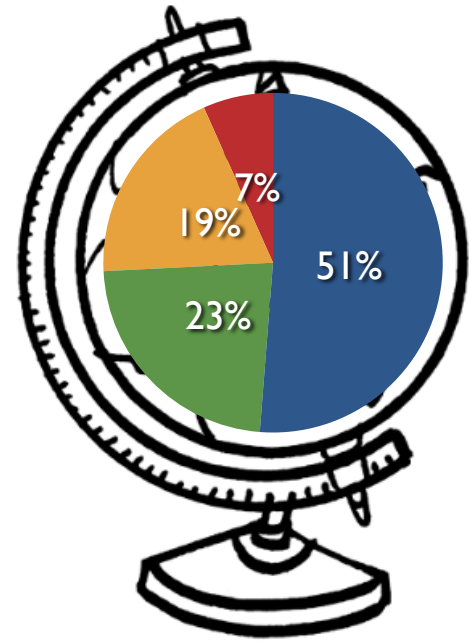
**19 TW (Terawatios)**

En 30 años se ha incrementado un **72%**

Las reservas reconocidas, son de:

**1.100 TWa**

- Carbón
- Gas
- Petróleo
- Uranio



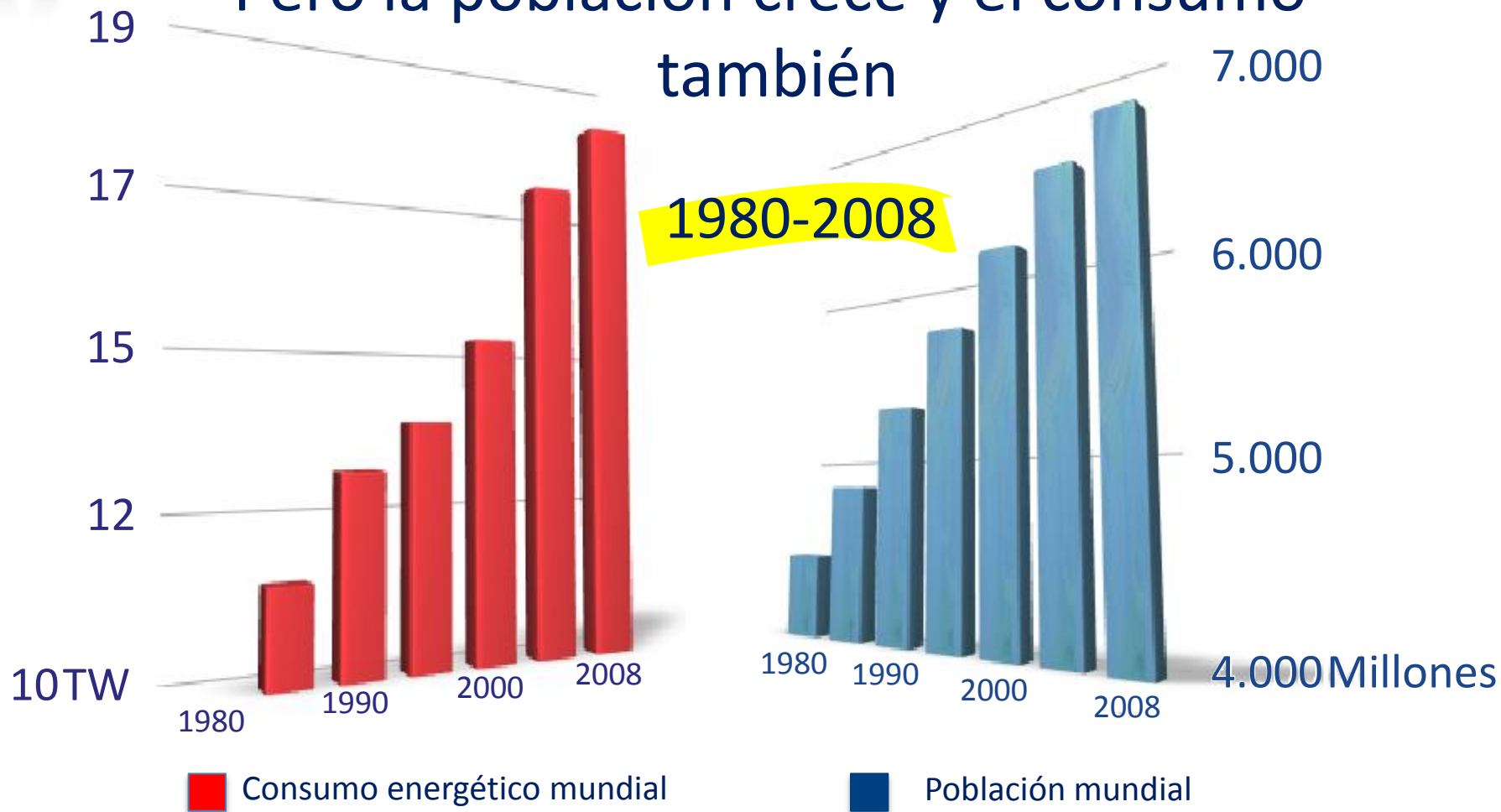
Si continuásemos consumiendo igual

$$\frac{1.100 \text{ TWa}}{19 \text{ TW}} = 58 \text{ años}$$

las reservas se agotarían el 2072

Recordad: datos de 2012

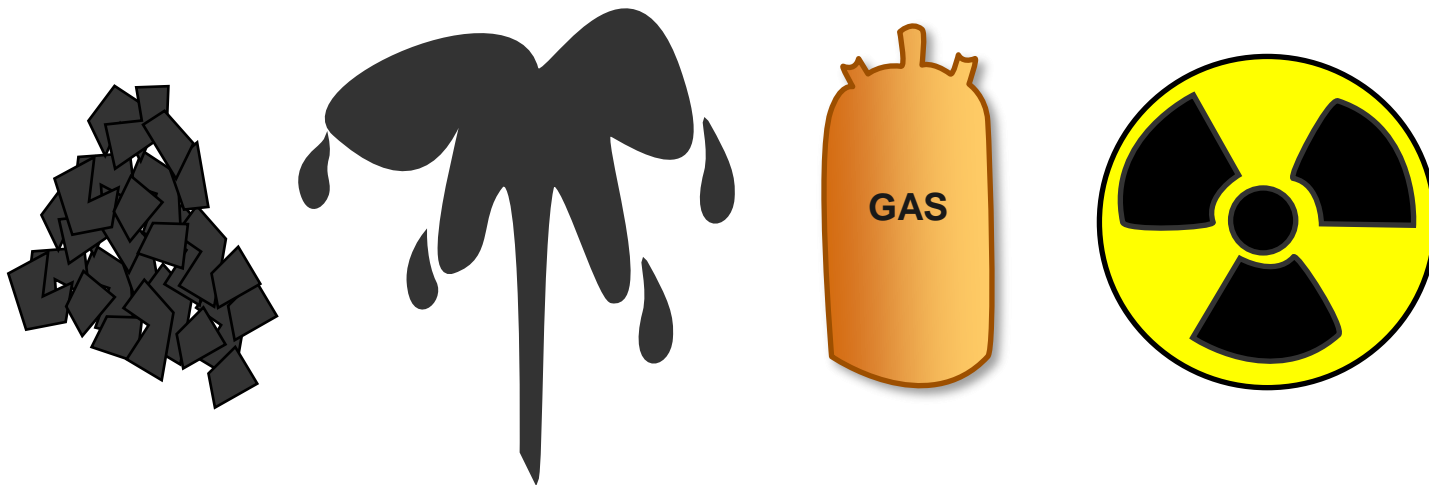
## Però la poblaci3n crece y el consumo tambi3n



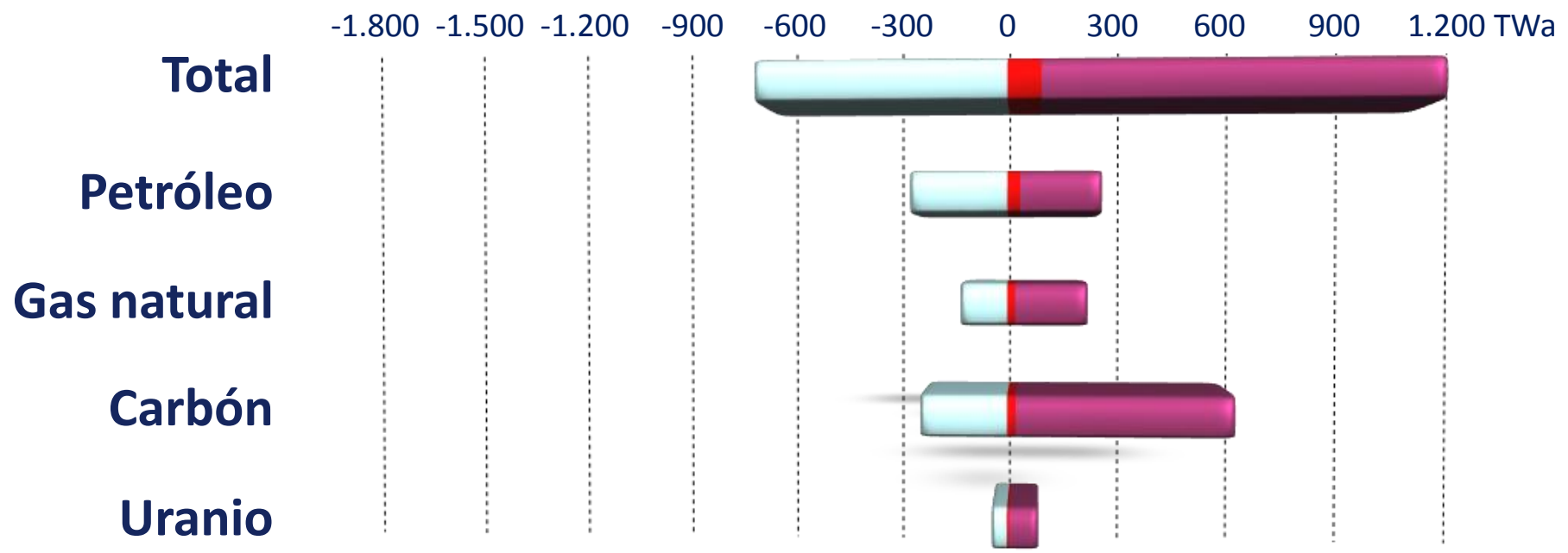
**+72%**

**+50%**

# SECUENCIA DE AGOTAMIENTO

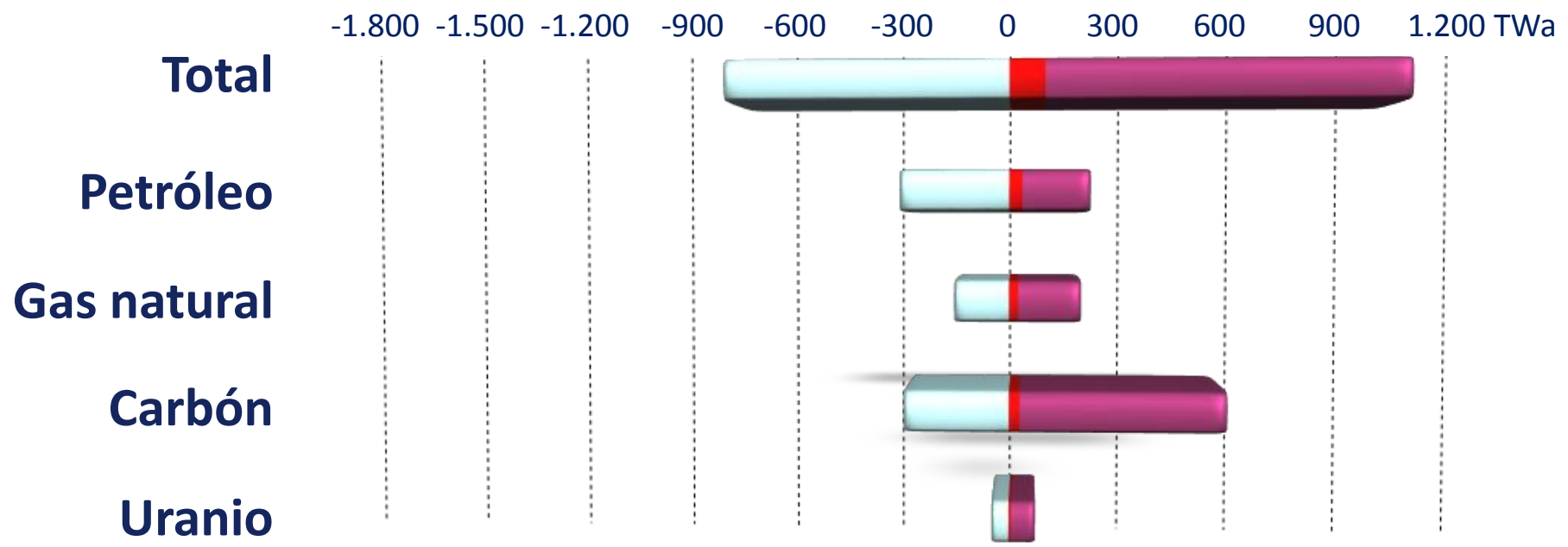


# 2012



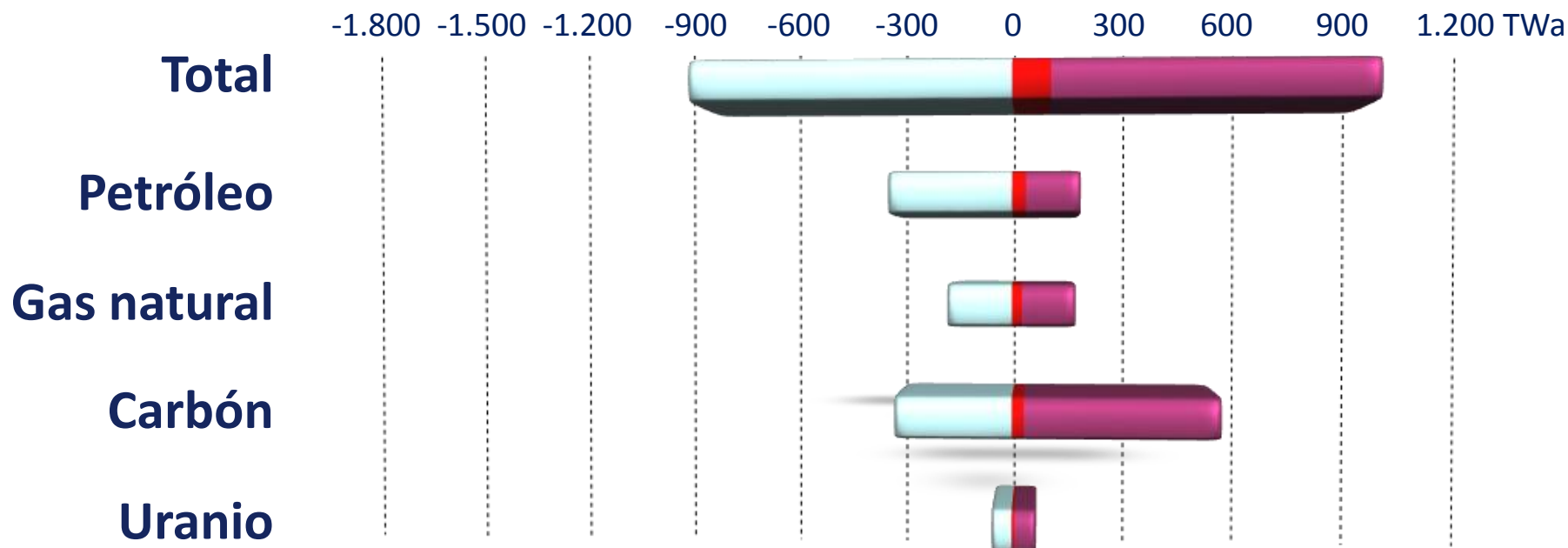
- Reservas ya agotadas
- Consumo en los próximos 5 años
- Reservas restantes

## 2017



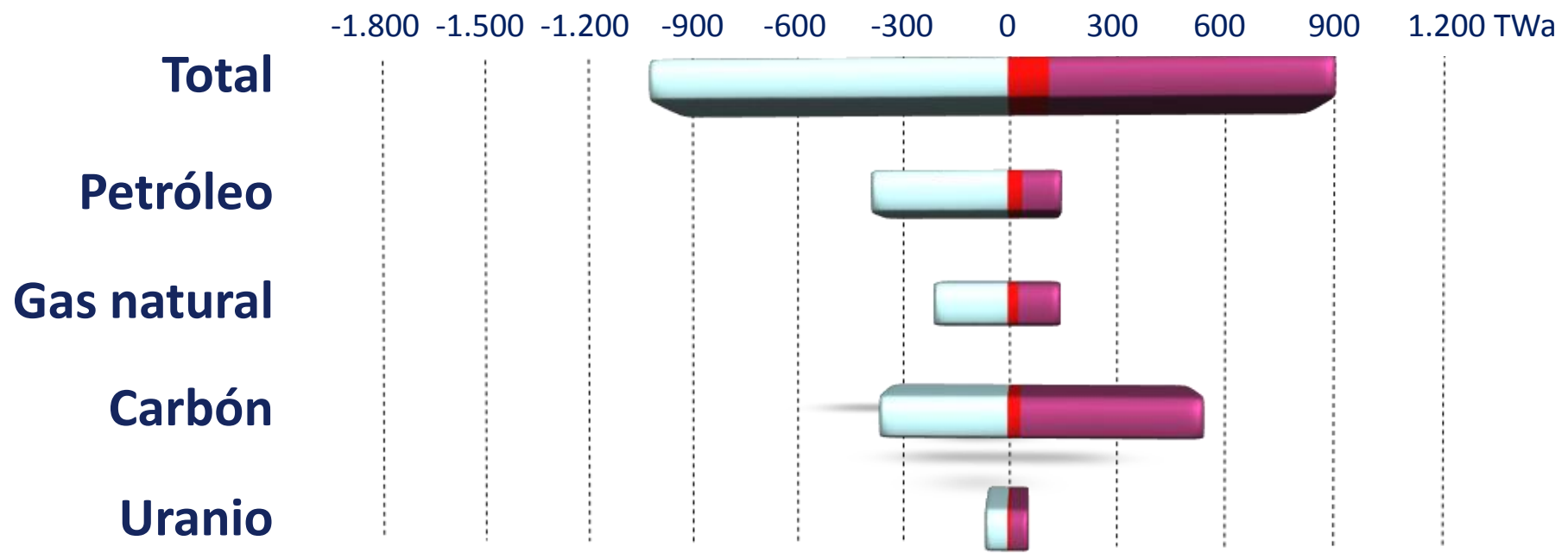
- Reservas ya agotadas
- Consumo en los próximos 5 años
- Reservas restantes

# 2022



- Reservas ya agotadas
- Consumo en los próximos 5 años
- Reservas restantes

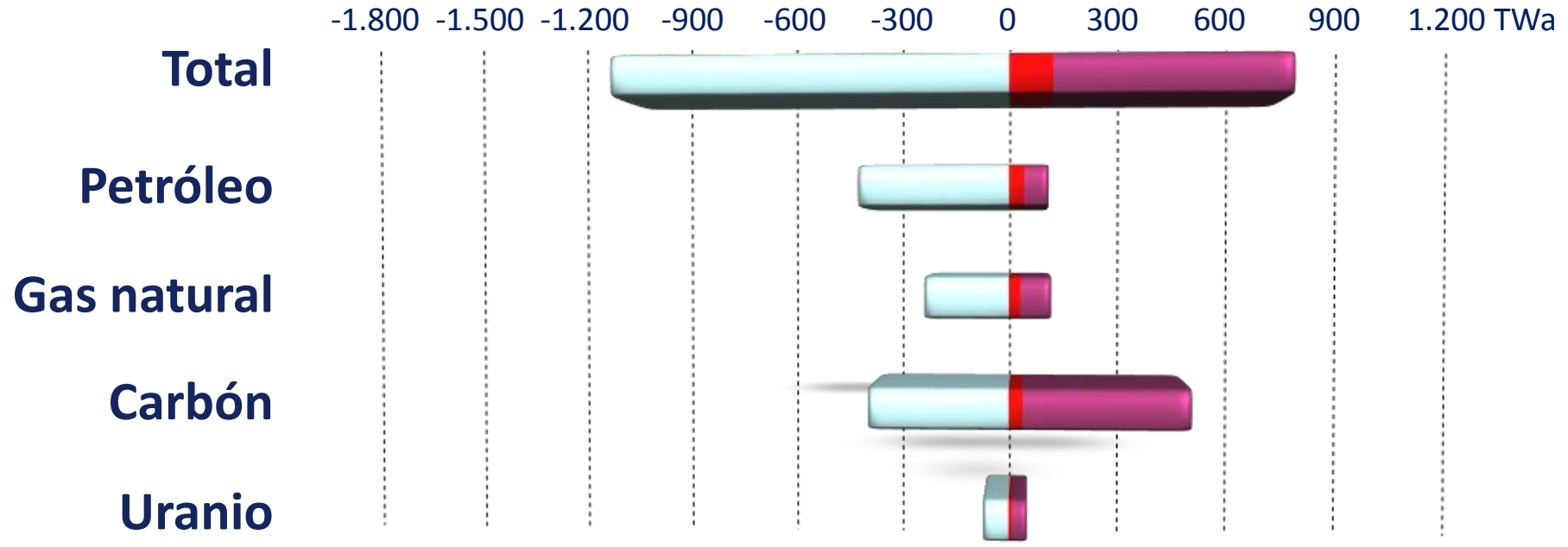
## 2027



- Reservas ya agotadas
- Consumo en los próximos 5 años
- Reservas restantes

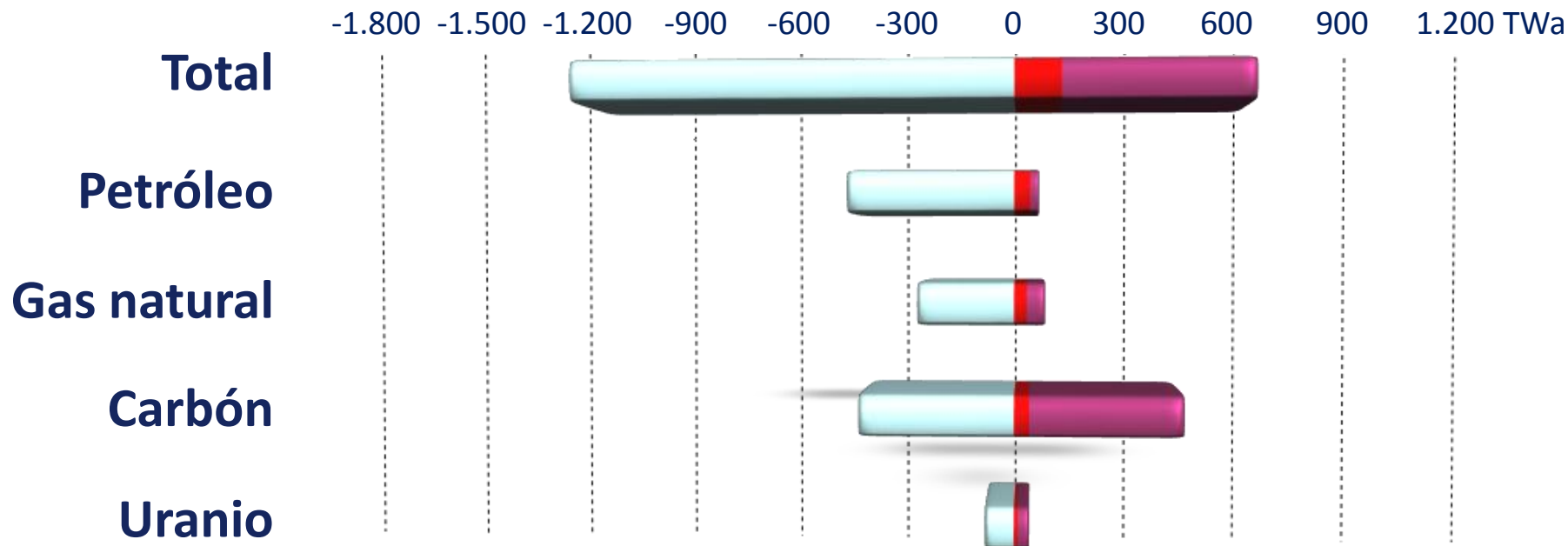


# 2032



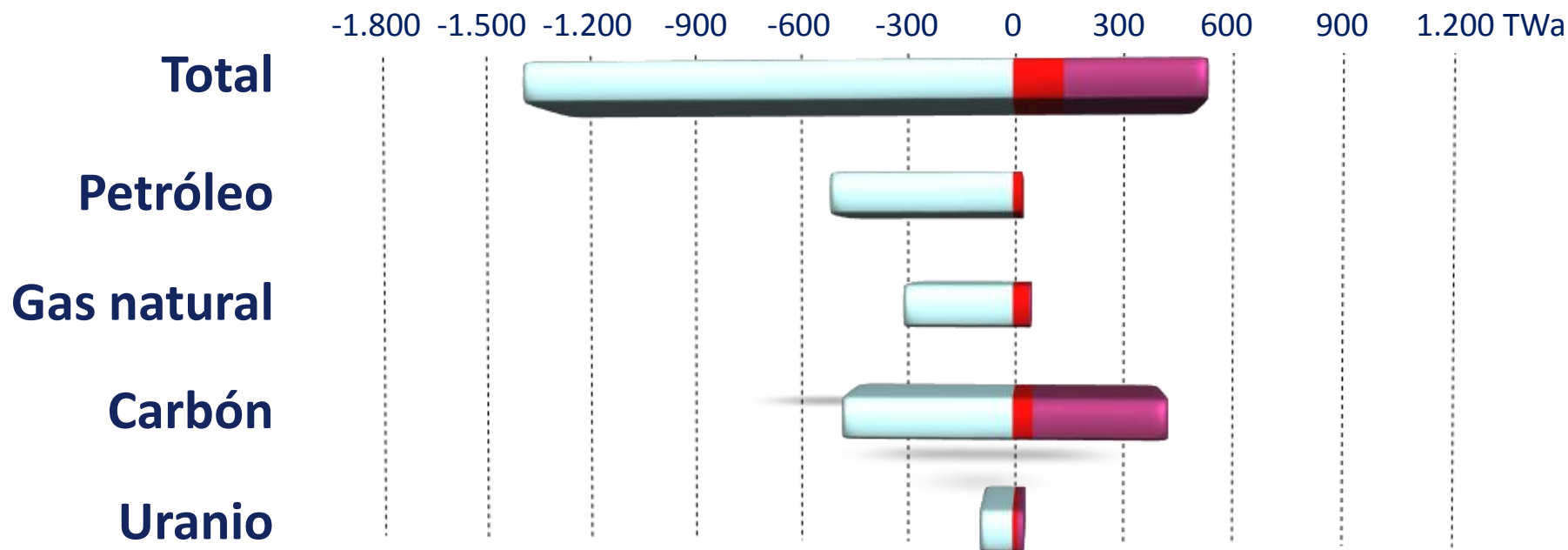
- Reservas ya agotadas
- Consumo en los próximos 5 años
- Reservas restantes

## 2037



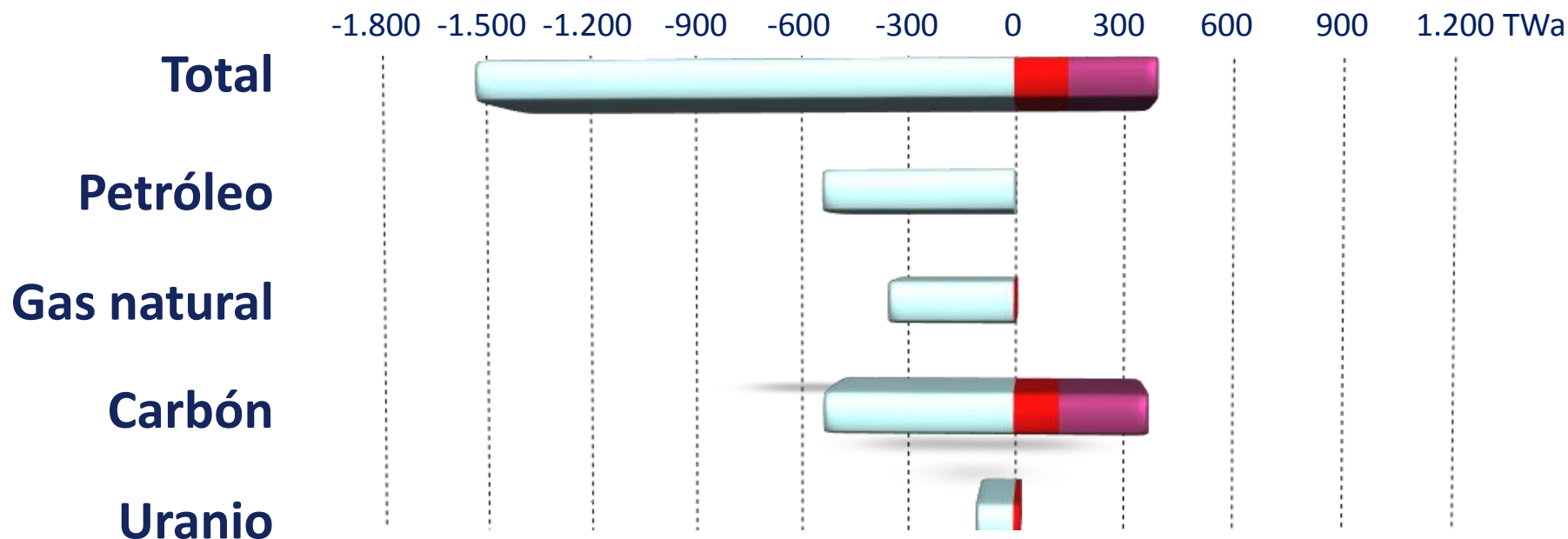
- Reservas ya agotadas
- Consumo en los próximos 5 años
- Reservas restantes

# 2042



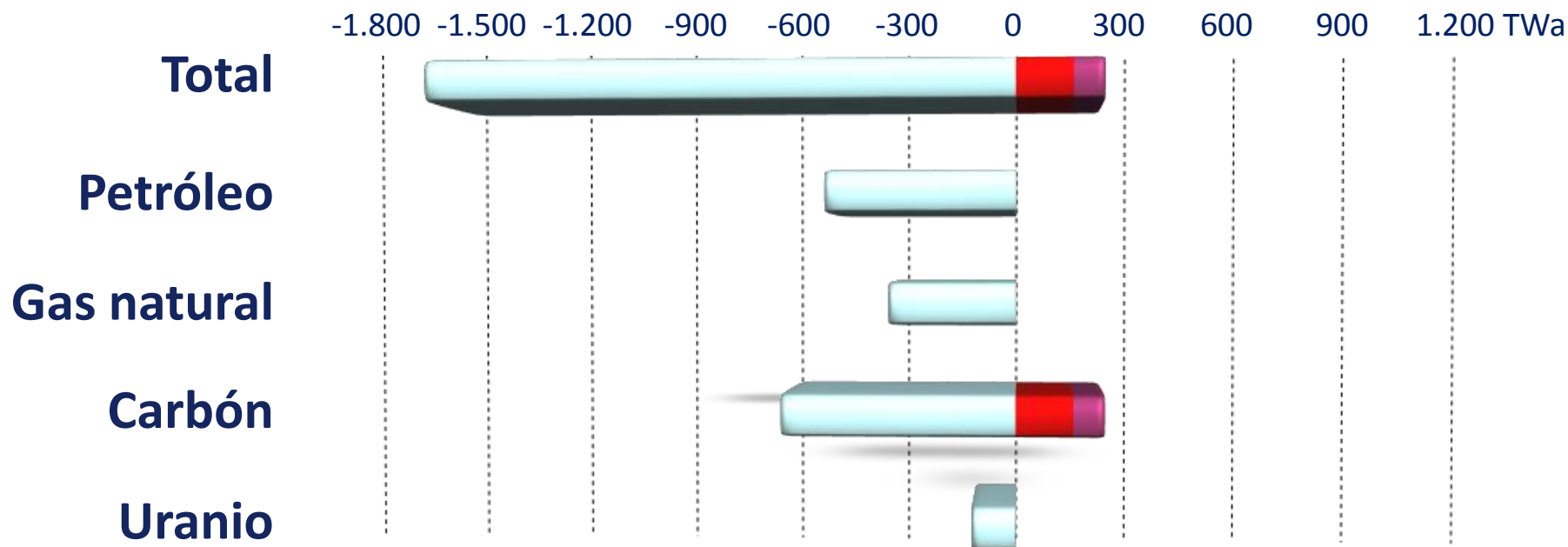
Ya casi no queda petróleo...

# 2047



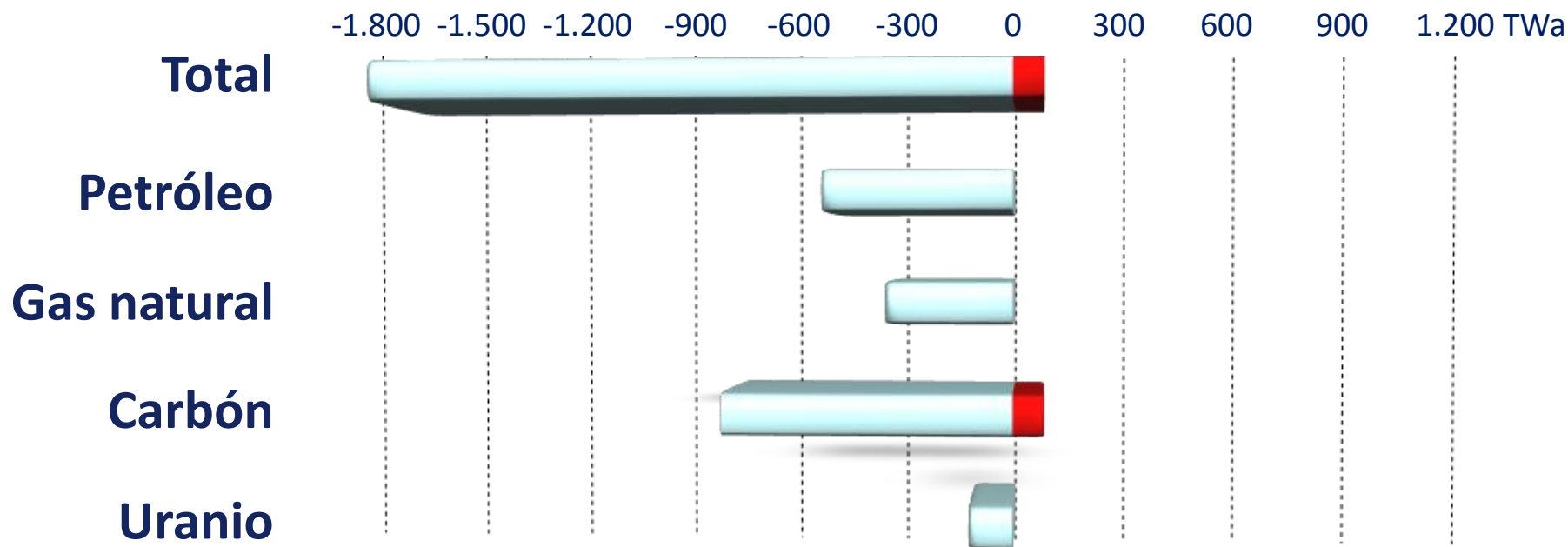
El gas y el uranio tambien se agotan ...

# 2052



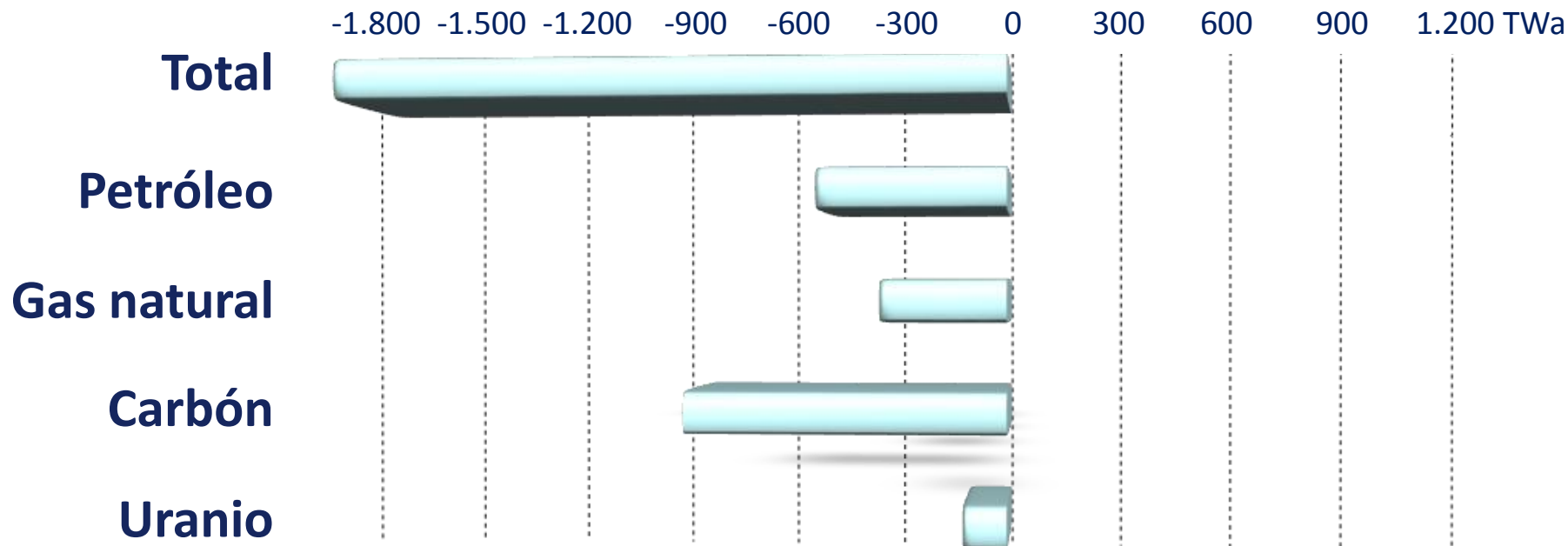
## Solo queda carbón ...

## 2057



...y es muy contaminante

## 2060



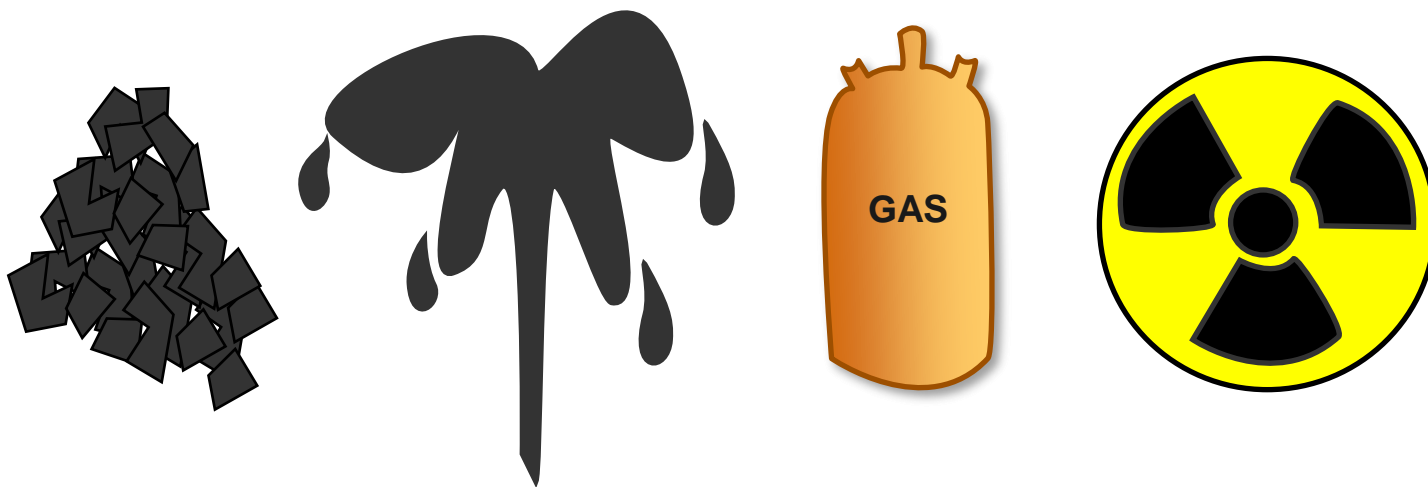
# FIN DE LAS RESERVAS

Durante los próximos años la gasolina,  
el gas, el gasoil y la electricidad  
multiplicarán su precio

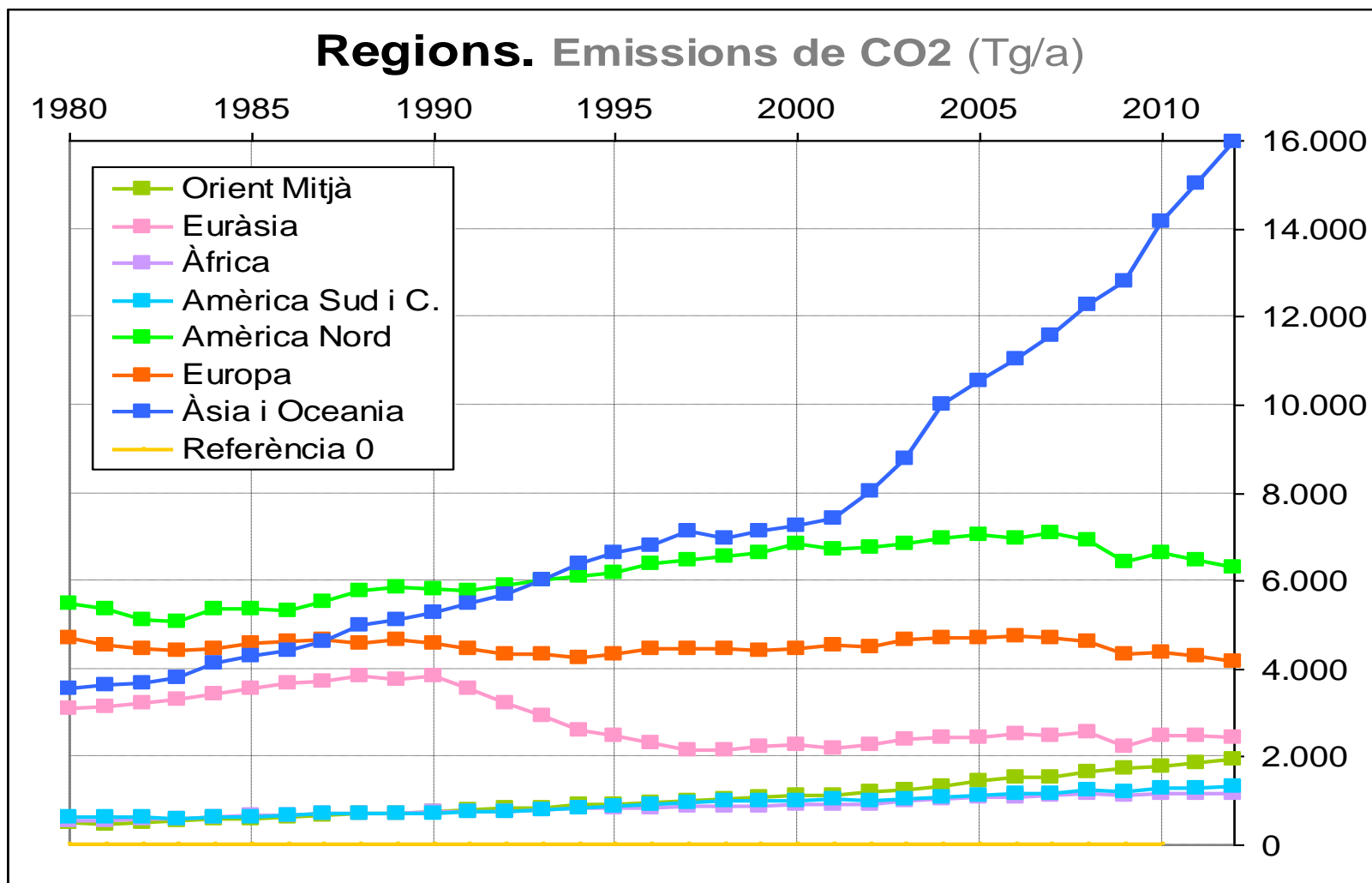


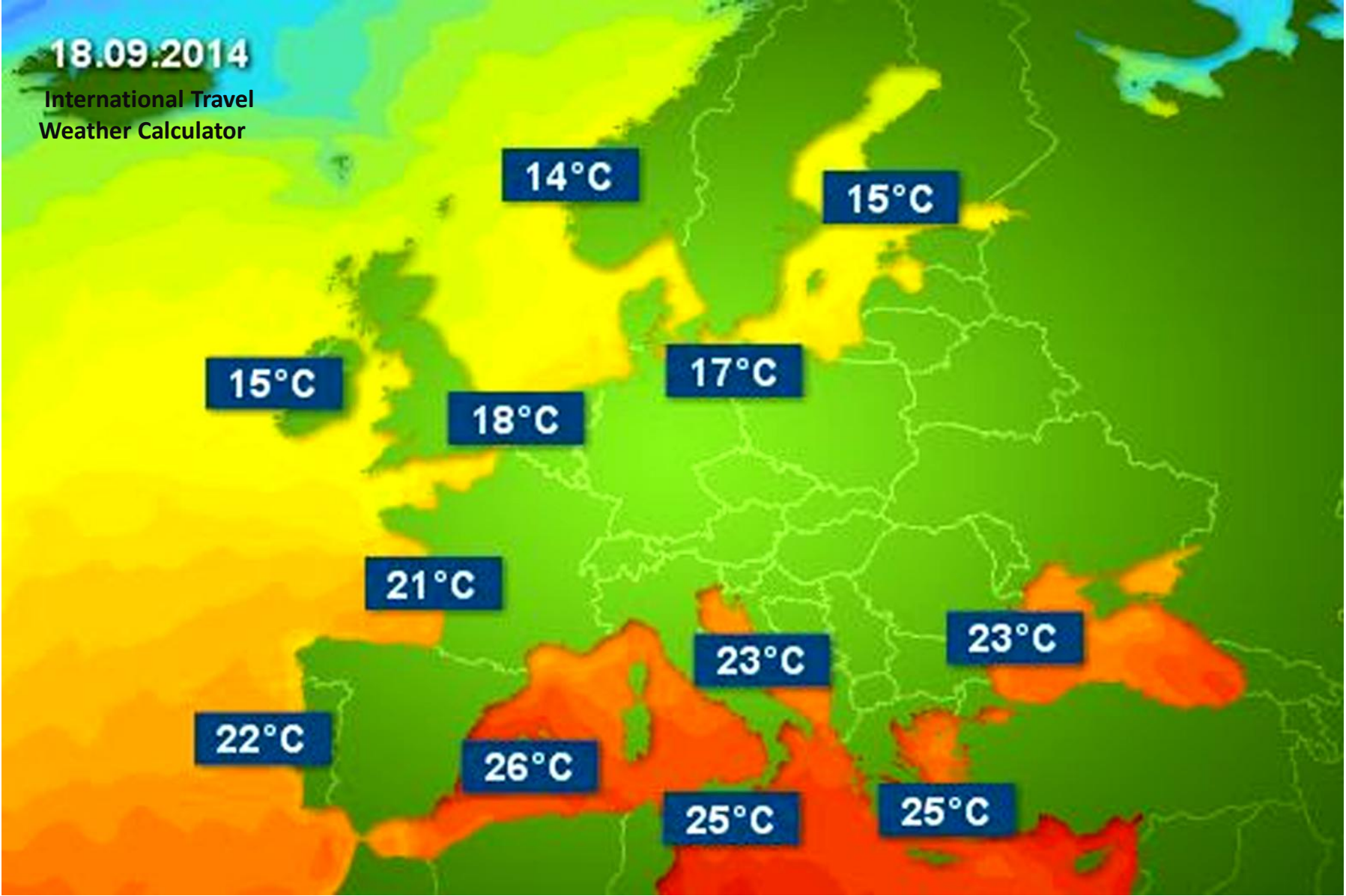


# EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

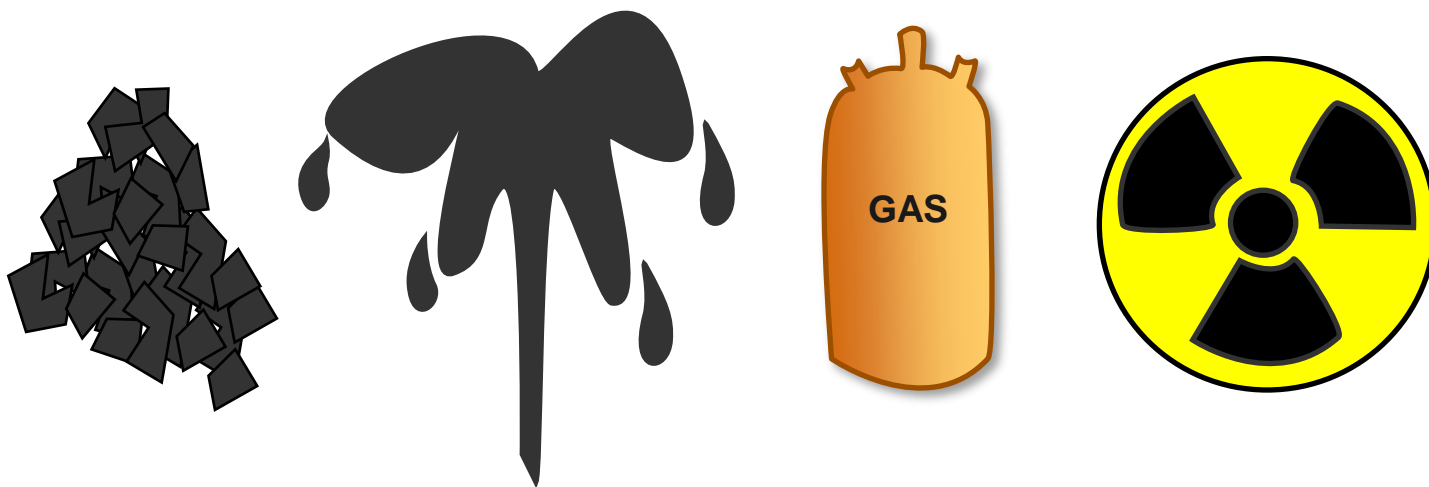


# Evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> en las regiones del mundo



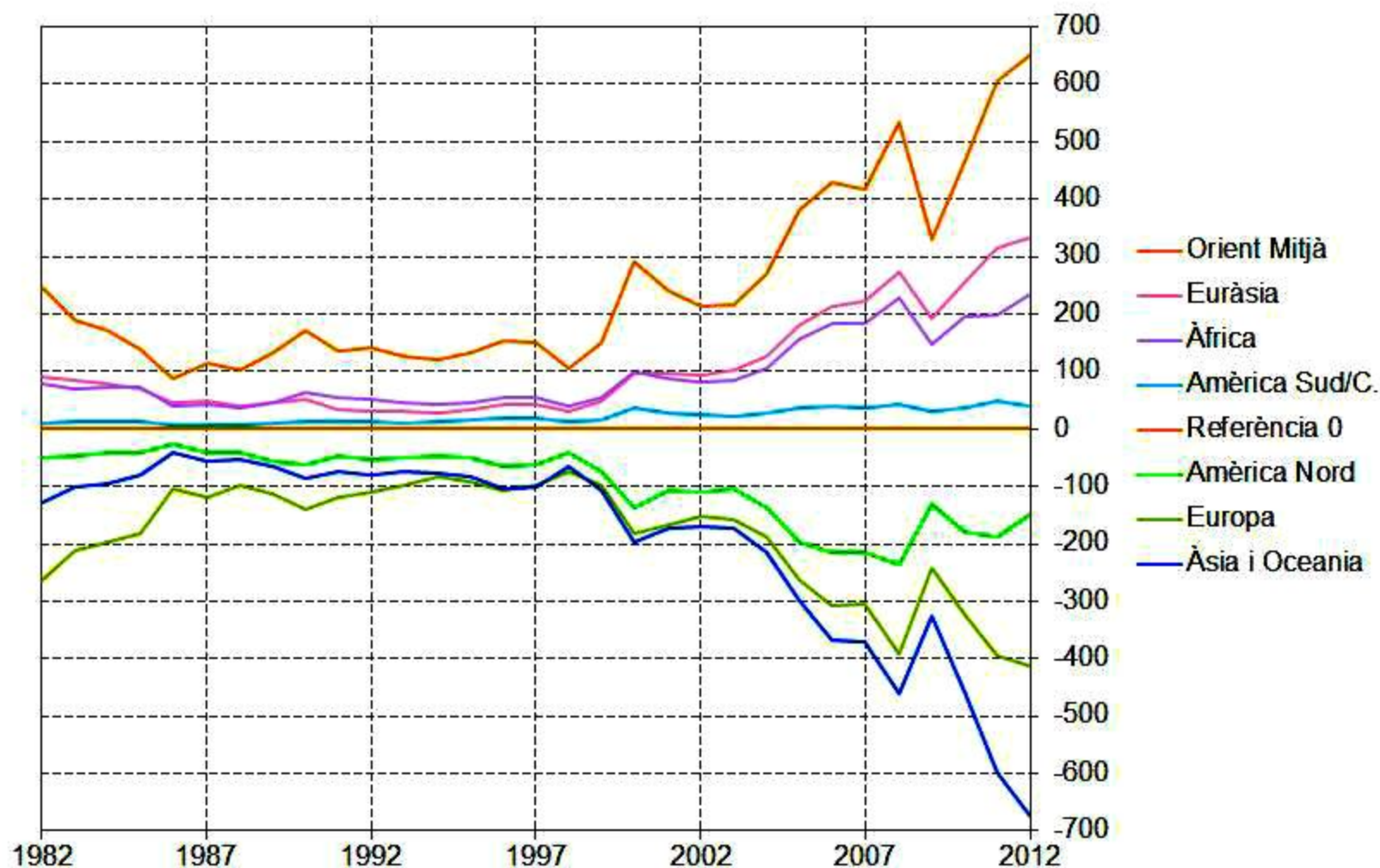


# FACTURAS EXTERIORES

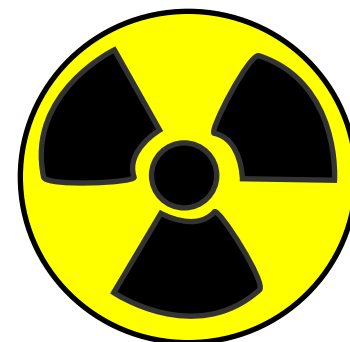
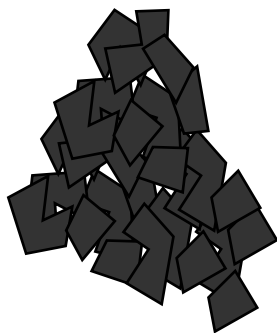


# Facturas exteriores (G€/a) (miles de millones €/a)


## Evolución en las regiones del Mundo



# PRODUCCIÓN/CONSUMO



Mundo, regiones y países (2012)	Población	Consumo fósiles per cápita	Prod/consumo de fósiles
	POB Mhab	CFpc W <sub>t</sub> /hab	PF/CF %
<b>Mundo</b>	<b>7.017,5</b>	<b>2.210</b>	<b>100,0%</b>
<b>Medio Oriente</b>	<b>221,4</b>		<b>238,9%</b>
<b>África</b>	<b>1.073,4</b>	<b>488</b>	<b>223,0%</b>
<b>Eurásia</b>	<b>288,9</b>	<b>4.994</b>	<b>163,9%</b>
<b>América Sur y C.</b>	<b>482,6</b>	<b>1.424</b>	<b>121,5%</b>
<b>América Norte</b>	<b>463,6</b>	<b>6.843</b>	<b>91,9%</b>
<b>EUA</b>	<b>314,2</b>	<b>8.367</b>	<b>82,2%</b>
<b>Asia y Oceanía</b>	<b>3.876,7</b>	<b>1.690</b>	<b>77,7%</b>
<b>China</b>	<b>1.343,3</b>	<b>2.685</b>	<b>87,7%</b>
<b>Europa</b>	<b>610,8</b>	<b>3.374</b>	<b>39,9%</b>
<b>Europa Norte</b>	<b>217,9</b>	<b>4.400</b>	<b>60,1%</b>
<b>Europa Sur</b>	<b>277,8</b>	<b>2.777</b>	<b>8,1%</b>
<b>España</b>	<b>47,1</b>	<b>3.128</b>	<b>2,4%</b>
<b>Cataluña</b>	<b>7,5</b>	<b>3.494</b>	<b>0,5%</b>



El modelo actual de crecimiento  
**NO ES SOSTENIBLE**



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Colectivo por un Nuevo Modelo Energético y Social Sostenible

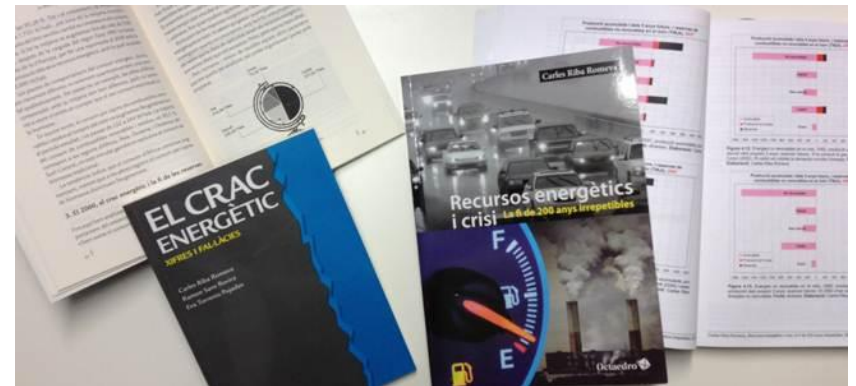
[www.cmescollective.org](http://www.cmescollective.org)



## ¿QUIENES SOMOS?

Somos un grupo de profesionales de diversos ámbitos agrupados en un mismo colectivo debido a la inquietud que nos genera el vernos enfocados a una crisis energética, económica, política y social sin precedentes.

Por ello, apostamos por una acción decidida por un nuevo modelo energético y social sostenible, respetuoso con nuestro entorno que nos permita recuperar los niveles de bienestar personal y social perdidos en los últimos tiempos.

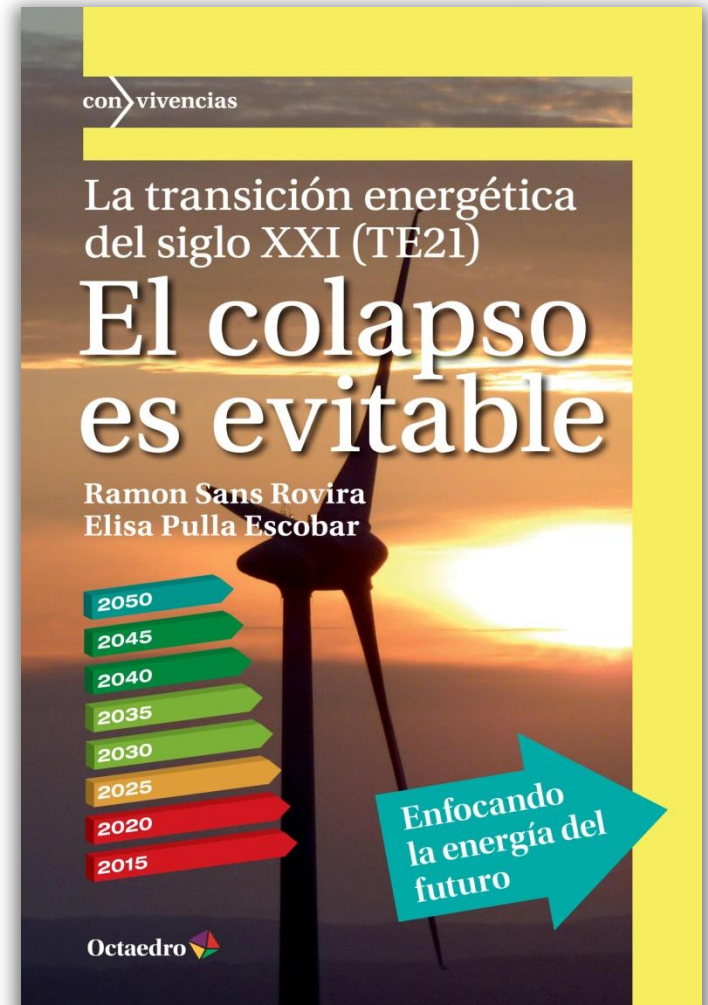


# Colectivo para un Nuevo Modelo Energético y Social Sostenible

**A** **NÁLISIS**

+

**S** **OLUCIONES**



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI



**LA ENERGÍA ES UN BIEN  
SOCIAL ESTRATÉGICO SOBRE  
EL QUE ACTUALMENTE NO  
TENEMOS NINGÚN CONTROL**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

# TE21.ESP

UNA SOLUCIÓN A LA ENERGÍA,  
A LA ECONOMÍA Y AL MEDIO  
AMBIENTE

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## ÍNDICE

- **La energía.**
- **Falacias.**
- **Itinerarios energéticos.**
- **Transición Energética TE21.**
- **Conclusiones.**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## LA ENERGÍA

### Potencias que usamos

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

**Potencias  
que usamos**



**Biológica 100 W**

**Mecánica 50 W**



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

**Potencias  
que usamos**

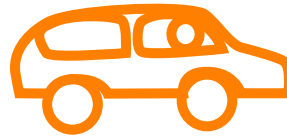


**5 KW = 5.000 W**

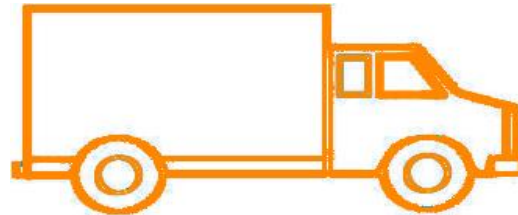


**Biológica 100 W**

**Mecánica 50 W**



**100 KW = 100.000 W**



**300 KW = 300.000 W**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

**Potencias  
que usamos**



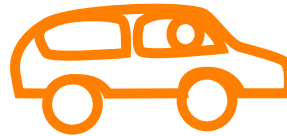
**5 KW = 5.000 W**

**= 100** 



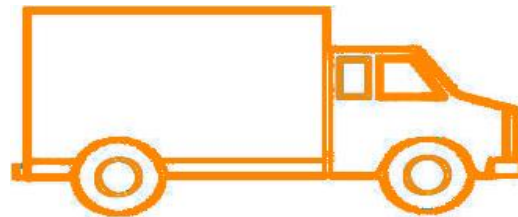
**Biológica 100 W**

**Mecánica 50 W**



**100 KW = 100.000 W**

**= 2.000** 



**300 KW = 300.000 W**

**= 6.000** 

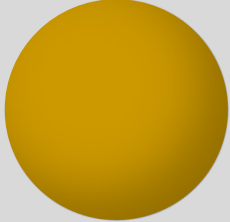
# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

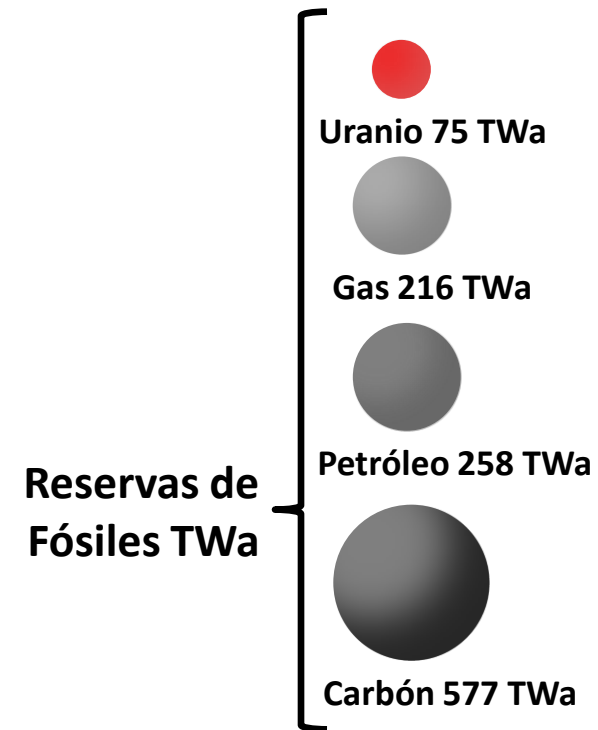
## LA ENERGÍA

¿LAS RENOVABLES PUEDEN  
DARNOS LA SOLUCIÓN ?

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Consumo mundial en 2012 = 19 TWa/a  Consumo mundial en 2050 = 28 TWa/a 

Consumo mundial acumulado 2015-2050 900 TWa 



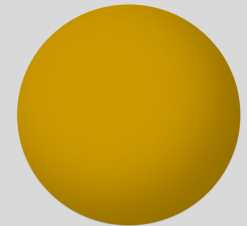
Todas las unidades son en TWt (Teravatios térmicos).

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Consumo mundial  
en 2012 = 19 TWa/a

Consumo mundial  
en 2050 = 28 TWa/a

Consumo  
mundial  
acumulado  
2015-2050  
900 TWa



Energía/año  
Renovables  
TWa/a

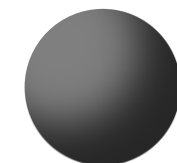
Uranio 75 TWa

Gas 216 TWa



Petróleo 258 TWa

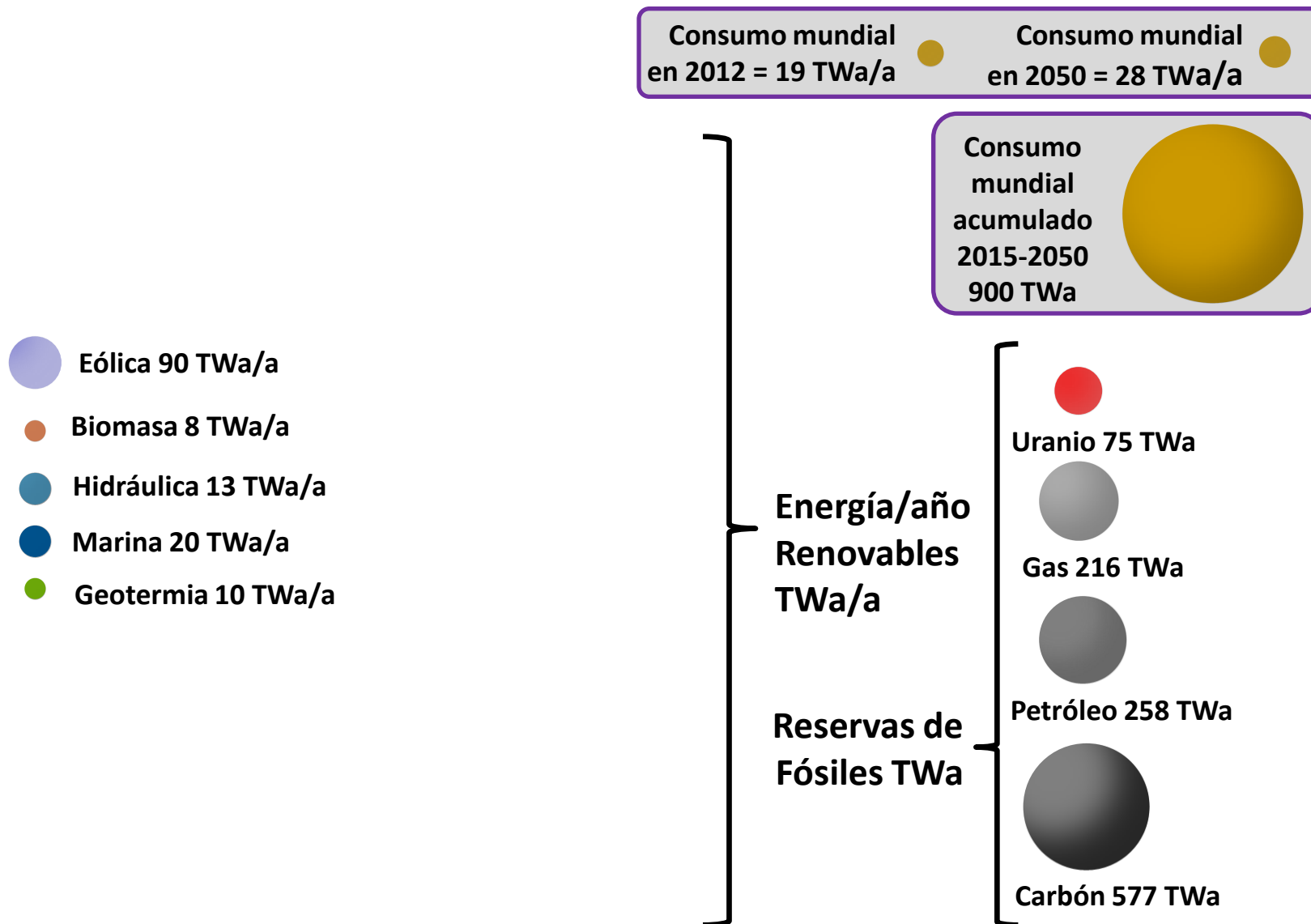
Reservas de  
Fósiles TWa



Carbón 577 TWa

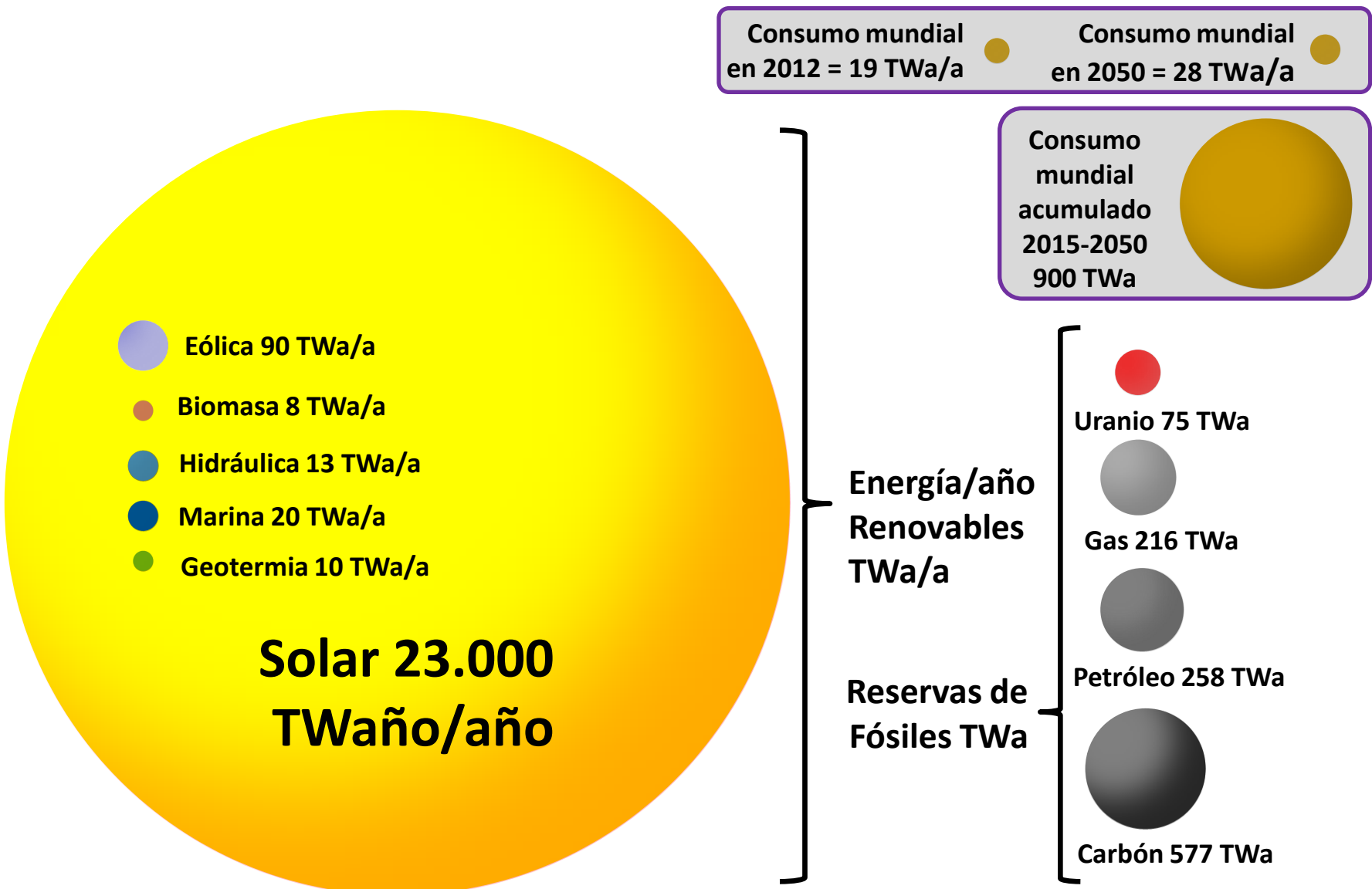
Todas las unidades son en TWt (Teravatios térmicos). Las Eólicas, Hidráulicas y Marinas se han equiparado así: 1TWe=3TWt

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI



Todas las unidades son en TWt (Teravatios térmicos). Las Eólicas, Hidráulicas y Marinas se han equiparado así: 1TWe=3TWt

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI



Todas las unidades son en TWt (Teravatios térmicos). Las Eólicas, Hidráulicas y Marinas se han equiparado así: 1TWe=3TWt

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

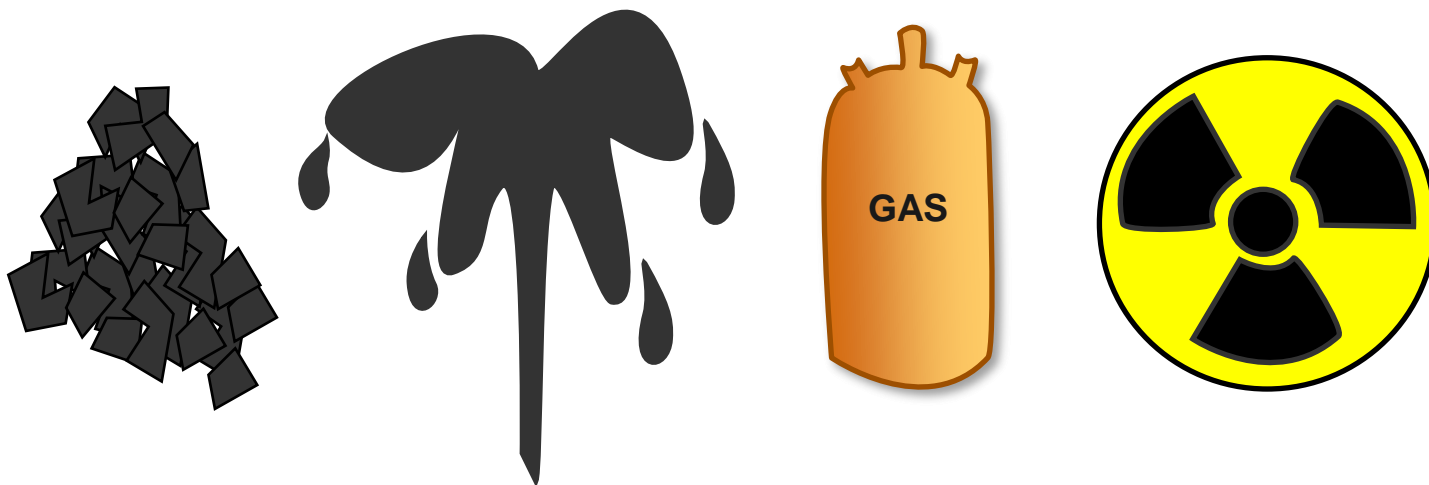
## LA ENERGÍA

### ERRORES DE CONTABILIDAD



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## PRIMER ERROR : CONTABILIDAD ENERGÉTICA



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Que proceden de fuentes finitas y cuando se transforman en electricidad tienen de media unas **pérdidas del 66%** y cuando en motricidad **del 80%**

**COMPRAMOS Y  
QUEMAMOS Combustibles  
Fósiles y Uranio**



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Que proceden de fuentes finitas y cuando se transforman en electricidad tienen de media unas **pérdidas del 66%** y cuando en motricidad **del 80%**

**COMPRAMOS Y QUEMAMOS Combustibles Fósiles y Uranio**      **Cuando podríamos APROVECHAR el Sol, el Viento, el Agua, etc.**

Que proceden de flujos inagotables, por lo que podemos considerar que **no tienen pérdidas**, y además **generan directamente energía eléctrica**



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

En promedio tenemos  
 $\frac{3}{4}$  partes de pérdidas

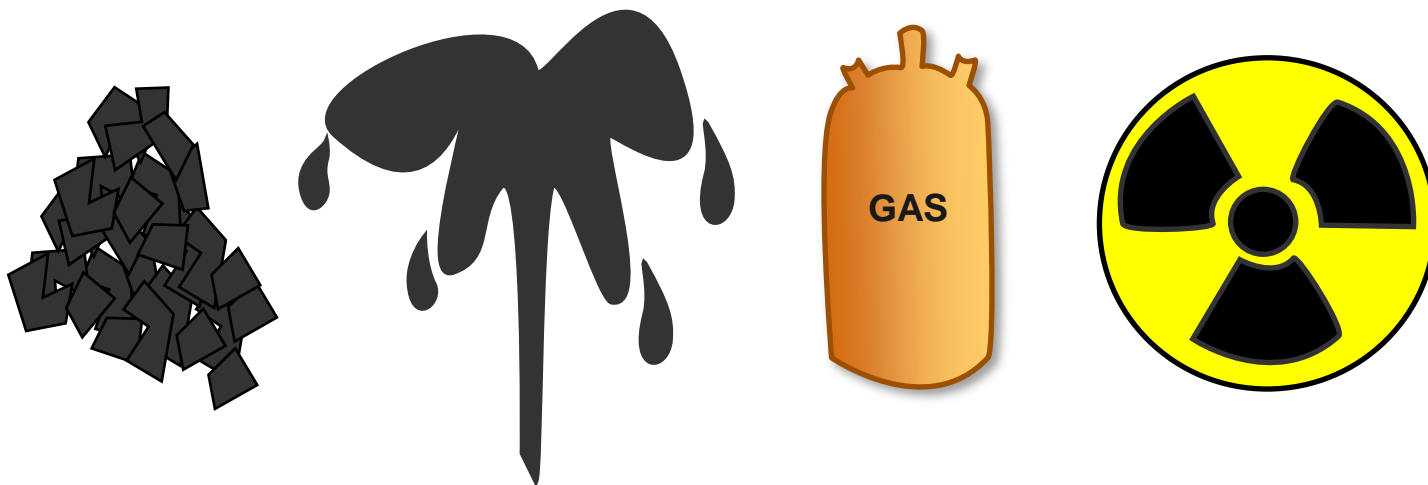
**COMPRAMOS Y QUEMAMOS Combustibles Fósiles y Uranio**      **APROVECHAR el Sol, el Viento, el Agua, etc.**

No tenemos pérdidas



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## SEGUNDO ERROR : CONTABILIDAD ECONÓMICA



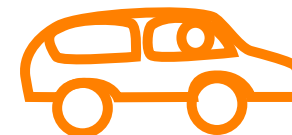
# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## Los tres usos finales de la energía

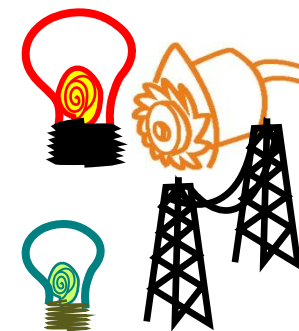
### USO FINAL



TÉRMICO



MOTRIZ



ELÉCTRICO

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

FUENTE PRIMARIA



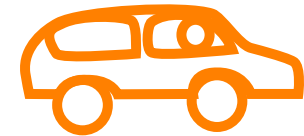
INST. GENERACIÓN



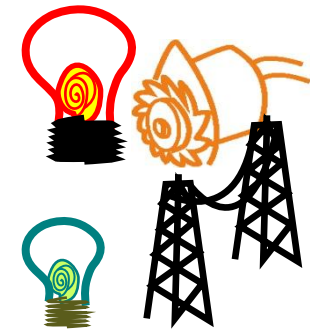
USO FINAL



TÉRMICO



MOTRIZ



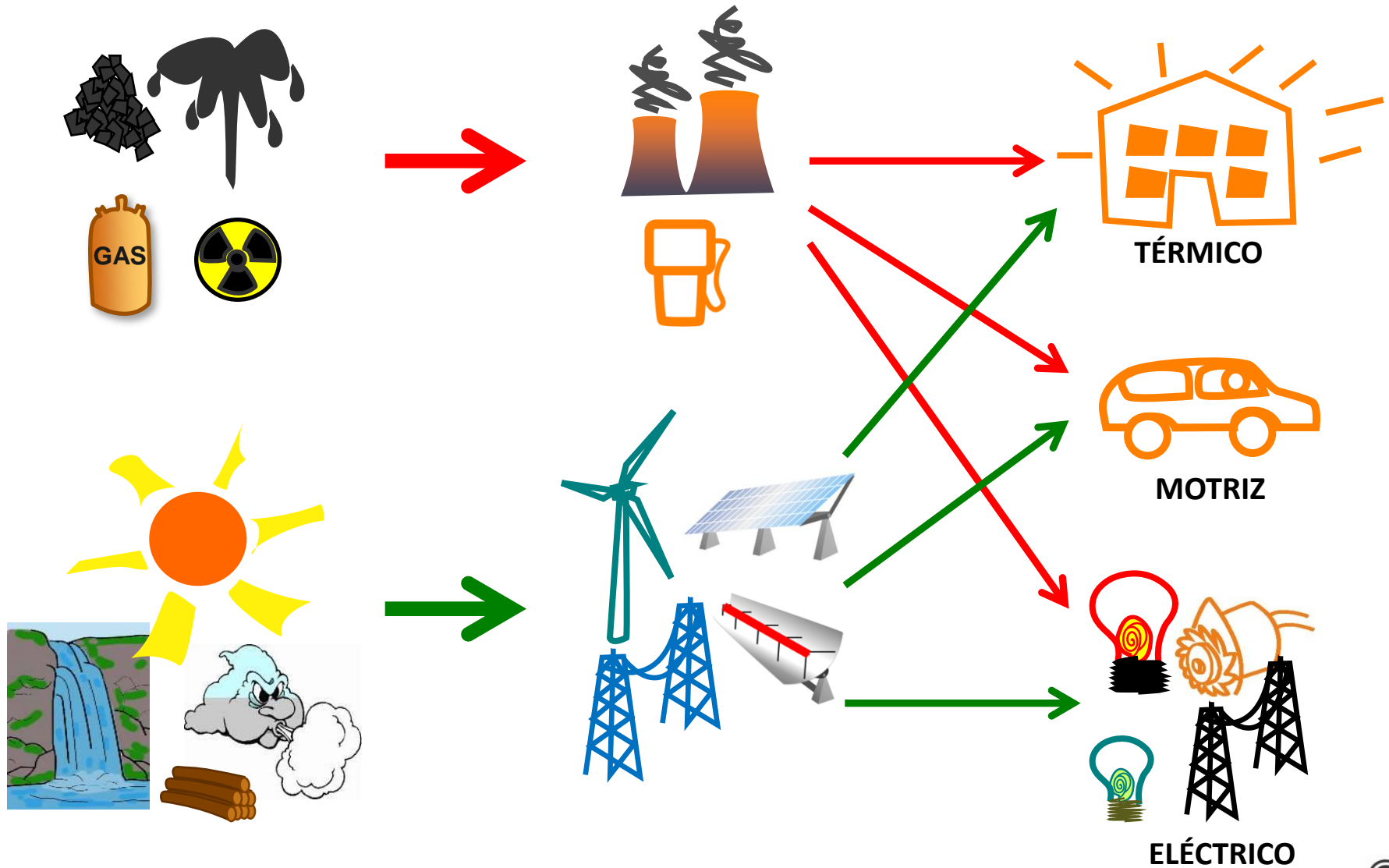
ELÉCTRICO

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

FUENTE PRIMARIA

INST. GENERACIÓN

USO FINAL



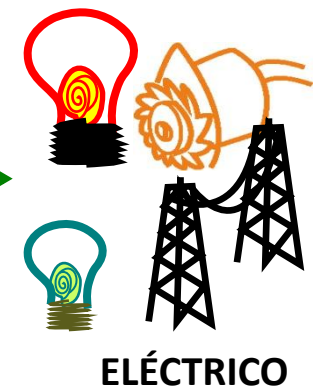
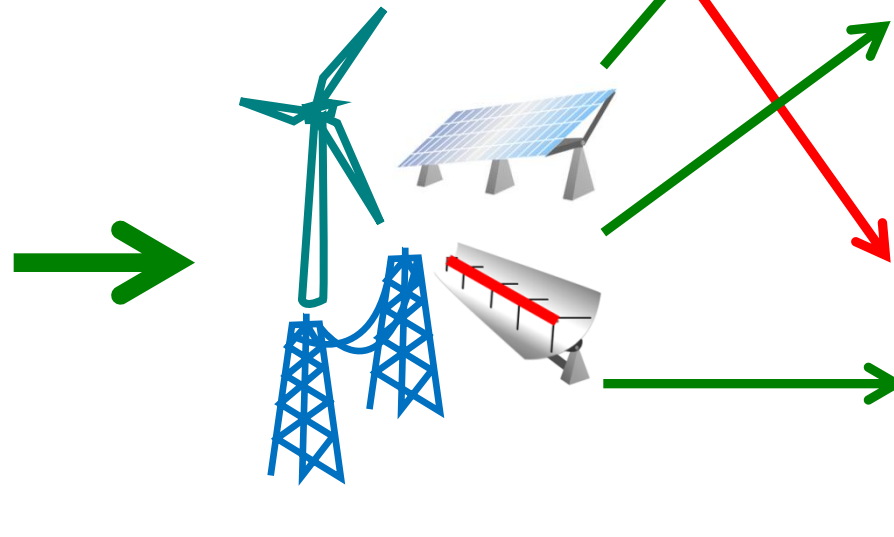


# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

FUENTE PRIMARIA

INST. GENERACIÓN

USO FINAL



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

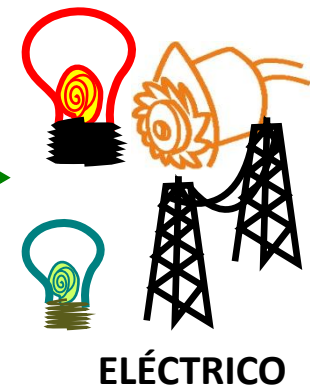
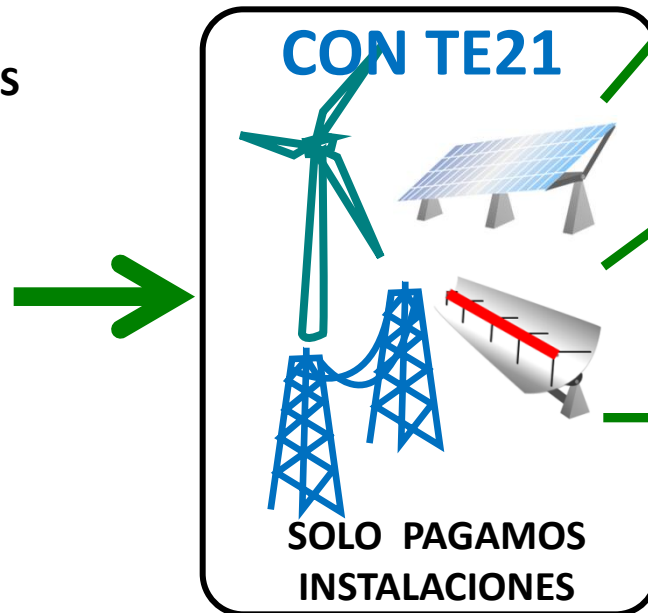
FUENTE PRIMARIA

INST. GENERACIÓN

USO FINAL

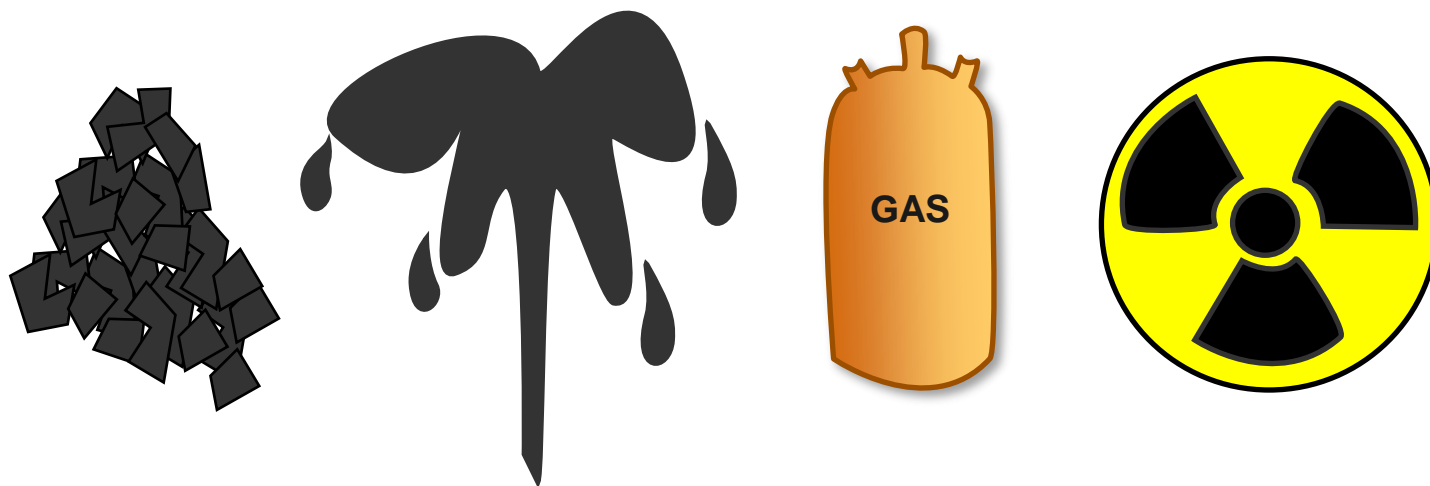


LAS FUENTES PRIMARIAS SON GRATUITAS



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## TERCER ERROR : CONTABILIDAD FAMILIAR



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

**COSTE MEDIO MENSUAL  
ACTUAL/FAMILIA CON  
GENERACIÓN FÓSIL**

**70 €**

**+**

**100 €**

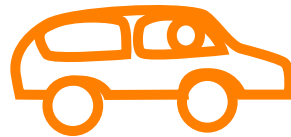
**+**

**80 €**

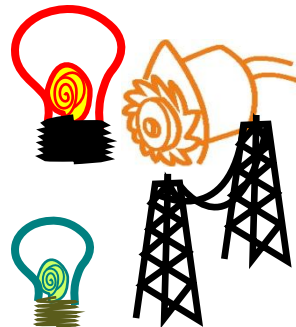
**USO FINAL**



**TÉRMICO**



**MOTRIZ**



**ELÉCTRICO**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

**COSTE MEDIO MENSUAL  
ACTUAL/FAMILIA CON  
GENERACIÓN FÓSIL**

**70 €**

**+**

**100 €**

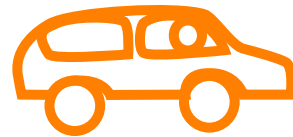
**+**

**80 €**

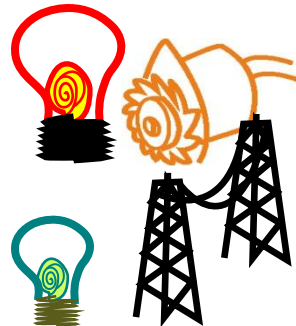
**USO FINAL**



**TÉRMICO**



**MOTRIZ**



**ELÉCTRICO**

**COSTE MEDIO MENSUAL  
ACTUAL/FAMILIA CON  
GENERACIÓN RENOVABLE**

**28 €**

**+**

**40 €**

**+**

**32 €**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

**COSTE MEDIO MENSUAL  
ACTUAL/FAMILIA CON  
GENERACIÓN FÓSIL**

**70 €**

**+**

**100 €**

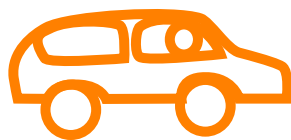
**+**

**80 €**

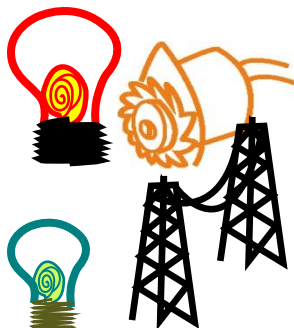
**USO FINAL**



**TÉRMICO**



**MOTRIZ**



**ELÉCTRICO**

**COSTE MEDIO MENSUAL 2050  
SIGUIENDO CON  
FÓSILES**

**280 €**

**+**

**400 €**

**+**

**320 €**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

**COSTE MEDIO MENSUAL  
ACTUAL/FAMILIA CON  
GENERACIÓN FÓSIL**

**70 €**

**+**

**100 €**

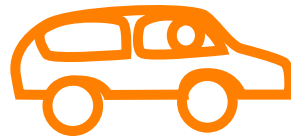
**+**

**80 €**

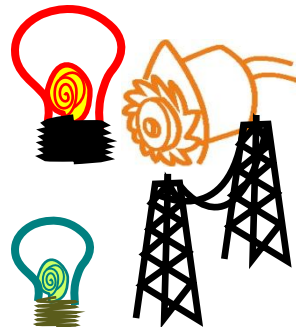
**USO FINAL**



**TÉRMICO**



**MOTRIZ**



**ELÉCTRICO**

**COSTE MEDIO MENSUAL 2050  
SIGUIENDO CON  
FÓSILES**

**280 €**

**+**

**400 €**

**+**

**320 €**

**PASANDO A  
RENOVABLES**

**40 €**

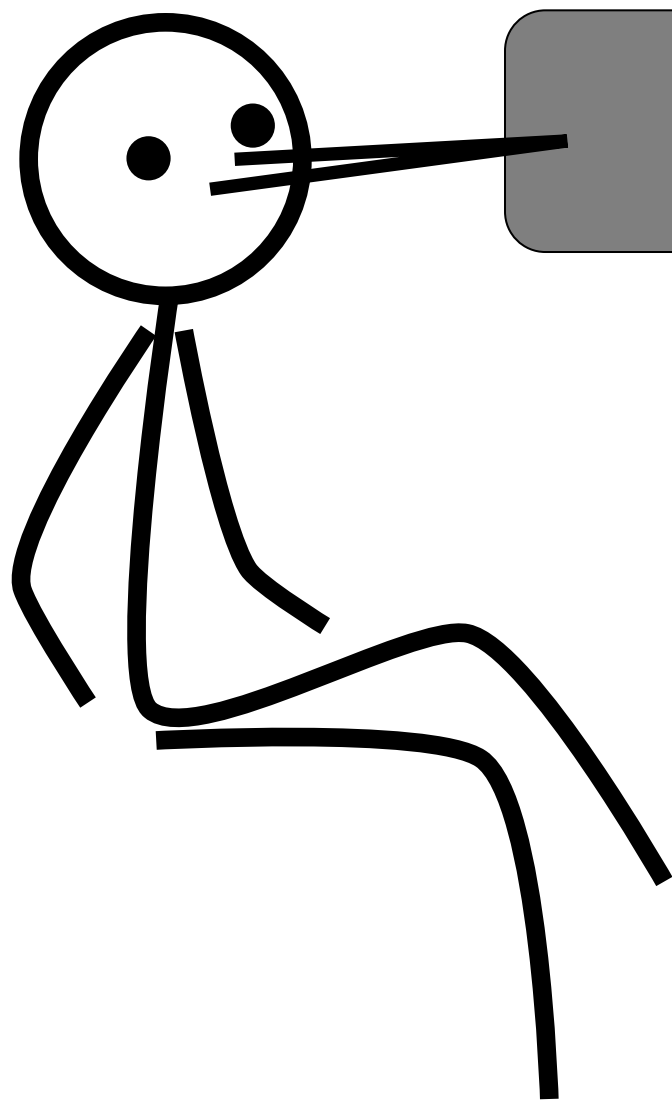
**+**

**60 €**

**+**

**50 €**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI



## FALACIAS

Seamos inteligentes y no  
nos creamos todo lo que  
nos dicen  
La realidad es que ...



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## 1. **LOS RECURSOS NO SON INACABABLES: EL *FRACKING* Y LA MENTIRA DE LOS RECURSOS RESTANTES.**

Esta claro que por muchas perforaciones nuevas que se hagan, la cantidad de petróleo que queda por descubrir es mínimo.

## 2. **NO HAY CARTAS ESCONDIDAS NI SOLUCIONES MÁGICAS**

Por mucha confianza que se tenga en la tecnología no hay soluciones milagrosas.

## 3. **LAS NUCLEARES, ¿UN MAL NECESARIO ?**

Tienen un factor de peligrosidad enorme y no queda suficiente uranio de extracción rentable.

## 4. **LA FUSIÓN NUCLEAR DIFÍCILMENTE SE CONSEGUIRÁ**

Requiere de 100 a 150 millones de °C.

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

5. **LOS BIOCOMBUSTIBLES** o el poder emocional de la etiqueta "bio". **TAMPOCO SON LA SOLUCIÓN**

Los rendimientos para su obtención son muy bajos y la tierra cultivable es necesaria para producir alimentos.

6. Argumentos para la eterna postergación: **LAS RENOVABLES SON LIMITADAS**

7. **LOW CARBON Y CARBON CAPTURE AND STORAGE (CCS)**. Las últimas falacias

**¿CUÁNTAS MÁS SE SACARÁN DE LA CHISTERA?**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## ITINERARIOS ENERGÉTICOS

Mapa que permite darnos cuenta de una forma directa y simple de la frivolidad y irresponsabilidad con la que se está malgastando la energía

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

ENERGÍA PRIMARIA	P→S	ENERGÍA SECUNDARIA	Combustión	ENERGÍA TÉRMICA	Transform. Termodinám.	ENERGÍA MOTRIZ	Generación eléctrica	ENERGÍA ELÉCTRICA
------------------	-----	--------------------	------------	-----------------	------------------------	----------------	----------------------	-------------------

Combustible	PETRÓLEO	P→S	GASOIL	Caldera	CALOR				
Energía MJ	100,00	86%	86,00	90%	77,40		100%	0,00	
Contaminación gCO <sub>2</sub>		14,2	1.420,0	69,0	7.354,0				
Combustible	PETRÓLEO	P→S	GASOLINA	Motor de ciclo Otto		EJE			
Energía MJ	100,00	87%	87,00	100%	87,00	19,14	100%	19,14	
Contaminación gCO <sub>2</sub>		12,5	1.250,0	67,0	5.829,0	7.079,0			
Combustible	PETRÓLEO	P→S	GASOIL	Motor de ciclo Diesel		EJE			
Energía MJ	100,00	86%	86,00	100%	86,00	21,50	100%	21,50	
Contaminación gCO <sub>2</sub>		14,2	1.420,0	69,0	5.934,0	7.354,0			
Combustible	PETRÓLEO	P→S	GASOLINA	Motor de ciclo Otto		EJE	Generador	RED ELÉCT	
Energía MJ	100,00	87%	87,00	100%	87,00	19,14	90%	17,23	
Contaminación gCO <sub>2</sub>		12,5	1.250,0	67,0	5.829,0	7.079,0		7.079,0	
Combustible	PETRÓLEO	P→S	GASOIL	Motor de ciclo Diesel		EJE	Generador	RED ELÉCT	
Energía MJ	100,00	86%	86,00	100%	86,00	21,50	90%	19,35	
Contaminación gCO <sub>2</sub>		14,2	1.420,0	69,0	5.934,0	7.354,0		7.354,0	
Combustible	PETRÓLEO	P→S	GASOIL	Caldera	VAPOR	Turbina	EJE	Generador	RED ELÉCT
Energía MJ	100,00	86%	86,00	90%	77,40	48%	37,15	90%	33,44
Contaminación gCO <sub>2</sub>		14,2	1.420,0	69,0	5.934,0		7.354,0		7.354,0

Combustible	CARBÓN-fós	P→S	CARBÓN-comb	Caldera	CALOR				
Energía MJ	100,00	74%	74,00	80%	59,20				
Contaminación gCO <sub>2</sub>		23,0	2.300,0	120,0	11.180,0				
Combustible	CARBÓN-fós	P→S	CARBÓN-comb	Caldera	VAPOR	Turbina	EJE	Generador	RED ELÉCT
Energía MJ	100,00	74%	74,00	80%	59,20	48%	28,42	90%	25,57
Contaminación gCO <sub>2</sub>		23,0	2.300,0	120,0	8.880,0		11.180,0		11.180,0

1 J=1w.s 1KWh=3,6MJ 1MJ=0,28KWh 100MJ=28KWh

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

ENERGÍA PRIMARIA	P→S	ENERGÍA SECUNDARIA	Combustión	ENERGÍA TÉRMICA	Transform. Termodinám.	ENERGÍA MOTRIZ	Generación eléctrica	ENERGÍA ELÉCTRICA
------------------	-----	--------------------	------------	-----------------	------------------------	----------------	----------------------	-------------------

Combustible	ENERGÍA PRIMARIA	P→S	ENERGÍA SECUNDARIA	Combustión	ENERGÍA TÉRMICA	Transform. Termodinám.	ENERGÍA MOTRIZ	Generación eléctrica	ENERGÍA ELÉCTRICA
Energía	GN-fósil	P→S	GN-comp	Caldera	CALOR				
MJ	100,00	84%	84,00	90%	75,60			100%	0,00
Contaminación	gCO <sub>2</sub>	15,0	1.500,0	50,2	5.716,8				
Combustible	GN-fósil	P→S	GN-comp	Caldera	VAPOR	Turbina	EJE	Generador	RED ELÉCT
Energía	100,00	84%	84,00	90%	75,60	48%	36,29	90%	32,66
MJ							5.716,8		5.716,8
Contaminación	gCO <sub>2</sub>	15,0	1.500,0	50,2	4.216,8				
Combustible	GN-fósil	P→S	GN-comp		Ciclo combinado		EJE	Generador	RED ELÉCT
Energía	100,00	84%	84,00	100%	84,00	60%	50,40	90%	45,36
MJ							5.716,8		5.716,8
Contaminación	gCO <sub>2</sub>	15,0	1.500,0	50,2	4.216,8				
Combustible	URANIO	P→S	URANIO 235	Reactor	VAPOR	Turbina	EJE	Generador	RED ELÉCT
Energía	100,00	60%	60,00	90%	54,00	48%	25,92	90%	23,33
MJ							2.500,0		2.500,0
Contaminación	gCO <sub>2</sub>	25,0	2.500,0	0,0	0,0				
Combustible	BIOMASA	P→S	BIOM ÚTIL	Caldera	CALOR				
Energía	100,00	88%	88,00	90%	79,20				
MJ									
Contaminación	gCO <sub>2</sub>	-70,0	800,0	55,0	-1.360,0				
Combustible	BIOMASA	P→S	BIODIESEL		Motor de ciclo Diesel		EJE		
Energía	100,00	45%	45,00	100%	45,00	25%	11,25	100%	11,25
MJ							-3.095,0		
Contaminación	gCO <sub>2</sub>	-70,0	800,0	69,0	3.105,0				
Combustible	BIOMASA	P→S	BIOM ÚTIL		Ciclo combinado		EJE	Generador	RED ELÉCT
Energía	100,00	88%	88,00	100%	88,00	50%	44,00	90%	39,60
MJ							-1.360,0		-1.360,0
Contaminación	gCO <sub>2</sub>	-70,0	800,0	55,0	4.840,0				
Combustible	BIOMASA	P→S	BIOM ÚTIL	Caldera	VAPOR	Turbina	EJE	Generador	RED ELÉCT
Energía	100,00	88%	88,00	80%	70,40	48%	33,79	90%	30,41
MJ							-1.360,0		-1.360,0
Contaminación	gCO <sub>2</sub>	-70,0	800,0	55,0	4.840,0				

1 J=1w.s 1KWh=3,6MJ 1MJ=0,28KWh 100MJ=28KWh

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

ENERGÍA PRIMARIA	P→S	ENERGÍA SECUNDARIA	Combustión	ENERGÍA TÉRMICA	Transform. Termodinám.	ENERGÍA MOTRIZ	Generación eléctrica	ENERGÍA ELÉCTRICA
------------------	-----	--------------------	------------	-----------------	------------------------	----------------	----------------------	-------------------

Fuente Energía	MJ	<b>HIDRÁULICA</b>	100,00	100%	10000%	100%	100,00	Turbina	90%	EJE	90,00	0,0	Generador	90%	RED ELÉCT	81,00	0,0
Contaminación	gCO <sub>2</sub>		0,0														

Fuente Energía	MJ	<b>EÓLICA</b>	100,00	100%	10000%	100%	100,00	Aerogenerad	95%	EJE	95,00	0,0	Generador	90%	RED ELÉCT	85,50	0,0
Contaminación	gCO <sub>2</sub>		0,0														

Fuente Energía	MJ	<b>SOLAR</b>	100,00	100%	10000%	80%	80,00	Pl. Térmicas						100%		0,00	
Contaminación	gCO <sub>2</sub>		0,0			0,0	0,0										

Fuente Energía	MJ	<b>SOLAR</b>	100,00	100%	10000%	80%	80,00	Pl. Térmicas	VAPOR	Turbina		EJE	38,40	0,0	Generador	90%	RED ELÉCT	34,56	0,0
Contaminación	gCO <sub>2</sub>		0,0			0,0	0,0			48%									

Fuente Energía	MJ	<b>SOLAR</b>	100,00	100%	10000%	100%	100,00						Placas Fotovoltaicas	15%		RED ELÉCT	15,00	0,0
Contaminación	gCO <sub>2</sub>		0,0															

Fuente Energía	MJ	<b>GEOTERMIA</b>	100,00	100%	10000%	60%	60,00	Bomba calor									
Contaminación	gCO <sub>2</sub>		0,0			0,0	0,0										

Fuente Energía	MJ	<b>GEOTERMIA</b>	100,00	100%	10000%	60%	60,00	Bomba calor	VAPOR	Turbina		EJE	28,80	0,0	Generador	90%	RED ELÉCT	25,92	0,0
Contaminación	gCO <sub>2</sub>		0,0			0,0	0,0			48%									

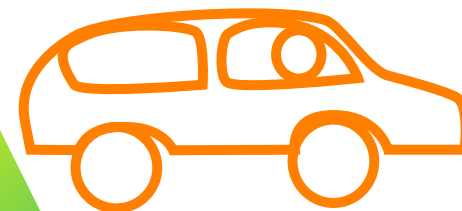
Fuente Energía	MJ	<b>MARINA</b>	100,00	100%	10000%	100%	100,00			Turbina	90%	EJE	90,00	0,0	Generador	90%	RED ELÉCT	81,00	0,0
Contaminación	gCO <sub>2</sub>		0,0																

1 J=1w.s 1KWh=3,6MJ 1MJ=0,28KWh 100MJ=28KWh

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

**TE21**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI



**PAGAMOS DE  
PROMEDIO  
CUATRO PARTES**

**PARA APROVECHAR  
SOLO UNA**



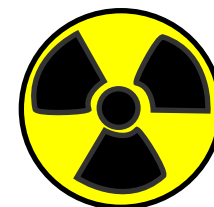


# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

NO TENEMOS EN CUENTA LA  
**FACTURA EXTERIOR**

PAGAMOS DE  
PROMEDIO  
CUATRO PARTES

PARA APROVECHAR  
SOLO UNA

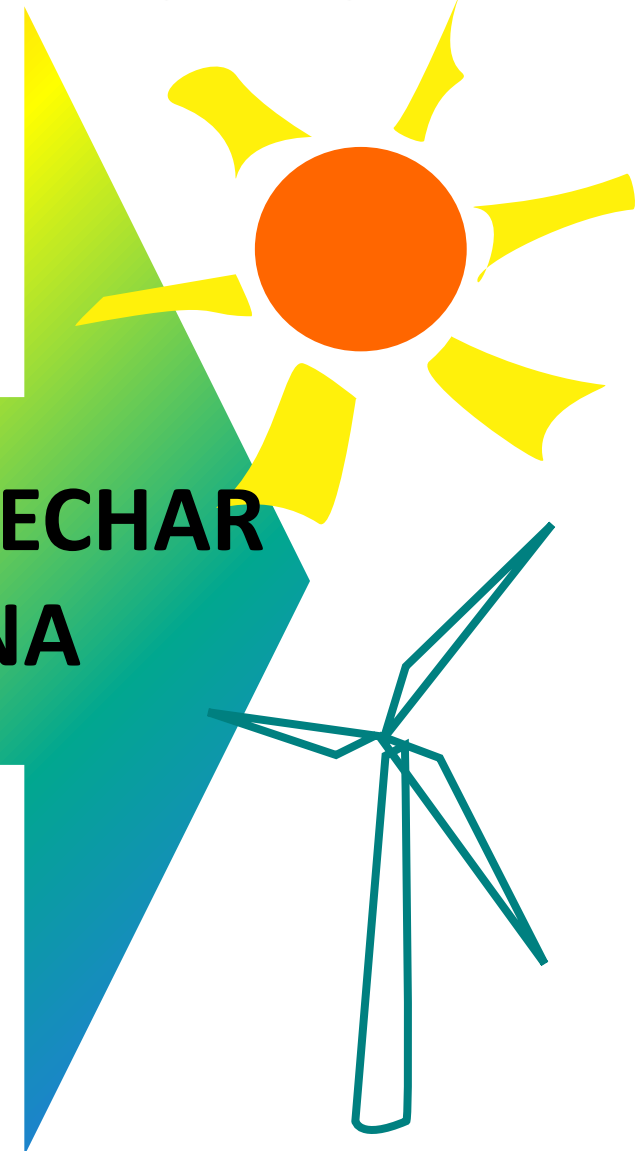


# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

NO TENEMOS EN CUENTA LA  
**FACTURA EXTERIOR**

PAGAMOS DE PROMEDIO  
CUATRO PARTES PARA APROVECHAR  
SOLO UNA

PAGAMOS AL EXTERIOR (x4) POR  
UNA **ENERGÍA GRATUITA QUE  
TENEMOS AQUÍ**



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

¿Sabes cuanto le cuesta **hoy** a España la **factura exterior anual** por compra de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón)?

**50.000 Millones €**



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Hacer la Transición →

o

No hacerla ↓

+

-

¿CUÁNTO  
COSTARÁ LA  
FACTURA  
EXTERIOR  
ACUMULADA  
HASTA 2050?

+

-

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Hacer la Transición →

o

No hacerla ↓

+

-

¿CUÁNTO  
COSTARÁ LA  
FACTURA  
EXTERIOR  
**ACUMULADA**  
HASTA 2050?

+

-

¿CUÁNTO COSTARÁ  
AÚN LA FACTURA  
EXTERIOR  
**ACUMULADA**  
HASTA 2050 ?

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Hacer la Transición →

o

No hacerla ↓

+

-

¿CUÁNTO  
COSTARÁ LA  
FACTURA  
EXTERIOR  
**ACUMULADA**  
HASTA 2050?

+

-

¿CUÁNTO COSTARÁ  
AÚN LA FACTURA  
EXTERIOR  
**ACUMULADA**  
HASTA 2050 ?

¿QUE INVERSIÓN  
HACE FALTA?

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Hacer la Transición →

o

No hacerla ↓

+

-

¿CUÁNTO  
COSTARÁ LA  
FACTURA  
EXTERIOR  
**ACUMULADA**  
HASTA 2050?

+

-

¿CUÁNTO COSTARÁ  
AÚN LA FACTURA  
EXTERIOR  
**ACUMULADA**  
HASTA 2050 ?

¿QUE INVERSIÓN  
HACE FALTA?

QUÉ AHORRO  
TENDREMOS?

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Hacer la Transición →

o

No hacerla ↓

+

-

¿CUÁNTO  
COSTARÁ LA  
FACTURA  
EXTERIOR  
**ACUMULADA**  
HASTA 2050?

**OTROS  
BENEFICIOS**

+

-

¿CUÁNTO COSTARÁ  
AÚN LA FACTURA  
EXTERIOR  
**ACUMULADA**  
HASTA 2050 ?

¿QUE INVERSIÓN  
HACE FALTA?

QUÉ AHORRO  
TENDREMOS?



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## ¿En qué consiste la TE21 ?

### ➤ **Periodo 2015 - 2050**

**Contempla diferentes escenarios**

**Partiendo de un escenario conservador: dos hipótesis iniciales**

- **1) Los precios de los comb. fósiles ↑ 5% anual**
- **2) La producción de fósiles ↓ 3% anual**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

**A partir de aquí dos caminos posibles**

➤ **Sin TE21 : seguir con el modelo actual**

➤ 3) Los consumos de fósiles ↓ 1% anual

➤ 4) El aprovechamiento de renovables ↑ 1,5% anual

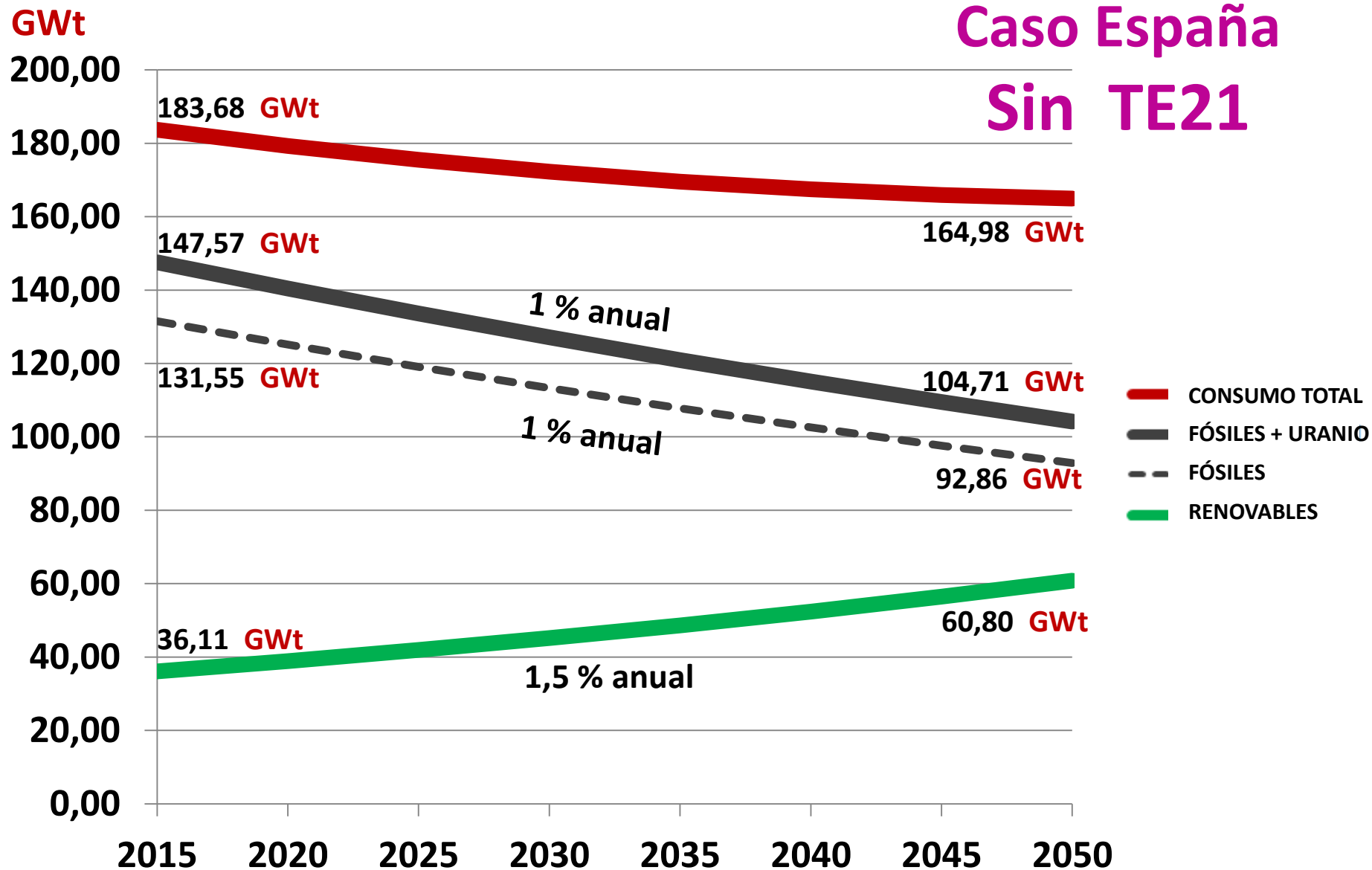
---

➤ **Con TE21 : cambiar a renovables**

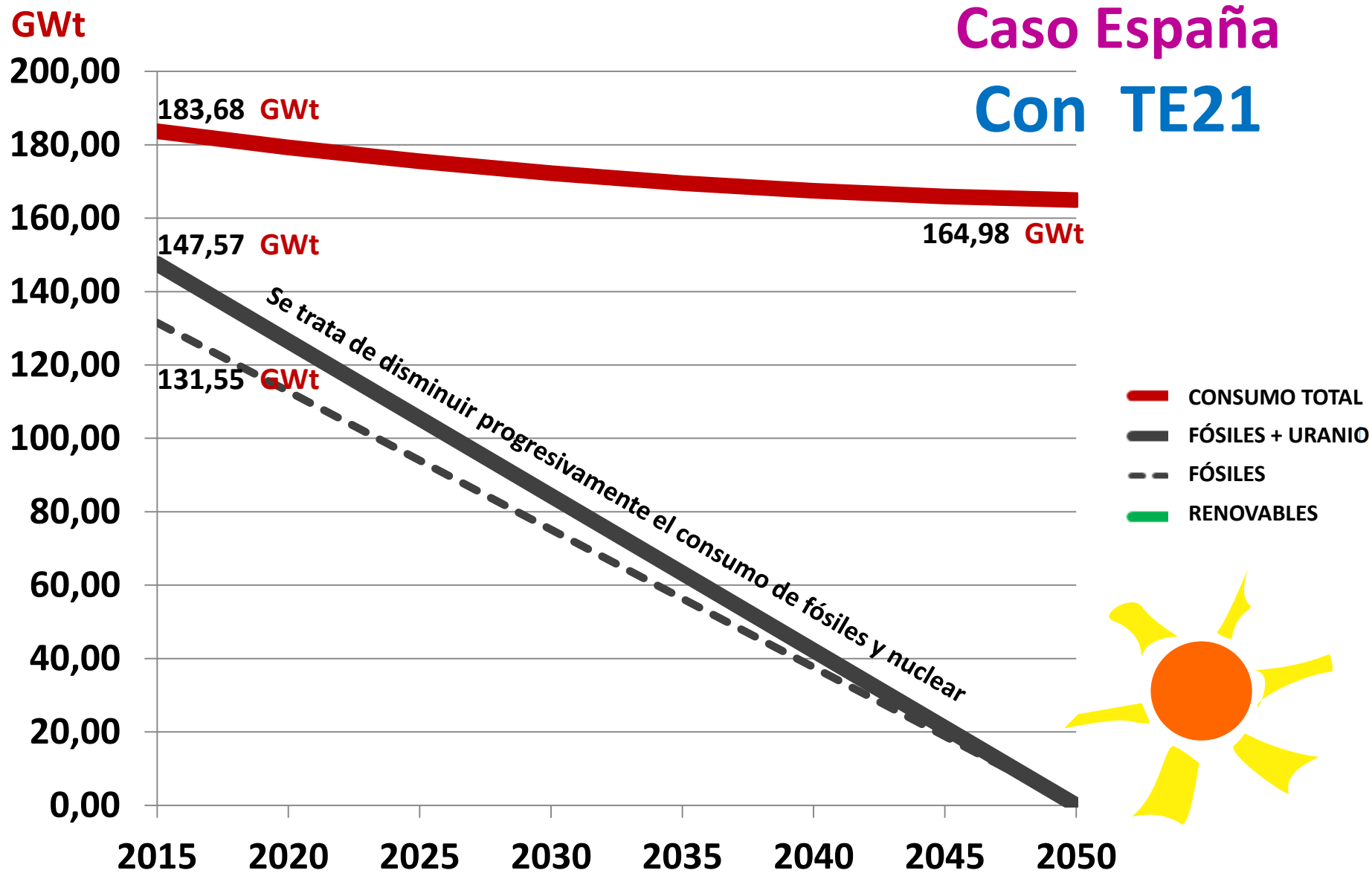
➤ 3) Descenso progresivo del consumo de fósiles y uranio

➤ 4) Ascenso progresivo de aprovechamiento de renovables

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

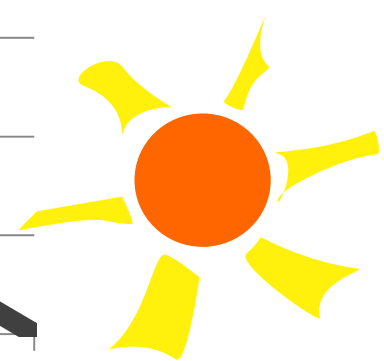
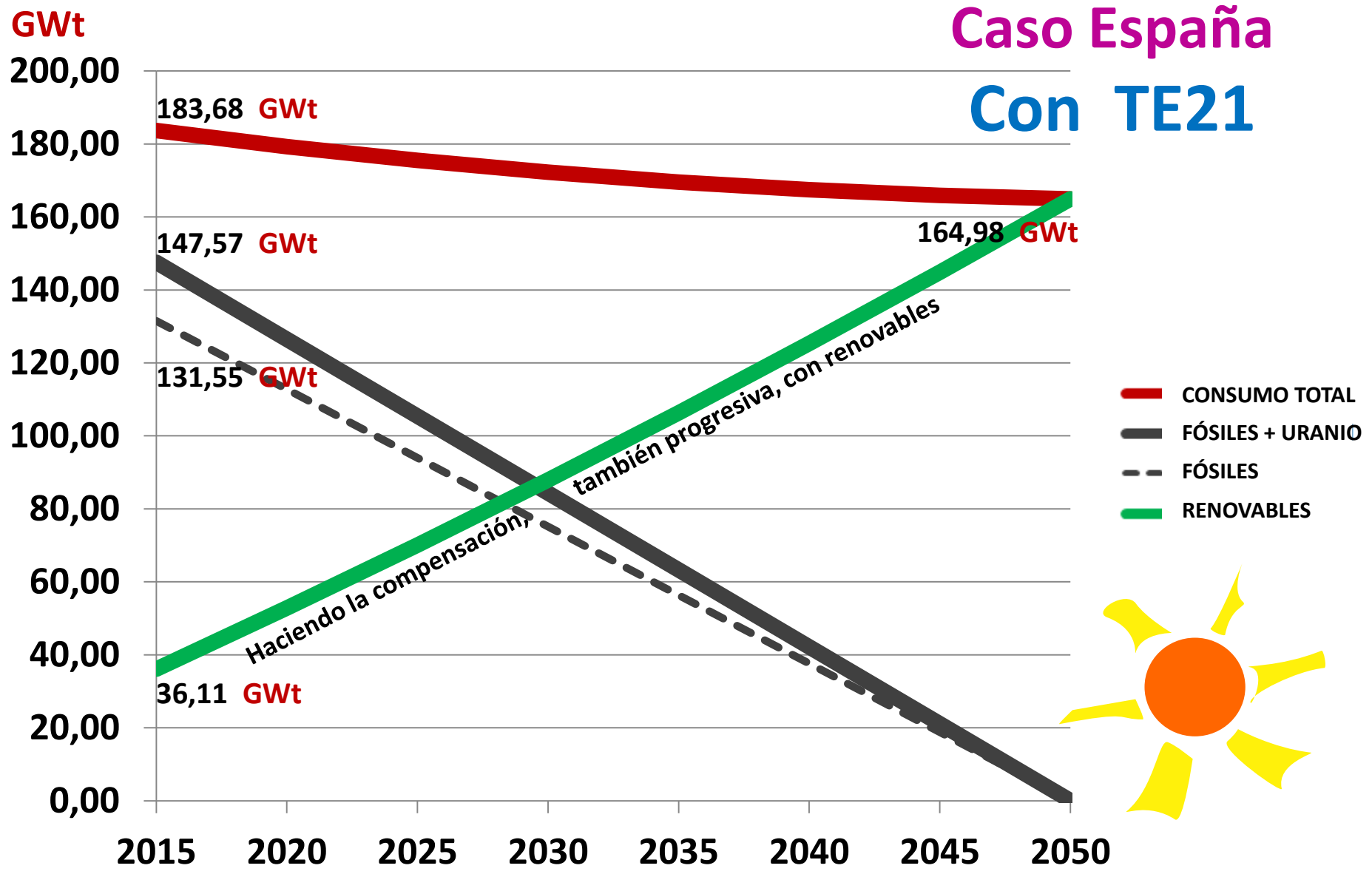


# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

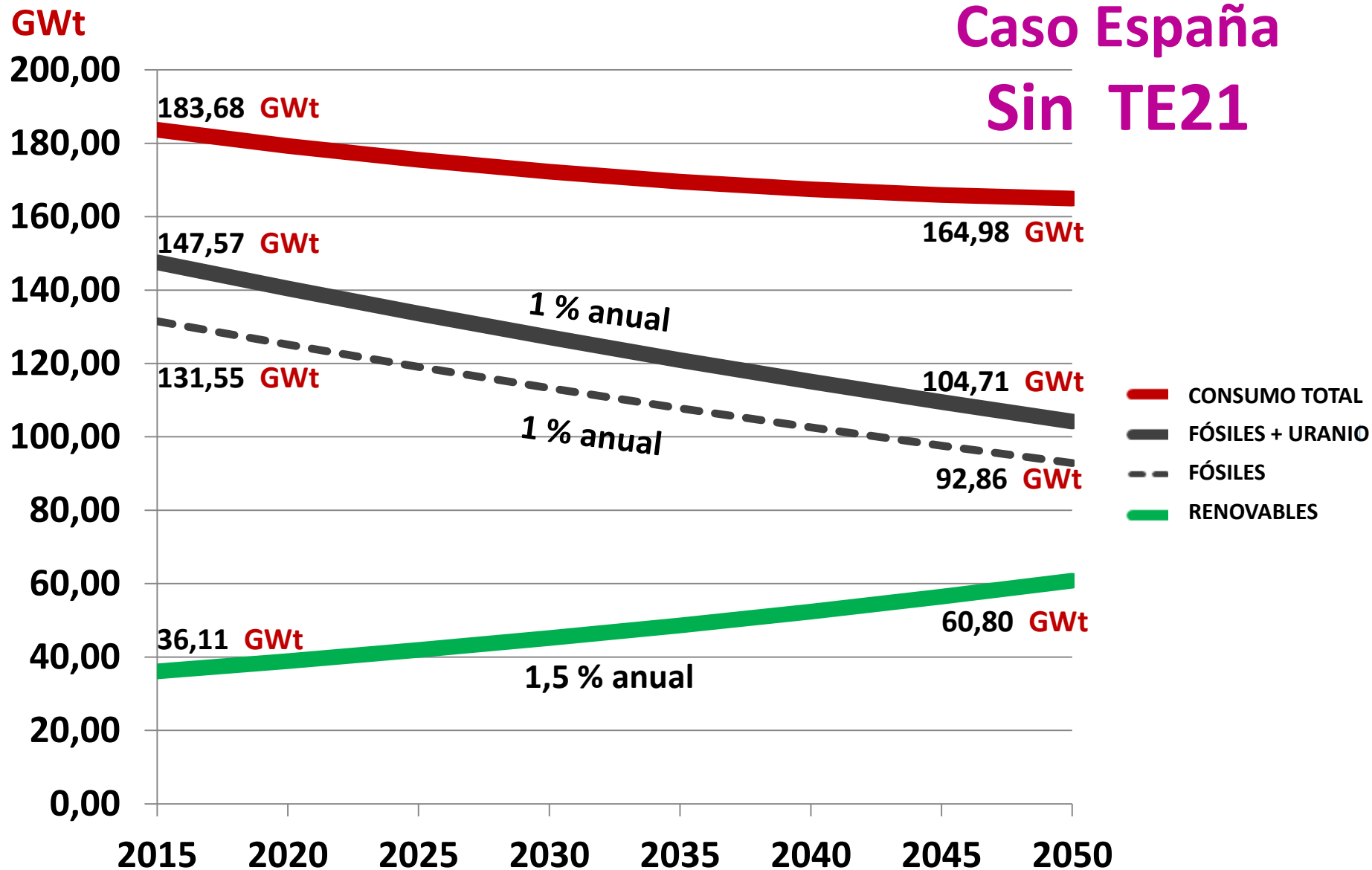


# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

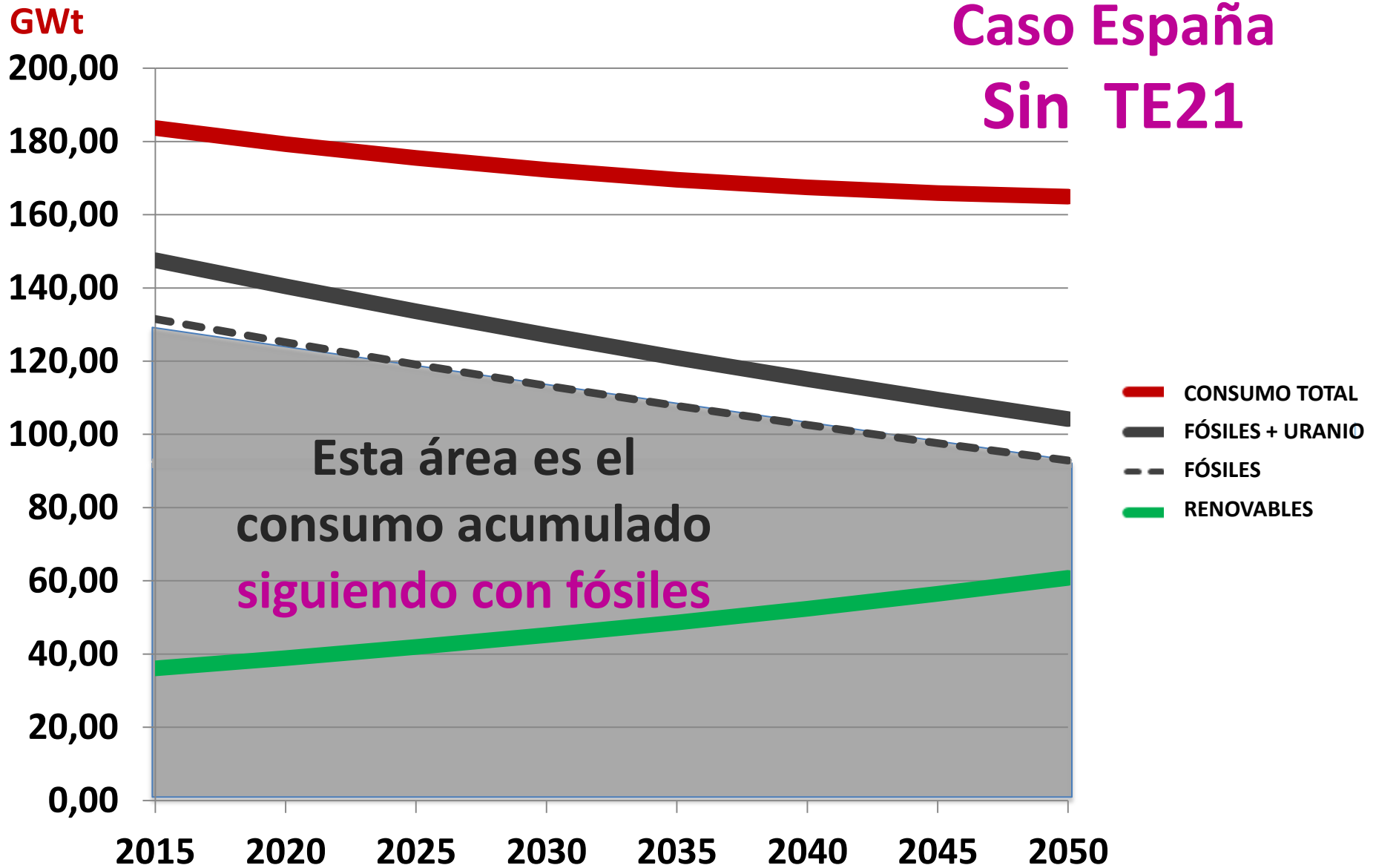
Caso España  
Con TE21



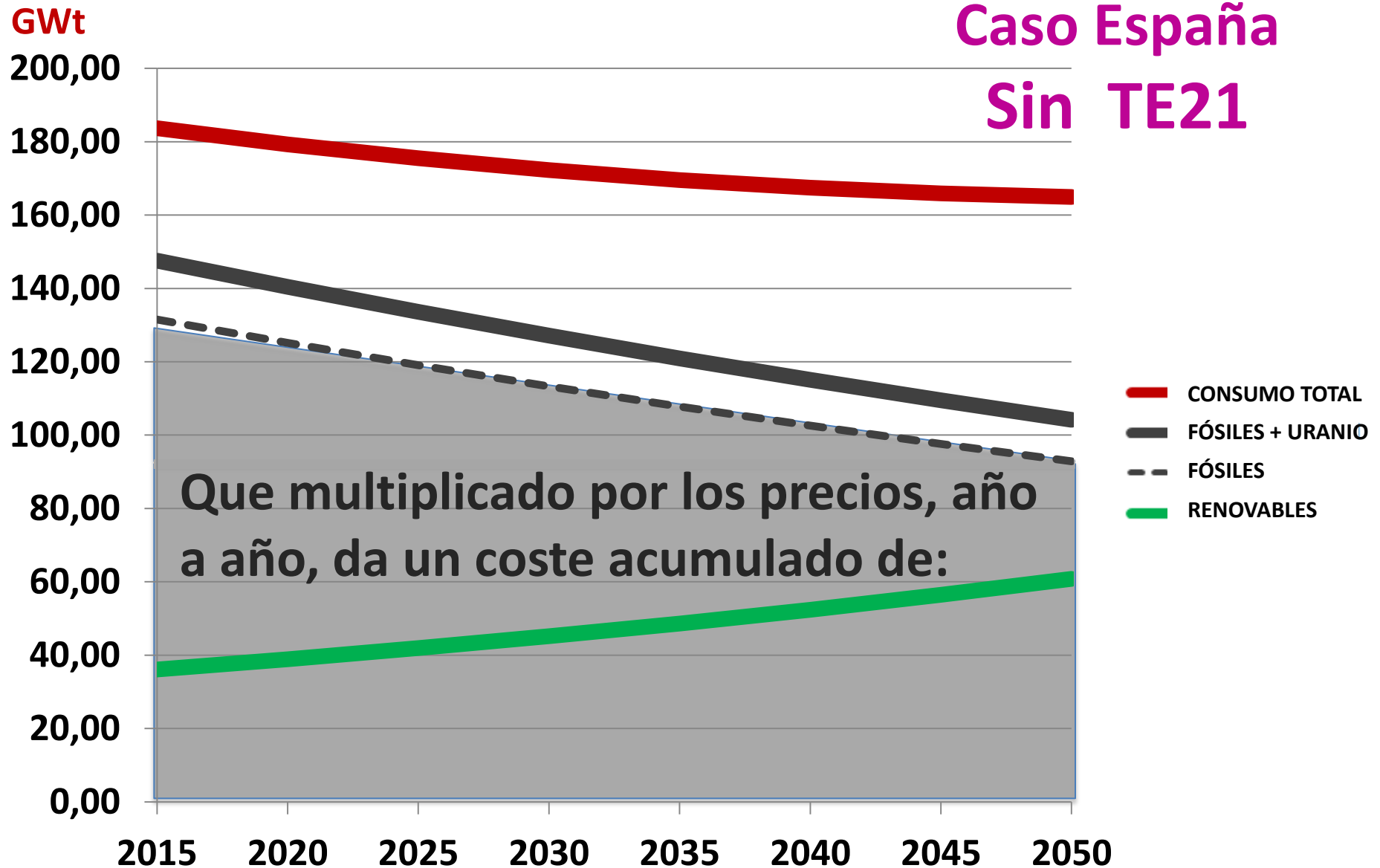
# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

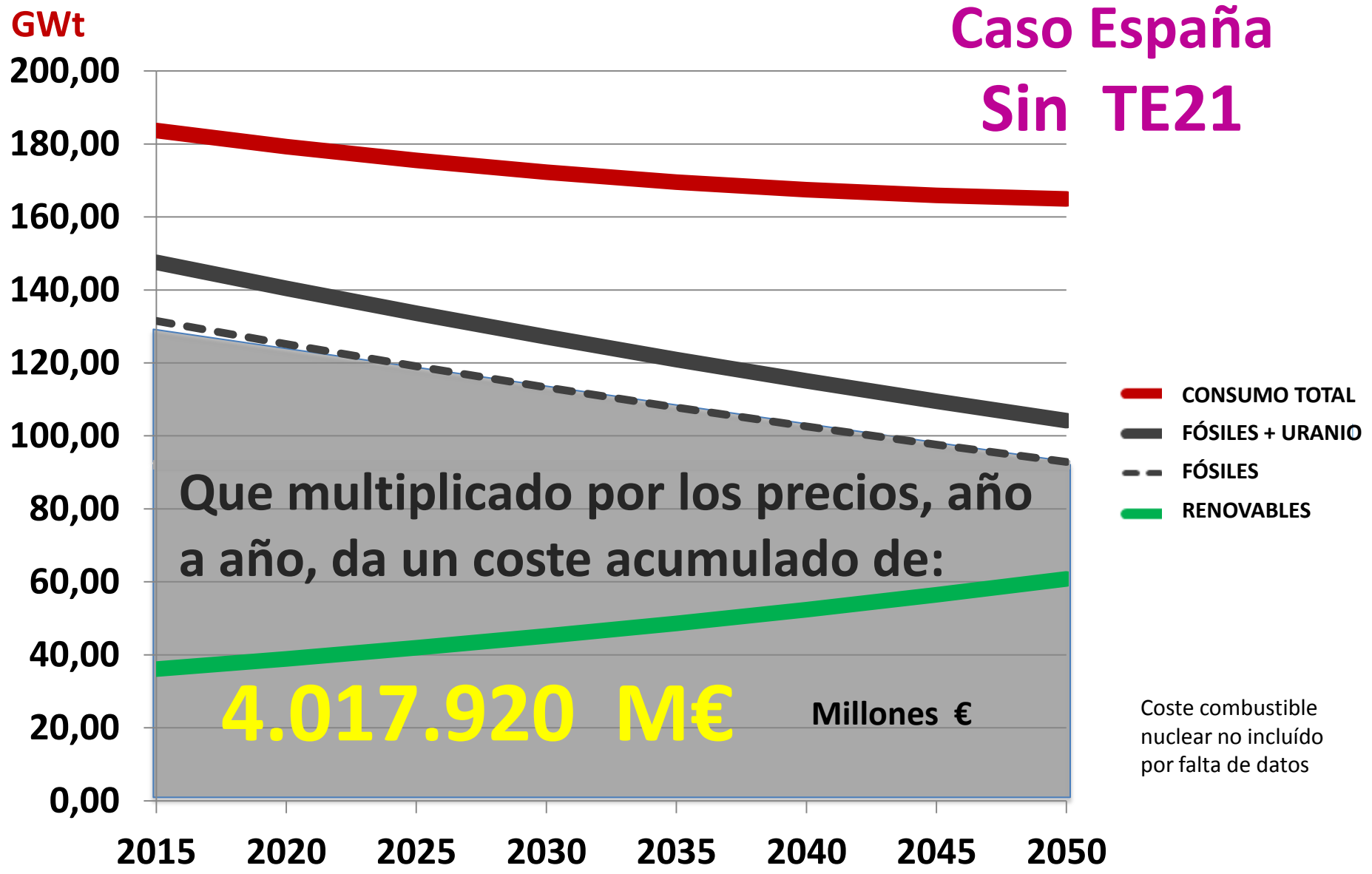


# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

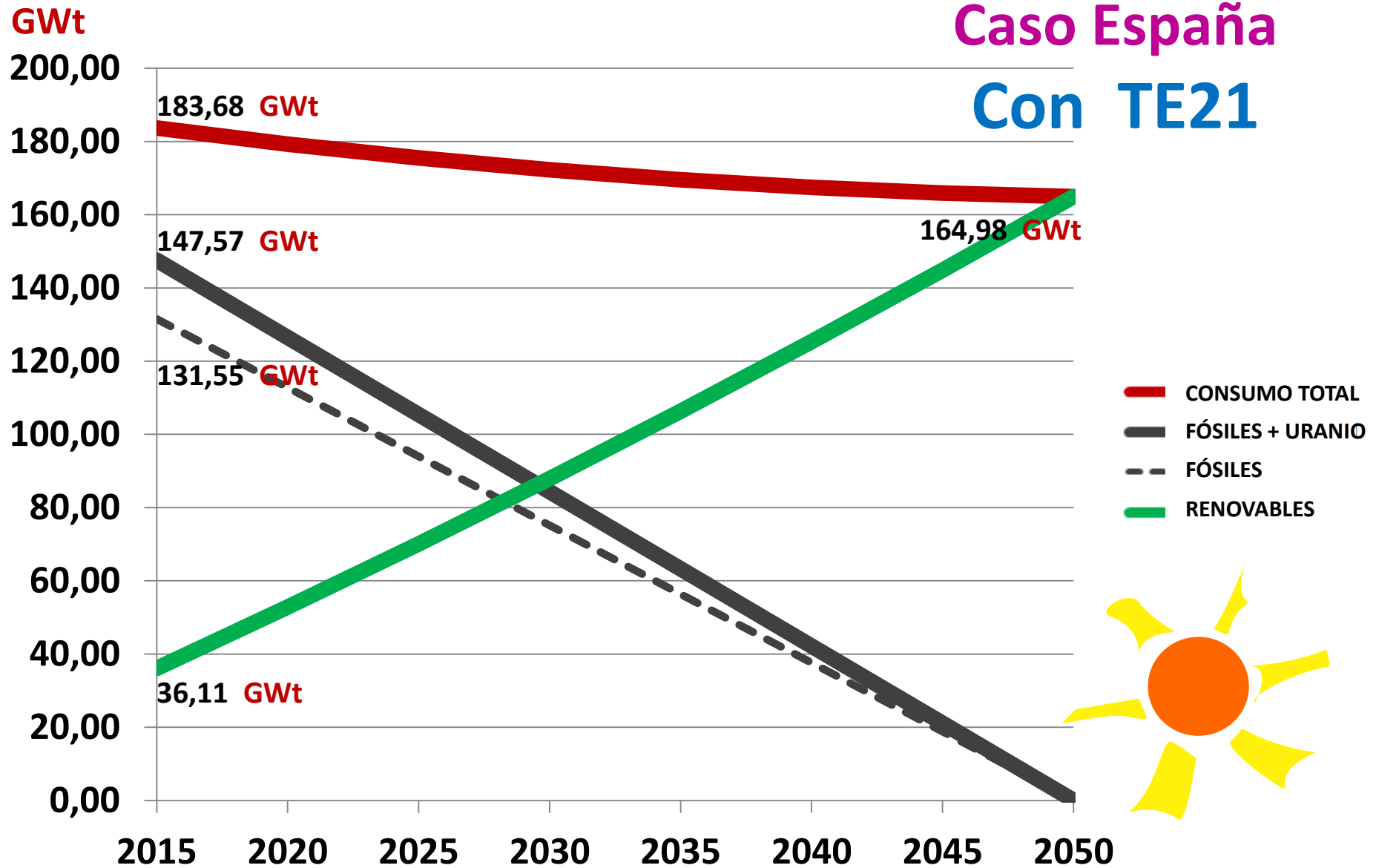




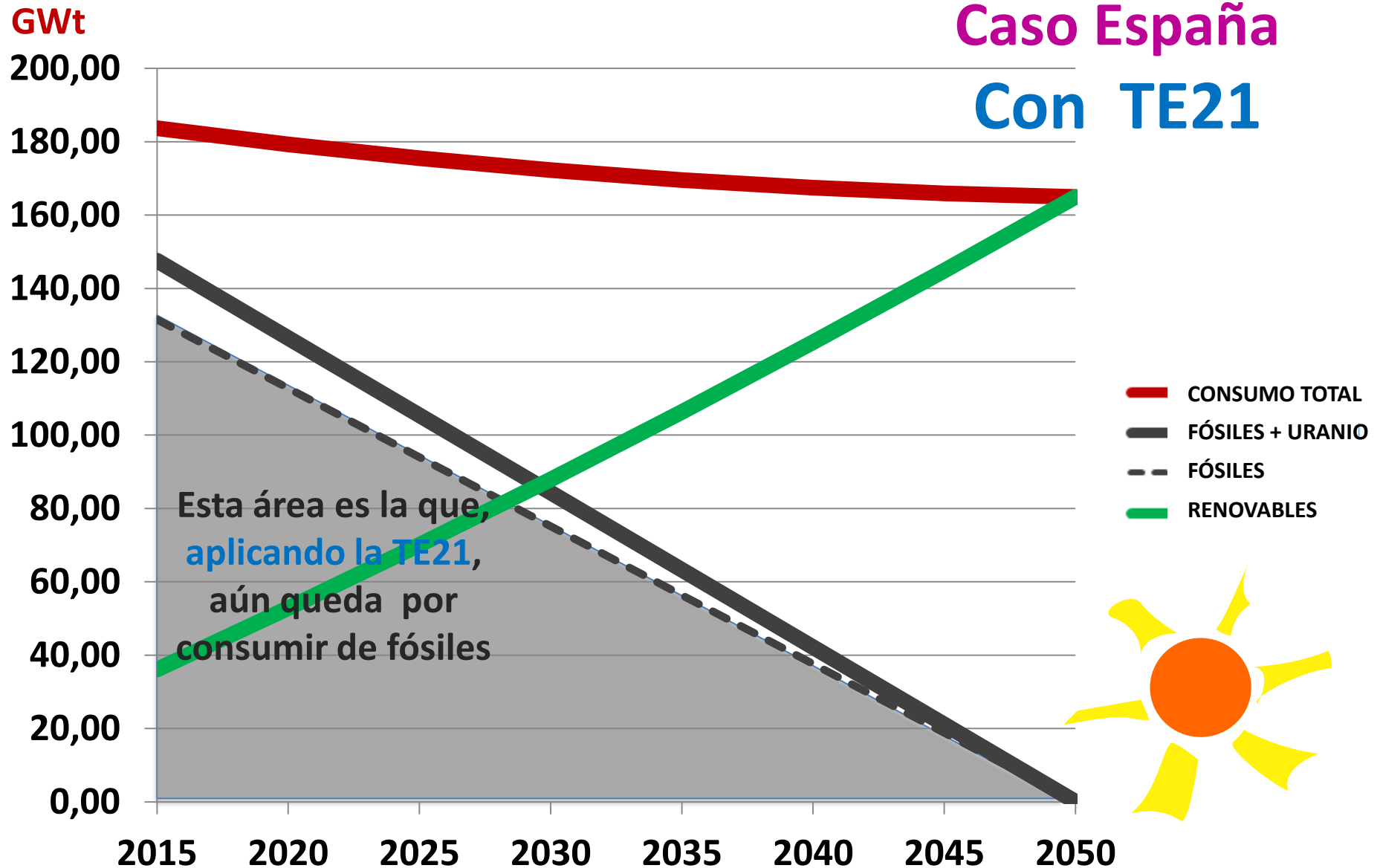
# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI



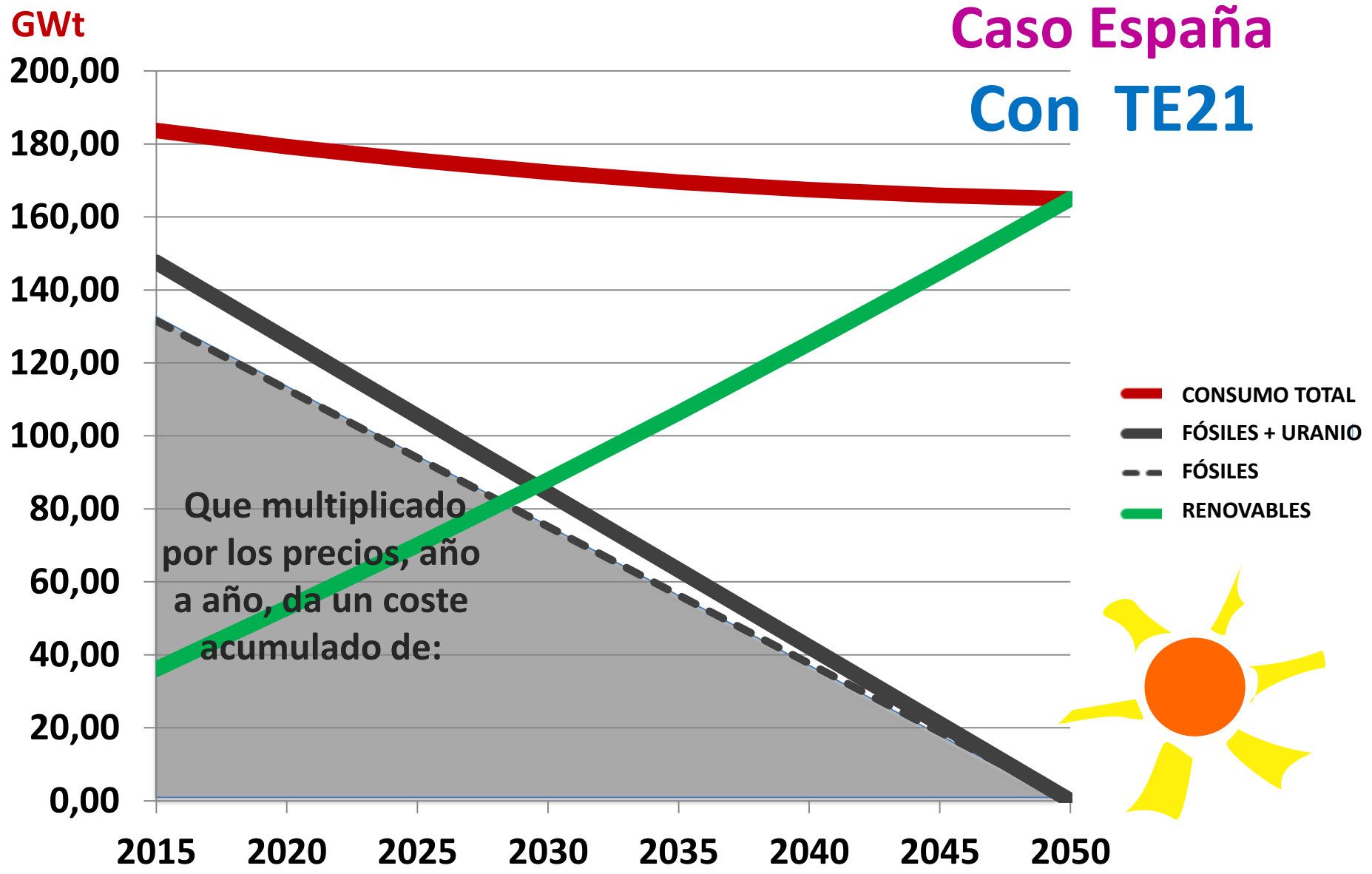
# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## Caso España Con TE21

**GWt**

200,00

180,00

160,00

140,00

120,00

100,00

80,00

60,00

40,00

20,00

0,00

2015

2020

2025

2030

2035

2040

2045

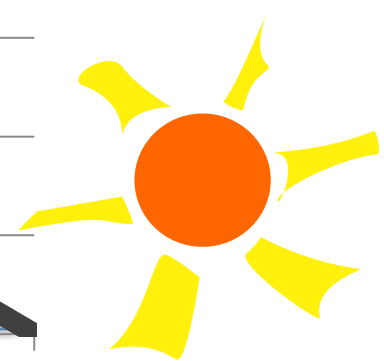
2050

- █ CONSUMO TOTAL
- █ FÓSILES + URANIO
- - - FÓSILES
- █ RENOVABLES

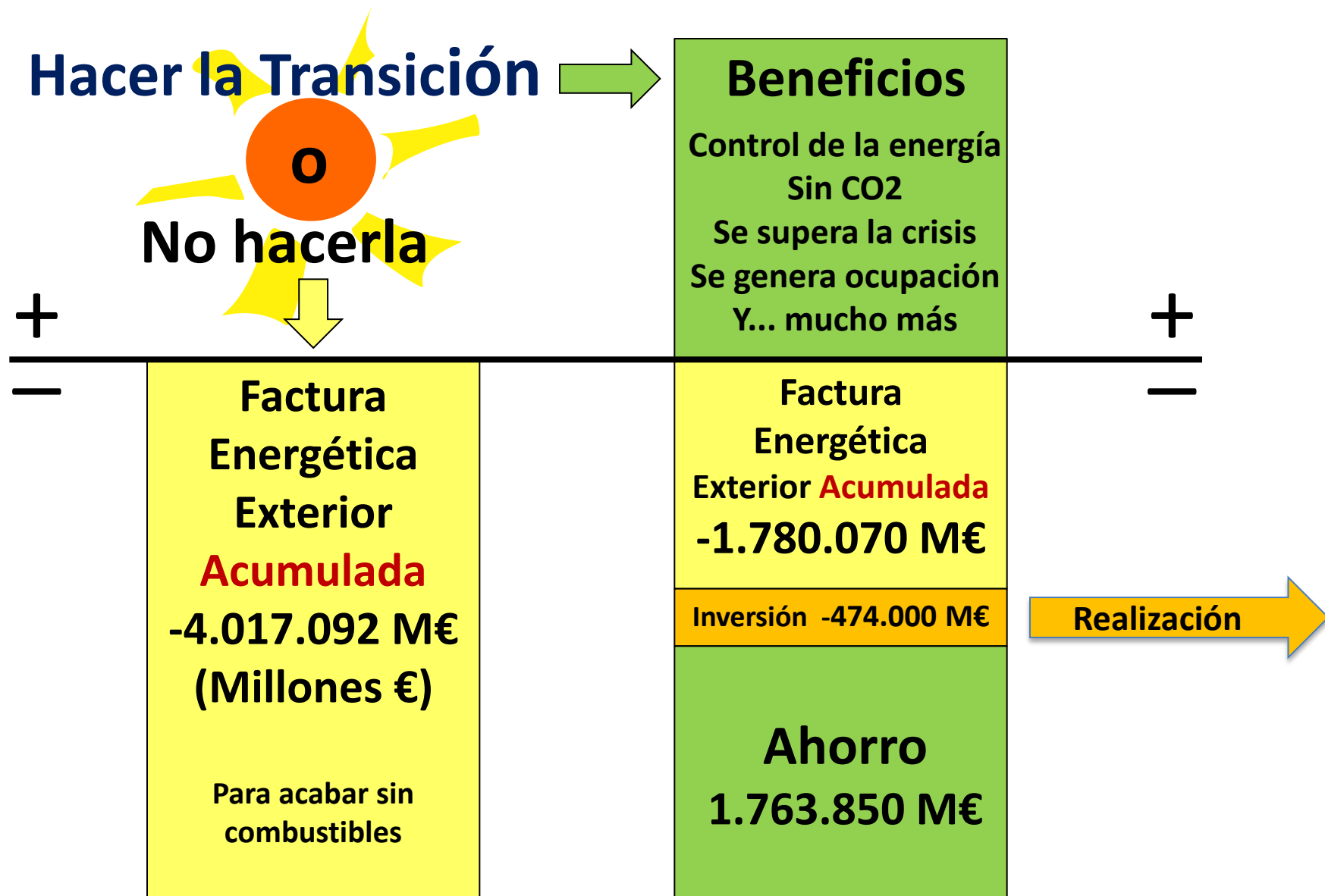
Que multiplicado por los precios, año a año, da un coste acumulado de:

**1.780.070 M€** Millones €

Coste combustible nuclear no incluido por falta de datos



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## REALIZACIÓN

### Sin TE21

Tres usos finales de la energía: térmico, motriz y eléctrico.  
Los tres tienen como fuente primaria básica los  
**casi agotados combustibles fósiles y nuclear.**

### Con TE21

Los tres usos finales pasan casi exclusivamente a eléctricos.  
Y los tres aprovechan los **inagotables flujos primarios  
básicos de las energías renovables.**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

USO FINAL

CONSUMO FINAL SIN TE21



TÉRMICO

2010

42,60 GWt

+

2015

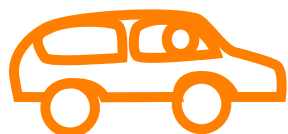
38,25 GWt

+

2050

34,35 GWt

+



MOTRIZ

74,52 GWt

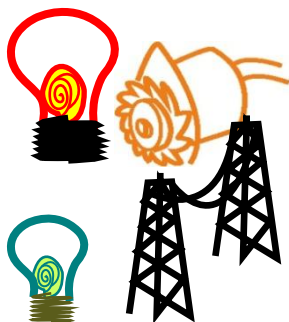
+

66,90 GWt

+

60,09 GWt

+



ELÉCTRICO

87,47 GWt

78,53 GWt

70,53 GWt

---

204,59 GWt

183,68 GWt

164,98 GWt

(GWt: millones de kWt)



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

USO FINAL

ENERGIA FINAL CON TE21



TÉRMICO

2050

34,35 GWt

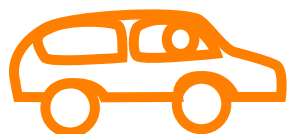
+

2050

7,31 GWe + 12,42 GWt

+

+



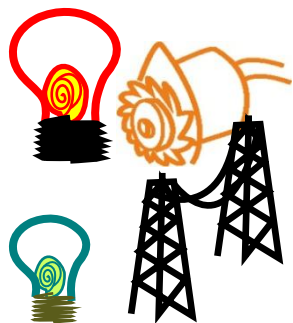
MOTRIZ

60,09 GWt

+

8,614 GWe + 17,05 GWt

+



ELÉCTRICO

70,53 GWt

23,51 GWe

164,98 GWt

39,43 GWe + 29,47 GWt

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Debemos generar en 2050: **164,98 GWt** (Giga-Watios térmicos)

Equivalente a: **39,43 GWe** (Giga-Watios eléctricos)

Pero por seguridad y para compensar la  
variabilidad de las renovables **adoptaremos: 80 GWe**

Y dejaremos:

- **12,42 GWt** para soluciones térmicas renovables con biomasa (moderadamente) y solar térmica para aplicaciones domésticas y industriales.
- **17,05 GWt** para transporte aéreo y marítimo, con hidrógeno, metano o desarrollando nuevas alternativas, con reducciones importantes.

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Debemos generar en 2050: **164,98 GWt** (Giga-Watios térmicos)

Equipos eléctricos: **80 GWe** (Giga-Watios eléctricos)

El objetivo es: **80 GWe**

- **12,42 GWt** de soluciones térmicas renovables con biomasa (moderadamente) y solar térmica para aplicaciones domésticas y industriales.
- **17,05 GWt** para transporte aéreo y marítimo, con hidrogeno, metano o desarrollando nuevas alternativas, con reducciones importantes.

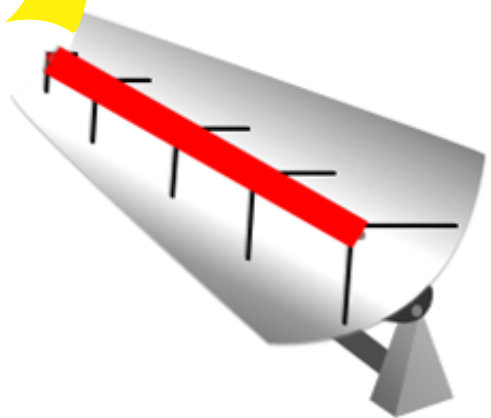
# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## REALIZACIÓN

- **Aplicar Soluciones Actuales Conocidas y Evaluadas**
- **Calcular Potencias, Superficies, Costes y Amortizaciones**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## SOLUCIONES RENOVABLES



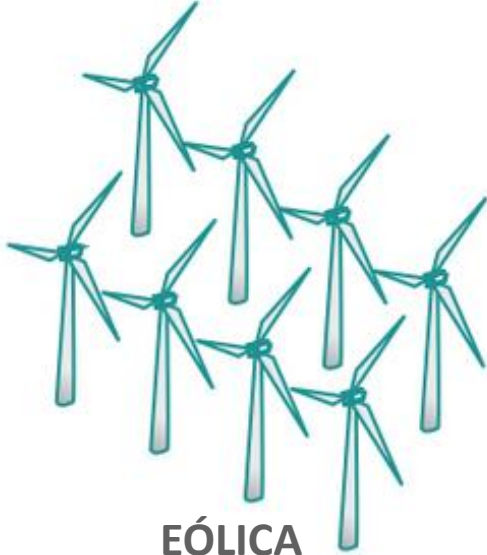
TERMOSOLAR



SOLAR PV (1 eje)



SOLAR PV (fija)



EÓLICA



HIDROELÉCTRICA

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## POTENCIAS PARTIENDO DE SOLUCIONES RENOVABLES ACTUALES

PAÍS	ESPAÑA		UF (2)	CAP. (3)	POTENCIAS				
SUPERFICIE (1)	50	MHa			NOMINAL	REQUERIDA	EXISTENTE	DIFERENCIA	
HABITANTES	47	Mhab	%	%	GWe	GWeP (4)	GWeP	GWeP	
SOLAR T			40,0	20	40	16,00	0,70	15,30	
SOLAR PV (1 eje)			20,0	25	100	20,00	1,20	18,80	
SOLAR PV (fija)			15,0	12	64	9,60		9,60	
EÓLICA			26,0	30	92	24,00	5,90	18,10	
HIDRÁULICA			45,0	13	23	10,40	7,00	3,40	
					100	319	80,00	14,80	65,20

(1) : 1MHa: (Mega Hectarea) = 10.000 Km<sup>2</sup> ; 100Ha = 1 Km<sup>2</sup>

(2) : FACTOR DE USO : % Productivo de la Potencia Nominal

(3) : CAPACIDAD: % destinado para cada renovable

(4) : GWeP : Potencia Productiva = Nominal x UF

**Potencia Productiva  
Necesaria : 39,43 GWeP,  
aplicando factor X2**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## POTENCIAS PARTIENDO DE SOLUCIONES RENOVABLES ACTUALES

PAÍS	ESPAÑA	MHa Mhab	UF (2)	CAP. (3)	POTENCIAS				
					NOMINAL	REQUERIDA	EXISTENTE	DIFERENCIA	
SUPERFICIE (1)	50								
HABITANTES	47		%	%	GWe	GWeP (4)	GWeP	GWeP	
SOLAR T			40,0	20	40	16,00	0,70	15,30	
SOLAR PV (1 eje)			20,0	25	100	20,00	1,20	18,80	
SOLAR PV (fija)			15,0	12	64	9,60		9,60	
EÓLICA			26,0	30	92	24,00	5,90	18,10	
HIDRÁULICA			45,0	13	23	10,40	7,00	3,40	
					100	319	80,00	14,80	65,20

(1) : 1MHa: (Mega Hectarea) = 10.000 Km<sup>2</sup> ; 100Ha = 1 Km<sup>2</sup>

(2) : FACTOR DE USO : % Productivo de la Potencia Nominal

(3) : CAPACIDAD: % destinado para cada renovable

(4) : GWeP : Potencia Productiva = Nominal x UF

Equivalente a  
100 Centrales  
Nucleares

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## SUPERFICIES PARTIENDO DE SOLUCIONES RENOVABLES ACTUALES

PAÍS	ESPAÑA			S/PP (5)	SUPERFICIES		
SUPERFICIE (1)	50	MHa	DIF.		TOTAL	PORCENTAJE	CÁPITA
HABITANTES	47	Mhab	GWeP	Ha/MWeP	Ha	%	m2/hab
SOLAR T			15,30	5,5	84.150	0,17	18
SOLAR PV (1 eje)			18,80	6,0	112.800	0,23	24
SOLAR PV (fija)			9,60	4,0	38.400	0,08	8
EÓLICA			18,10	9,0	162.900	0,33	35
HIDRÁULICA			3,40	10,0	34.000	0,07	7
			65,20		309.700	0,62	66

(5) : Superficie requerida por unidad de Potencia Productiva



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## SUPERFICIES PARTIENDO DE SOLUCIONES RENOVABLES ACTUALES

PAÍS	ESPAÑA			S/PP (5)	SUPERFICIES		
SUPERFICIE (1)	50	MHa	DIF.		TOTAL	PORCENTAJE	CÁPITA
HABITANTES	47	Mhab	GWeP	Ha/MWeP	Ha	%	m2/hab
SOLAR T			15,30	5,5	84.150	0,17	18
SOLAR PV (1 eje)			18,80	6,0	112.800	0,23	24
SOLAR PV (fija)			9,60	4,0	38.400	0,08	8
EÓLICA			18,10	9,0	162.900	0,33	35
HIDRÁULICA			3,40	10,0	34.000	0,07	7
			65,20		309.700	0,62	66

(5) : Superficie requerida por unidad de Potencia Productiva

Equivalente al espacio perdido en caso de accidente en una central nuclear

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## COSTES PARTIENDO DE SOLUCIONES RENOVABLES ACTUALES

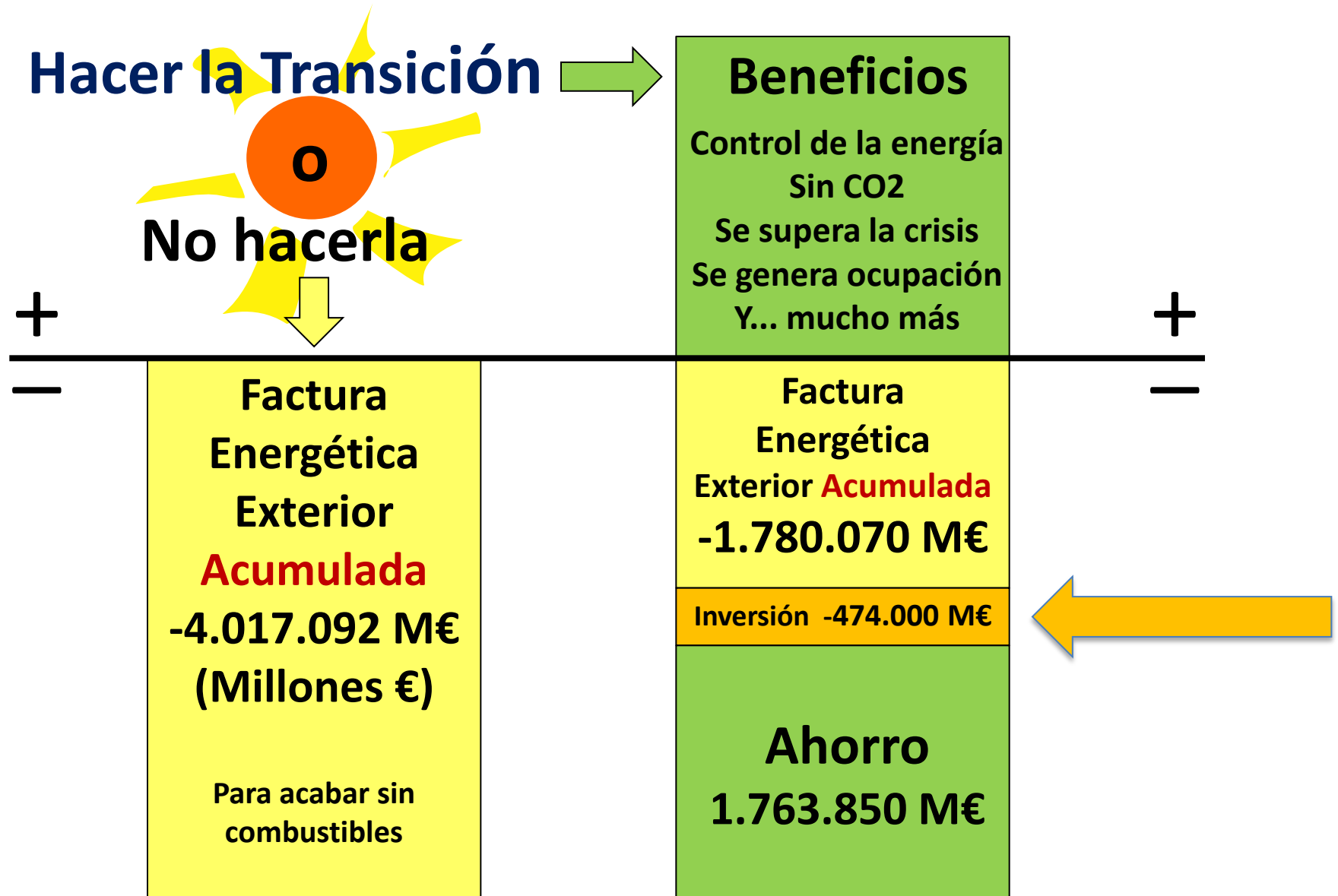
PAÍS	ESPAÑA			€/PP (6)	COSTES		
SUPERFICIE (1)	50	MHa	DIF.		RENOVABLES		OTROS
HABITANTES	47	Mhab	GWeP	M€/MWeP	G€		G€
SOLAR T			15,30	7,5	115	Almacenaje y Red :	74
SOLAR PV (1 eje)			18,80	7,0	132	Coste Terrenos :	8
SOLAR PV (fija)			9,60	5,0	48	Varios + Imprevistos :	23
EÓLICA			18,10	3,5	63		
HIDRÁULICA			3,40	3,7	12		
			65,20		370	TOTAL	474

(6) : Coste por unidad de Potencia Productiva  
(G€ = mil millones €)

**COSTE TOTAL 474 G€**  
**(474.000 millones de euros)**

(próximos 35 años, € de 2013)

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## CASO ESPAÑA

### TABLA DE CONSUMOS Y FACTURAS EXTERIORES

		PREVISIÓN AUMENTO ANUAL DE 5 %										
		↑ 8%	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050		
Prezio petróleo	MEGWh	323,11	620,70	664,68	848,32	1.082,09	1.381,52	1.783,50	2.250,84	2.872,71		
Prezio gas natural	MEGWh	148,54	249,46	318,38	406,34	518,60	661,89	844,75	1.078,14	1.376,01		
Prezio carbón	MEGWh	85,95	105,56	134,85	172,11	219,65	289,34	357,73	455,65	582,81		
			2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
				PREVISIÓN DISMINUCIÓN ANUAL CONSUMO FÓSILES 1 %								
				PREVISIÓN AUMENTO ANUAL APROVECH. RENOVABLES 1,5 %								
Consumo petróleo	GWh	97,53	84,13	80,04	76,16	72,40	68,95	65,90	62,42	59,39		
Consumo gas natural	GWh	42,17	39,38	34,41	32,93	31,23	29,81	28,37	26,99	25,66		
Consumo carbón	GWh	12,93	11,34	10,51	10,00	9,51	9,05	8,61	8,19	7,79		
Consumo fósiles	GWh	152,50	131,55	125,16	119,09	113,31	107,81	102,57	97,60	92,85		
Consumo uranio	GWh	16,68	15,02	15,25	14,51	13,80	13,12	12,50	11,99	11,21		
Consumo renovables	GWh	33,52	36,11	38,90	41,91	45,14	48,63	52,39	56,44	60,80		
Consumo total	GWh	204,59	183,68	179,31	175,50	172,25	169,57	167,46	165,93	164,98		
Producción Petróleo	GWh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Producción Gas Natural	GWh	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Producción Carbón	GWh	4,82	4,15	3,58	3,09	2,67	2,30	1,99	1,71	1,46		
Producción Uranio	GWh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Factura ext. petróleo	G€/a	31,51	43,81	53,20	84,61	78,45	95,27	115,99	140,49	170,60		
Factura ext. gas natural	G€/a	6,27	9,07	11,02	13,38	15,25	19,73	23,95	29,09	35,33		
Factura ext. carbón	G€/a	0,99	0,73	0,93	1,19	1,50	1,89	2,37	2,96	3,68		
Factura ext. fósiles	G€/a	38,46	53,61	65,15	79,17	96,20	116,89	142,02	172,54	209,61		
COSTE ACUMULADO FÓSILE	G€										4.017,92	

Curva fósiles con pendiente descendente constante hasta cero

		PREVISIÓN DISMINUCIÓN ANUAL CONSUMO FÓSILES 1 %									
		2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Consumo petróleo	GWh	97,53	80,15	72,81	66,99	62,07	58,05	54,80	52,22	50,20	0,00
Consumo gas natural	GWh	42,17	36,35	31,13	25,98	25,79	15,59	10,38	5,20	0,00	0,00
Consumo carbón	GWh	12,93	11,04	9,48	7,59	6,31	4,73	3,18	1,58	0,00	0,00
Consumo fósiles	GWh	152,50	131,55	112,75	93,96	75,17	56,38	37,59	18,80	0,01	0,00
Consumo uranio	GWh	16,68	15,02	15,24	15,45	15,65	15,87	16,07	16,26	16,43	0,00
Consumo renovables	GWh	33,52	36,11	38,92	41,93	45,15	48,64	52,40	56,45	60,81	
Consumo total	GWh	204,59	183,68	179,31	175,50	172,25	169,57	167,46	165,93	164,98	
Factura ext. petróleo	G€/a	31,51	43,81	47,83	66,98	52,05	49,82	42,80	27,05	0,01	
Factura ext. gas natural	G€/a	6,27	9,07	9,92	10,55	10,70	10,21	8,76	5,60	0,00	
Factura ext. carbón	G€/a	0,99	0,73	0,79	0,63	0,60	0,68	0,42	-0,06	-0,68	
Factura ext. fósiles	G€/a	38,46	53,61	58,65	62,36	63,63	60,82	51,59	32,60	-0,85	
COSTE ACUMULADO FÓSILES	G€										1.780,07
Ahorro en fósiles	G€/a		0,00	6,51	16,82	32,58	56,07	90,43	139,94	210,46	
AHORRO ACUMULADO	G€										-2.237,85

## TABLA TerMovEl CASO ESPAÑA

	Energía Final sin TE21			Energía Final Equivalente		
	2010	2015	2050	TE21	2050	
CONSUMO TÉRMICO	42,60	38,25	34,35	7,31	12,42	
Industria	23,81	21,37	19,20	4,00	7,20	Solar T+ Bioms
Servicios	3,50	3,14	2,82	0,94		Bomba Calor
Viviendas	13,91	12,49	11,22	2,00	5,22	Solar T+ Bioms
Otros	1,38	1,24	1,11	0,37		Bomba Calor
CONSUMO MOVILIDAD	74,52	66,90	60,09	8,61		
Terrestre	53,38	47,92	43,04	8,61		Eléctrico
Marítima	13,50	12,12	10,89			Nuevas soluciones
Aviación	4,95	4,45	3,99			partiendo de
Agricultura	2,69	2,41	2,17			hidrógeno, metano, etc,
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00		Eléctrico
CONSUMO ELÉCTRICO	87,47	78,53	70,53	23,51		
Industria	32,30	29,00	26,04	8,68		Eléctrico
Servicios	27,35	24,55	22,05	7,35		Eléctrico
Viviendas	23,81	21,38	19,20	6,40		Eléctrico
Otros	4,01	3,60	3,24	1,08		Eléctrico
TOTAL CONSUMO	204,59	183,68	164,98	39,43	12,42	17,05

## POTENCIAS PARTIENDO DE SOLUCIONES RENOVABLES ACTUALES

PAÍS	ESPAÑA	MHa	UF (2)	CAP. (3)	POTENCIAS				
					NOMINAL	REQUERIDA	EXISTENTE	DIFERENCIA	
SUPERFICIE (1)	50	MHa							
HABITANTES	47	Mhab	%	%	GWe	GWeP (4)	GWeP	GWeP	
SOLAR T			40,0	20	40	16,00	0,70	15,30	
SOLAR PV (1 eje)			20,0	25	100	20,00	1,20	18,80	
SOLAR PV (fija)			15,0	12	64	9,60		9,60	
EÓLICA			26,0	30	92	24,00	5,90	18,10	
HIDRÁULICA			45,0	13	23	10,40	7,00	3,40	
					100	319	80,00	14,80	65,20

POTENCIA PROD. REQUERIDA : 39,43 APLICANDO FACTOR X2 ↑  
 Número equivalente de Centrales Nucleares 100

## SUPERFICIES PARTIENDO DE SOLUCIONES RENOVABLES ACTUALES

PAÍS	ESPAÑA	MHa	DIF.	S/PP (5)	SUPERFICIES			
					TOTAL	PORCENTAGE	CÁPITA	
SUPERFICIE (1)	50	MHa	GWeP	Ha/MWeP	Ha	%	m2/hab	
HABITANTES	47	Mhab						
SOLAR T			15,30	5,5	84.150	0,17	18	
SOLAR PV (1 eje)			18,80	6,0	112.800	0,23	24	
SOLAR PV (fija)			9,60	4,0	38.400	0,08	8	
EÓLICA			18,10	9,0	162.900	0,33	35	
HIDRÁULICA			3,40	10,0	34.000	0,07	7	
					65,20	309.700	0,62	66

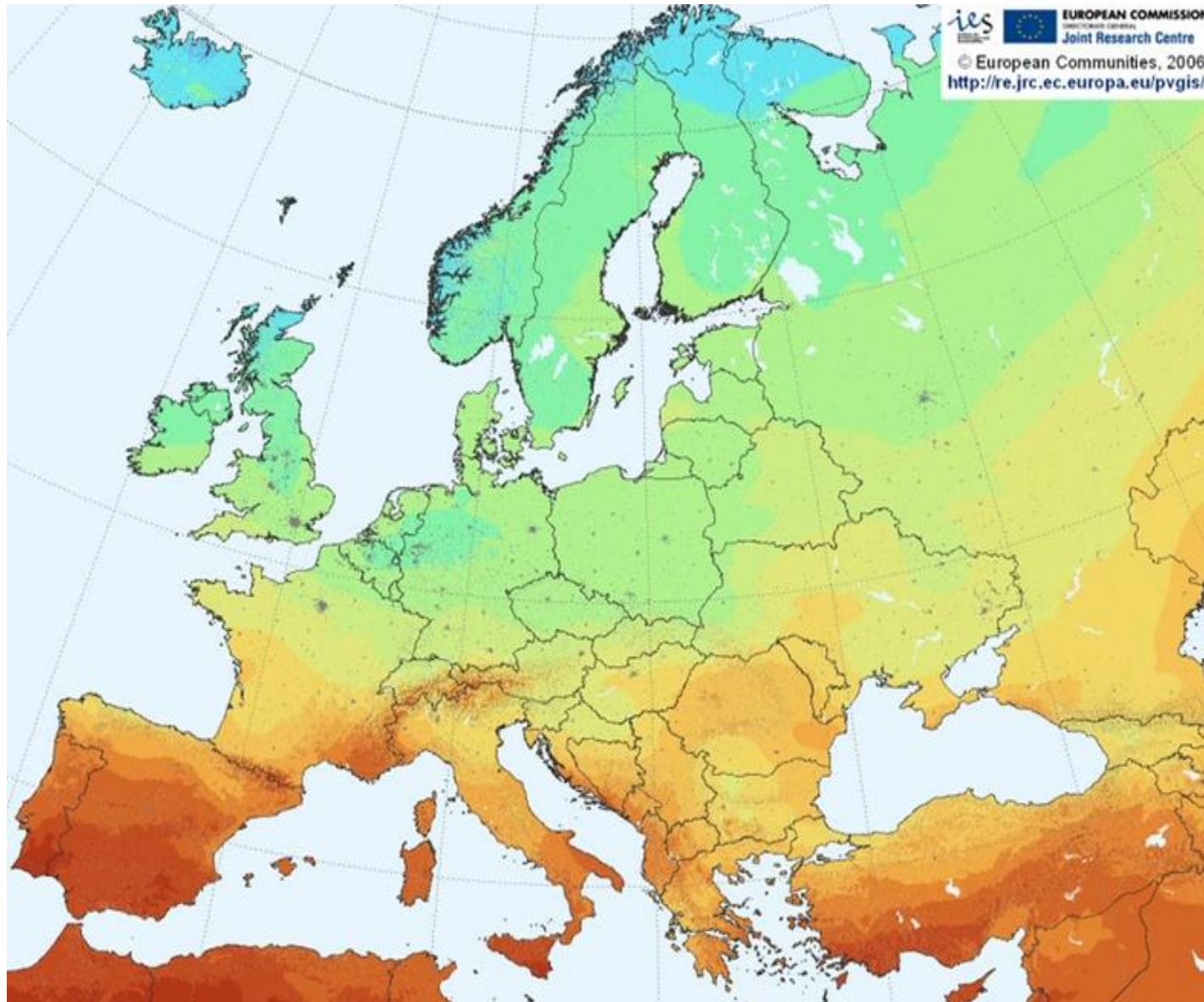
## COSTES PARTIENDO DE SOLUCIONES RENOVABLES ACTUALES

PAÍS	ESPAÑA	MHa	DIF.	€/PP (6)	COSTES		
					RENOVABLES	OTROS	
SUPERFICIE (1)	50	MHa	GWeP	€/MWeP	G€	G€	
HABITANTES	47	Mhab					
SOLAR T			15,30	7,5	115	Almacenaje y Red : 74	
SOLAR PV (1 eje)			18,80	7,0	132	Coste Terrenos : 8	
SOLAR PV (fija)			9,60	5,0	48	Varios + Imprevistos : 23	
EÓLICA			18,10	3,5	63		
HIDRÁULICA			3,40	3,7	12		
					370	TOTAL	474

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

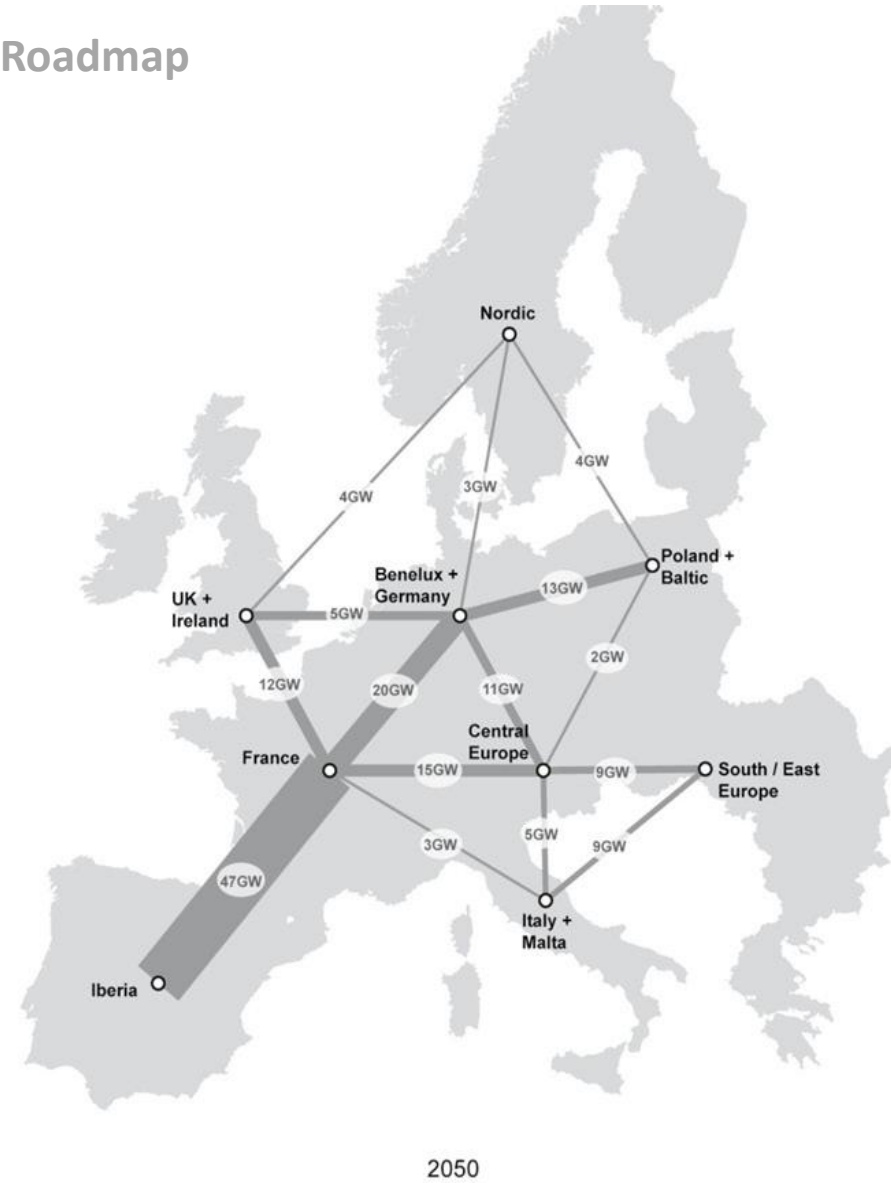


# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI




# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Previsión Roadmap



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI


## TE21. Factura, Coste, Inversión y Ahorro

	<b>FEF</b>	<b>Sin TE21 (a)</b>	<b>Con TE21 (b)</b>	<b>Inversión (c)</b>	<b>Ahorro (a-b-c)</b>
Europa 28	350 G€	32.510 G€	8.577 G€	7.400 G€	16.532 G€
Alemania	90 G€	6.862 G€	2.756 G€	1.757 G€	2.349 G€
<b>España</b>	<b>50 G€</b>	<b>4.017 G€</b>	<b>1.780 G€</b>	<b>474 G€</b>	<b>1.763 G€</b>
Francia	67 G€	5.058 G€	2.231 G€	1.148 G€	1.678 G€
Inglaterra	30 G€	3.294 G€	- 161 G€	783 G€	2.672 G€
Italia	56 G€	4.580 G€	1.909 G€	715 G€	1.953 G€



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## TE21. Potencias, superficies y % territorio

	Potencia productiva	Superficie total necesaria	% Territorio ocupado
Europa 28	1070 GW <sub>eP</sub>	6.061.600 Ha	1,38%
Alemania	194 GW <sub>eP</sub>	1.292.700 Ha	3,62%
<b>España</b>	<b>80 GW<sub>eP</sub></b>	<b>309.700 Ha</b>	<b>0,62%</b>
Francia	150 GW <sub>eP</sub>	775.400 Ha	1,42%
Inglaterra	109 GW <sub>eP</sub>	831.300 Ha	3,39%
Italia	116 GW <sub>eP</sub>	522.500 Ha	1,74%

Potencia Productiva = Potencia Nominal x Factor de uso

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## IEA: Decarbonising the economy will save \$71 trillion by 2050

Last updated on 12 May 2014, 7:42 am

Economic growth can be decoupled from emissions, while natural gas could lose 'low carbon' status by 2025 as renewables boom




# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

**En el marc del Campus Energia, Campus d'Excel·lència Internacional**

## **S'inicia un projecte per avançar cap a un nou model energètic**

**La UPC ha iniciat un procés de reflexió interna per impulsar, de forma coordinada, tecnologies i noves formes organitzatives i de gestió orientades al desenvolupament d'un nou model energètic i social, basat en l'ús d'energies renovables.**



[veure més imatges] 

19/06/2014

La Universitat aposta de forma decidida cap a una transició energètica donant suport, impulsant o liderant projectes que ajudin a superar el model energètic que ha imperat en els darrers 150 anys, basat en una proporció creixent de recursos no renovables. La iniciativa està orientada a fomentar de forma coordinada el desenvolupament de tecnologies i noves formes organitzatives i de gestió per a un nou model energètic i social.

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

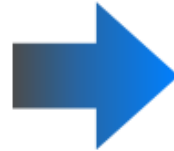
## EL NUEVO PAISAJE ENERGÉTICO

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

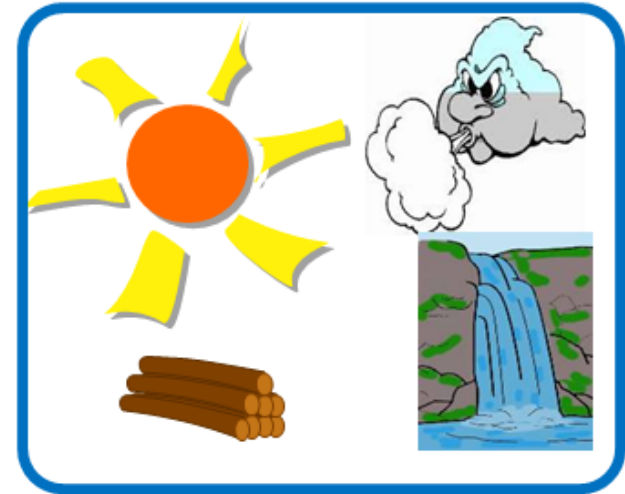
## 2015



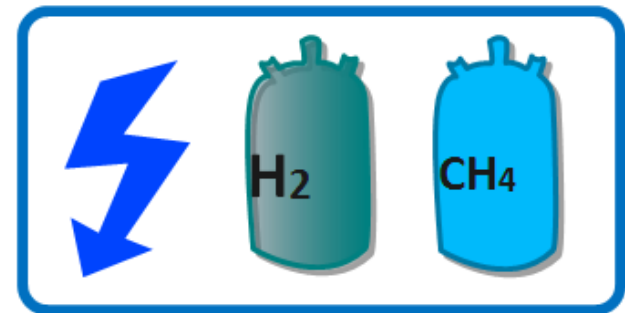
### FUENTES



## 2050

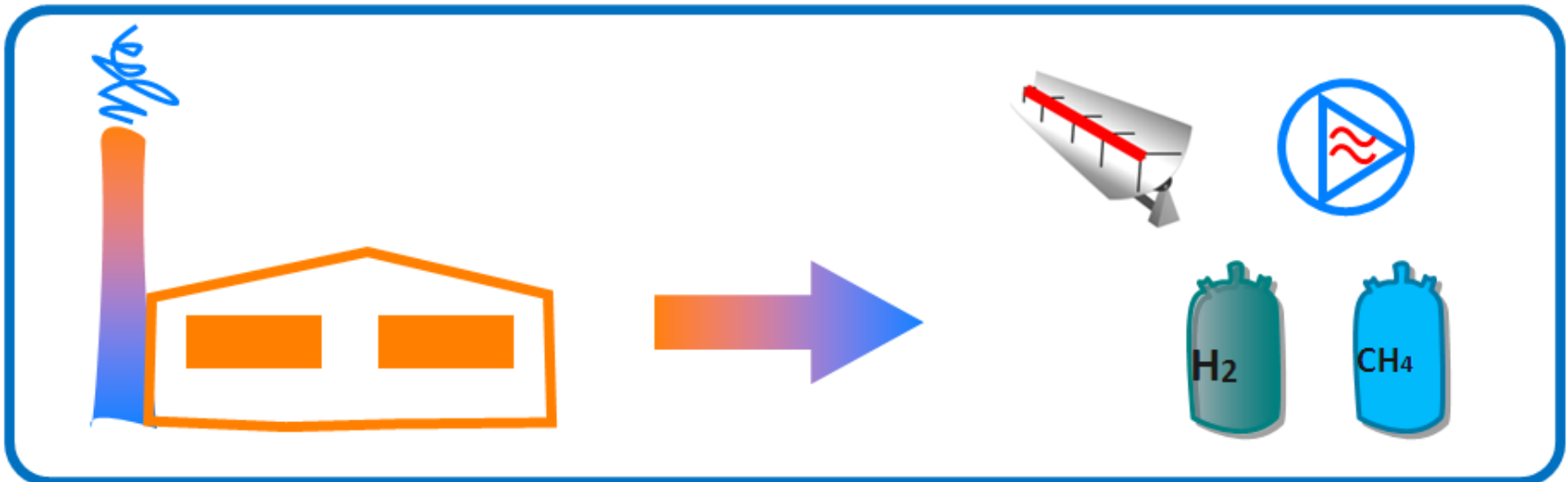
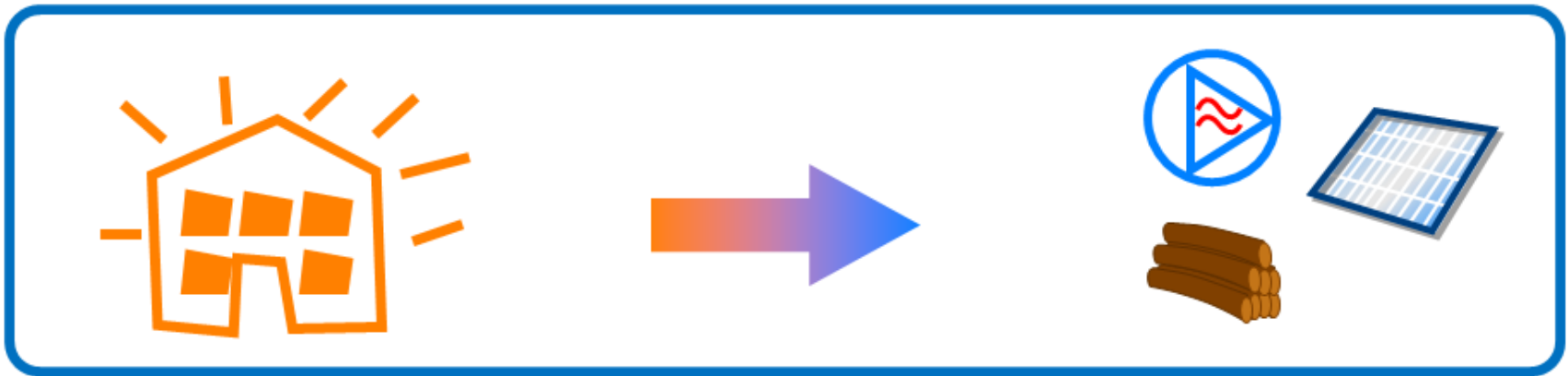


### VECTORES



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## USOS FINALES - TÉRMICOS



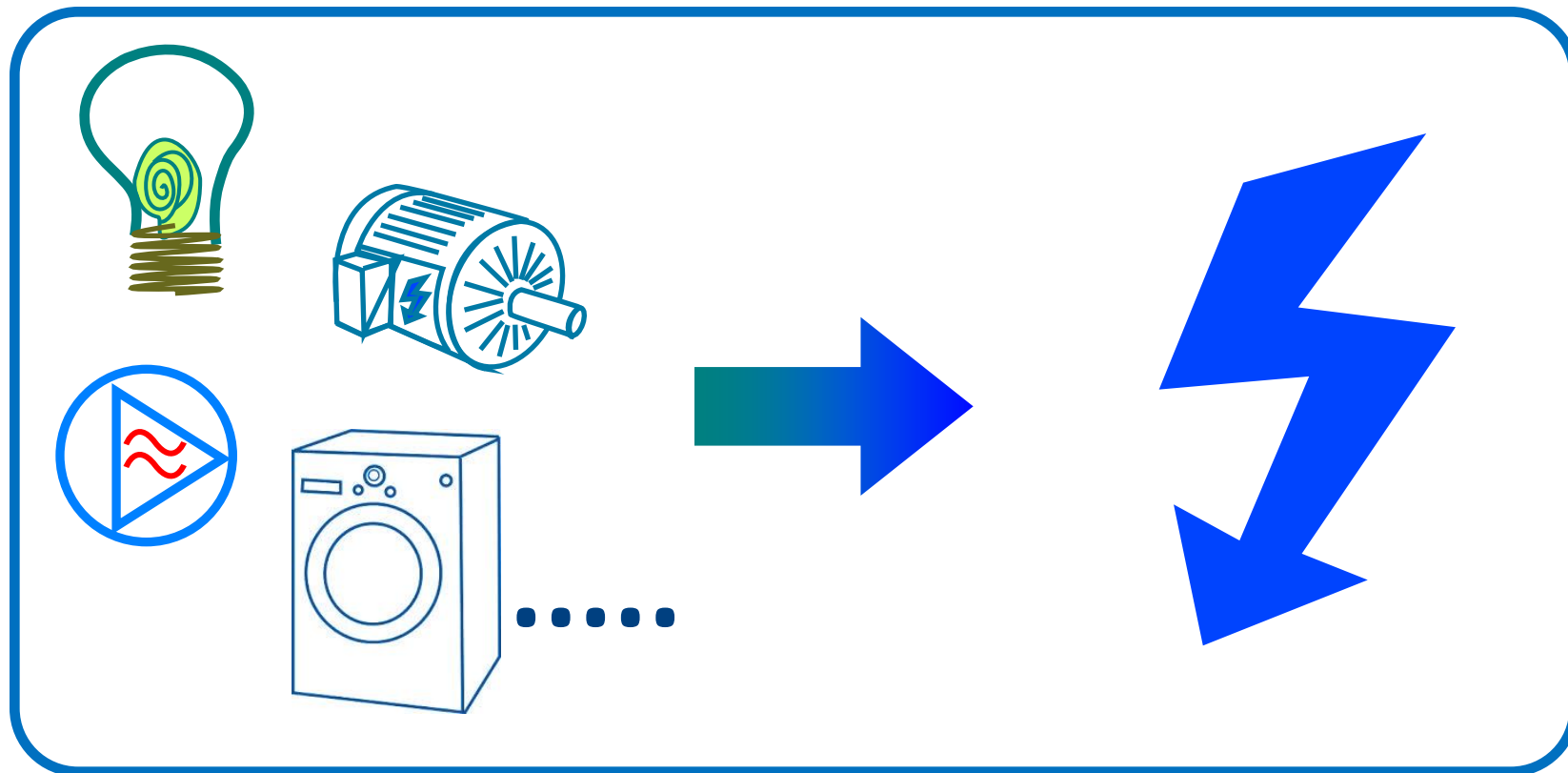
# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## USOS FINALES - MOVILIDAD



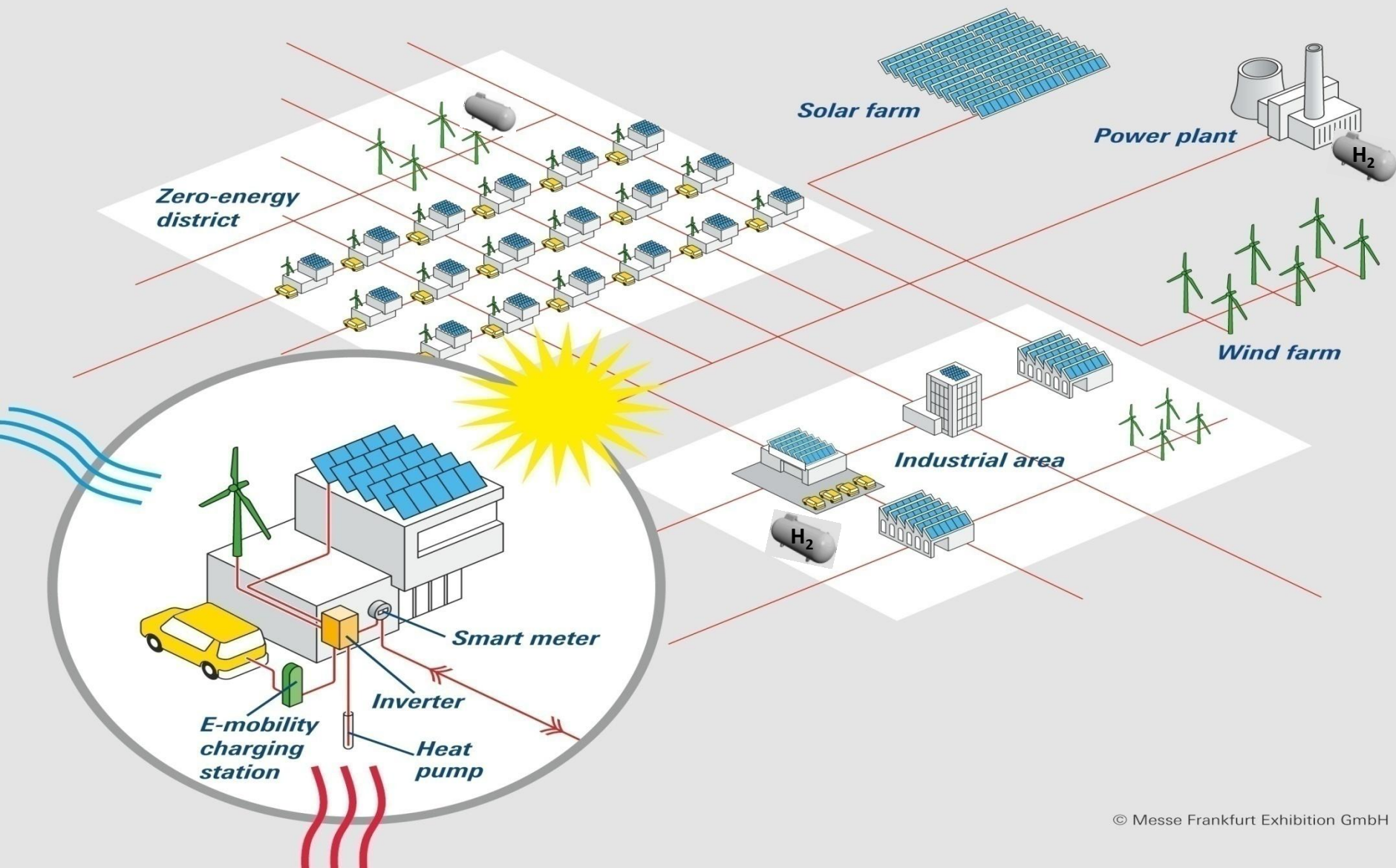
# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## USOS FINALES - ELÉCTRICOS





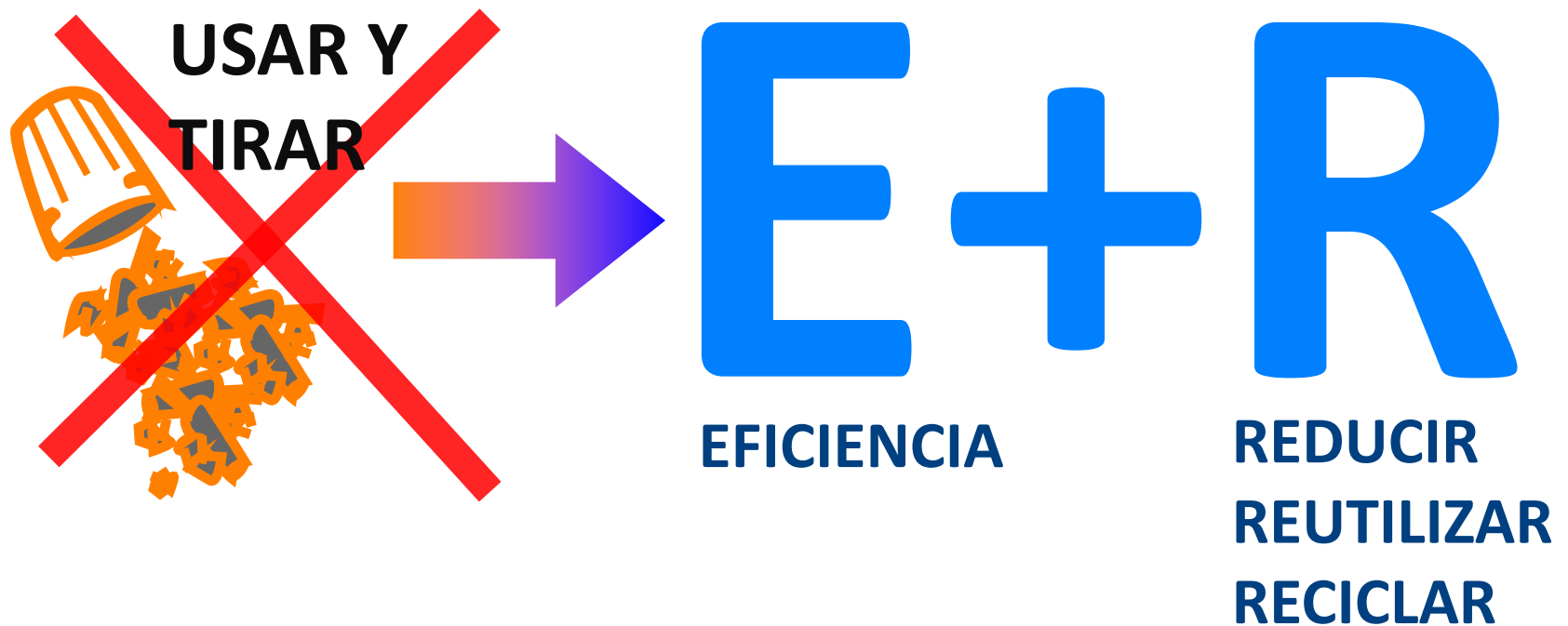
# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI



© Messe Frankfurt Exhibition GmbH

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## Y lo más importante:



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## CONCLUSIONES

**¡La fiesta del consumo irresponsable  
i del eterno crecimiento se ha acabado!**

**No se trata solo de un problema energético,  
ya que a partir de renovables lo podemos  
resolver, se trata de un problema de materias  
primas, que son finitas y limitadas.**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

Si cada euro que pagamos para comprar petróleo, gas, carbón o uranio al exterior, lo invertimos aquí en instalaciones renovables, crearemos empleo, nos ahorraremos la compra de combustibles en el futuro y además, dejaremos de contaminar.

**¡¡El camino es claro y urgente!!**

**¿Es razonable y honesto quedarnos de brazos cruzados mientras seguimos contaminando y generando un futuro incierto para nuestros hijos y nietos?**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

**LA TIERRA NOS HA DADO UN  
CRÉDITO FABULOSO EN  
FORMA DE RECURSOS**

**Y LOS VAMOS A AGOTAR EN  
MENOS DE DOS SIGLOS**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## PODEMOS SEGUIR :

- **Negando el agotamiento de los Recursos**
- **Negando el cambio climático**
- **Creyéndonos las trampas del Low Carbon**
- **Diciendo que las renovables son insuficientes**

## PERO TARDE O TEMPRANO

## ADOPTAREMOS LA TE21

- **Si tarde: pobres y gravemente contaminados**
- **Si sobrevivimos pasaremos a la historia**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

## ¿Y yo qué puedo hacer?

**Pues muchísimo:**

**Por ejemplo, consultar y conocer más.  
Y muy importante: explicarlo a familia,  
amigos, conocidos.... a todo el mundo**

# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

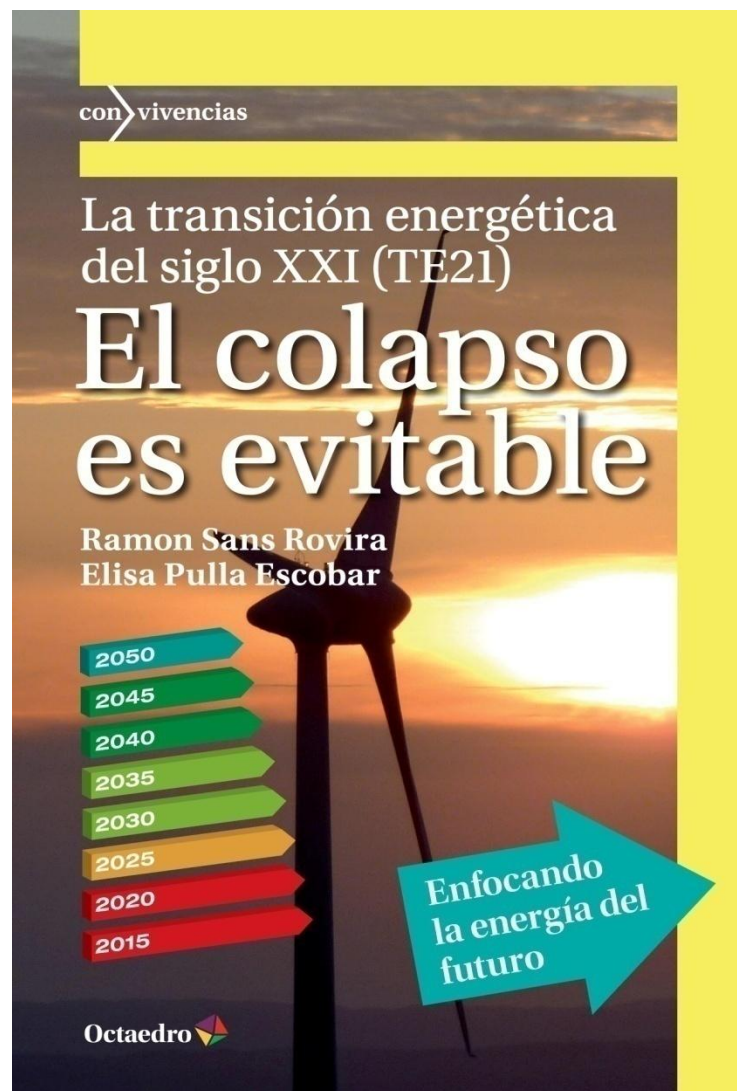
**¡El colapso es  
evitable.  
Evitémoslo!**



# LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEL SIGLO XXI

**Si quieres  
saber más :**

[www.cmescollective.org](http://www.cmescollective.org)



# La subida en el precio de la luz permite a Endesa repartir casi 15.000 millones en dividendos

Izquierda Unida denuncia el "escandaloso reparto récord" de 14.600 millones de euros en dividendo anunciado por Endesa mientras se produce una subida del recibo de luz.

nuevatribuna.es | 08 Octubre 2014 - 17:57 h.



*Adolfo Barrena señala que "el colmo de esta operación 'redonda' es que la italiana Enel, gracias a poseer el 92% de su filial española, se queda con los activos de ésta en Latinoamérica y, además, se lleva un total de 13.347 millones de euros en efectivo"*

Món, regions i països (2012)	Població	Consum fòssils per càpita	Producció/ consum de fòssils	Factura exterior de fòssils
	POB Mhab	CFpc W <sub>t</sub> /hab	PF/CF %	FEF G€/a
<b>Món</b>	<b>7.017,5</b>	<b>2.169</b>	<b>100,0%</b>	<b>±1.692,2</b>
<b>Orient Mitjà</b>	<b>221,4</b>	<b>4.815</b>	<b>244,2%</b>	<b>+649,9</b>
<b>Àfrica</b>	<b>1.073,4</b>	<b>494</b>	<b>220,4%</b>	<b>+233,5</b>
<b>Euràsia</b>	<b>288,9</b>	<b>4.677</b>	<b>169,3%</b>	<b>+334,4</b>
<b>Amèrica Sud i C.</b>	<b>482,6</b>	<b>1.444</b>	<b>119,5%</b>	<b>+41,1</b>
<b>Amèrica Nord</b>	<b>463,6</b>	<b>6.782</b>	<b>93,3%</b>	<b>-147,5</b>
<b>EUA</b>	<b>314,2</b>	<b>8.307</b>	<b>83,4%</b>	<b>-231,3</b>
<b>Àsia i Oceania</b>	<b>3.876,7</b>	<b>1.634</b>	<b>75,2%</b>	<b>-674,2</b>
<b>Xina</b>	<b>1.343,3</b>	<b>2.511</b>	<b>84,2%</b>	<b>-196,2</b>
<b>Europa</b>	<b>610,8</b>	<b>3.433</b>	<b>40,4%</b>	<b>-413,4</b>
<b>Europa Nord</b>	<b>217,9</b>	<b>4.567</b>	<b>60,7%</b>	<b>-131,0</b>
<b>Europa Sud</b>	<b>277,8</b>	<b>2.798</b>	<b>7,9%</b>	<b>-230,2</b>
<b>Espanya</b>	<b>47,1</b>	<b>3.285</b>	<b>2,9%</b>	<b>-50,5</b>
<b>Catalunya</b>	<b>7,5</b>	<b>3.494</b>	<b>0,5%</b>	<b>-8,0</b>