



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# Proyecto IN2RURAL



## INTRODUCCIÓN A LAS ENERGÍAS RENOVABLES ORIENTADAS AL MEDIO RURAL

*VIERNES, 14 DE OCTUBRE DE 2016 - TEATRO SERRANO,  
PLAZA ALMUDÍN, SEGORBE*

PRODUCTOS INTELECTUALES 8 Y 9

## Índice de la presentación

- ¿Qué son las energías renovables?
- Renovables para el medio rural.
- ¿Renovables Vs. Convencionales?
- Situación actual en España.
- Grandes estigmas de las energías renovables.

## ¿Qué son las energías renovables?

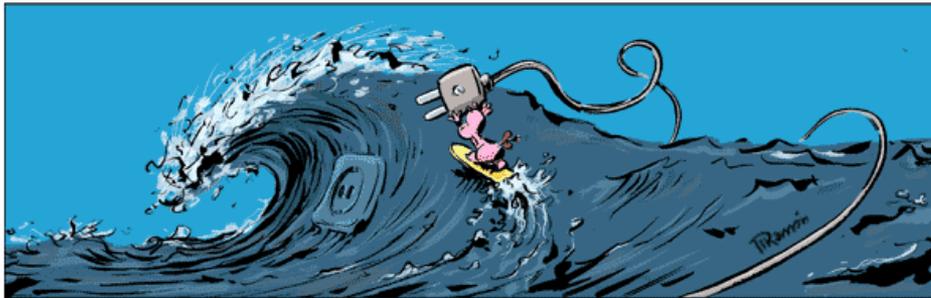
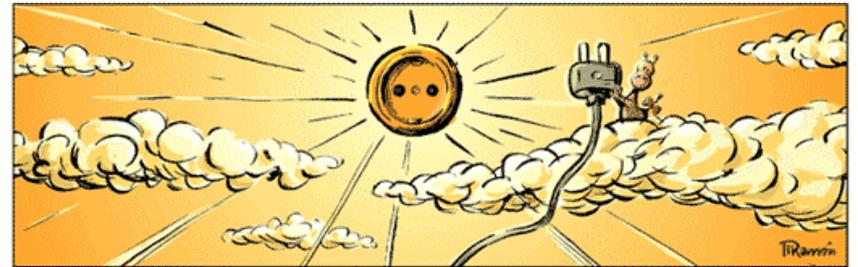
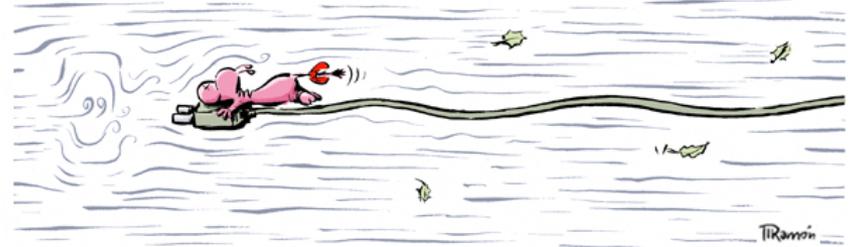
- Conjunto de fuentes de energía que se encuentran a disposición de los humanos periódicamente y que estos son capaces de transformar en energía útil.
- Teóricamente son inagotables, ya que en su mayoría provienen de la energía del sol y no de origen fósil como las energías convencionales. Por tanto, se considera que se regeneran naturalmente de manera más rápida que la velocidad a la que las consumimos.

<http://youtu.be/sgFddkJAXhY>



## Renovables adaptades al medi rural.

- **Tipos de renovables.**
  - Eòlica (on shore & off shore)
  - Solar (FV, CSP, Tèrmica)
  - Biomassa, Biocombustibles i RSU
  - Geotèrmica
  - Marina (ondi i marea motriu)
  - Hidràulica (mini, micro i "gran")
  - Cogeneració



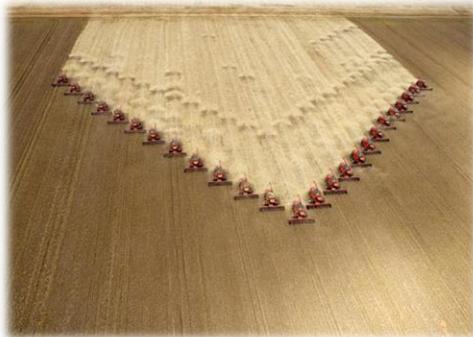
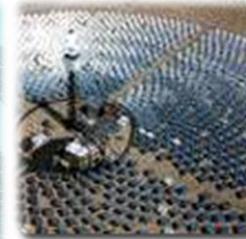
## Renovables adaptadas al medio rural.

- **Tipos de renovables.**

- Eólica (on shore y off shore)
- Solar (FV, CSP, Térmica)
- Biomasa, Biocombustibles y RSU
- Geotérmica
- Marina (undi y marea motriz)
- Hidráulica (mini, micro y “gran”)
- Cogeneración

- **Futuras tecnologías**

- Hidrogeno y Fusión Nuclear (ITER - <http://www.iter.org/>)



## Renovables adaptadas al medio rural.

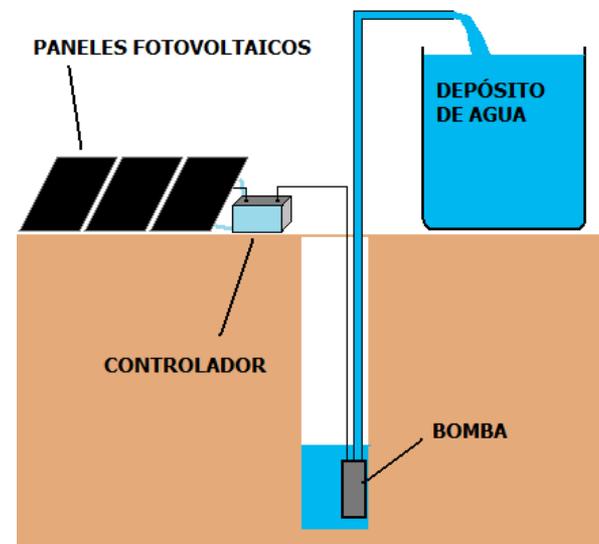
- Solar fotovoltaica:



Planta fotovoltaica d'Amareleja (Moura, Portugal): 46 MW

## Renovables adaptadas al medio rural.

- Solar fotovoltaica: aplicaciones.



## Renovables adaptadas al medio rural.

- Mini-eólica:

Parc eòlic de Villarubia de Santiago  
(Toledo): 49,9 MW



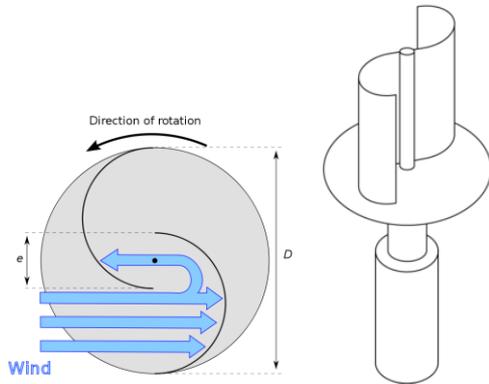
Parc eòlic de Vilafranca del  
Maestrat (CS): 49,9 MW



## Renovables adaptadas al medio rural.

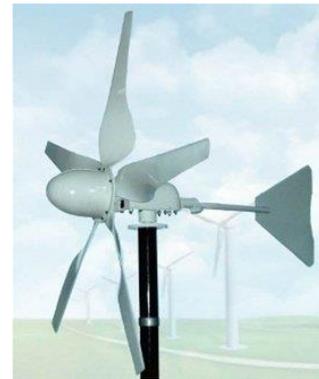
- Mini-eólica: modelos de turbinas.

- Eje vertical (Savonius)



PRAMAC tripala 1KW Torre SACYR Madrid

- Eje horizontal



## Renovables adaptadas al medio rural.

- Biomasa:
  - Se pueden encontrar en entornos rurales instalaciones de biomasa de gran tamaño que utilicen biogás (vertederos, granjas, EDARs) o que utilicen residuos forestales.



Planta de generació elèctrica a partir de Biomasa a Güssing (Hongria) (Font: <http://www.eee-info.net>)



Digestor d'una granja de vaques a Neumünster, per Vortexrealm at English Wikipedia [CC BY-SA 2.5], via Wikimedia Commons.



## Renovables adaptadas al medio rural.

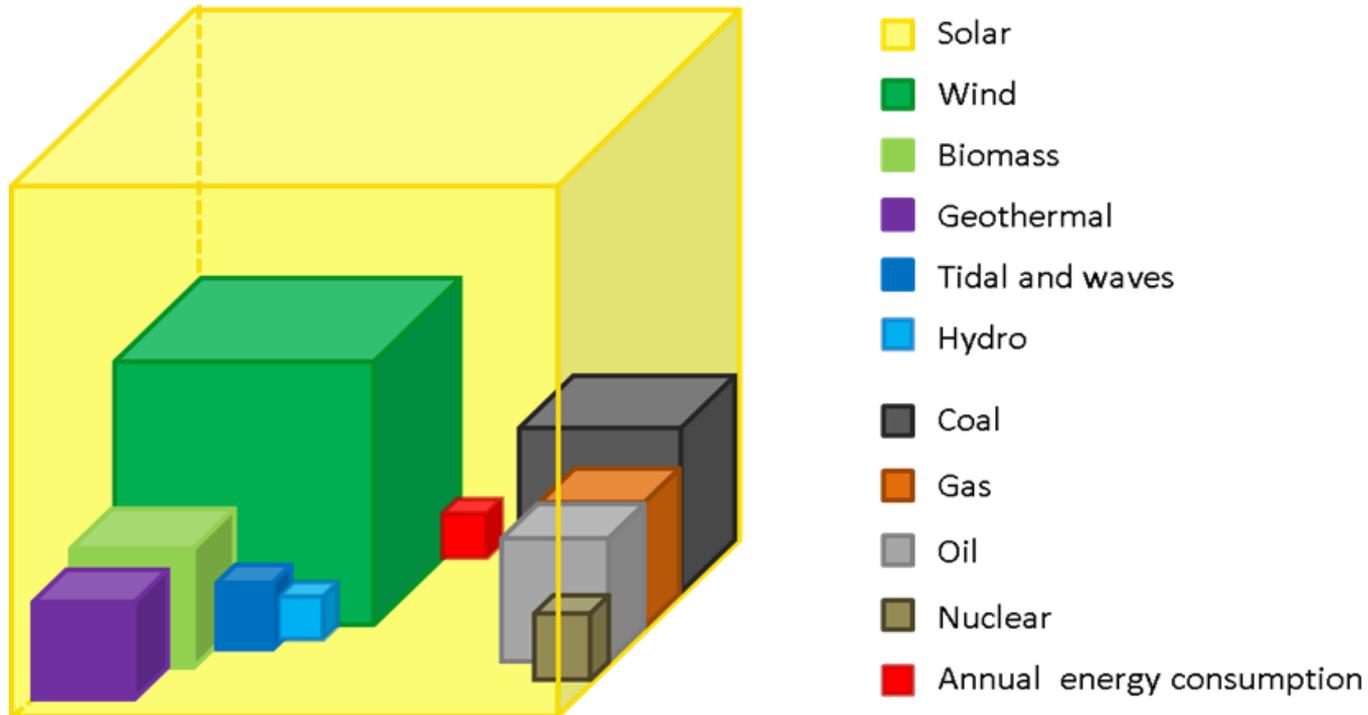
- Biomasa: distintos recursos energéticos.



Diferents tipus de biomassa forestal, per MarcusKauffman CC-BY-SA-3.0, via Flickr.

## Renovables Vs. convencionales

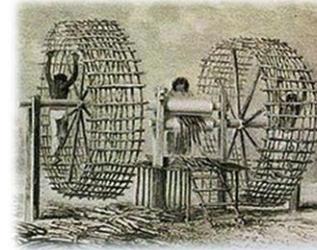
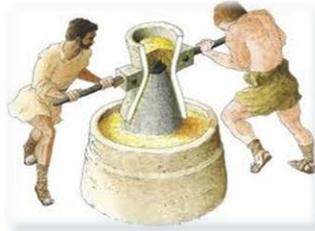
- Potencial mundial de las energías renovables.



- Comparación entre la irradiación solar y los recursos energéticos mundiales
  - ✦ Los combustibles fósiles están expresados respecto a sus reservas totales, mientras que las energías renovables respecto a su potencial anual.

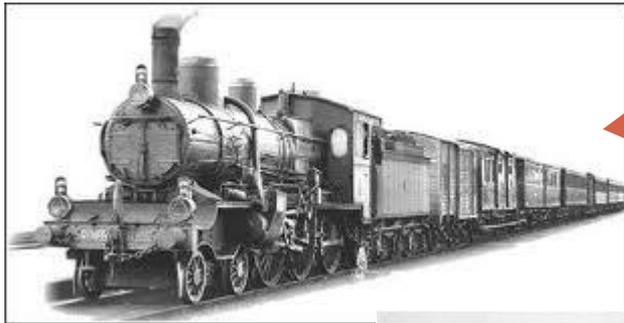
## Renovables Vs. convencionales

- Evolución histórica.
  - Las energías renovables han constituido una parte importante de la energía utilizada por los humanos desde tiempos remotos, especialmente la mecánica (animal o humana: a la construcción, navegación, agricultura, transporte humano y de mercancías, etc.), la eólica (molinos y navegación) y la hidráulica (molinos).



## Renovables Vs. convencionales

- Evolución histórica.
  - A partir de la Revolución Industrial, con la aplicación industrial de la máquina de vapor, y más adelante aún más con la tecnología de los motores de combustión para los transportes de personas y de mercancías, se van abandonando parcialmente estas formas de aprovechamiento. Finalmente, el uso generalizado de la electricidad, obtenida sobre todo a partir de la combustión de combustibles fósiles o nucleares, contribuyó a que el porcentaje de energías renovables dentro del consumo total energético fuera cada vez menor; a la vez que este consumo aumentaba vertiginosamente.

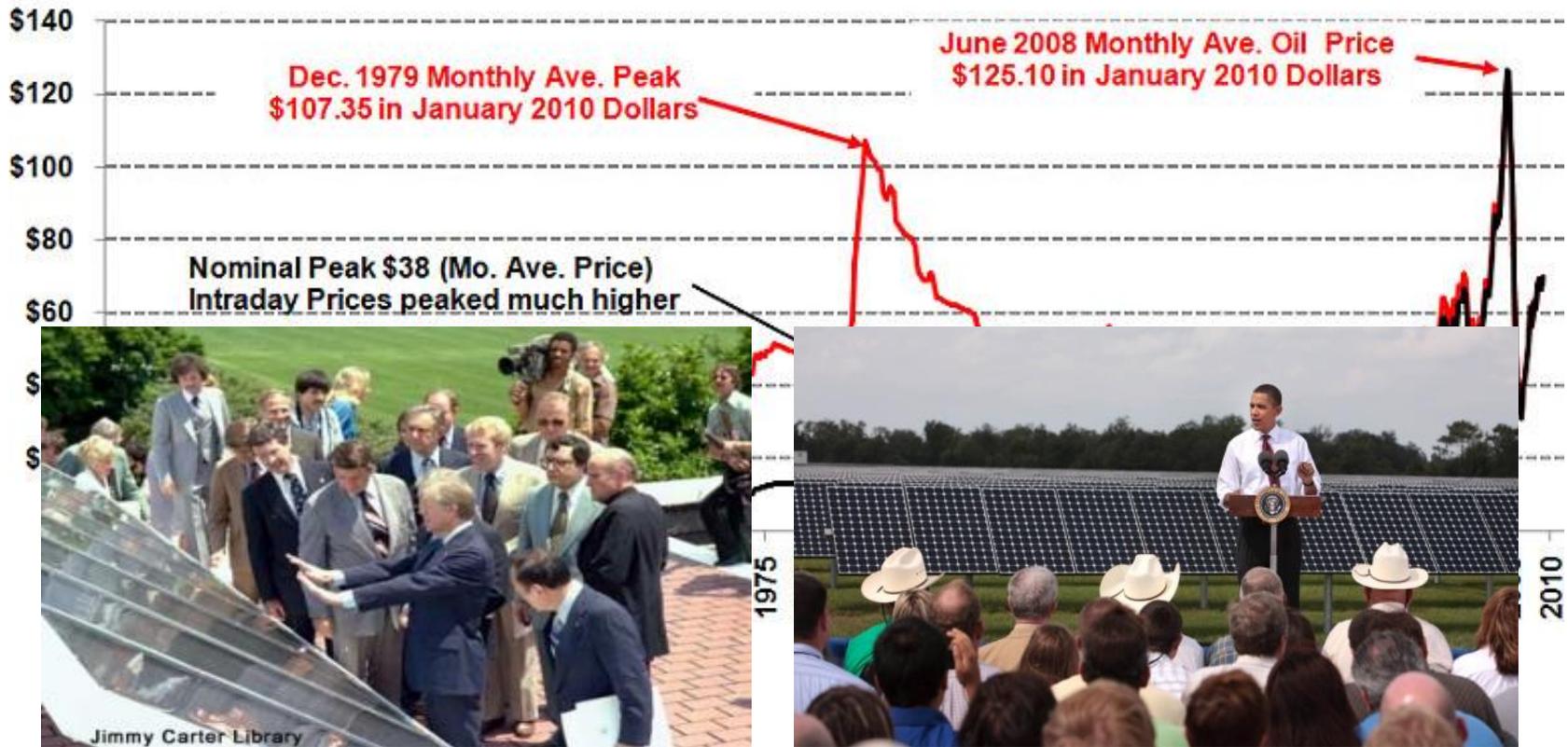


Carbó i  
petroli



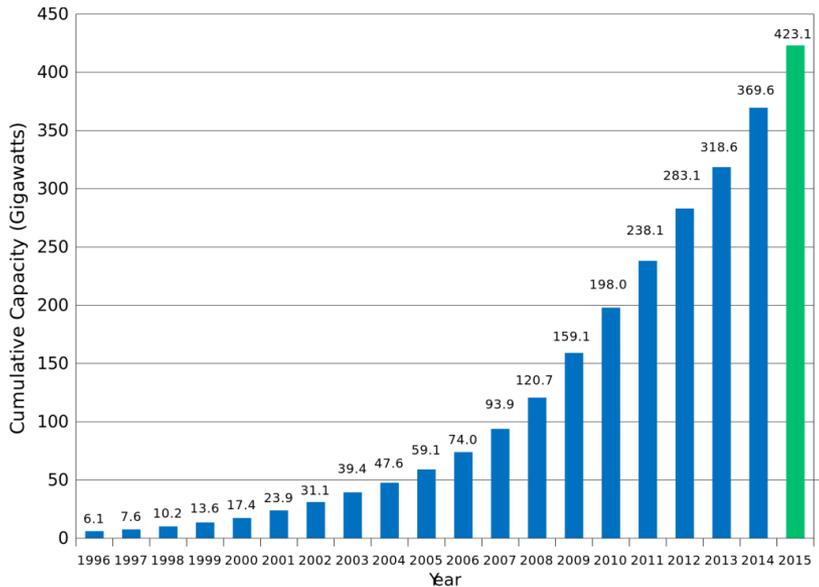
## Renovables Vs. convencionales

- Evolución histórica.
  - Reactivación del interés por las renovables como consecuencia principalmente de las sucesivas crisis del petróleo en los últimos 40 años.

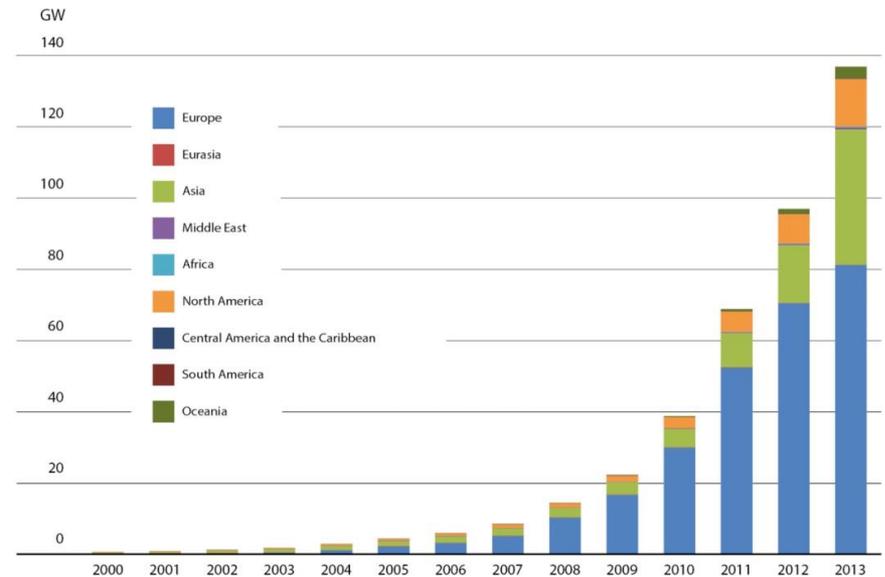


## Renovables Vs. convencionales

- Evolución histórica.
  - Y en esta situación, ¿las renovables han venido para quedarse?



Global wind power cumulative installed capacity at the end of 2015, in gigawatts. Source: GWEC, by Delphi234 [CC0], via Wikimedia Commons



Global solar PV cumulative installed capacity, in gigawatts. Source: IRENA.

**Tot indica que sí!!!**

## Renovables Vs. convencionales

- Ventajas de las renovables:
  - Son más respetuosas con el medio ambiente. No contaminan durante la explotación y representan la alternativa de energía más limpia inventada hasta ahora.
  - Hace que la región o país sea más autónomo e independiente energéticamente de terceros países, no siempre estables ni fiables.
  - Genera puestos de trabajo a nivel local tanto en la fase de construcción con la posterior operación y mantenimiento.

- Inconvenientes de las renovables:

- Necesidad de...
- veces (actualmente)
- La este...
- estén (esto tiene)
- Esto tiene empezado
- Su difícil
- En algunas industrias



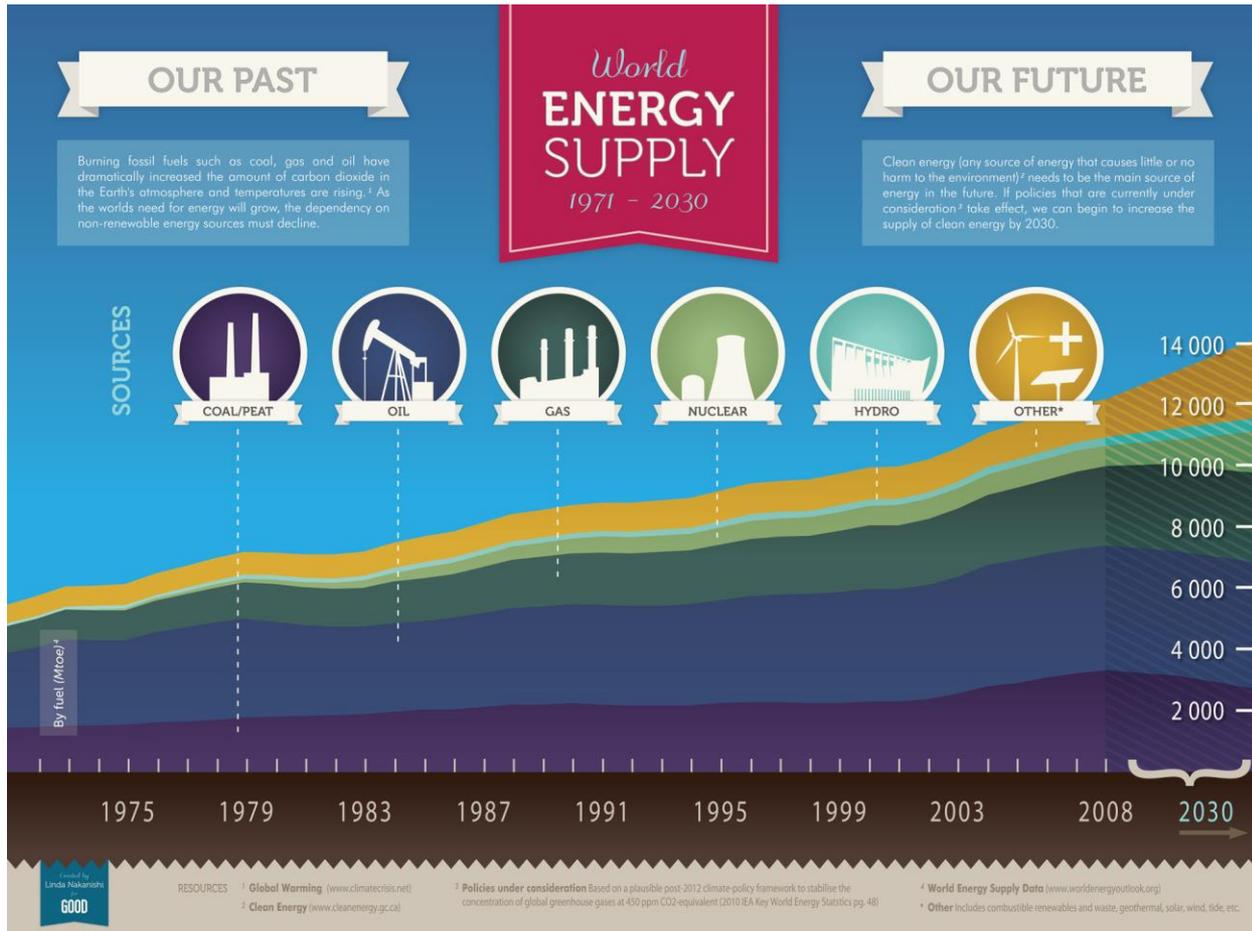
de muchas  
s precios  
ogías.  
o siempre  
(enamiento).  
que están

en otras



## Renovables Vs. convencionales

- Mix energético internacional.



Fuente: Unda Nakanishi.

# Renovables Vs. convencionales

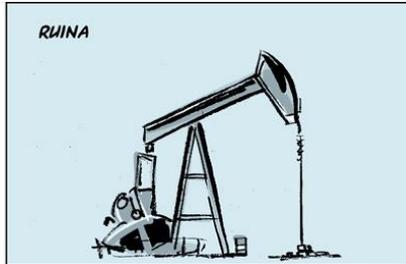
Renovables



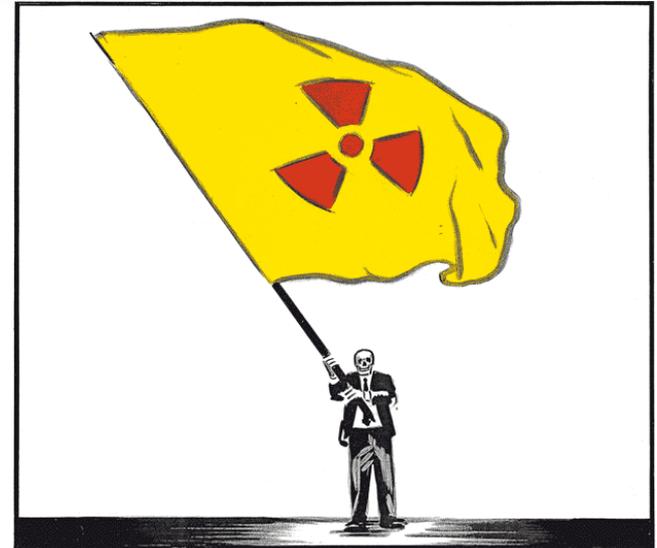
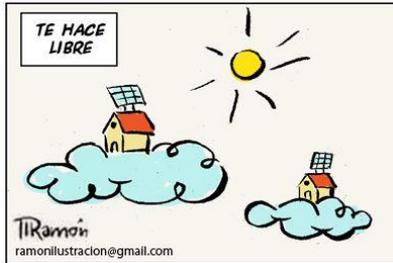
Convencionales



Hipo  
Popo  
Pota  
Temo \*



Hipo  
Popo  
Pota  
Temo \*



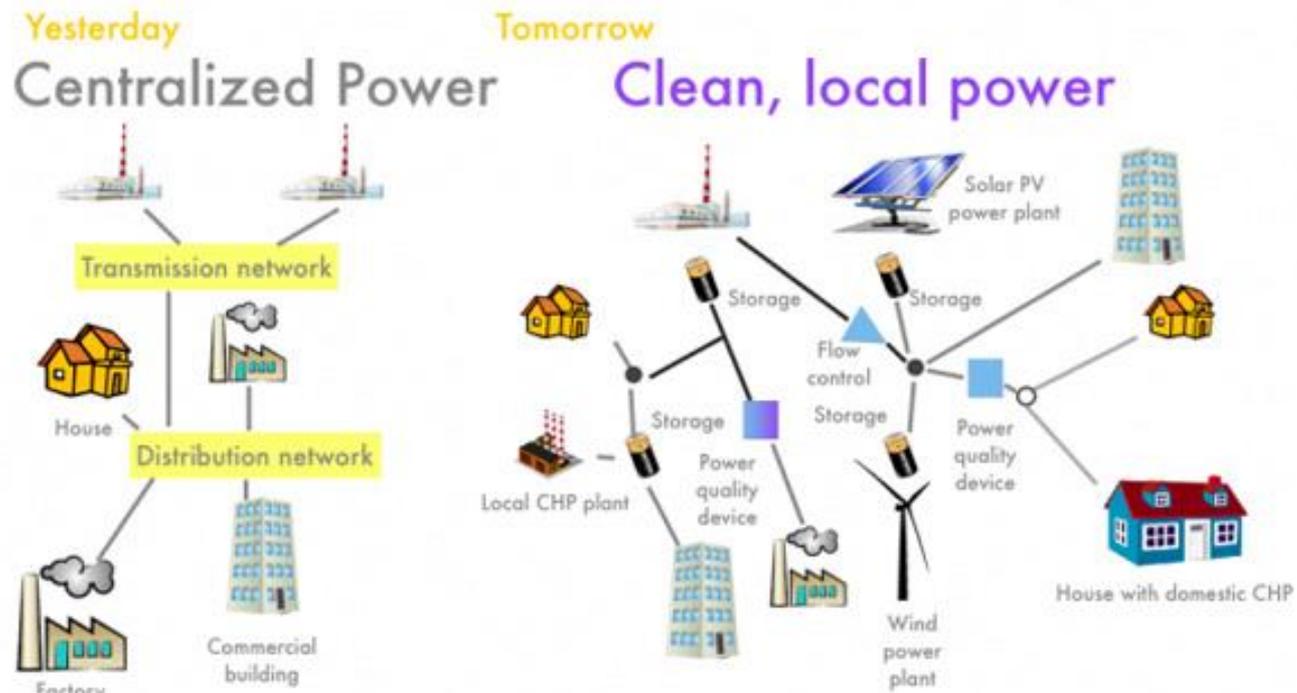
Respuesta clara:



Al menos de momento → deben convivir y complementarse por limitaciones técnicas del sistema.

## Renovables Vs. convencionales

- En el futuro, las renovables, especialmente las que se desarrollen a pequeña escala (en entornos rurales o no), pueden favorecer juntamente con los sistemas de almacenamiento de energía un cambio de paradigma del sistema eléctrico – la generación distribuida.



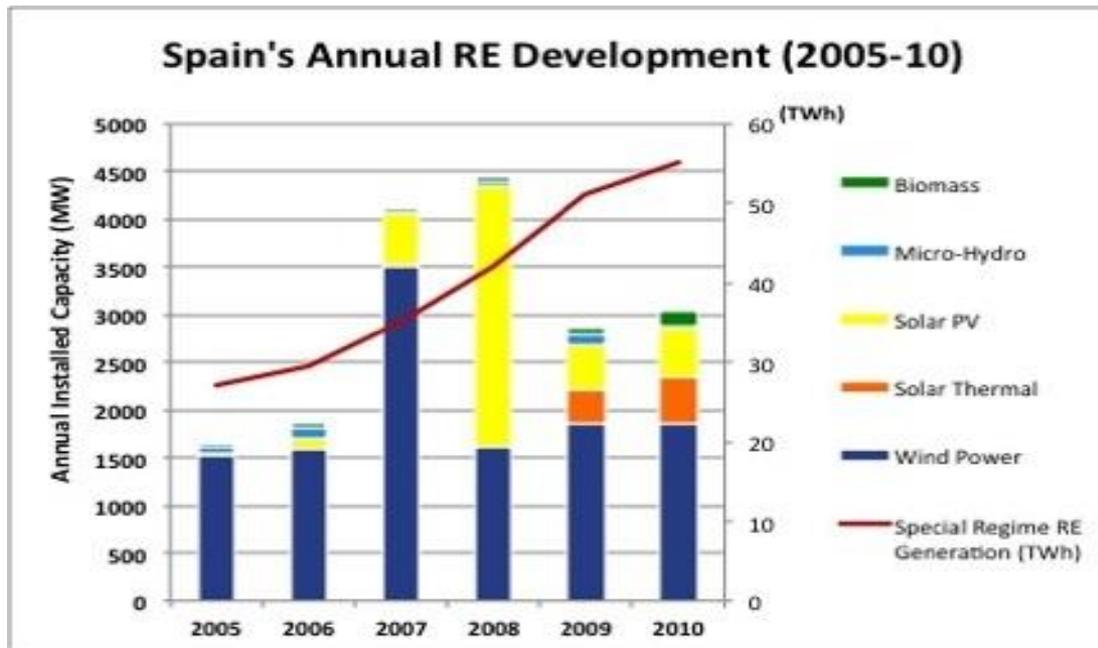
## Renovables Vs. convencionales

- En el futuro sistema con generación distribuida:
  - La mayor parte de la demanda ya no la soportarán unas pocas grandes plantas eléctricas convencionales sino muchas ampliamente distribuidas.
  - El flujo de potencia no será ya unidireccional sino bidireccional.
  - Se reducirá la distancia entre generadores y consumidores (pérdidas).



## Situación actual en España del sector renovable

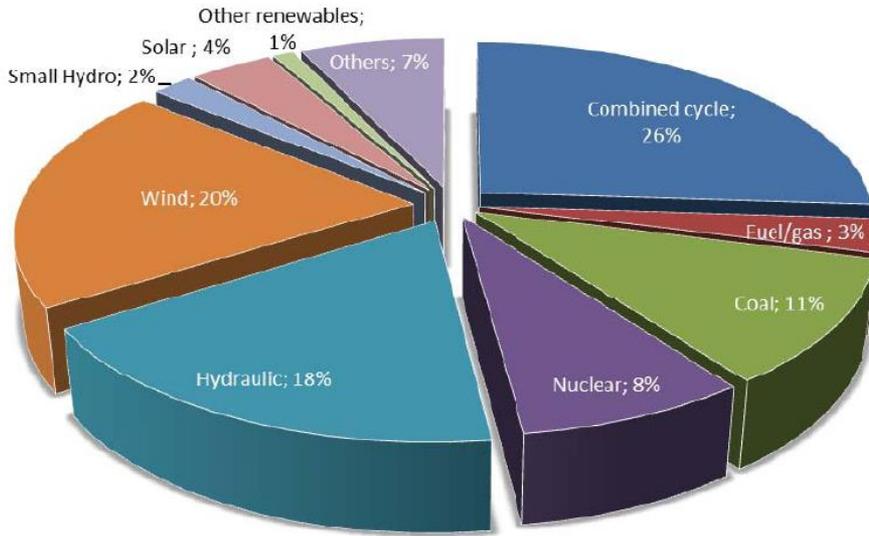
- A nivel español, hay actualmente más de 1.200 grandes centrales de producción de energía eléctrica. Esto supone una potencia instalada de unos 108 GW. De esta cifra, casi 900 son hidroeléctricas, cerca de 200 térmicas convencionales y sólo 8 nucleares.
- Gran empuje en los últimos años de las renovables, con más de 20 GW de eólica y 4,5 GW de fotovoltaica a finales de 2012.



A partir de ahí, cambio de gobierno:

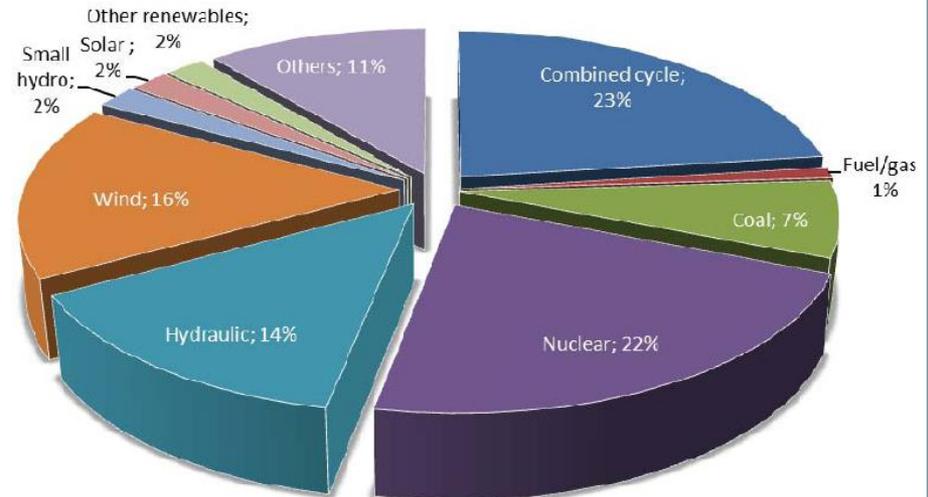
## Situación actual en España del sector renovable

- El resultado de esta evolución a nivel estatal es la siguiente distribución de las tecnologías.



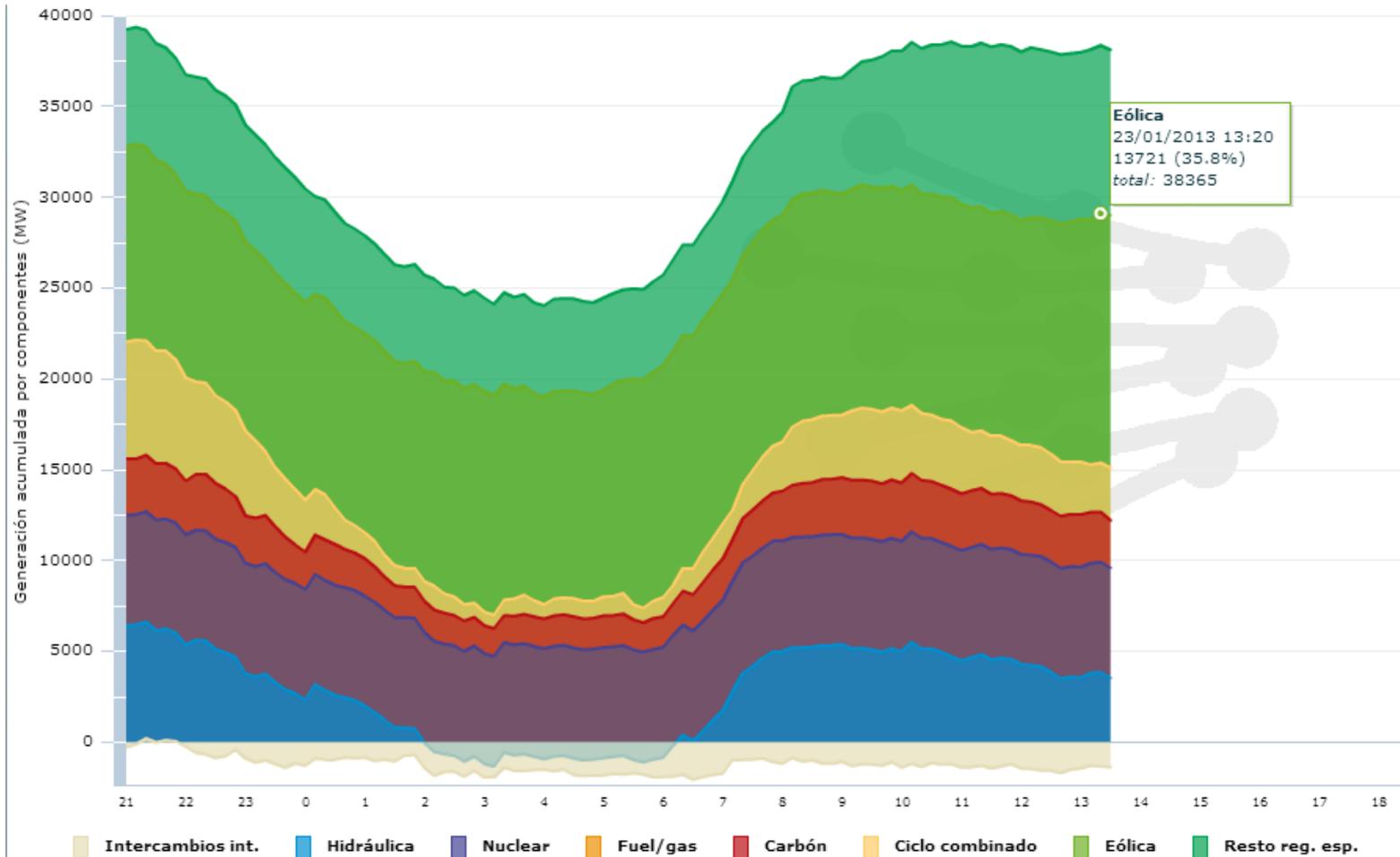
En potència instal·lada

## En energia generada



## Situación actual en España del sector renovable

- Producción diaria en tiempo real en el sistema eléctrico español.

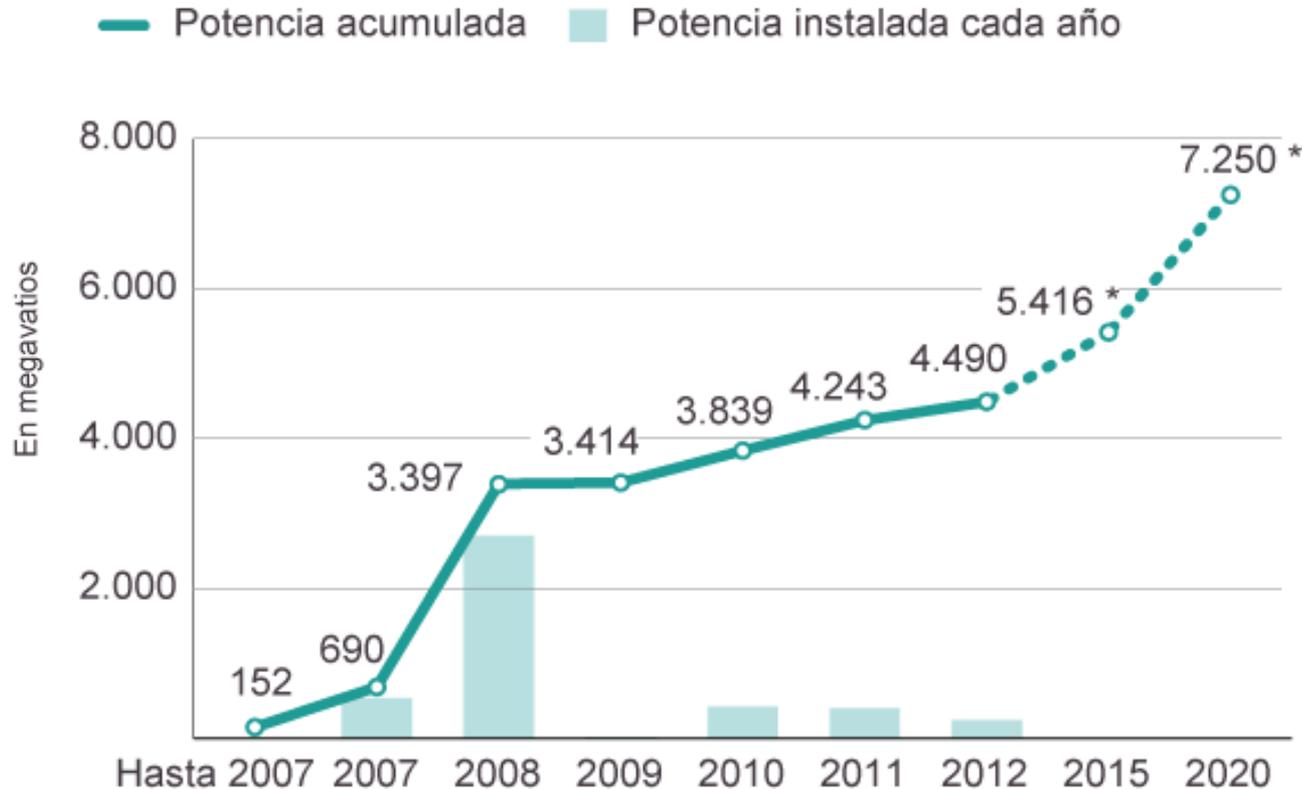


## Situación actual en España del sector renovable

- La normativa en materia de energías renovables ha variado muchísimo en los últimos 20 años. Tomando como ejemplo la fotovoltaica, ésta ha sido sometida al gran número de cambios legislativos:
  - Llei 54/1997, d'alliberament del sector elèctric.
  - Reial Decret 436/2004 (amb data 12 Març 2004)
  - Reial Decret 661/2007 (amb data 25 Maig 2007)
  - Reial Decret 1578/2008 (amb data 26 Setembre 2008)
  - Reial Decret 1565/2010, (Novembre) i Reial Decret-Llei 14/2010, (Desembre)
  - Llei 2/2011 (amb data 4 Març 2011)
  - Reial Decret-Llei 1/2012, (amb data 27 de Gener 2012)
  - 2013 – Nova llei del sector elèctric i vara palo a les possibilitats d'autoconsum!!!
  - Reial Decret-Llei 1/2012, (amb data 27 de Gener 2012)
  - Real Decreto 900/2015 , anomenat d'autoconsum – GOTA QUE COLMÓ EL VASO!
- Estos cambios son los favorecedores de la gran evolución del sector en este periodo, pero también los causantes de su actual estado de congelación.

## Situación actual en España del sector renovable

- Relación directa entre el marco normativo, más o menos favorable y estable, y el número de instalaciones realizadas cada año:



\*Objetivos marcados en el Plan Nacional de Energías Renovables

## Situación actual en España del sector renovable

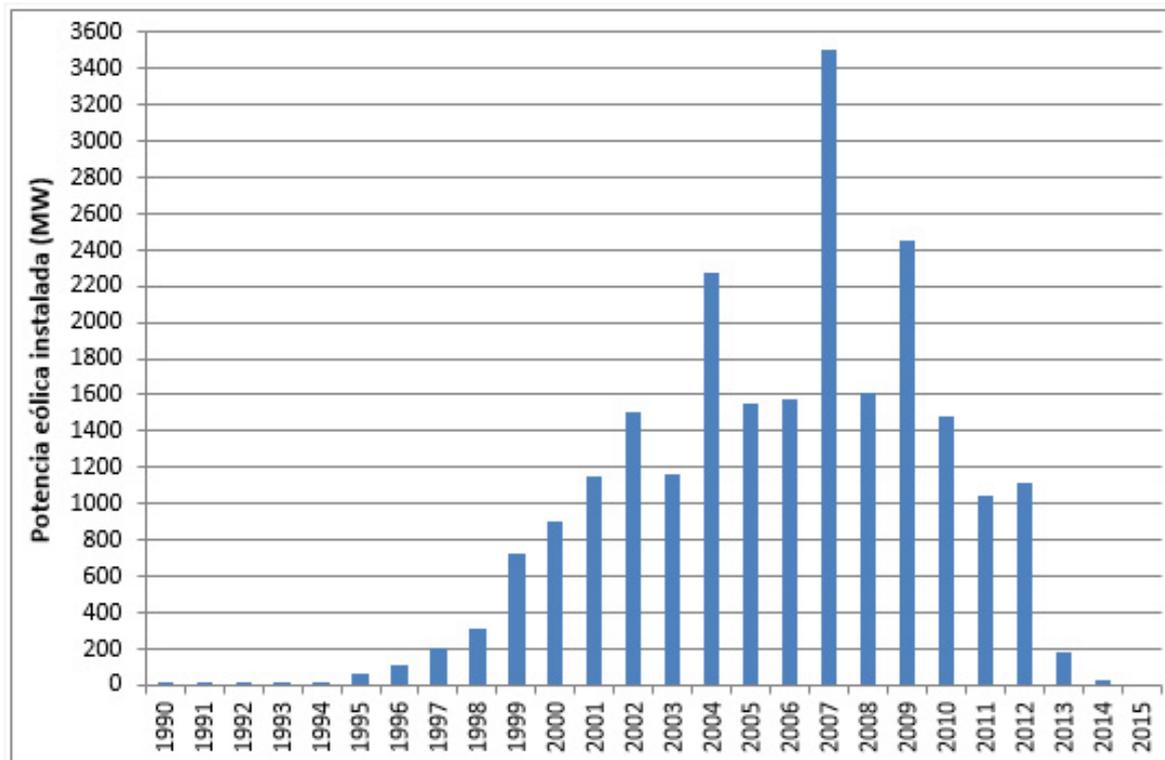
- En cuanto a la evolución real del sector desde enero de 2012 (bloqueo de todo el sistema de primas para luchar contra el déficit de tarifa):
  - El IDAE y el Gobierno mantienen las expectativas de poder cumplir previsiones del PER 2011-2020, la Unión Europea lo mete en cuestión junto con casi todas las asociaciones de energías renovables (ASIF, UNEF, AEOLICA, APPA ...)
  - Fotovoltaica: a pesar de la situación de paridad con los precios de tarifa, resultará imposible alcanzar los 7250 MW previstos en el PER 2020 si no se cancela el RD 900/2015 (4665 MW en enero 2014, 22 MW en 2014, 49 MW en 2015). Única luz en el sector, los 13 MW correspondientes a instalaciones aisladas, principalmente bombeos solares.

Hipo  
Popo  
Pota  
&  
T@mo ★



## Situación actual en España del sector renovable

- En cuanto a la evolución futura a partir de Enero 2012:
  - Eólica: a gran escala, sin expectativas de poder ser desarrollada en el mar (off-shore) y prácticamente congelada en tierra. A nivel de mini-eólica, muy dependiente de la normativa sobre autoconsumo y, por tanto, no demasiado favorecida ahora mismo.



Fuente: AEE

## Situación actual en España del sector renovable

- En cuanto a la evolución futura a partir de Enero 2012:
  - Biomasa: con nuevos proyectos previstos, mayormente dependientes de subvenciones.
  - Cogeneración: con poco nivel de instalación por incertidumbre normativa agravada por RD 900/2015, y además en dura competencia con los ciclos combinados y seriamente amenazadas por los nuevos impuestos al gas.
- No obstante, hay que lanzar un mensaje optimista:
  - **Precios de las tecnologías están bajando y son cada vez más rentables sin ayudas.**
  - **En el mercado actual, a pesar de ciertas trabas normativas, hay mercado para instalaciones renovables de pequeña escala y, más aún, en entornos rurales.**

## Grandes estigmas de las energías renovables

- Los paneles fotovoltaicos gastan más energía para ser fabricados que la que luego generan en su vida útil - Falso. Esto viene de un estudio de los años 80. Totalmente erróneo con tecnologías actuales.
- Las energías renovables son las grandes causantes del déficit de tarifa - Falso (en parte). Aunque sí contribuyen al déficit de tarifa dado que en 2015 se asignaron más de 7000 millones de euros en primas a las renovables. Sectores como el del gas, con sus ciclos combinados, reciben primas por el mismo valor total para otros servicios como la reserva de energía.

<http://vimeo.com/53834344> - Progr. Salvados: "Oligopoly, El Juego de la Energía"

Hipo  
Popo  
Pota  
&  
Tamo



## Grandes estigmas de las energías renovables

- Un sistema eléctrico 100% renovable es viable - en discusión. Hay una serie de limitaciones técnicas asociadas a los flujos de potencia activa y reactiva en las líneas que, actualmente, no lo harían posible. Pero se está trabajando mucho en esta línea.

<http://www.debateenergetico.org/>

<http://www.greenpeace.org/espana/es/reports/informes-renovables-100/>

<http://www.youtube.com/watch?v=iu1-Yz5EtPQ>

[http://sociedad.elpais.com/sociedad/2014/01/15/actualidad/1389786963\\_407753.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2014/01/15/actualidad/1389786963_407753.html)

Hipo  
Popo  
Rota  
&  
Temo ★



## Grandes estigmas de las energías renovables

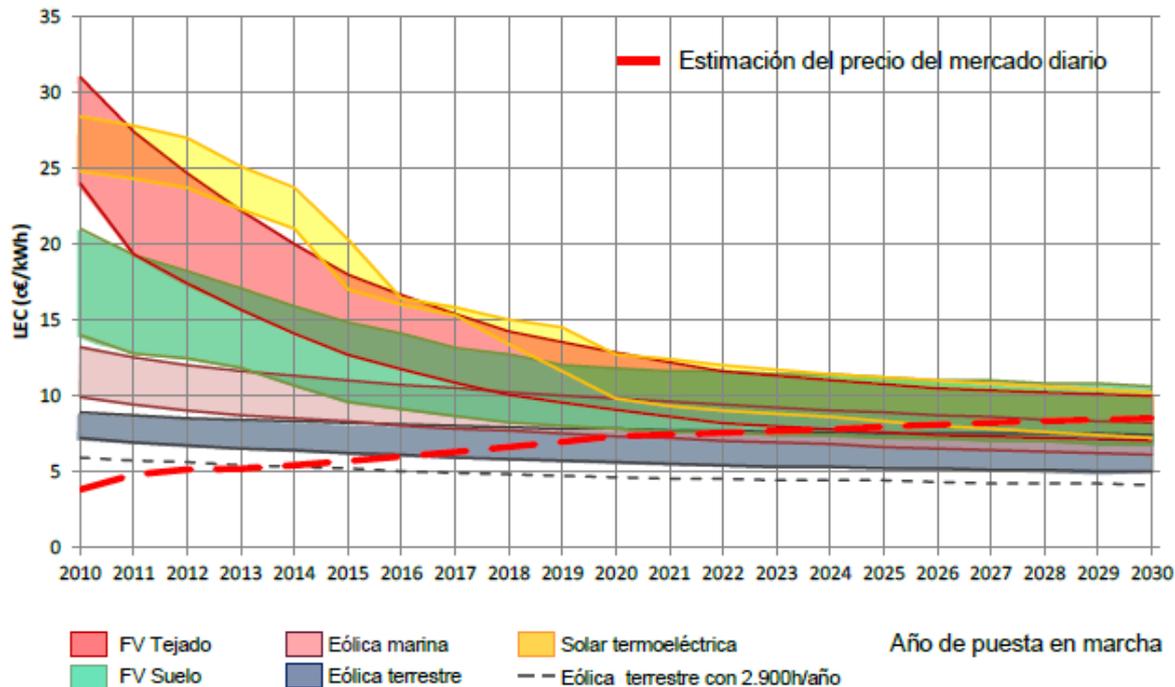
- La producción eléctrica a partir de renovables es mucho más cara que a partir convencionales.

[MENA PV 'on way to €0.05/kWh'](#)

[Brazil: Auction delivers over 800 MW of PV at 8 cents/kWh](#)

[Solar and wind 'cheaper than new nuclear' by the time Hinkley is built](#)

Coste de generación eléctrica (c€<sub>2010</sub> / kWh)



## Webs con documentales interesantes:

- La nueva frontera verde - Informe Semanal RTVE - <http://youtu.be/aYMPNWclsxs>
- #OligopolyOFF: Empieza la revolución energética ciudadana - <http://youtu.be/FsH1TDM9KwE>
- Energías limpias, Negocios sucios ¿Quién teme a las renovables? - <http://youtu.be/ByFLAS2Gd08>

# Muchas gracias por vuestra atención

## ¿Preguntas?

