

Las transparencias son el material de apoyo del profesor para impartir la clase. No son apuntes de la asignatura. Al alumno le pueden servir como guía para recopilar información (libros, ...) y elaborar sus propios apuntes

Departamento: Ingeniería Eléctrica y Energética
Area: Máquinas y Motores Térmicos

CARLOS J RENEDO renedoc@unican.es
 Despachos: ETSN 236 / ETSIIT S-3 28
<http://personales.unican.es/renedoc/index.htm>
 Tlfn: ETSN 942 20 13 44 / ETSIIT 942 20 13 82

1

Ex. Ordinario
9/1 9h A16

Ex. Extr.
2/2 9h A5

Horario Mañanas:

Aula 04	LUNES	MARTES	MIERC.	JUEVES	VIERNES
8.30-9.30			EE.RR.M.		
9.30-10.30			EE.RR.M.		
10.30-11.30			EE.RR.M.		
11.30-12.00					
12.00-13.00		MF 2	EE.RR.M.	MF 2	EE.RR.M.
13.00-14.00		MF 2		MF 2	EE.RR.M.
16.00-17.00	MF 2	MF 2	EE.RR.M.		
17.00-18.00	MF 2	MF 2			
18.00-19.00	MF 2	MF 2			

Las clases acaban
el 10 de Nov.

2

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO
1	Introducción a las Energías Renovables, Panorama Energético Nacional, Las Energías Renovables en la Unión Europea, Visión de las Energías Renovables, Búsqueda de Información Científica en Energías Renovables, Energía de las olas, Tecnologías de Aprovechamiento de la Energía de las Olas, Energía de las Mareas, Turbinas Hidráulicas para el Aprovechamiento de la Energía de las Mareas, Energía de las Corrientes, Tecnologías de Aprovechamiento de la Energía de las Corrientes, Energía Térmica Marina. Biomasa Marina.	20,00	8,00	0,00	2,00
2	Energía fotovoltaica, eólica offshore y pilas de combustible.	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1	Energía Fotovoltaica: Introducción.- El generador FV.- El inversor fotovoltaico.- Soportes, cableado, protecciones y monitorización.- Cálculo de la producción anual esperada.	4,00	6,00	5,00	0,00
2.2	Energía eólica offshore: Introducción.- El rotor.- El generador y el convertidor electrónico de potencia.- Integración en parques eólicos.- Offshore.	4,00	2,00	5,00	0,00
2.3	Celdas de combustible: Introducción.- Celdas PEM.- Consideraciones operativas.	2,00	2,00	0,00	0,00
TOTAL DE HORAS		30,00	18,00	10,00	2,00

C. J. Renedo

A. Pigazo

3

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen Teórico-Práctico del Bloque I	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	3,00			
Duración				
Fecha realización	Según calendario de exámenes del Centro			
Condiciones recuperación	Examen en convocatoria extraordinaria			
Observaciones				
Trabajo del Bloque I	Trabajo	No	No	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante la impartición del bloque I			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Para poder presentar el trabajo es necesario asistir con actitud positiva (puntualidad, atención exclusiva a la clase, ...) al menos al 80% de las horas presenciales del bloque			
Trabajo del Bloque II	Trabajo	No	Sí	40,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	Durante la impartición del Bloque II			
Condiciones recuperación	Examen en convocatoria extraordinaria			
Observaciones	Para poder presentar el trabajo es necesario asistir con actitud positiva (puntualidad, atención exclusiva a la clase, ...) al menos al 80% de las horas presenciales del bloque			
Resolución y Entrega de Ejercicios Propuestos	Otros	Sí	Sí	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante la impartición del bloque II			
Condiciones recuperación	Examen en convocatoria extraordinaria			
Observaciones				

C. J. Renedo

A. Pigazo

4

Incluye presentación del trabajo

Ejemplo de Trabajo del Bloque I:

El trabajo deberá tratar algún tema desarrollado en bloque la asignatura, concretarse el profesor del bloque (≈ 10 pgs y presentación)

Revisión de alguna de las tecnologías

- Teoría de funcionamiento (descripción, ecuaciones, ...)
- Revisión de patentes
- Revisión de artículos o investigaciones
- Revisión de fabricantes, equipos (potencias, rendimientos, ...)
- ...

Letra arial 11

Espaciado sencillo

Márgenes (2,5 superior, inferior, ido y dcho)

Fotos, esquemas, figuras, ... tamaño razonable

Introducción

Contenido

Conclusiones

Bibliografía

5

Ejemplo de Trabajo del Bloque I:

El trabajo deberá tratar algún tema desarrollado en bloque la asignatura, concretarse el profesor del bloque (≈ 10 pgs y presentación)

F Ejemplos:

- Teoría de funcionamiento del OTEC (descripción, ecuaciones, ...)
- Revisión de patentes relacionadas con OTEC
- Revisión de artículos o investigaciones sobre OTEC
- Revisión de fabricantes, equipos, ... de OTEC
- ...

Letra arial 11

Espaciado sencillo

Márgenes (2,5 superior, inferior, ido y dcho)

Fotos, esquemas, figuras, ... tamaño razonable

Introducción

Contenido

Conclusiones

Bibliografía

6

MoodleUniCan Universidad de Cantabria Español - Internacional (es) Renedo Estebanez, Carlos Javier Estudiante

G1125 - Energías Renovables Marinas - Curso 2021-2022

Área personal / Mis cursos / G1125 - Energías Renovables Ma...

Se irá actualizando

Navegación

- Área personal
- Inicio del sitio
- Mis cursos
 - G1081/G1108 - Termodinámica y ...
 - G1081/G1108 - Termodinámica y ...
 - G1123 - Mecánica de Fluidos II...
 - G1123 - Mecánica de Fluidos II...
 - G1125 - Energías Renovables Ma...
 - G1125 - Energías Renovables Ma...**
 - Participantes
 - Insignias
 - Competencias
 - Calificaciones
 - M1487 - Generación Transporte ...
 - M873 - Iniciación a la Activid...
 - S285 - Las Energías Renovables...
 - G1081 - Termodinámica y Mecáni...

BLOQUE 1

Introducción a las Energías Renovables, Panorama Energético Nacional, Las Energías Renovables en la Unión Europea, Visión de las Energías Renovables, Búsqueda de Información Científica en Energías Renovables, Energía de las olas, Tecnologías de Aprovechamiento de la Energía de las Olas, Energía de las Mareas, Energía de las Mareas, Turbinas Hidráulicas para el Aprovechamiento de la Energía de las Mareas, Energía de las Corrientes, Tecnologías de Aprovechamiento de la Energía de las Corrientes, Energía Térmica Marina, Biomasa Marina.

SEMANAS: 1 - 5

Carpeta: 1 Foros: 1 Etiquetas: 2

Bloque 2

Energía fotovoltaica, eólica offshore y pilas de combustible

SEMANAS: 6 - 10

Etiquetas: 3 Archivos: 7

Evaluación

No disponible

Próximos eventos

No hay eventos próximos
[Ir al calendario...](#)

Calendario

septiembre 2021

Lun	Mar	MiÉ	Jue	Vie	Sáb	Dom
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

- Ocultar eventos de sitio
- Ocultar eventos de categoría
- Ocultar eventos de curso
- Ocultar eventos de grupo
- Ocultar eventos de usuario
- Ocultar eventos de otro

MoodleUniCan Universidad de Cantabria Español - Internacional (es) Renedo Estebanez, Carlos Javier Estudiante

G1125 - Energías Renovables Marinas - Curso 2021-2022

Área personal / Mis cursos / G1125 - Energías Renovables Ma... / BLOQUE 1 / Transparencias BLOQUE 1

Navegación

- Área personal
- Inicio del sitio
- Mis cursos
 - G1081/G1108 - Termodinámica y ...
 - G1081/G1108 - Termodinámica y ...
 - G1123 - Mecánica de Fluidos II...
 - G1123 - Mecánica de Fluidos II...
 - G1125 - Energías Renovables Ma...
 - G1125 - Energías Renovables Ma...**
 - Participantes
 - Insignias
 - Competencias
 - Calificaciones
 - BLOQUE 1
 - Transparencias BLOQUE 1**
 - M1487 - Generación

Transparencias BLOQUE 1

- EERR Marinas 01.pdf
- EERR Marinas 02.pdf
- EERR Marinas 03.pdf
- EERR Marinas 04.pdf
- EERR Marinas 05.pdf
- EERR Marinas 06.pdf
- EERR Marinas 07.pdf

Descargar carpeta

Ir a...

[Foro de dudas](#)

- **Introducción**
- **Panorama Energético Nacional**
- **Algunas “Curiosidades”**
- **Las EERR en la Unión Europea**
- **Visión de las Energías Renovables**
- **Búsqueda de Información Científica**
- **Energías de las Olas y Mareas**
- **Tecnologías de Aprovechamiento**
- **Turbinas Hidráulicas**
- **Energía Térmica Marina**
- **Velas**
- **Algas Marinas**

Parte 1ª

Parte 2ª

Virtual

Parte 3ª

Parte 4ª

Virtual

Parte 5ª

Parte 6ª

Parte 7ª

Parte 8ª

- **Introducción**
- **Panorama Energético Nacional**
- **Algunas “Curiosidades”**
- **Las EERR en la Unión Europea**
- **Visión de las Energías Renovables**
- **Búsqueda de Información Científica**
- **Energías de las Olas, Mareas y Corrientes**
- **Tecnologías de Aprovechamiento**
- **Turbinas Hidráulicas**
- **Energía Térmica Marina**
- **Velas**
- **Algas Marinas**

Parte 1ª

Parte 2ª

Virtual

Parte 3ª

Parte 4ª

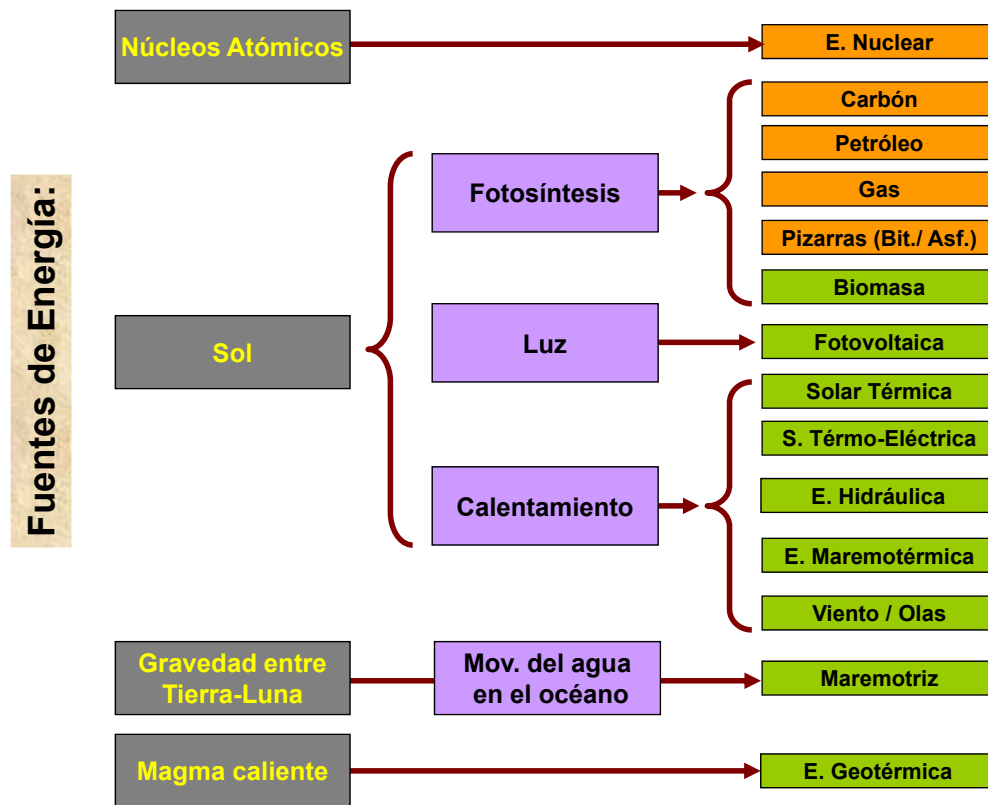
Virtual

Parte 5ª

Parte 6ª

Parte 7ª

Parte 8ª



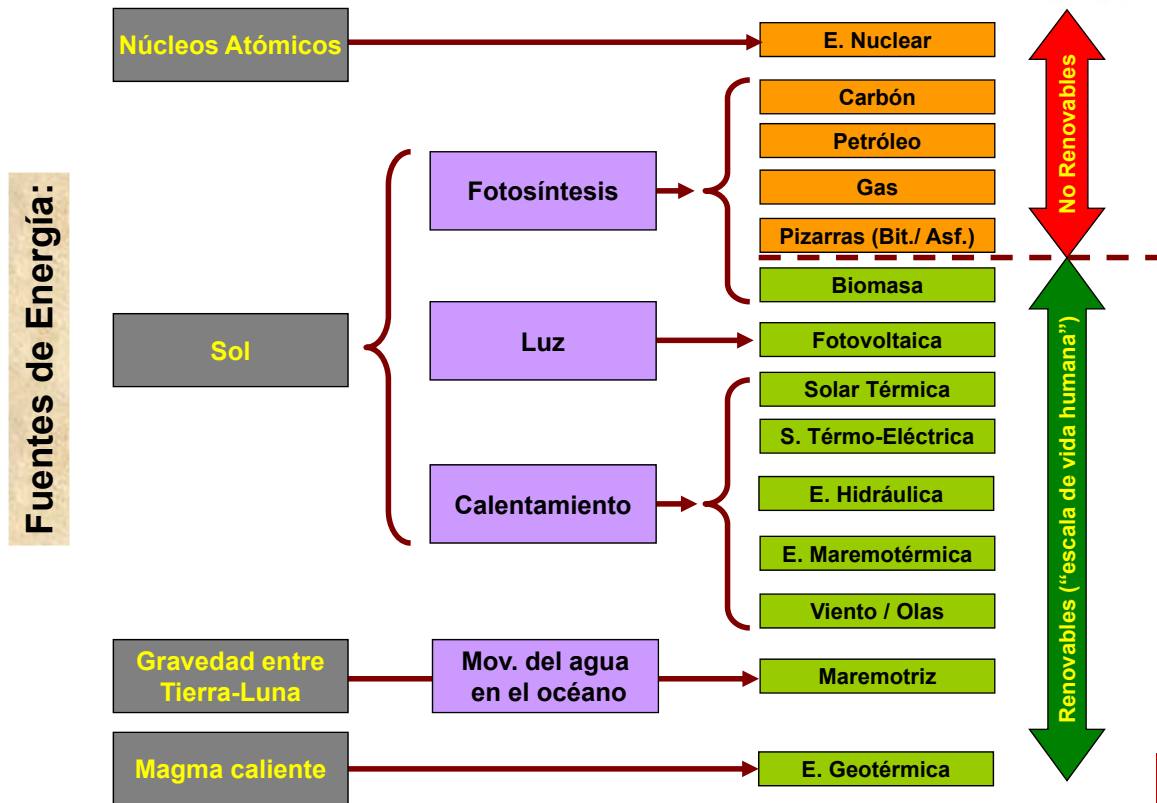
Energías Renovables:

La energía que se obtiene de **fuentes naturales inagotables** (en escala de tiempo humana)

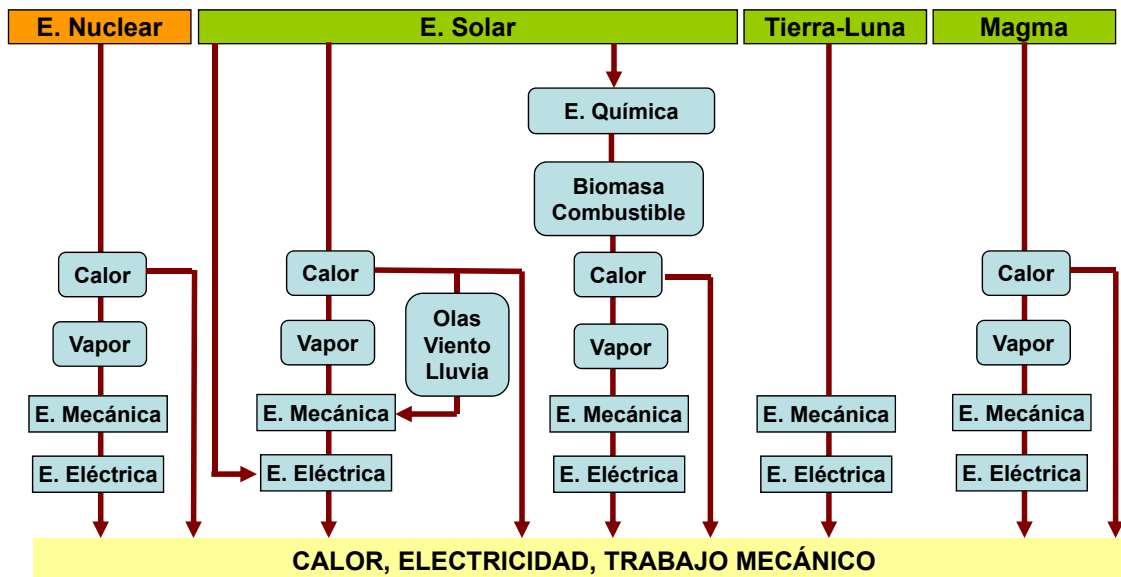
- Cantidad “inagotable” de energía (Sol)
- Se regenera por medios naturales (viento, olas, etc)

El **Sol** está en el origen de casi todas ellas

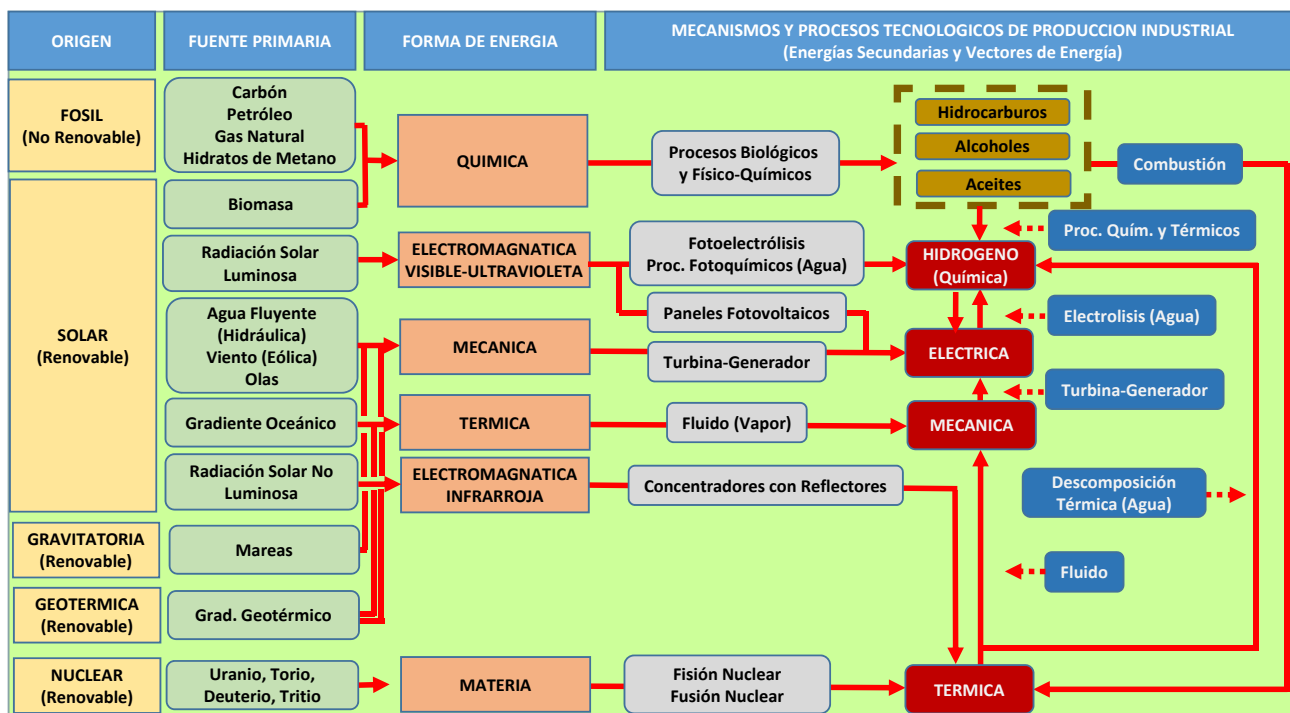
- Su calor provoca las diferencias de presión que originan los vientos
- Origina el ciclo del agua (evaporación, etc)
- Las plantas se sirven del sol para realizar la fotosíntesis, vivir y crecer (biomasa)
- Calienta la superficie de la tierra (geotermia superficial)
- ...



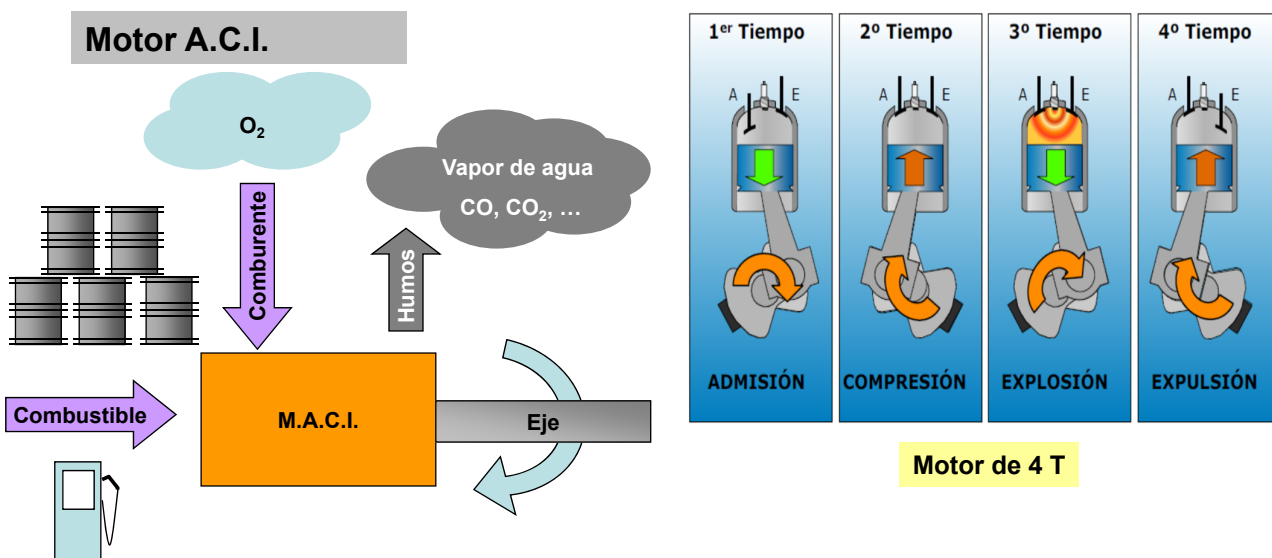
Transformaciones Energéticas (I):



Transformaciones Energéticas (II):

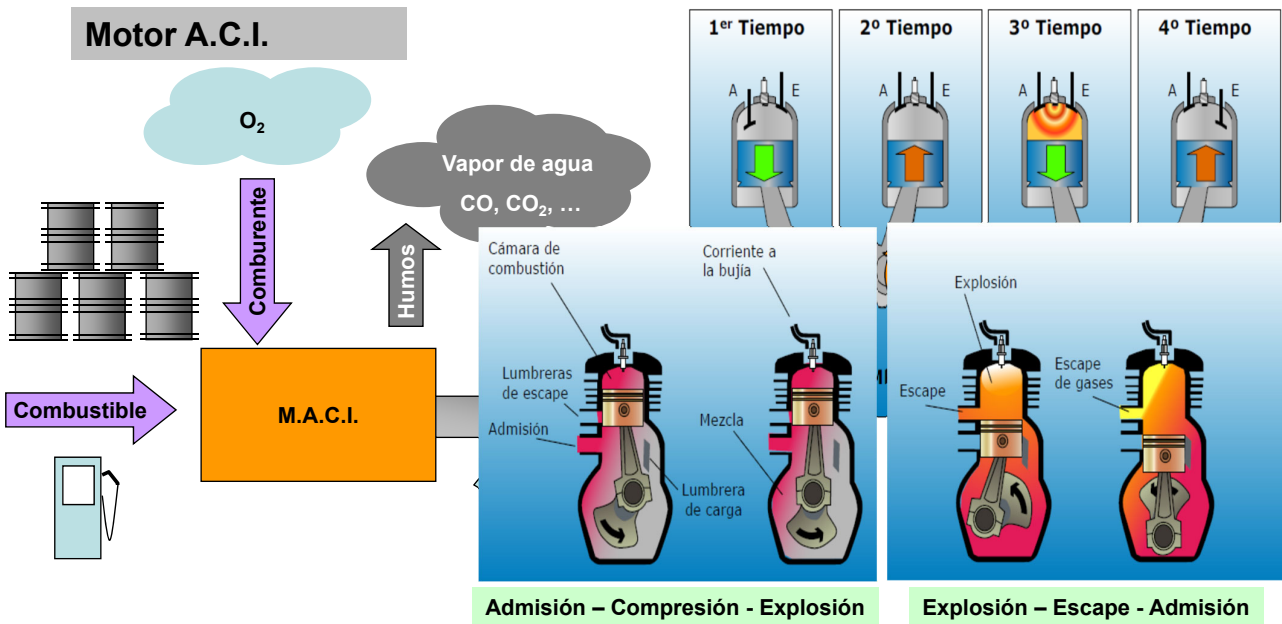


Equipos Usados en las Transformaciones Energéticas:



Equipos Usados en las Transformaciones Energéticas:

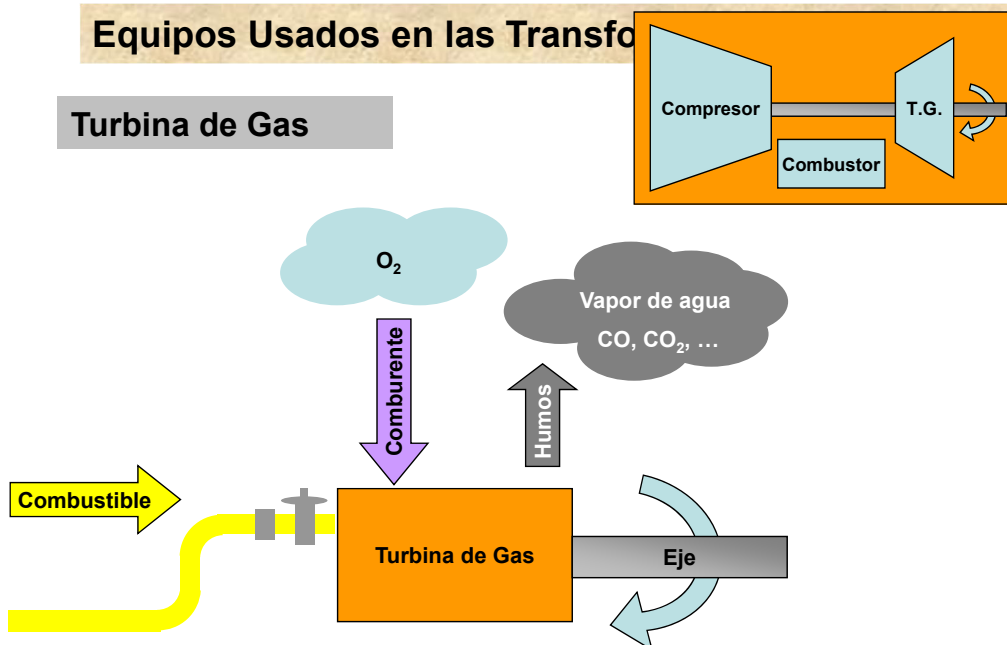
Motor A.C.I.



Motor de 2 T

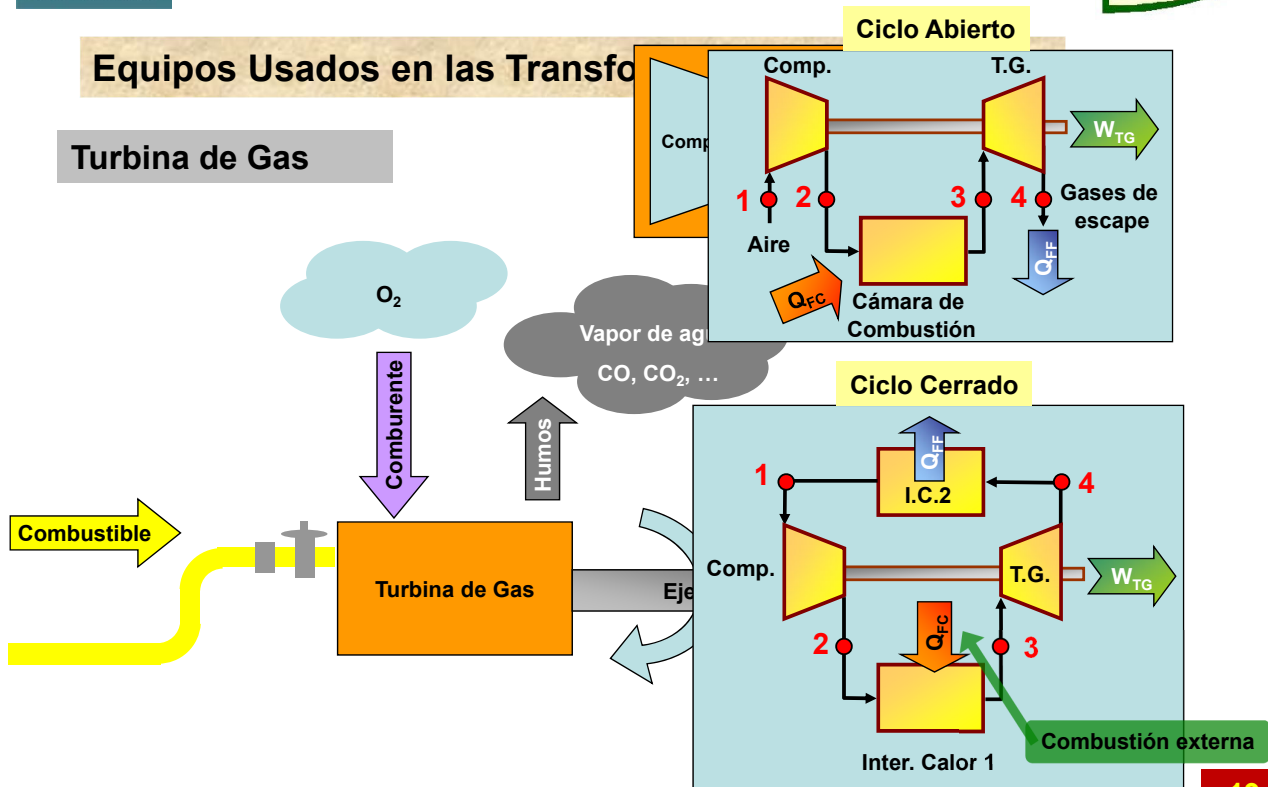
Equipos Usados en las Transformaciones Energéticas:

Turbina de Gas



Equipos Usados en las Transfo

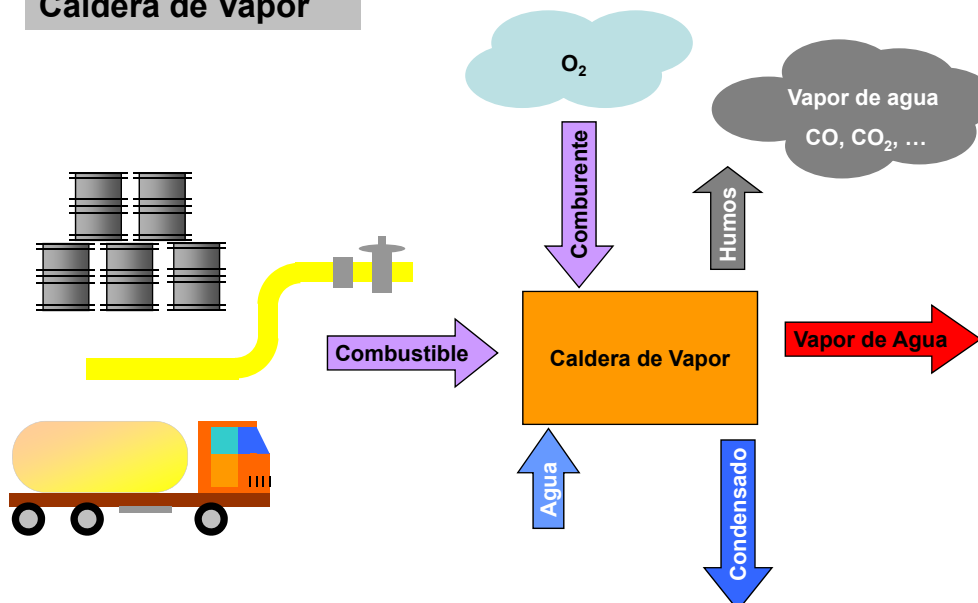
Turbina de Gas



19

Equipos Usados en las Transformaciones Energéticas:

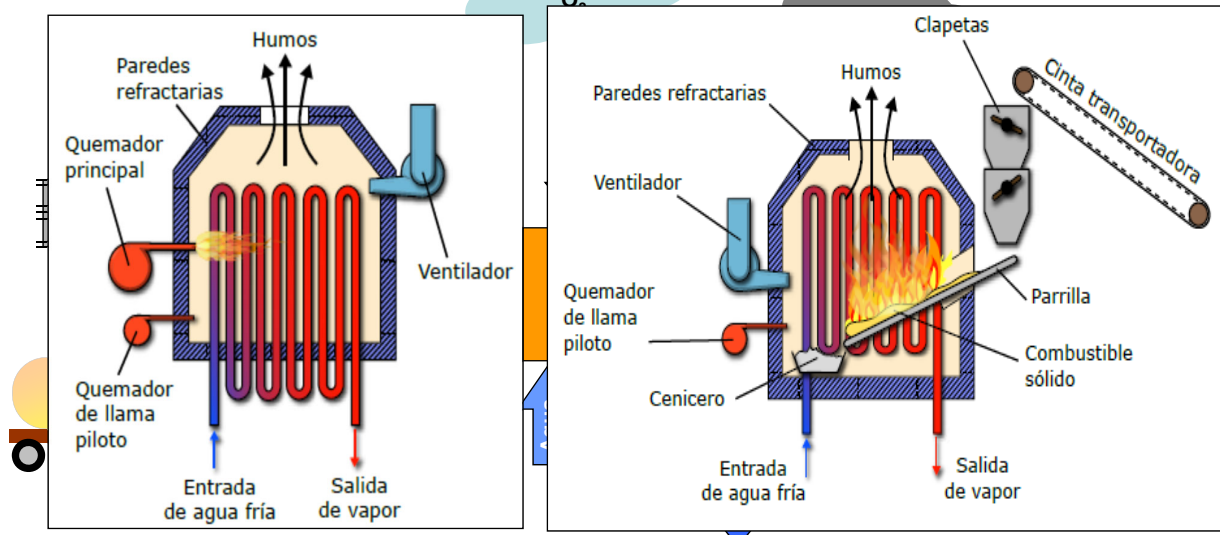
Caldera de Vapor



20

Equipos Usados en las Transformaciones Energéticas:

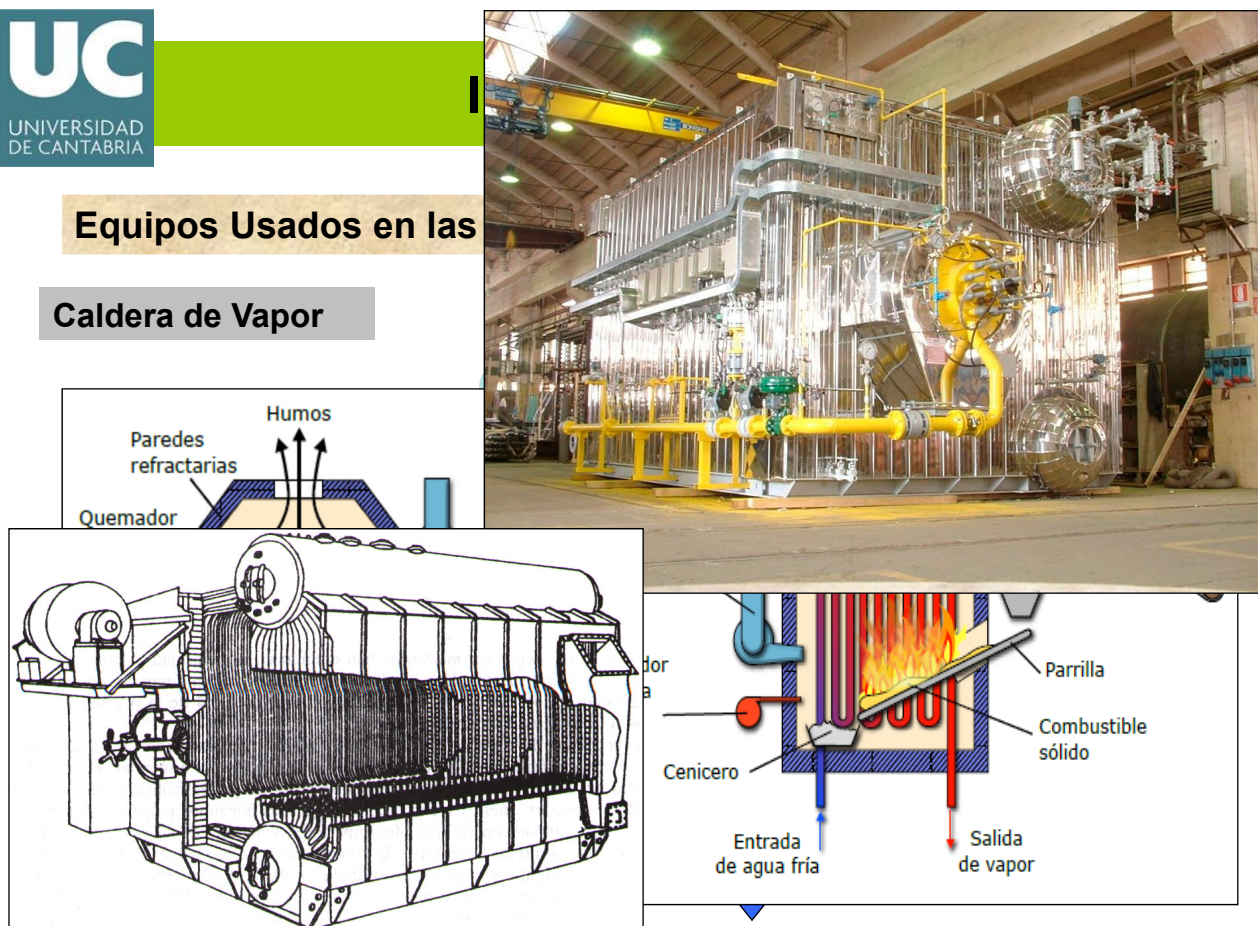
Caldera de Vapor



21

Equipos Usados en las

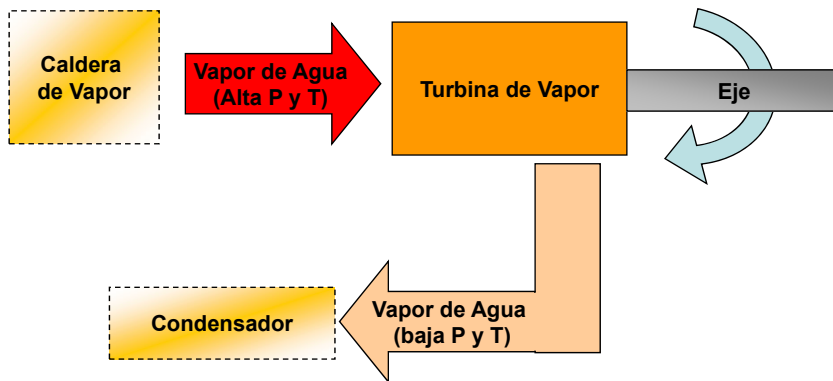
Caldera de Vapor



22

Equipos Usados en las Transformaciones Energéticas:

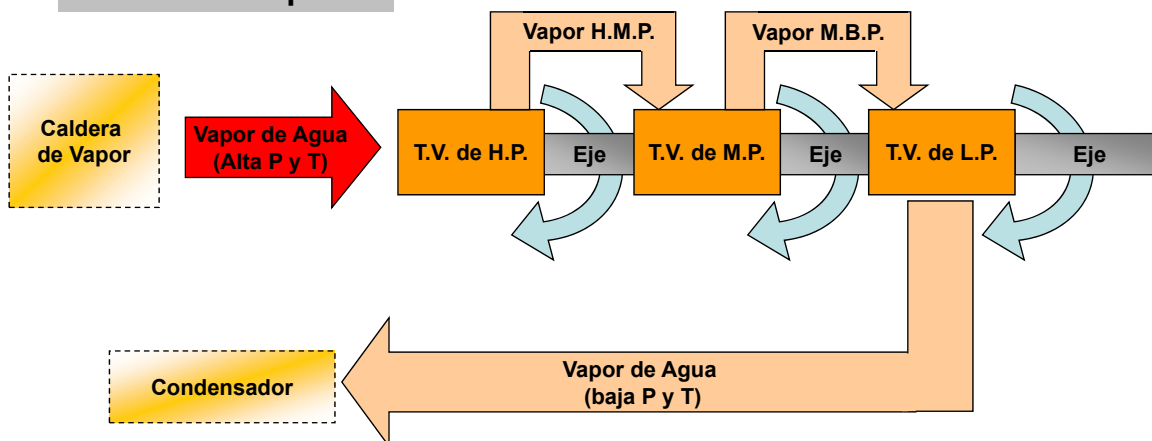
Turbina de Vapor



23

Equipos Usados en las Transformaciones Energéticas:

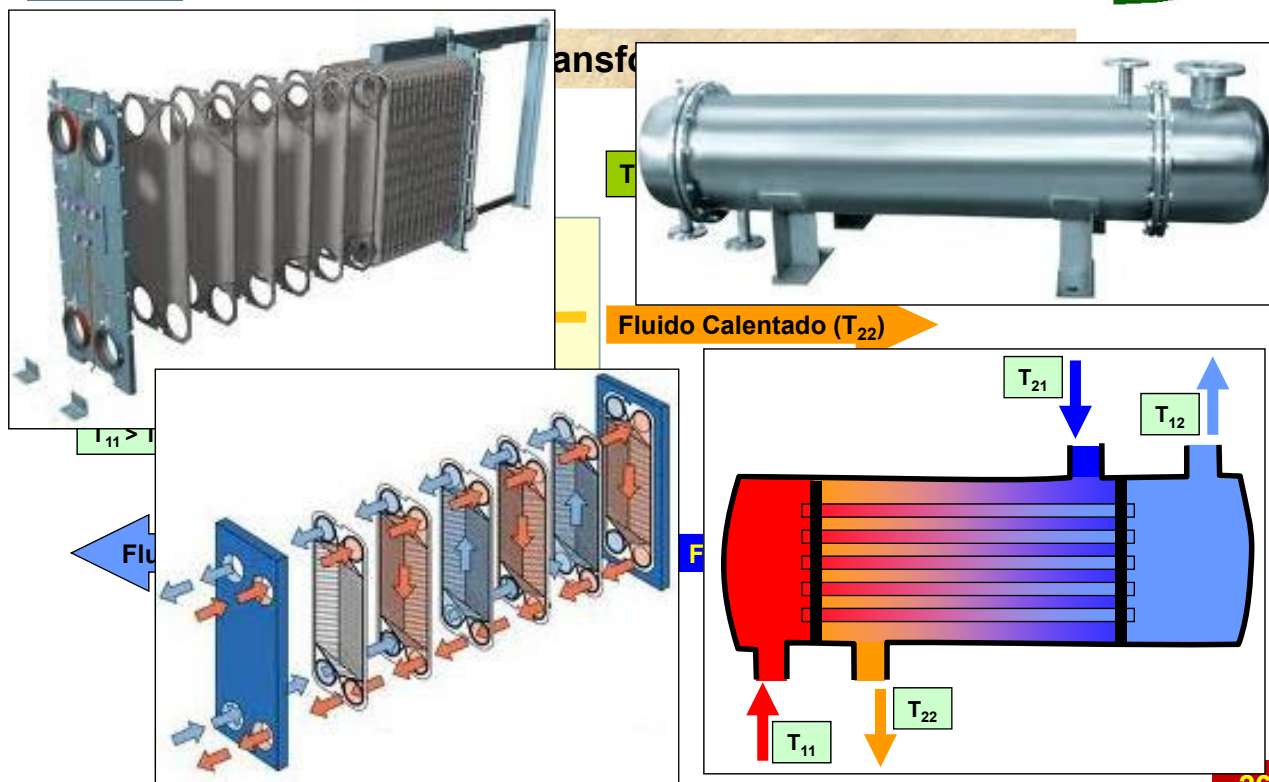
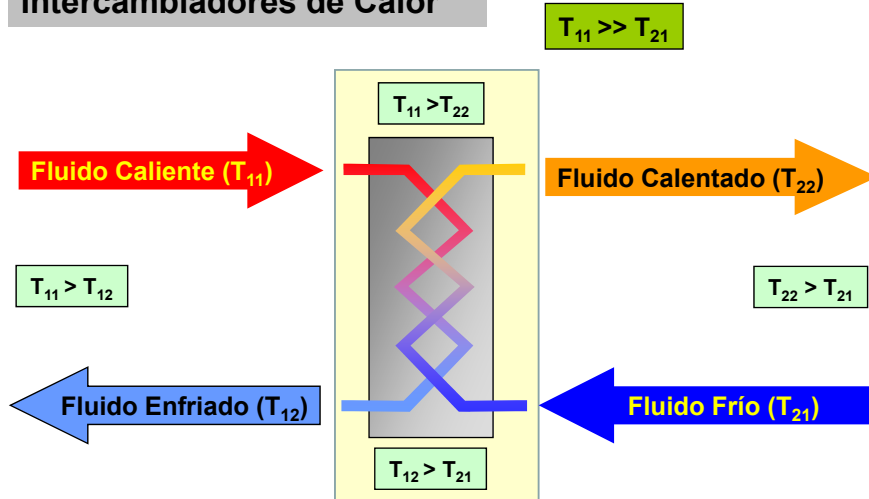
Turbina de Vapor



24

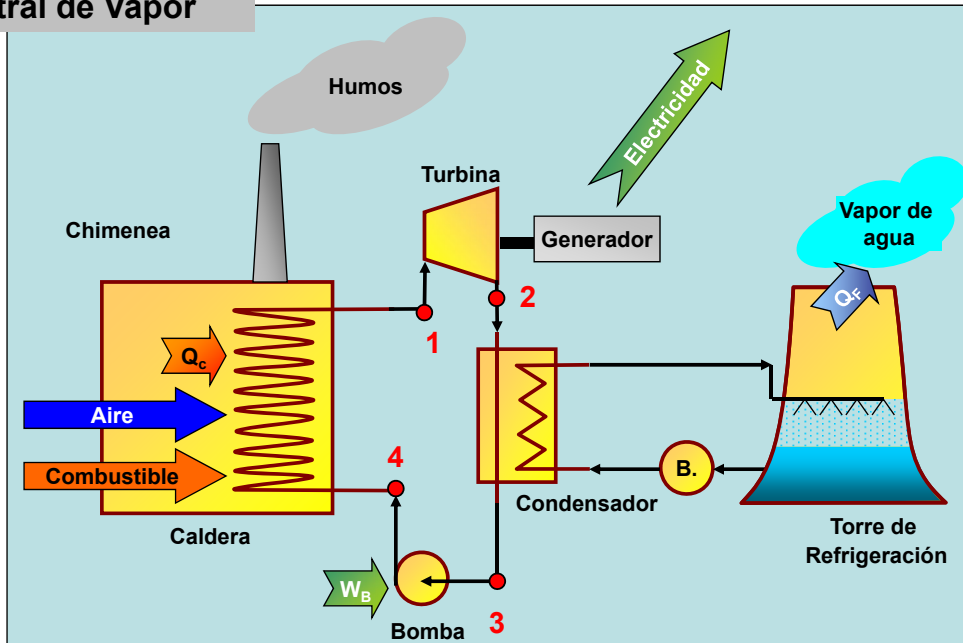
Equipos Usados en las Transformaciones Energéticas:

Intercambiadores de Calor



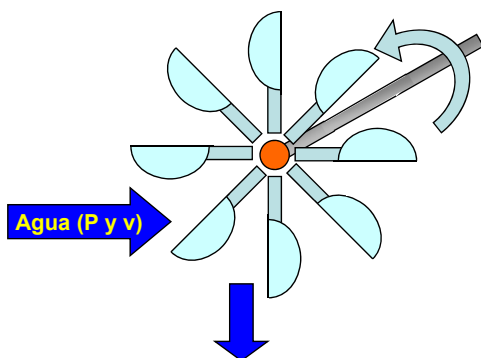
Equipos Usados en las Transformaciones Energéticas:

Central de Vapor

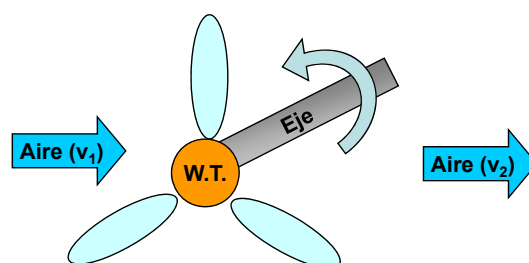


Equipos Usados en las Transformaciones Energéticas:

Turbina Hidráulica

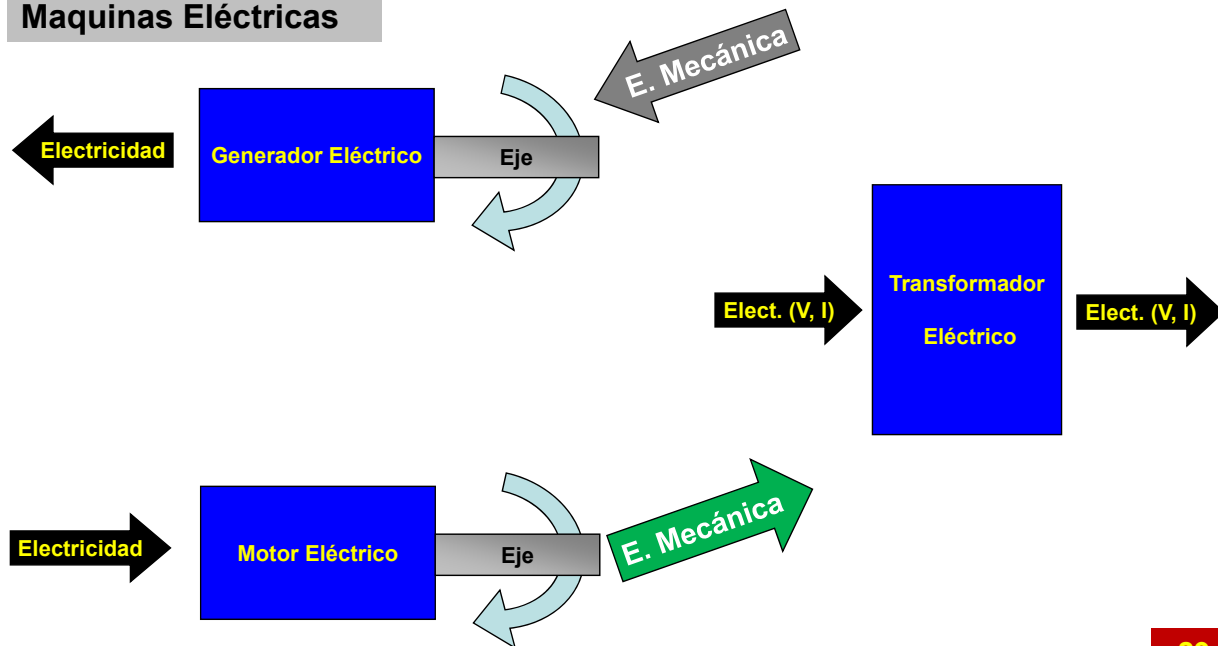


Turbina Eólica

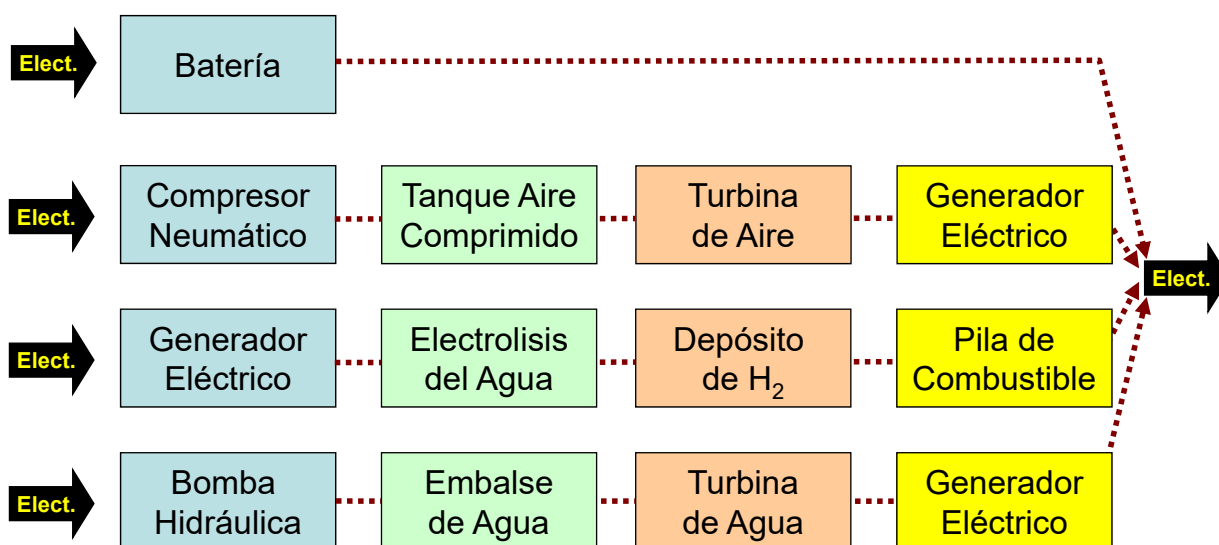


Equipos Usados en las Transformaciones Energéticas:

Maquinas Eléctricas



Sistemas de Acumulación de Energía Eléctrica:



Energías Renovables:

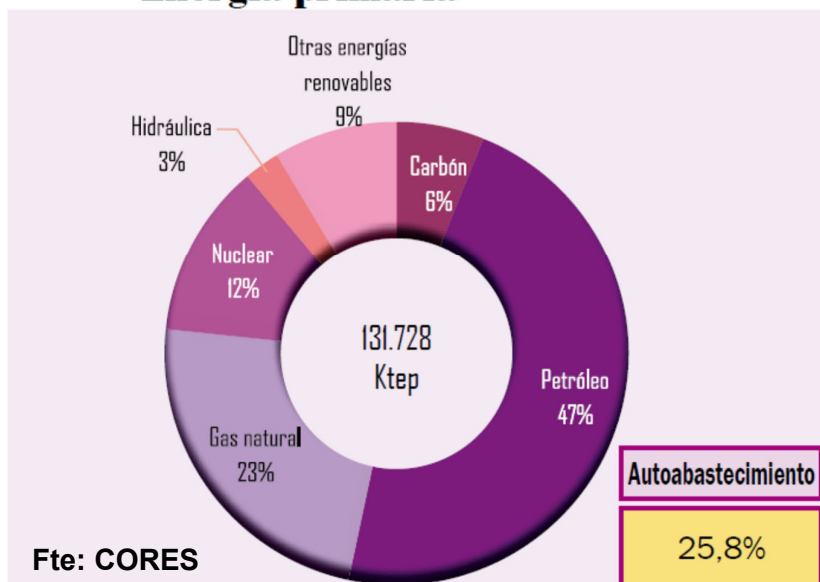
- **Eólica**
 - Terrestre
 - Marina
 - Mini-Eólica
- **Solar**
 - Térmica
 - Fotovoltaica
 - Termo-Eléctrica
- **Biomasa**
 - Bio-Carburantes
 - Forestal, Agrícola y Ganadera, Algas, RSU
- **Geotérmica**
 - Baja Entalpía
 - Alta Entalpía
- **Mini-Hidráulica**
- **Marinas**
 - Olas
 - Mareas
 - Corrientes marinas
 - Maremotérmica

31

¿Como es el Consumo Energético Nacional?

Distribución del consumo en 2010

Energía primaria

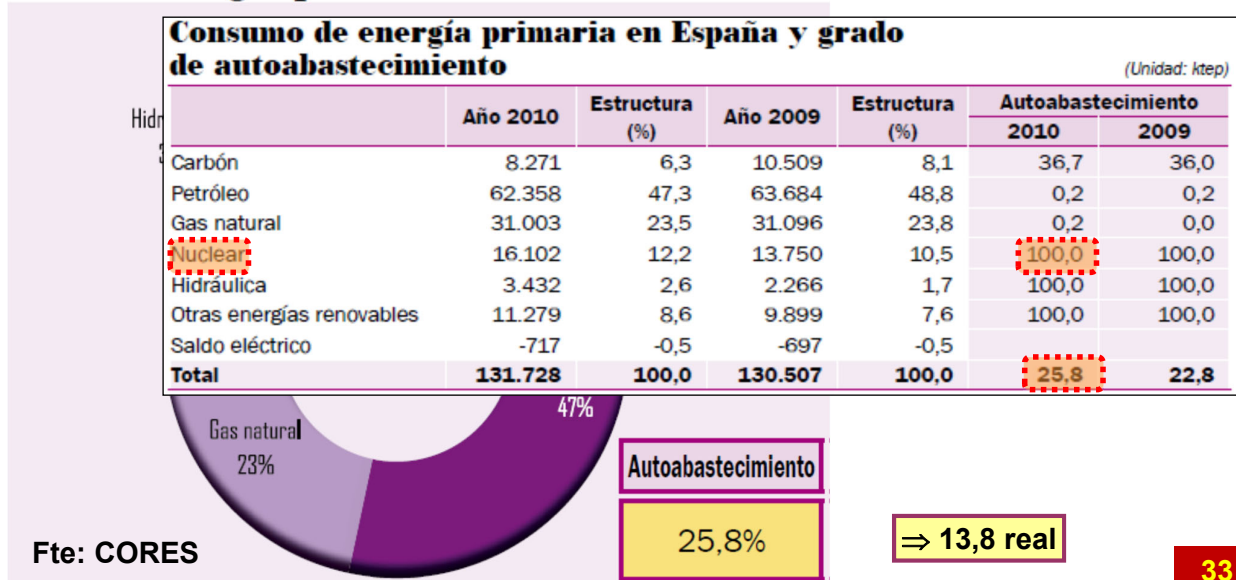


32

¿Como es el Consumo Energético Nacional?

Distribución del consumo en 2010

Energía primaria



¿Quien Tiene el Petróleo? (47%)

Producción mundial de petróleo (Unidades: millones de barriles/día)

Área/Pais	2010	Estructura (%)	2009 (*)	Estructura (%)	Tv (%) 2010/2009
OPEP (**)	34,49	39,5	33,52	39,3	2,9
Arabia Saudí	8,13	9,3	7,89	9,2	3,0
Irán	3,70	4,2	3,74	4,4	-1,1
Irak	2,36	2,7	2,43	2,8	-2,9
EAU	2,31	2,6	2,27	2,7	1,8
Venezuela	2,23	2,6	2,15	2,5	3,7
Nigeria	2,08	2,4	1,82	2,1	14,3
Kuwait	2,03	2,3	2,01	2,4	1,0
Angola	1,77	2,0	1,77	2,1	0,0
Libia	1,55	1,8	1,55	1,8	0,0
Argelia	1,25	1,4	1,24	1,5	0,8
Ecuador	0,47	0,5	0,47	0,6	0,0
Resto	6,61	7,6	6,18	7,2	7,0

¿Quien Tiene el Petróleo? (47%)

Producción mundial de petróleo					
<i>Unidades: millones de barriles/día</i>					
Área/Pais	2010	Estructura (%)	2009 (*)	Estructura (%)	Tv (%) 2010/2009
OPEP (**)	34,49	39,5	33,52	39,3	2,9
NO OPEP	52,90	60,5	51,82	60,7	2,1
América del Norte	11,17	12,8	10,65	12,5	4,9
EEUU	7,80	8,9	7,43	8,7	5,0
Canadá	3,37	3,9	3,22	3,8	4,7
Europa	4,31	4,9	4,69	5,5	-8,1
Noruega	2,17	2,5	2,40	2,8	-9,6
Reino Unido	1,37	1,6	1,48	1,7	-7,4
Resto	0,77	0,9	0,81	0,9	-4,9
Pacífico	0,61	0,7	0,65	0,8	-6,2
Australia	0,51	0,6	0,55	0,6	-7,3
Resto	0,10	0,1	0,10	0,1	0,0
Antigua Unión Soviética	13,55	15,5	13,28	15,6	2,0
Rusia	10,45	12,0	10,21	12,0	2,4
Resto	3,10	3,5	3,07	3,6	1,0

Fte: CORES

35

¿Quien Tiene el Petróleo? (47%)

Producción mundial de petróleo					
<i>Unidades: millones de barriles/día</i>					
Área/Pais	2010	Estructura (%)	2009 (*)	Estructura (%)	Tv (%) 2010/2009
OPEP (**)	34,49	39,5	33,52	39,3	2,9
NO OPEP	52,90	60,5	51,82	60,7	2,1
Asia	7,82	8,9	7,55	8,8	3,6
China	4,10	4,7	3,89	4,6	5,4
India	0,86	1,0	0,80	0,9	7,5
Malasia	0,72	0,8	0,74	0,9	-2,7
Resto	2,14	2,4	2,12	2,5	0,9
América Latina	7,03	8,0	6,85	8,0	2,6
Mexico	2,95	3,4	2,97	3,5	-0,7
Brasil	2,14	2,4	2,03	2,4	5,4
Argentina	0,70	0,8	0,72	0,8	-2,8
Resto	1,24	1,4	1,13	1,3	9,7
Oriente Medio	1,72	2,0	1,71	2,0	0,6
África	2,56	2,9	2,59	3,0	-1,2
Egipto	0,74	0,8	0,75	0,9	-1,3
Resto	1,82	2,1	1,84	2,2	-1,1
TOTAL MUNDIAL	87,40	100,0	85,34	100,0	2,4

Fte: C

36

¿Quien Tiene el G.N.? (23%)

Producción mundial de gas natural

Unidad: 10⁹ m³

Área/Pais	2010	Estructura (%)	2009 (*)	Estructura (%)	Tv (%) 2010/2009
América del Norte	762,8	23,8	741,9	24,9	2,8
Estados Unidos	610,4	19,1	582,4	19,5	4,8
Canadá	152,4	4,8	159,5	5,3	-4,5
Europa OCDE	296,5	9,3	290,3	9,7	2,1
Noruega	106,4	3,3	103,8	3,5	2,5
Países Bajos	82,9	2,6	73,7	2,5	12,5
Reino Unido	56,3	1,8	59,1	2,0	-4,7
Alemania	12,7	0,4	14,6	0,5	-13,0
Rumanía	10,5	0,3	11,0	0,4	-4,1
Resto	27,7	0,9	28,2	0,9	-1,6
Europa Oriental	784,9	24,5	714,6	24,0	9,8
Rusia	610,1	19,1	546,8	18,3	11,6
Uzbekistán	61,0	1,9	62,3	2,1	-2,1
Turkmenistán	41,6	1,3	35,7	1,2	16,5
Kazajistán	34,9	1,1	33,5	1,1	4,2
Ucrania	19,0	0,6	19,9	0,7	-4,5
Azerbaijón	18,2	0,6	16,3	0,5	11,7
Resto	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0

Fte:

37

¿Quien Tiene el G.N.? (23%)

Producción mundial de gas natural

Unidad: 10⁹ m³

Área/Pais	2010	Estructura (%)	2009 (*)	Estructura (%)	Tv (%) 2010/2009
Asia-Oceania	485,6	15,2	437,2	14,7	11,1
China	93,0	2,9	82,0	2,7	13,4
Indonesia	82,8	2,6	72,4	2,4	14,4
Malasia	61,2	1,9	58,6	2,0	4,4
Australia	55,3	1,7	52,6	1,8	5,1
India	52,8	1,6	40,6	1,4	30,0
Paquistán	39,5	1,2	38,4	1,3	2,9
Resto	101,0	3,2	92,6	3,1	9,1
Oriente Medio	459,8	14,4	405,9	13,6	13,3
Irán	138,5	4,3	131,2	4,4	5,6
Qatar	116,7	3,6	89,3	3,0	30,7
Arabia Saudí	83,9	2,6	78,5	2,6	6,9
Abu Dhabi	41,7	1,3	39,5	1,3	5,6
Resto	79,0	2,5	67,4	2,3	17,2
Kazajistán	34,9	1,1	33,5	1,1	4,2
Ucrania	19,0	0,6	19,9	0,7	-4,5
Azerbaijón	18,2	0,6	16,3	0,5	11,7
Resto	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0

Fte:

38

¿Quién Tiene el G.N.? (23%)

Producción mundial de gas natural

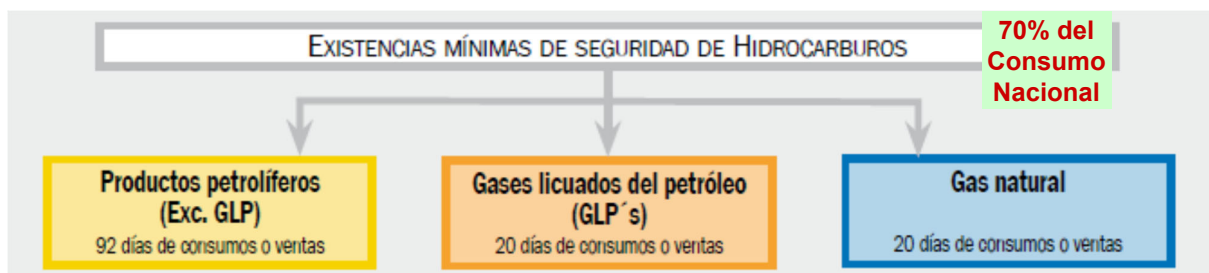
Unidad: 10⁹ m³

Área/Pais	2010	Estructura (%)	2009 (*)	Estructura (%)	Tv (%) 2010/2009
Asia-Oceania	485,6	15,2	437,2	14,7	11,1
América Latina	201,5	6,3	193,0	6,5	4,4
México	47,7	1,5	48,3	1,6	-1,2
Trinidad & Tobago	42,4	1,3	40,6	1,4	4,4
Argentina	40,1	1,3	41,4	1,4	-3,1
Venezuela	22,9	0,7	23,1	0,8	-0,9
Bolivia	14,7	0,5	12,6	0,4	16,7
Resto	33,7	1,1	27,0	0,9	24,9
África	210,1	6,6	199,2	6,7	5,5
Argelia	85,1	2,7	81,4	2,7	4,5
Egipto	61,3	1,9	62,7	2,1	-2,2
Nigeria	28,5	0,9	20,1	0,7	41,5
Libia	16,0	0,5	15,9	0,5	0,6
Resto	19,2	0,6	19,1	0,6	0,7
TOTAL MUNDIAL	3.201,3	100,0	2.982,2	100,0	7,3
Azerbaiján	18,2	0,6	16,3	0,5	11,7
Resto	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0

Fte:

39

¿Cuál es la Seguridad de Abastecimiento?



Bajo grado de autoabastecimiento (14%)

Pocas reservas energéticas (3 meses)

Consumimos de países políticamente inestables

¿FUTURO?

Fte: CORES

40

¿Cuál es el Nº de Vehículos?

Evolución del parque de vehículos en España

Años	Turismos		Camiones		Autobuses y autocares		Tractores industriales		Total (*)	
	Nº de vhs.	% s/año ant	Nº de vhs.	% s/año ant	Nº de vhs.	% s/año ant	Nº de vhs.	% s/año ant	Nº de vhs.	% s/año ant
1999	16.847.397	5,0	3.604.972	6,2	53.540	3,3	130.216	12,0	21.007.423	5,3
2000	17.449.235	3,6	3.780.221	4,9	54.732	2,2	142.955	9,8	21.838.571	4,0
2001	18.150.880	4,0	3.949.001	4,5	56.146	2,6	155.957	9,1	22.766.429	4,2
2002	18.732.632	3,2	4.091.875	3,6	56.953	1,4	167.014	7,1	23.548.524	3,4
2003 ⁽¹⁾	18.688.320	-	4.188.910	-	55.993	-	174.507	-	23.107.730	-
2004	19.541.918	4,6	4.418.039	5,5	56.957	1,7	185.379	6,2	24.202.293	4,7
2005	20.250.377	3,6	4.655.413	5,4	58.248	2,3	194.206	4,8	25.851.449	6,8
2006	21.052.559	4,0	4.910.257	5,5	60.385	3,7	204.094	5,1	26.996.039	4,4
2007	21.760.174	3,4	5.140.586	4,7	61.039	1,1	212.697	4,2	28.007.111	3,7
2008	22.145.364	1,8	5.192.219	1,0	62.196	1,9	213.366	0,3	28.468.405	1,6
2009	21.983.485	-0,7	5.136.214	-1,1	62.663	0,8	206.730	-3,1	27.836.455	-2,2
2010	22.147.455	0,7	5.103.980	-0,6	62.445	-0,3	199.486	-3,5	27.963.880	0,5

(*) Incluye el capítulo de otros vehículos
(1) A partir de 2003 cambio metodológico de la DGT en la estimación del parque
Fuente: elaboración ANFAC sobre datos DGT

30 M

41

¿Cuál es el Consumo de la Automoción?

47% Productos Petrolíferos

Consumo de productos petrolíferos

	2010		2009		2008		Tv (%) 2010/2009
	kt	Estructura (%)	kt	Estructura (%)	kt	Estructura (%)	
Gases licuados del petróleo (G.L.P.'s)	1.852	2,8	1.840	2,7	1.980	2,7	0,7
Gasolinas	5.677	8,5	6.013	8,8	6.296	8,7	-5,6
Querosenos	5.246	7,8	5.139	7,5	5.630	7,8	2,2
Gasóleos (A+B+C)	33.213	49,5	33.345	48,7	35.378	48,8	-0,4
Fuelóleos	10.408	15,5	11.147	16,3	11.637	16,0	-6,6
Otros productos (*)	10.696	15,9	10.967	16,0	11.614	16,0	-2,5
Total (**)	67.091	100,0	68.445	100,0	72.535	100,0	-2,0

(*) Incluye lubricantes, productos asfálticos, coque y otros.

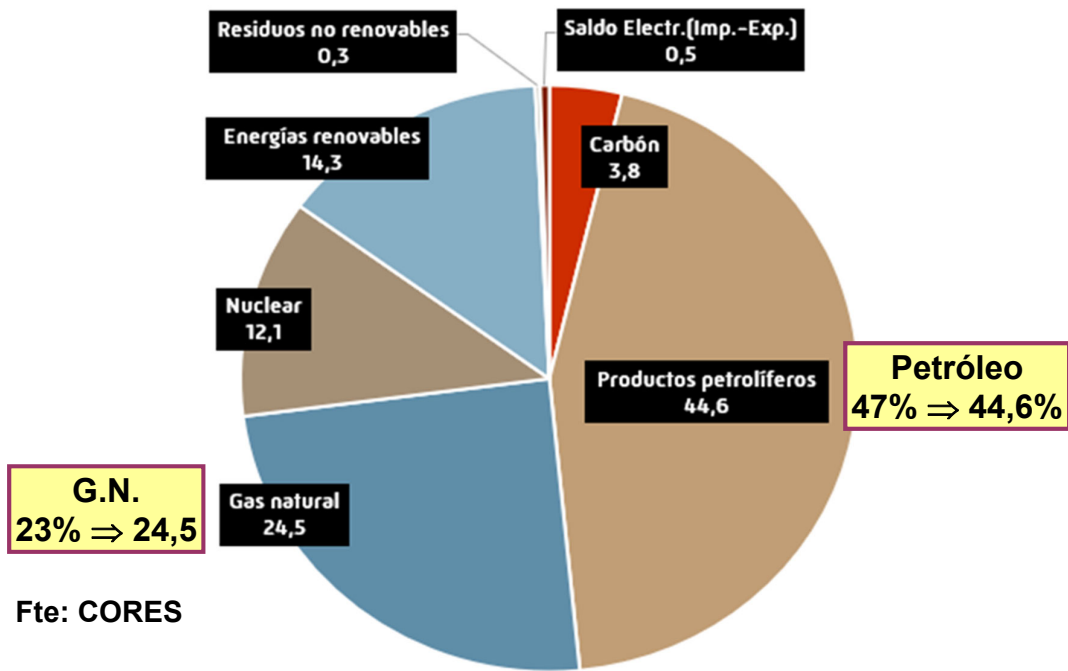
(**) Para obtener el consumo total nacional deben sumarse las mermas y autoconsumos que figuran en el balance de producción y consumo.

22% de la Energía nacional

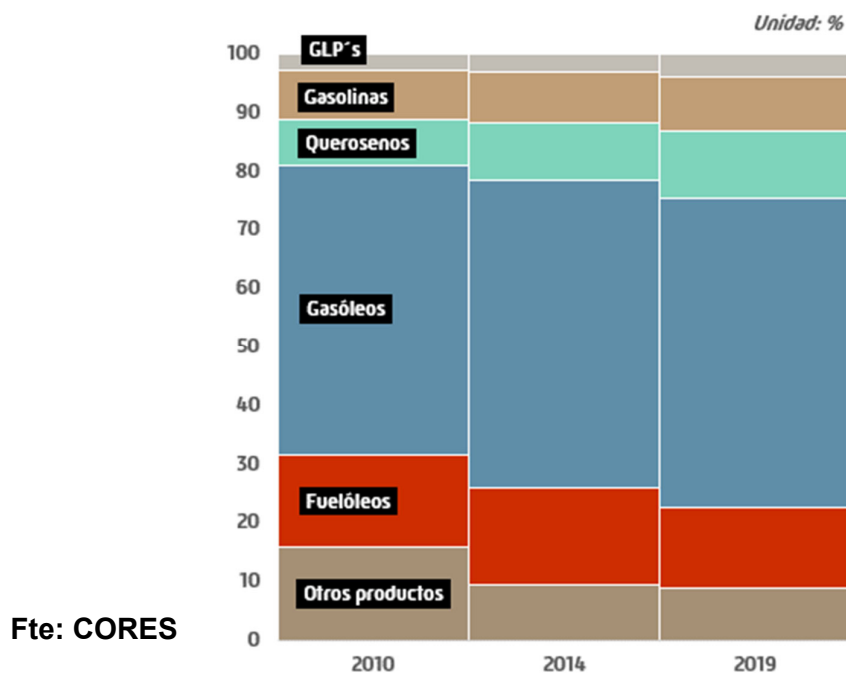
Fte: CORES

42

Distribución del consumo de energía primaria en 2019



Distribución del consumo de Productos Petrolíferos



Consumo anual de Productos Petrolíferos

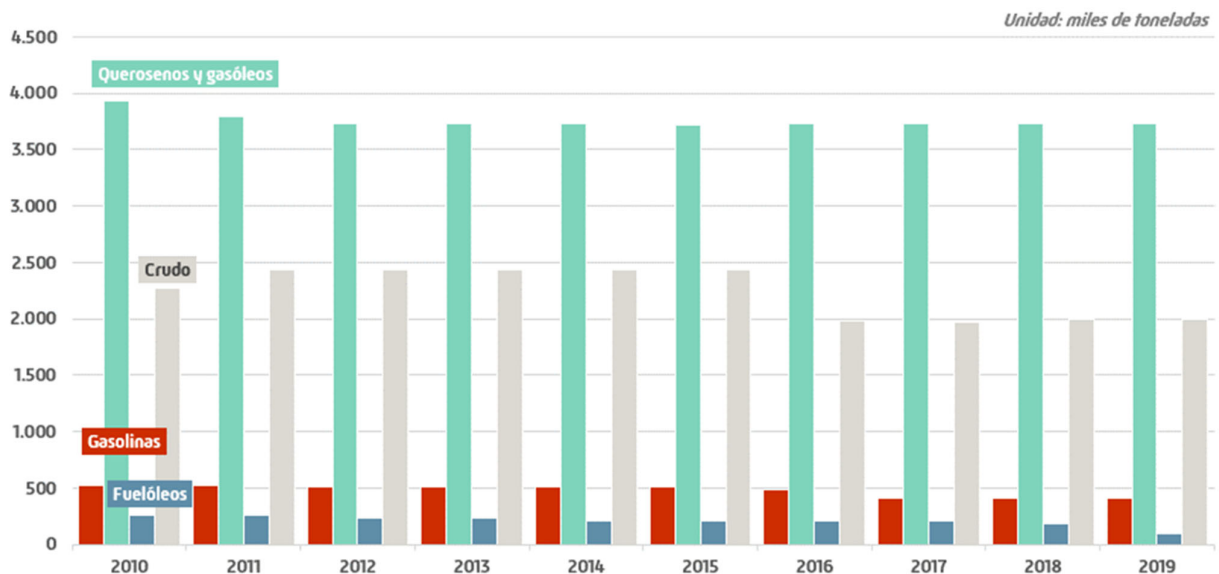
Unidad: miles de toneladas

	2015	2016	2017	2018	2019	Estructura (%)	Tv (%) 2019/2018
1.852 Gases licuados del petróleo (GLP's)	1.956	2.509	2.261	2.621	2.430	4.1	-7.3
5.677 Gasolinas	4.651	4.759	4.859	5.092	5.381	9.0	5.7
5.246 Querosenos	5.501	5.894	6.412	6.688	6.921	48%	3.5
33.213 Gasóleos (A+B+C)	29.785	30.327	30.831	31.531	31.554	52.8	0.1
10.408 Fuelóleos	8.241	8.563	8.353	8.542	8.235	13.8	-3.6
10.696 Otros productos	5.942	5.990	5.608	5.464	5.259	8.8	-3.8
67.091 Total ***	56.076	58.041	58.323	59.938	59.780	100.0	-0.3

Fte: CORES

45

Evolución de reservas estratégicas en España



Fte: CORES

46

¿Cuál es el N° de vehículos?

Evolución anual del parque de vehículos en España

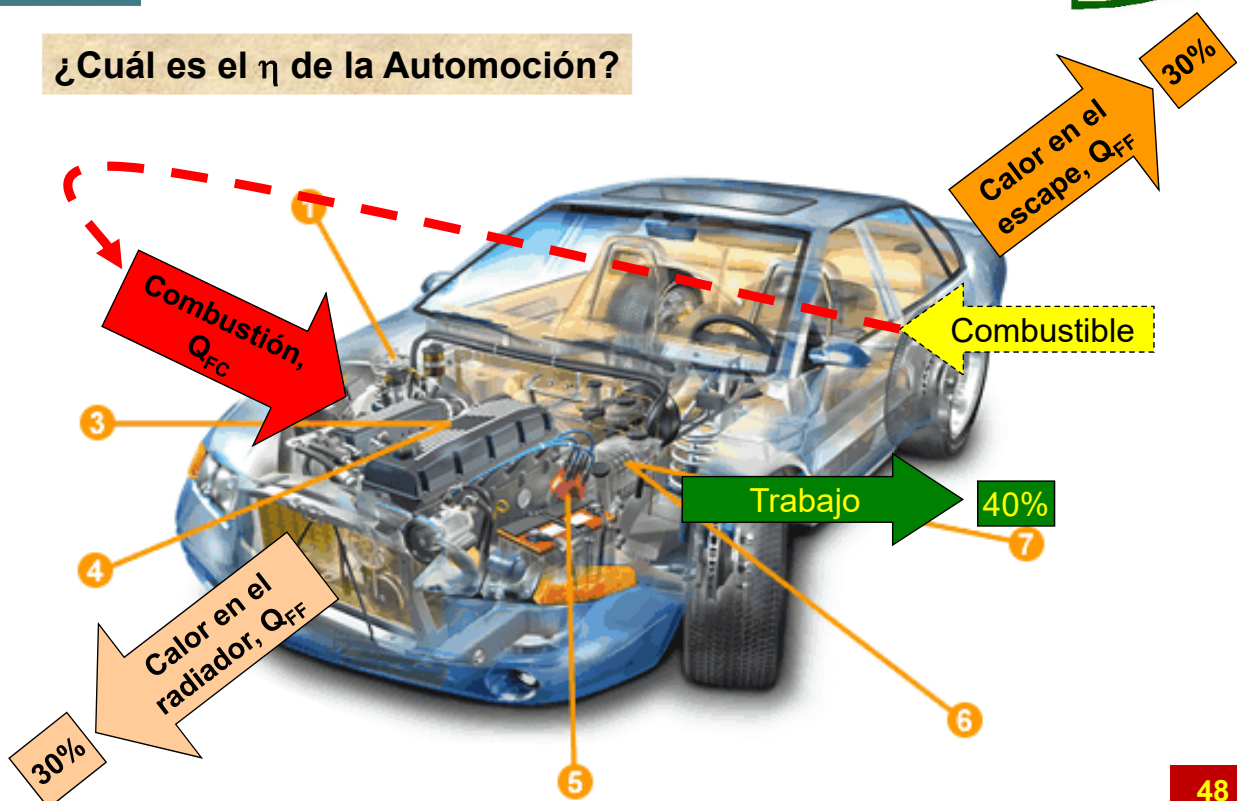
	Turismos	Camiones y furgonetas	Autobuses y autocares	Tractores industriales	Motocicletas y ciclomotores	Total
2015	22.355.549	4.851.518	60.252	195.657	5.102.674	33.412.894
2016	22.876.830	4.879.480	61.838	207.889	5.198.944	34.093.990
2017	23.500.401	4.924.476	63.589	218.154	5.288.571	34.890.527
2018	24.074.151	4.980.911	64.905	225.942	5.393.167	35.663.427
2019	24.558.126	5.015.973	65.470	232.680	5.515.718	36.343.283

30 M \Rightarrow 36 M

Fte: CORES

47

¿Cuál es el η de la Automoción?



48

¿Cuál es el η de la Automoción?

¿40% en el motor?

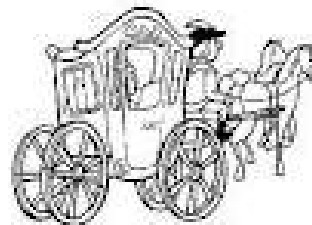
Pero ¿quién quiere mover un automóvil?

Si el automóvil pesa 750 kg y viaja una persona de 75 kg, ¿cuál es el verdadero rendimiento?

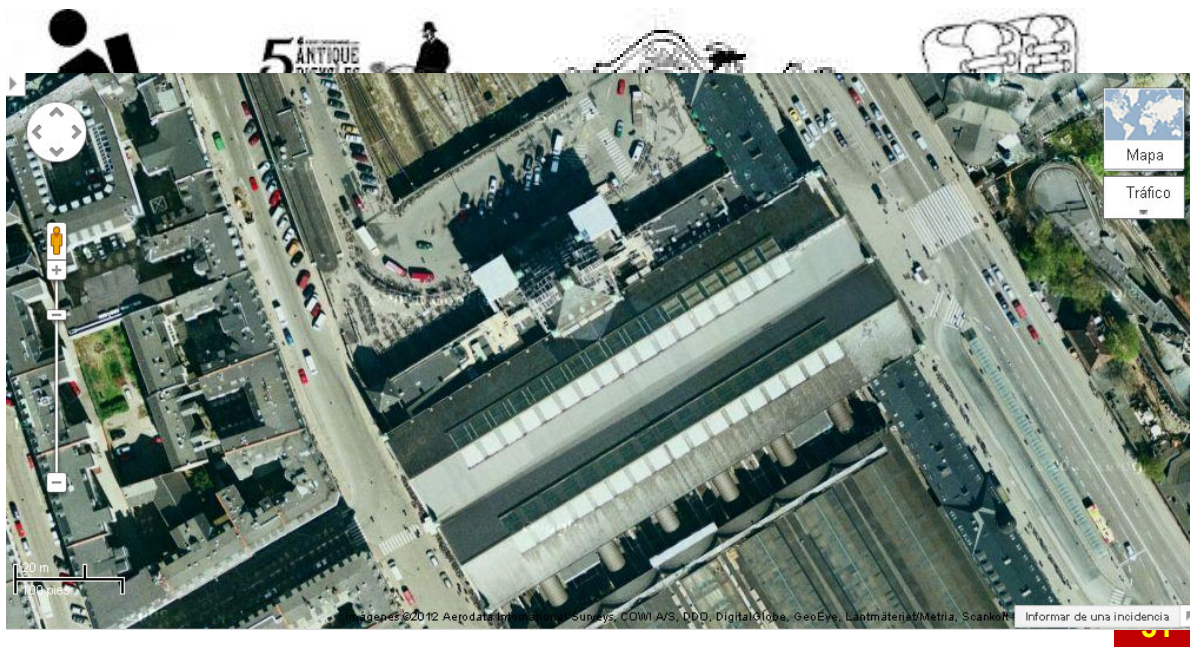
$\approx 3,5\%$

El rendimiento puede ser mejor en autobuses, camiones, ...

¿Por que no se Habla de E.E. R.R. en el Transporte?

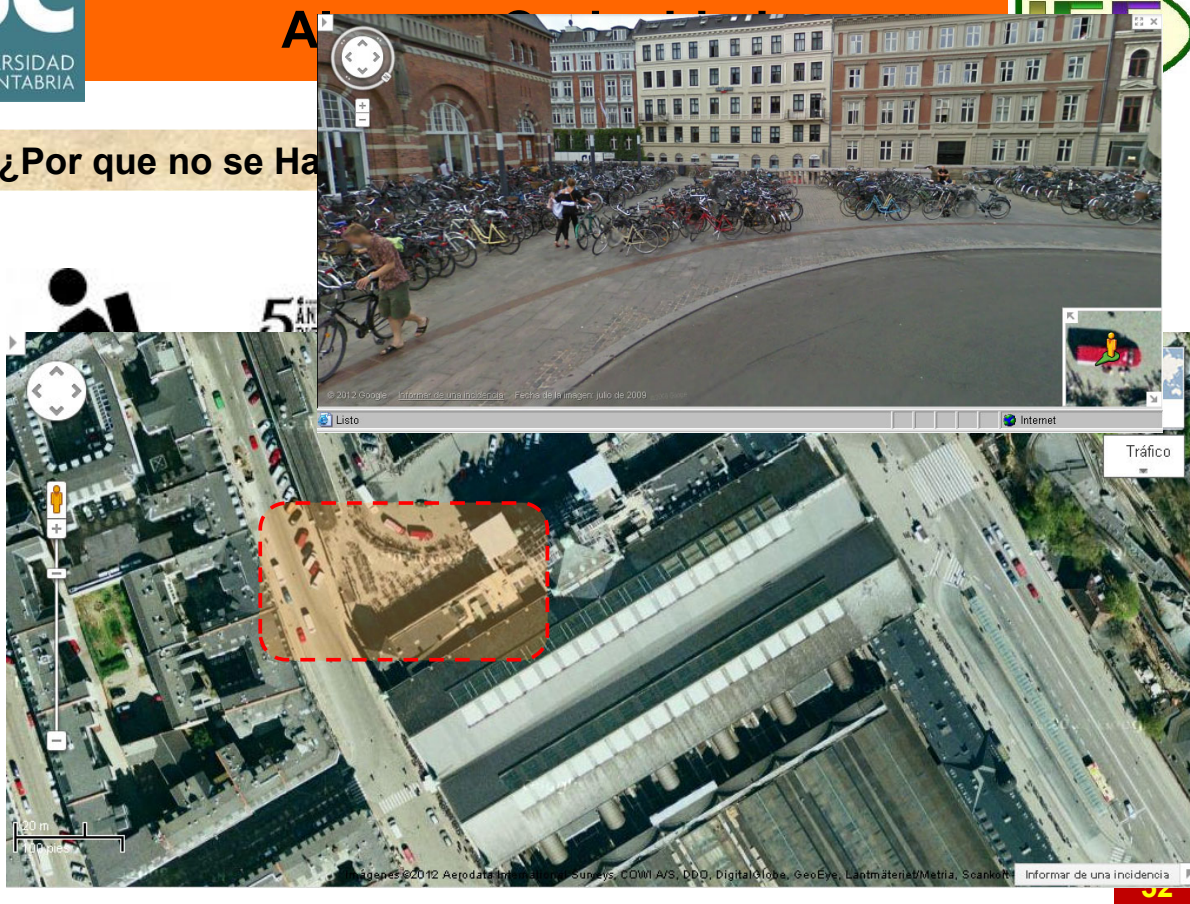


¿Por que no se Habla de E.E. R.R. en el Transporte?



A

¿Por que no se Ha



¿Por que no se ha



Algunas Curiosidades



**“VIVIMOS EN UN OASIS TEMPORAL DE
BAJOS PRECIOS DE LA ENERGÍA”**

OPCIONES:

- Eficiencia Energética

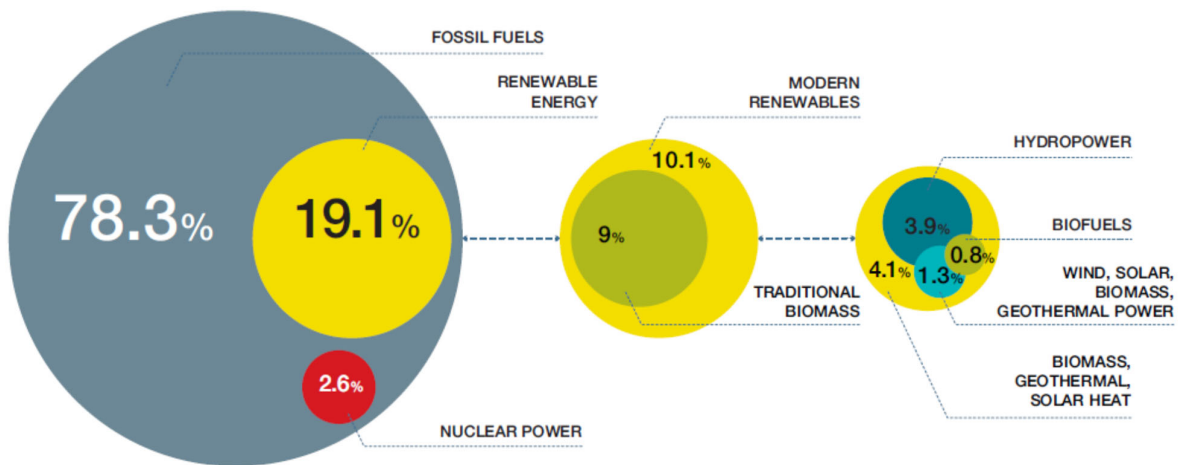
“Hacer más con menos”

- Energías Renovables

“No gastar lo que no
podemos reponer”



FIGURE 3.1 | ESTIMATED RENEWABLE ENERGY SHARE OF GLOBAL FINAL ENERGY CONSUMPTION 2013

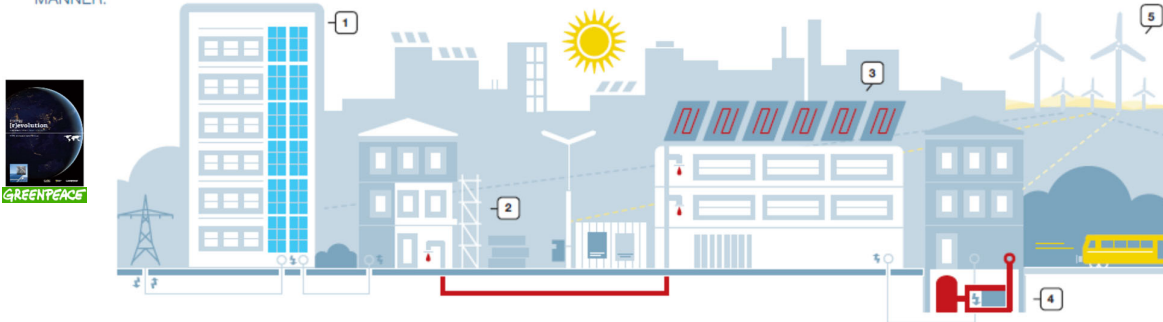


source REN21-2015.



FIGURE 3.2 | A DECENTRALISED ENERGY FUTURE

EXISTING TECHNOLOGIES, APPLIED IN A DECENTRALISED WAY AND COMBINED WITH EFFICIENCY MEASURES AND ZERO EMISSION DEVELOPMENTS, CAN DELIVER LOW CARBON COMMUNITIES AS ILLUSTRATED HERE. POWER IS GENERATED USING EFFICIENT COGENERATION TECHNOLOGIES PRODUCING BOTH HEAT (AND SOMETIMES COOLING) PLUS ELECTRICITY, DISTRIBUTED VIA LOCAL NETWORKS. THIS SUPPLEMENTS THE ENERGY PRODUCED FROM BUILDING INTEGRATED GENERATION. ENERGY SOLUTIONS COME FROM LOCAL OPPORTUNITIES AT BOTH A SMALL AND COMMUNITY SCALE. THE TOWN SHOWN HERE MAKES USE OF – AMONG OTHERS – WIND, BIOMASS AND HYDRO RESOURCES. NATURAL GAS, WHERE NEEDED, CAN BE DEPLOYED IN A HIGHLY EFFICIENT MANNER.



- PHOTOVOLTAIC, SOLAR FAÇADES** WILL BE A DECORATIVE ELEMENT ON OFFICE AND APARTMENT BUILDINGS. PHOTOVOLTAIC SYSTEMS WILL BECOME MORE COMPETITIVE AND IMPROVED DESIGN WILL ENABLE ARCHITECTS TO USE THEM MORE WIDELY.
- RENOVATION CAN CUT ENERGY CONSUMPTION OF OLD BUILDINGS** BY AS MUCH AS 80% - WITH IMPROVED HEAT INSULATION, INSULATED WINDOWS AND MODERN VENTILATION SYSTEMS.
- SOLAR THERMAL COLLECTORS** PRODUCE HOT WATER FOR BOTH THEIR OWN AND NEIGHBOURING BUILDINGS.
- EFFICIENT THERMAL POWER (CHP) STATIONS** WILL COME IN A VARIETY OF SIZES - FITTING THE CELLAR OF A DETACHED HOUSE OR SUPPLYING WHOLE BUILDING COMPLEXES OR APARTMENT BLOCKS WITH POWER AND WARMTH WITHOUT LOSSES IN TRANSMISSION.
- CLEAN ELECTRICITY** FOR THE CITIES WILL ALSO COME FROM FARTHER AFIELD. OFFSHORE WIND PARKS AND SOLAR POWER STATIONS IN DESERTS HAVE ENORMOUS POTENTIAL.

FIGURE 3.3 | THE EVOLVING APPROACH TO GRIDS.

CURRENT SUPPLY SYSTEM:

- LOW SHARES OF FLUCTUATING RENEWABLE ENERGY
- THE 'BASE LOAD' POWER IS A SOLID BAR AT THE BOTTOM OF THE GRAPH.
- RENEWABLE ENERGY FORMS A 'VARIABLE' LAYER BECAUSE SUN AND WIND LEVELS CHANGES THROUGHOUT THE DAY.
- GAS AND HYDRO POWER CAN BE SWITCHED ON AND OFF IN RESPONSE TO DEMAND. THIS COMBINATION IS SUSTAINABLE USING WEATHER FORECASTING AND CLEVER GRID MANAGEMENT.
- WITH THIS ARRANGEMENT THERE IS ROOM FOR ABOUT 25 PERCENT VARIABLE RENEWABLE ENERGY.

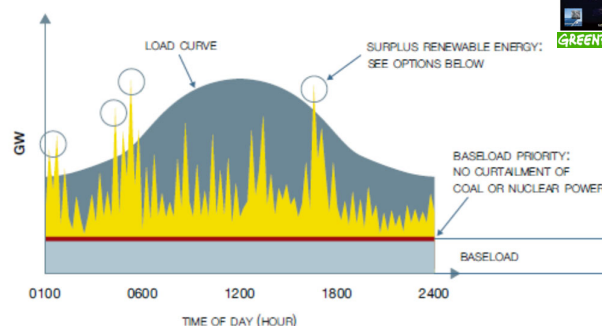
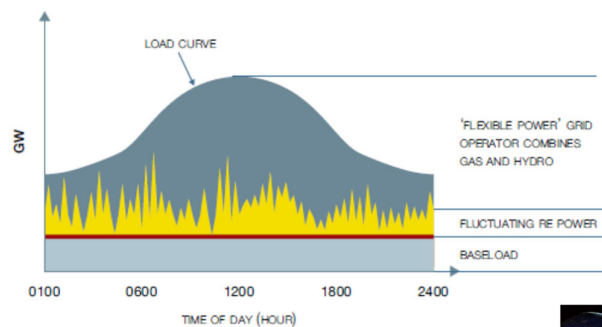
TO COMBAT CLIMATE CHANGE MUCH MORE THAN 25 PERCENT RENEWABLE ELECTRICITY IS NEEDED.

source GREENPEACE ENERGY [R]EVOLUTION 2012.

SUPPLY SYSTEM WITH MORE THAN 25 PERCENT FLUCTUATING RENEWABLE ENERGY > BASE LOAD PRIORITY:

- THIS APPROACH ADDS RENEWABLE ENERGY BUT GIVES PRIORITY TO BASE LOAD
- AS RENEWABLE ENERGY SUPPLIES GROW THEY WILL EXCEED THE DEMAND AT SOME TIMES OF THE DAY, CREATING SURPLUS POWER.
- TO A POINT, THIS CAN BE OVERCOME BY STORING POWER, MOVING POWER BETWEEN AREAS, SHIFTING DEMAND DURING THE DAY OR SHUTTING DOWN THE RENEWABLE GENERATORS AT PEAK TIMES.

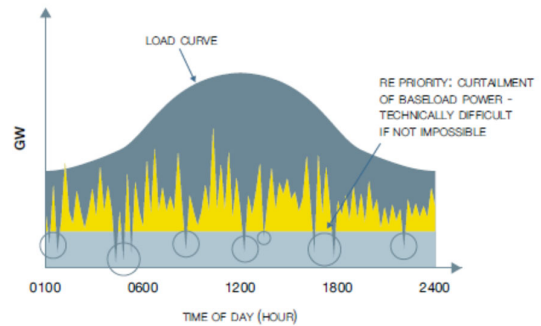
THIS APPROACH DOES NOT WORK WHEN RENEWABLES EXCEED 50 PERCENT OF THE MIX, AND CANNOT PROVIDE RENEWABLE ENERGY AS 90- 100% OF THE MIX.



SUPPLY SYSTEM WITH MORE THAN 25 PERCENT FLUCTUATING RENEWABLE ENERGY – RENEWABLE ENERGY PRIORITY

- THIS APPROACH ADDS RENEWABLES BUT GIVES PRIORITY TO CLEAN ENERGY.
- IF RENEWABLE ENERGY IS GIVEN PRIORITY TO THE GRID, IT "CUTS INTO" THE BASE LOAD POWER.
- THEORETICALLY, NUCLEAR AND COAL NEED TO RUN AT REDUCED CAPACITY OR BE ENTIRELY TURNED OFF IN PEAK SUPPLY TIMES (VERY SUNNY OR WINDY).
- THERE ARE TECHNICAL AND SAFETY LIMITATIONS TO THE SPEED, SCALE AND FREQUENCY OF CHANGES IN POWER OUTPUT FOR NUCLEAR AND CCS COAL PLANTS.

TECHNICALLY DIFFICULT, NOT A SOLUTION.



THE SOLUTION: AN OPTIMISED SYSTEM WITH OVER 90% RENEWABLE ENERGY SUPPLY

- A FULLY OPTIMISED GRID, WHERE 100 PERCENT RENEWABLES OPERATE WITH STORAGE, TRANSMISSION OF ELECTRICITY TO OTHER REGIONS, DEMAND MANAGEMENT AND CURTALMENT ONLY WHEN REQUIRED.
- DEMAND MANAGEMENT EFFECTIVELY MOVES THE HIGHEST PEAK AND 'FLATTENS OUT' THE CURVE OF ELECTRICITY USE OVER A DAY.

WORKS!

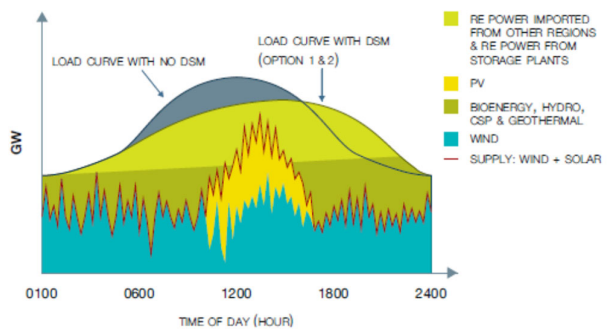
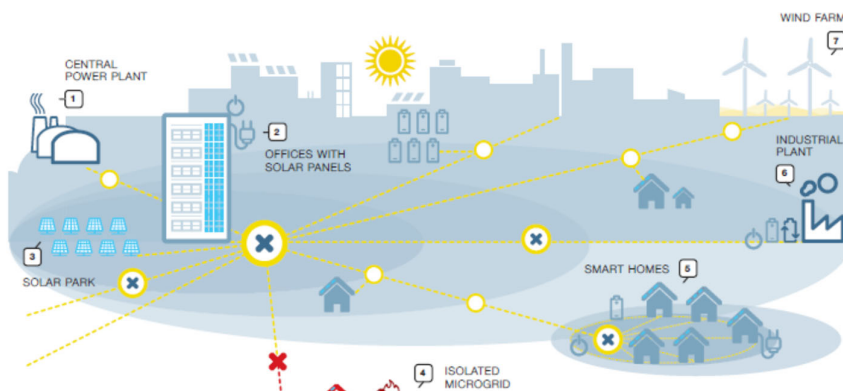


FIGURE 3.4 | THE SMART-GRID VISION FOR THE ENERGY [R]EVOLUTION
A VISION FOR THE FUTURE – A NETWORK OF INTEGRATED MICROGRIDS THAT CAN MONITOR AND HEAL ITSELF



<p>PROCESSORS</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊗ EXECUTE SPECIAL PROTECTION SCHEMES IN MICROSECONDS <p>SENSORS (ON 'STANDBY')</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ DETECT FLUCTUATIONS AND DISTURBANCES, AND CAN SIGNAL FOR AREAS TO BE ISOLATED 	<p>SENSORS ('ACTIVATED')</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊗ DETECT FLUCTUATIONS AND DISTURBANCES, AND CAN SIGNAL FOR AREAS TO BE ISOLATED <p>DISTURBANCE</p> <ul style="list-style-type: none"> 🔥 IN THE GRID 	<p>SMART APPLIANCES</p> <ul style="list-style-type: none"> 🔌 CAN SHUT OFF IN RESPONSE TO FREQUENCY FLUCTUATIONS <p>DEMAND MANAGEMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> 🕒 USE CAN BE SHIFTED TO OFF PEAK TIMES TO SAVE MONEY 	<p>GENERATORS</p> <ul style="list-style-type: none"> 🔌 ENERGY FROM SMALL GENERATORS AND SOLAR PANELS CAN REDUCE OVERALL DEMAND ON THE GRID <p>STORAGE ENERGY</p> <ul style="list-style-type: none"> 🔌 GENERATED AT OFF-PEAK TIMES COULD BE STORED IN BATTERIES FOR LATER USE
--	---	--	--

FIGURE 11.15 | ELEMENTS OF NEW BUILDING DESIGN THAT CAN SUBSTANTIALLY REDUCE ENERGY USE
PRIMARY ENERGY USE PER CAPITA

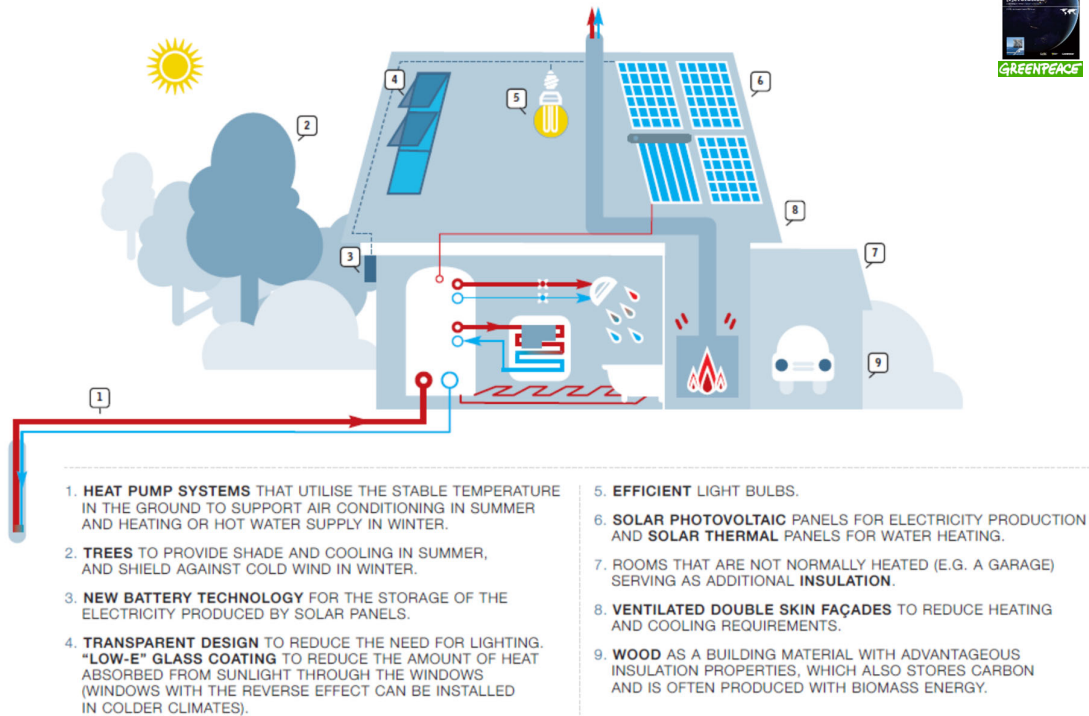


TABLE 5.6 | PHOTOVOLTAICS (PV) COST ASSUMPTIONS

	UNIT	2012	2020	2030	2040	2050
PV POWER PLANT INVESTMENT COSTS	\$/kWp	2,350	1,550	1,160	920	680
O & M COSTS	\$(/kW · a)	24	16	12	9	7

TABLE 5.7 | CSP COST ASSUMPTIONS

	UNIT	2012	2020	2030	2040	2050
SOLAR THERMAL POWER PLANT INVESTMENT COSTS	\$/kWp	7,250	5,880	5,430	5,070	4,940
O & M COSTS	\$(/kW · a)	290	235	217	203	198

note Including costs for an increasing solar multiple up to 3 and thermal energy storage suitable for up to 12 h per day full load operation of the turbine.

TABLE 5.8 | WIND COST ASSUMPTIONS

	UNIT	2012	2020	2030	2040	2050
WIND TURBINE ONSHORE INVESTMENT COSTS	\$/kWp	1,790	1,700	1,650	1,610	1,570
O & M COSTS	\$(/kW · a)	46	43	42	41	40
WIND TURBINE OFFSHORE INVESTMENT COSTS	\$/kWp	5,180	4,000	3,540	3,100	2,750
O & M COSTS	\$(/kW · a)	181	140	124	108	96

TABLE 5.9 | BIOMASS COST ASSUMPTIONS

	UNIT	2012	2020	2030	2040	2050
BIOMASS POWER PLANT INVESTMENT COSTS	\$/kWp	2,380	2,290	2,210	2,130	2,070
O & M COSTS	\$(/kW · a)	83	80	77	74	72
BIOMASS CHP PLANT INVESTMENT COSTS	\$/kWp	4,040	3,890	3,770	3,590	3,380
O & M COSTS	\$(/kW · a)	152	146	142	135	127

TABLE 5.12 | HYDRO POWER COST ASSUMPTIONS

	UNIT	2012	2020	2030	2040	2050
HYDRO POWER PLANT INVESTMENT COSTS	\$/kWp	3,160	3,270	3,400	3,520	3,620
O & M COSTS	\$(/kW · a)	74	76	79	82	84

TABLE 5.10 | GEOTHERMAL POWER COST ASSUMPTIONS

	UNIT	2012	2020	2030	2040	2050
GEOTHERMAL PLANT INVESTMENT COSTS	\$/kWp	13,560	9,330	6,380	5,310	4,560
O & M COSTS	\$(/kW · a)	273	188	129	107	92

TABLE 5.11 | OCEAN ENERGY COST ASSUMPTIONS

	UNIT	2012	2020	2030	2040	2050
OCEAN ENERGY INVESTMENT COSTS	\$/kWp	7,090	6,150	4,480	2,870	1,690
O & M COSTS	\$(/kW · a)	204	177	129	83	49



TABLE 7.1 | SUMMARY OF EMPLOYMENT FACTORS USED IN GLOBAL ANALYSIS 2015

	CONSTRUCTION/INSTALLATION JOB YEARS/MW	MANUFACTURING JOB YEARS/MW	OPERATIONS & MAINTENANCE JOBS/MW	FUEL – PRIMARY ENERGY DEMAND
COAL	11.2	5.4	0.14	REGIONAL
GAS	1.3	0.93	0.14	REGIONAL
NUCLEAR	11.8	1.3	0.6	0.001 JOBS / GWh FINAL ENERGY DEMAND
BIOMASS	14.0	2.9	1.5	29.9 JOBS / PJ
HYDRO-LARGE	7.4	3.5	0.2	
HYDRO-SMALL	15.8	10.9	4.9	
WIND ONSHORE	3.2	4.7	0.3	
WIND OFFSHORE	8.0	15.6	0.2	
PV	13.0	6.7	0.7	
GEOTHERMAL	11.2	5.4	0.4	
SOLAR THERMAL	1.3	0.93	0.6	
OCEAN	10.2	10.2	0.6	
GEOTHERMAL - HEAT	6.9 JOBS/MW (CONSTRUCTION & MANUFACTURING)			
SOLAR - HEAT	8.4 JOBS/MW (CONSTRUCTION & MANUFACTURING)			
NUCLEAR DECOMMISSIONING	0.95 JOBS PER MW DECOMMISSIONED			
COMBINED HEAT AND POWER	CHP TECHNOLOGIES USE THE FACTOR FOR THE TECHNOLOGY, I.E. COAL, GAS, BIOMASS, GEOTHERMAL, ETC, INCREASED BY A FACTOR OF 1.5 FOR O&M ONLY.			

note For details of sources and derivation of factors see Rutovitz et al, 2015.²



Review

Sea Wave Energy. A Review of the Current Technologies and Perspectives

Domenico Curto ^{*}, Vincenzo Franzitta [†] and Andrea Guercio [†]

Potenciales de capacidad instalable y de la producción de energía a partir de fuentes de energía marina

Ocean Energy	Capacity (GW)	Potential Generation (TWh/y)
Tide	90	800
Marine currents	5000	50,000
Osmotic salinity	20	2000
OTEC	1000	10,000
Sea wave	1000–9000	8000–80,000



www.eurobserv-er.org

www.energies-renouvelables.org



**THE STATE OF RENEWABLE
ENERGIES IN EUROPE**

EDITION **2014**
14th EurObserv'ER Report

Ojo, los datos hay que relacionarlos con los habitantes y el consumo energético del país

Austria	8.584.926	Italy	60.795.612
Belgium	11.258.434	Latvia	1.986.096
Bulgaria	7.202.198	Lithuania	2.921.262
Croatia	4.225.316	Luxembourg	562.958
Cyprus	847.008	Malta	429.344
Czech Republic	10.538.275	Netherlands	16.900.726
Denmark	5.659.715	Poland	38.005.614
Estonia	1.313.271	Portugal	10.374.822
Finland	5.471.753	Romania	19.861.408
France	66.352.469	Slovakia	5.421.349
Germany	81.174.000	Slovenia	2.062.874
Greece	10.812.467	Spain	46.439.864
Hungary	9.849.000	Sweden	9.747.355
Ireland	4.625.885	United Kingdom	64.767.115
		TOTAL	508.191.116

9,2%

<http://ec.europa.eu/eurostat> (2015)

67

Consumo Interior Bruto de Energía Primaria (1.000 tep) Share in EU-27, 2009 (%)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	(%)	
EU-27	1.711	1.725	1.763	1.758	1.799	1.818	1.823	1.825	1.806	1.802	1.703	100.0	
Euro area	1.185	1.203	1.232	1.231	1.261	1.277	1.280	1.277	1.269	1.267	1.202	70.6	
Belgium	59.0	59.2	58.6	56.4	59.6	59.2	59.0	58.4	57.0	59.6	58.2	3.4	
Bulgaria	18.3	18.7	19.5	19.1	19.5	19.0	20.1	20.6	20.3	20.1	17.6	1.0	
Czech Republic	39.2	41.3	42.3	42.7	44.7	45.8	45.3	46.3	46.3	45.1	42.3	2.5	
Denmark	20.3	19.8	20.3	20.0	20.9	20.3	19.8	21.1	20.7	20.1	19.4	1.1	
Germany	341.5	343.6	353.3	345.4	348.5	350.1	346.0	348.9	339.8	342.8	326.6	19.2	
Estonia	5.0	5.0	5.2	5.0	5.5	5.7	5.6	5.4	6.1	5.9	5.3	0.3	
Ireland	13.7	14.2	15.1	15.2	15.0	15.2	15.2	15.5	15.9	15.9	14.9	0.9	
Greece	27.0	28.3	29.1	29.6	30.3	30.8	31.4	31.6	31.6	31.8	30.6	1.8	
Spain	118.0	124.0	127.1	130.9	135.3	141.4	144.4	144.6	146.4	142.0	130.2	7.6	
France	255.0	257.8	266.2	266.7	271.5	275.7	276.6	273.6	271.1	274.3	262.7	15.4	
Italy	172.6	175.8	176.3	176.7	184.2	185.1	187.7	186.3	183.6	180.8	168.9	9.9	
Cyprus	2.2	2.4	2.4	2.4	2.7	2.5	2.5	2.6	2.7	2.9	2.8	0.2	
Latvia	4.0	3.7	4.1	4.0	4.3	4.4	4.5	4.6	4.8	4.6	4.3	0.3	
Lithuania	7.9	7.1	8.2	8.7	9.1	9.2	8.7	8.5	9.2	9.2	8.3	0.5	
Luxembourg												4.4	0.3
Hungary												25.3	1.5
Malta												0.8	0.0
Netherlands												31.6	4.8
Austria												32.3	1.9
Poland	93.5	89.8	90.5	89.4	91.6	91.9	93.1	97.7	97.3	99.0	95.3	5.6	
Portugal	25.0	25.1	25.3	26.3	25.7	26.7	27.4	25.7	26.3	25.2	25.0	1.5	
Romania	36.7	36.8	37.3	38.7	40.3	39.5	39.3	40.8	40.6	40.5	35.4	2.1	
Slovenia	6.4	6.4	6.7	6.8	6.9	7.1	7.3	7.3	7.3	7.8	7.0	0.4	
Slovakia	17.8	18.0	18.8	19.0	18.9	18.6	19.1	18.9	17.9	18.4	16.8	1.0	
Finland	33.3	32.8	33.5	35.3	37.4	37.6	34.8	37.9	37.6	36.1	34.0	2.0	
Sweden	50.2	47.7	50.6	51.7	50.7	52.8	51.7	50.5	50.3	50.0	45.9	2.7	
United Kingdom	230.0	231.7	232.4	227.0	230.9	232.0	233.4	230.2	221.5	219.4	206.8	12.1	

Ojo, los datos hay que relacionarlos con los habitantes y el consumo energético del país

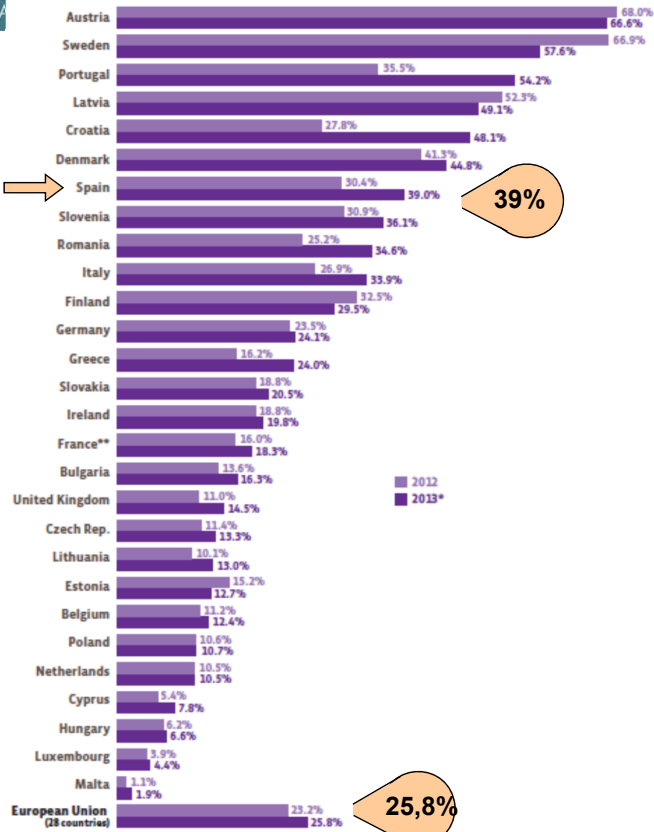
7,6%

eurostat

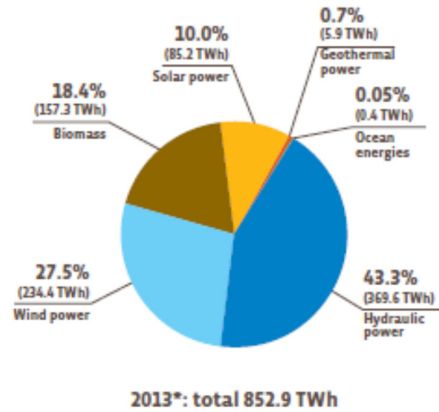
(1 tep = 11.630 kWh)

68

Share of renewable energy in gross electricity consumption of EU countries in 2012 and 2013*

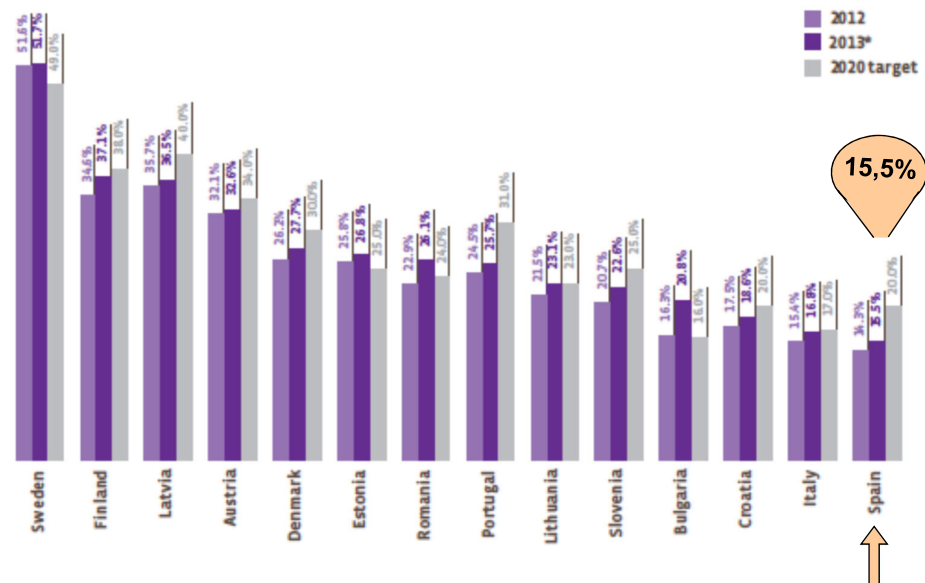


Share of each energy source in renewable electricity generation in the EU 28 (%)



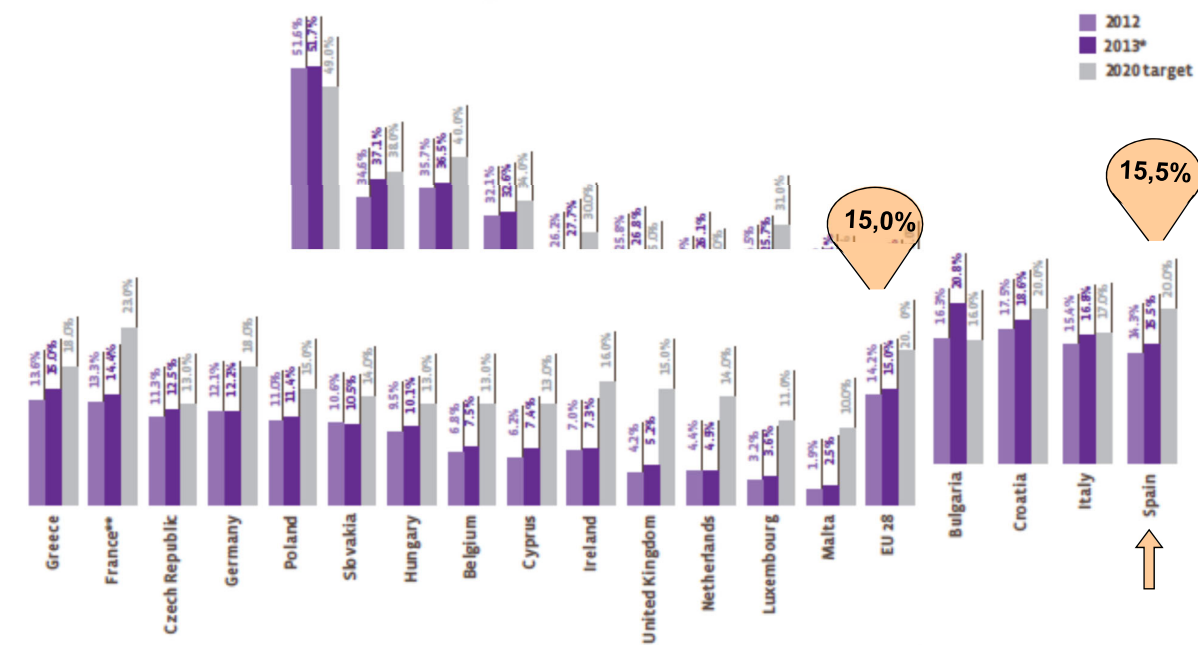
Ratio de EERR

Share of energy from renewable sources in gross final energy consumption in 2012 and 2013* and national overall targets in 2020



Ratio de EERR

Share of energy from renewable sources in gross final energy consumption in 2012 and 2013* and national overall targets in 2020



Wind Power (MW)

Wind Power (TWh)

	Cumulative capacity at the end of 2012	Cumulative capacity at the end of 2013*
Germany	31 304.0	34 660.0
Spain	22 795.0	22 964.0
United Kingdom	8 895.0	10 542.0
Italy	8 102.0	8 542.0
France**	7 622.0	8 202.0
Denmark	4 162.8	4 810.0
Portugal	4 531.0	4 731.0
Sweden	3 607.0	4 194.0
Poland	2 564.0	3 429.0
Netherlands	2 433.0	2 713.2
Romania	1 822.0	2 459.0
Ireland	1 764.0	1 896.0
Greece	1 753.0	1 809.0
Austria	1 377.0	1 684.0
Belgium	1 365.0	1 653.0
Bulgaria	669.6	676.7
Finland	257.0	447.0
Hungary	331.0	331.0
Lithuania	225.0	279.0
Czech Republic	258.0	270.0
Croatia	179.6	254.3
Estonia	266.0	248.0
Cyprus	146.7	146.7
Latvia	59.0	67.0
Luxembourg	58.3	60.6
Slovakia	3.1	3.1
Slovenia	2.3	2.3
Malta	0.0	0.0
Total EU 28	106 552.4	117 740.9

* Estimate. ** Overseas departments not included. Source: EurObserv'ER 2014

	2012	2013*
Spain	49.472	53.903
Germany	50.670	62.330
United Kingdom	19.661	28.434
France**	15.048	16.034
Italy	13.407	14.897
Portugal	10.259	12.015
Denmark	10.270	11.123
Sweden	7.165	9.842
Poland	4.747	6.004
Netherlands	4.999	5.603
Ireland	4.010	4.542
Greece	3.850	4.139
Romania	2.640	4.047
Belgium	2.750	3.635
Austria	2.463	3.151
Bulgaria	1.221	1.240
Finland	0.494	0.774
Hungary	0.770	0.717
Lithuania	0.540	0.600
Estonia	0.434	0.529
Croatia	0.329	0.517
Czech Republic	0.416	0.478
Cyprus	0.185	0.231
Latvia	0.114	0.120
Luxembourg	0.075	0.081
Slovakia	0.006	0.006
Slovenia	0.000	0.004
Malta	0.000	0.000
Total EU 28	205.996	234.365

* Estimate. ** Overseas departments not included. Source: EurObserv'ER 2014

Wind Power Offshore (MW)

	2012	2013*
United Kingdom	2 995.0	3 696.0
Denmark	921.9	1 271.1
Germany	435.0	903.0
Belgium	379.5	625.2
Netherlands	228.0	228.0
Sweden	163.7	211.7
Finland	26.0	26.0
Ireland	25.2	25.2
Spain	0.0	5.0
Portugal	2.0	2.0
Total EU 28	5 176.3	6 993.2

* Estimate. Source: EurObserv'ER 2014

Las EERR en la UE

Fotovoltaica (kWp)

Fotovoltaica (GWh)

	2012			2013*		
	On grid	Off grid	Total	On grid	Off grid	Total
Germany	32 643.0	60.0	32 703.0	35 948.0	65.0	36 013.0
Italy	16 409.0	11.0	16 420.0	18 408.0	12.0	18 420.0
Spain	4 621.1	24.6	4 645.7	4 740.8	25.2	4 766.0
France**	3 942.3	10.7	3 953.0	4 614.3	10.7	4 625.0
Belgium	2 581.0	0.1	2 581.1	2 912.0	0.1	2 912.1
United Kingdom	1 747.0	2.3	1 749.3	2 780.0	2.3	2 782.3
Greece	1 536.3	7.0	1 543.3	2 578.8	7.0	2 585.8
Czech Republic	2 022.0	0.4	2 022.4	2 132.4	0.4	2 132.8
Romania	49.3	0.0	49.3	1 022.0	0.0	1 022.0
Bulgaria	914.1	0.7	914.8	1 018.5	0.7	1 019.2
Austria	417.2	4.5	421.7	685.9	4.5	690.4
Netherlands	360.0	5.0	365.0	660.0	5.0	665.0
Denmark	402.0	1.2	403.2	571.0	1.4	572.4
Slovakia***	543.0	0.1	543.1	537.0	0.1	537.1
Portugal	242.0	3.3	245.3	299.0	3.8	302.8
Slovenia	221.4	0.1	221.5	254.7	0.1	254.8
Luxembourg	76.7	0.0	76.7	100.0	0.0	100.0
Lithuania	6.1	0.1	6.2	68.0	0.1	68.1
Sweden	16.8	7.3	24.1	34.7	8.4	43.1
Cyprus	16.4	0.8	17.2	33.9	0.9	34.8
Malta	18.7	0.0	18.7	24.7	0.0	24.7
Croatia	4.0	0.0	4.0	19.0	0.0	19.0
Hungary	11.8	0.5	12.3	14.8	0.6	15.4
Finland	0.2	9.0	9.2	0.2	10.0	10.2
Poland	1.4	2.2	3.6	1.8	2.4	4.2
Latvia	1.5	0.0	1.5	1.5	0.0	1.5
Ireland	0.2	0.8	0.9	0.2	0.9	1.0
Estonia	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2
Total EU	68 804.4	151.8	68 956.2	79 461.1	161.7	79 622.8

* Estimate. ** Overseas departments not included. *** According to the Slovak regulator URSD, photovoltaic power declined by 6 MW between 2012 and 2013. Source: EurObserv'ER 2014

	2012	2013*
	Germany	26 380.0
Italy	18 861.7	21 588.6
Spain	8 193.0	8 297.0
France**	4 016.2	4 660.6
Greece	1 694.0	3 648.0
Belgium	2 148.3	2 640.0
Czech Republic	2 149.0	2 070.0
United Kingdom	1 350.6	2 035.6
Bulgaria	814.0	1 348.5
Slovakia	424.0	601.0
Austria	337.5	582.2
Denmark	103.9	517.5
Netherlands	253.8	504.0
Portugal	393.0	479.0
Romania	7.5	397.8
Slovenia	162.8	215.0
Luxembourg	38.3	51.0
Lithuania	2.0	45.0
Cyprus	22.0	45.0
Sweden	19.0	35.0
Malta	13.6	30.1
Hungary	7.9	24.0
Croatia	2.0	11.3
Finland	5.4	5.9
Poland	3.4	4.0
Ireland	0.7	0.7
Estonia	0.6	0.6
Latvia	0.0	0.0
Total EU	67 404.5	80 837.3

* Estimate. ** Overseas departments not included. Source: EurObserv'ER 2014

Las EERR en la UE

Solar Térmica (MW_{th})

	2012		2013**	
	m ²	MW _{th}	m ²	MW _{th}
Germany	16 309 000	11 416.3	17 222 000	12 055.4
Austria	4 926 348	3 448.4	5 054 698	3 538.3
Greece	4 121 025	2 884.7	4 164 025	2 914.8
Italy	3 400 000	2 380.0	3 700 000	2 590.0
Spain	2 964 864	2 075.4	3 197 379	2 238.2
France***	2 415 000	1 690.5	2 575 000	1 802.5
Poland	1 211 500	848.1	1 485 000	1 039.5
Portugal	966 770	676.7	1 024 004	716.8
Czech Republic	892 768	624.9	972 299	680.6
Netherlands	864 641	605.2	879 423	615.6
Denmark	712 823	499.0	786 000	550.2
Cyprus	693 999	485.8	681 157	476.8
United Kingdom	650 497	455.3	678 897	475.2
Belgium	477 115	334.0	534 628	374.2
Sweden	482 000	337.4	488 000	341.6
Ireland	252 677	176.9	280 379	196.3
Slovenia	202 537	141.8	211 574	148.1
Hungary	178 974	125.3	196 109	137.3
Slovakia	154 350	108.0	161 050	112.7
Romania	133 355	93.3	157 385	110.2
Croatia	119 600	83.7	137 050	95.9
Bulgaria	83 000	58.1	83 600	58.5
Malta	48 293	33.8	50 008	35.0
Finland	42 713	29.9	46 413	32.5
Luxembourg	32 952	23.1	39 131	27.4
Latvia	14 650	10.3	17 350	12.1
Lithuania	9 150	6.4	10 950	7.7
Estonia	6 120	4.3	7 920	5.5
Total EU 28	42 366 721	29 657	44 841 429	31 389.0

** All technologies included unglazed collectors. ** Estimate. *** Overseas departments included. Source: EurObserv'ER 2014

Minihidráulica (MW)

Minihidráulica (GWh)

	2012	2013*
Italy	2 904	3 034
France	2 025	2 021
Spain	1 942	1 948
Germany	1 780	1 774
Austria	1 184	1 233
Sweden	953	992
Romania	426	530
Portugal	380	373
Czech Republic	311	326
Finland	315	318
Bulgaria	285	285
Poland	273	277
United Kingdom	254	258
Greece	218	220
Slovenia	160	161
Belgium	65	64
Slovakia	71	43
Ireland	41	41
Luxembourg	34	34
Latvia	26	30
Croatia	28	28
Lithuania	26	26
Hungary	14	17
Estonia	8	8
Denmark	9	9
Total EU 28	13 732	14 050

Source: EurObserver 2014

	2012	2013
Italy	9 409	11 986
Germany	7 206	7 819
France	5 756	7 196
Austria	5 774	5 721
Spain	2 934	5 241
Sweden	4 366	3 020
Portugal	627	1 195
Czech Republic	917	1 094
Finland	1 733	1 077
Poland	938	994
United Kingdom	868	802
Greece	669	772
Bulgaria	731	715
Romania	540	603
Slovenia	297	363
Belgium	206	233
Croatia	77	122
Luxembourg	99	119
Slovakia	109	115
Lithuania	97	92
Ireland	108	75
Hungary	39	62
Latvia	80	60
Estonia	42	26
Denmark	17	13
Total EU 28	43 641	49 513

Source: EurObserver 2014

75

Termoeléctrica solar

Project	Technology	Capacity	Date commissioned
Spain			
Planta Solar 10	Central receiver	10	2006
Andasol-1	Parabolic trough	50	2008
Planta Solar 20	Central receiver	20	2009
Ibersol Ciudad Real (Puertollano)	Parabolic trough	50	2009
Puerto Errado 1 (prototype)	Linear Fresnel	1.4	2009
Alvarado I La Risca	Parabolic trough	50	2009
Andasol-2	Parabolic trough	50	2009
Extresol-1	Parabolic trough	50	2009
Extresol-2	Parabolic trough	50	2010
Solnova 1	Parabolic trough	50	2010
Solnova 3	Parabolic trough	50	2010
Solnova 4	Parabolic trough	50	2010
La Florida	Parabolic trough	50	2010
Majadas	Parabolic trough	50	2010
La Dehesa	Parabolic trough	50	2010
Palma del Río II	Parabolic trough	50	2010
Manchasol 1	Parabolic trough	50	2010
Manchasol 2	Parabolic trough	50	2011
Gemasolar	Central receiver	20	2011
Palma del Río I	Parabolic trough	50	2011
Lebrija 1	Parabolic trough	50	2011
Andasol-3	Parabolic trough	50	2011
Helioenergy 1	Parabolic trough	50	2011
Astexol II	Parabolic trough	50	2011
Arcosol-50	Parabolic trough	50	2011
Termesol-50	Parabolic trough	50	2011
Aste 1A	Parabolic trough	50	2012
Aste 1B	Parabolic trough	50	2012
Helioenergy 2	Parabolic trough	50	2012
Puerto Errado II	Linear Fresnel	30	2012
Solacor 1	Parabolic trough	50	2012
Solacor 2	Parabolic trough	50	2012

Project	Technology	Capacity	Date commissioned
Helios 1	Parabolic trough	50	2012
Moron	Parabolic trough	50	2012
Solaben 3	Parabolic trough	50	2012
Guzman	Parabolic trough	50	2012
La Africana	Parabolic trough	50	2012
Olivenza 1	Parabolic trough	50	2012
Helios 2	Parabolic trough	50	2012
Orellana	Parabolic trough	50	2012
Extresol-3	Parabolic trough	50	2012
Solaben 2	Parabolic trough	50	2012
Termosolar Borges	Parabolic trough + HB*	22.5	2012
Termosol 1	Parabolic trough	50	2013
Termosol 2	Parabolic trough	50	2013
Solaben 1	Parabolic trough	50	2013
Casablanca	Parabolic trough	50	2013
Enerstar	Parabolic trough	50	2013
Solaben 6	Parabolic trough	50	2013
Arenales	Parabolic trough	50	2013
Total Spain		2 303.9	
Italy			
Archimede (prototype)	Parabolic trough	5	2010
Archimede-Chiyoda Molten Salt Test Loop	Parabolic trough	0.35	2013
Total Italy		5.35	
Germany			
Jülich	Central receiver	1.5	2010
Total Germany		1.5	
France			
La Seyne-sur-Mer (prototype)	Linear Fresnel	0.5	2010
Augustin Fresnel 1 (prototype)	Linear Fresnel	0.25	2011
Total France		0.75	
Total EU		2 311.5	

* HB: Hybrid Biomass. Source: EurObserver 2014

Geotérmica Calor

Geotérmica (MWe)

	2012		2013*	
	Capacity Installed	Net capacity	Capacity Installed	Net capacity
Italy	875.5	728.1	875.5	729.0
Portugal	29.0	25.0	29.0	25.0
Germany	17.5	12.0	28.5	24.0
France**	17.1	16.2	17.1	16.2
Austria	1.4	0.7	1.4	0.7
Total	940.5	782.0	951.5	794.9

Note: net capacity is the maximum capacity presumed harnessable that can be supplied continuously at the outlet point to the network when the entire plant is running.
* Estimate. ** Overseas departments Included. Source: EurObserv'ER 2014

Geotérmica (GWh e)

	2012	2013*
Italy	5 591.7	5 659.2
Portugal	146.0	197.0
France**	56.1	89.6
Germany	25.0	80.0
Austria	0.7	0.3
Total	5 819.5	6 026.1

* Estimate. ** Overseas departments Included. Source: EurObserv'ER 2014

	2012		2013*	
	Capacity (MWth)	Energy tapped (ktoe)	Capacity (MWth)	Energy tapped (ktoe)
Italy	778.7	133.8	784.7	134.6
France	287.4	112.5	287.4	129.5
Hungary	714.0	105.1	774.0	117.0
Germany	170.3	66.1	220.3	73.1
Slovenia	66.8	34.6	66.8	38.4
Bulgaria	n.a.	33.4	n.a.	33.4
Austria	97.0	27.6	97.0	28.4
Netherlands	51.0	11.8	51.0	23.7
Sweden	33.0	23.2	33.0	23.2
Romania	176.0	21.6	176.0	21.6
Poland	115.4	15.8	119.2	18.6
Greece	104.9	13.1	101.0	11.5
Croatia	45.3	7.0	45.3	6.8
Denmark	21.0	6.9	33.0	5.5
Slovakia	14.2	3.6	14.2	3.8
Czech Republic	4.5	2.1	4.5	2.1
Belgium	6.1	1.5	6.1	1.7
Lithuania	48.0	3.8	48.0	1.7
Portugal	1.5	1.6	1.5	1.6
United Kingdom	2.8	0.8	2.8	0.8
Total EU 28	2 737.9	625.8	2 865.7	677.0

* Estimate. Source: EurObserv'ER 2014

Bombas de Calor (Ud)

	2012			2013*		
	Air-source HPS	Ground-source HPS	Total base in service	Air-source HPS	Ground-source HPS	Total base in service
Italy ¹	15 972 000	10 500	15 982 500	16 900 000	11 530	16 911 530
France	777 259	123 045	900 304	910 407	127 969	1 038 376
Sweden	654 233	243 058	897 291	725 883	267 958	993 841
Germany	223 000	272 200	495 200	261 000	297 191	558 191
Finland	445 787	72 420	518 207	466 463	83 677	550 140
Denmark	308 119	36 335	344 454	332 808	42 824	352 816
Spain	195 989	898	196 887	247 727	1 144	248 871
Netherlands	147 815	41 257	189 072	174 515	43 882	218 397
Bulgaria	149 962	3 749	153 711	149 962	3 749	153 711
Portugal	111 374	691	112 065	120 571	715	121 286
United Kingdom	68 645	17 760	86 405	84 301	19 736	104 037
Austria	34 044	55 805	89 849	42 593	55 805	98 398
Estonia	59 097	5 955	65 052	72 357	7 355	79 712
Czech Republic	24 234	25 766	50 000	28 604	30 667	59 271
Poland	5 445	20 621	26 066	6 699	25 763	32 462
Belgium	12 595	4 046	16 641	16 762	5 382	22 144
Slovenia	7 473	4 669	12 142	13 624	5 110	18 734
Slovakia	4 590	2 215	6 805	5 238	2 527	7 765
Ireland	2 532	2 303	4 835	3 722	2 608	6 330
Hungary	2 207	1 049	3 256	2 480	1 559	4 039
Lithuania	690	1 623	2 313	920	2 093	3 013
Luxembourg	742	106	848	742	106	848
Total EU	19 207 832	946 071	20 153 903	20 567 378	1 039 350	21 606 728
Total EU without Italy	3 235 832	935 571	4 171 403	3 667 378	1 027 820	4 695 198

* Estimate. 1) The Italian market data is not strictly comparable with the other European Union markets because they include very low-capacity reversible systems (of the split or multi-split type) that are generally used for cooling.
Source: EurObserv'ER 2014

Las EERR en la UE

Biogas (ktoe)

	2012				2013*			
	Landfill gas	Sewage sludge gas ¹⁾	Other biogas ²⁾	Total	Landfill gas	Sewage sludge gas ¹⁾	Other biogas ²⁾	Total
Germany	123.7	372.1	5 925.6	6 421.4	110.7	438.0	6 319.2	6 867.9
United Kingdom**	1 533.9	269.7	0.0	1 803.6	1 538.2	286.2	0.0	1 824.4
Italy***	364.7	42.0	772.0	1 178.8	403.2	48.6	1 363.8	1 815.5
Czech Republic	31.7	39.4	303.8	374.9	28.9	39.6	502.5	571.1
France	166.5	43.4	184.4	394.4	180.7	43.4	212.6	436.7
Netherlands	29.9	53.1	214.5	297.5	24.6	57.8	220.3	302.8
Spain ←	159.6	76.3	55.0	290.9	166.1	69.6	49.8	285.5
Austria	3.8	18.2	184.3	206.4	3.7	18.4	174.6	196.8
Belgium	32.4	17.2	108.0	157.7	28.4	24.0	136.5	189.0
Poland	53.7	79.3	34.9	168.0	51.5	80.1	49.8	181.4
Sweden	12.6	73.5	40.6	126.7	9.8	73.4	61.8	145.0
Denmark	5.5	21.4	77.7	104.7	5.1	23.1	82.7	110.9
Greece	69.4	15.8	3.4	88.6	67.5	16.1	4.8	88.4
Hungary	14.3	18.7	46.8	79.8	14.3	20.1	47.8	82.2
Slovakia	3.1	13.8	45.1	62.0	3.4	14.8	48.5	66.6
Portugal	54.0	1.7	0.7	56.4	61.8	2.7	0.8	65.3
Latvia	18.4	5.7	27.8	51.9	7.0	3.0	55.0	65.0
Finland	31.6	13.9	12.4	57.9	31.8	13.9	13.4	59.1
Ireland	43.0	7.5	5.4	55.9	36.8	7.9	3.5	48.2
Slovenia	6.9	3.1	28.2	38.1	7.1	2.8	24.8	34.7
Romania	1.4	0.1	25.9	27.3	1.5	0.1	28.4	30.0
Croatia	0.7	2.7	8.1	11.4	0.4	2.3	13.8	16.6
Lithuania	6.1	3.1	2.3	11.6	7.1	3.6	4.8	15.5
Luxembourg	0.1	1.3	12.0	13.4	0.1	1.3	11.4	12.8
Cyprus	0.0	0.0	11.4	11.4	0.0	0.0	12.0	12.0
Estonia	2.2	0.7	0.0	2.9	6.3	0.9	0.0	7.2
Bulgaria	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
Malta	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total EU	2 769.2	1 193.9	8 130.6	12 093.6	2 796.1	1 291.9	9 442.8	13 530.7

1) Urban and industrial
2) Decentralised agricultural plant, municipal solid waste methanisation plant, centralised co-digestion plant
* Estimate. ** The official UK data did not give the production for the "other biogas" category. *** In Italy's case, the "other biogas" figure also includes thermally-produced biogas. Source: EurObserv'ER 2014

Biomasa (Mtoe)

	2012		2013*	
	Production	Consumption	Production	Consumption
Germany	10.931	10.931	10.902	10.902
France**	9.779	9.779	10.842	10.842
Sweden	9.563	9.563	9.211	9.211
Italy	7.249	8.387	7.448	8.848
Finland	7.937	7.963	8.117	8.146
Poland	6.988	6.988	6.834	6.834
Spain ←	4.964	4.964	5.443	5.443
Austria	4.806	5.021	4.749	4.971
Romania	3.795	3.655	4.233	4.233
United Kingdom	1.849	2.512	2.153	3.319
Denmark	1.478	2.465	1.503	2.492
Portugal	2.342	2.342	2.347	2.347
Czech Republic	2.153	2.057	2.293	2.173
Belgium	1.413	1.993	1.408	2.036
Hungary	1.385	1.330	1.454	1.407
Bulgaria	1.109	1.019	1.300	1.334
Latvia	1.870	1.255	1.750	1.270
Netherlands	1.112	1.350	1.118	1.125
Lithuania	0.992	1.003	1.041	1.026
Greece	1.000	1.136	0.847	0.928
Slovakia	0.801	0.786	0.818	0.813
Estonia	1.012	0.814	1.067	0.793
Slovenia	0.560	0.560	0.583	0.583
Croatia	0.694	0.497	0.704	0.472
Ireland	0.196	0.213	0.195	0.230
Luxembourg	0.047	0.043	0.055	0.049
Cyprus	0.005	0.009	0.005	0.009
Malta	0.001	0.001	0.001	0.001
Total EU	86.031	88.634	88.423	91.839

* Estimate. ** Overseas departments not included. Source: EurObserv'ER 2014

Las EERR en la UE

Biofuel Transporte (toe)

	Bioethanol	Biodiesel	Biogas fuel	Other biofuels**	Total consumption	% certified sustainable
Germany	777 730	1 954 811	34 909	884	2 768 334	100%
France	393 541	2 293 324	0	0	2 686 865	100%
Italy	56 220	1 177 790	0	0	1 234 009	100%
United Kingdom	410 791	603 755	0	0	1 014 546	100%
Spain ←	170 249	729 077	0	0	899 327	0%
Poland	145 946	583 552	0	0	729 498	100%
Sweden	181 208	453 071	85 223	0	719 501	100%
Austria	55 259	425 112	0	0	480 372	92%
Belgium	48 228	282 620	0	0	330 849	100%
Netherlands	125 108	194 421	0	0	319 528	96%
Portugal	4 725	273 582	0	0	278 307	3%
Czech Republic	51 765	221 007	0	0	272 772	100%
Finland	69 936	132 920	930	27 538	231 325	0%
Denmark	0	223 616	0	0	223 616	100%
Romania	36 885	159 413	0	10 059	206 356	89%
Greece	0	138 746	0	0	138 746	18%
Slovakia	55 872	79 570	0	0	135 442	76%
Hungary	23 723	66 457	0	16 526	106 705	85%
Bulgaria	0	85 899	0	0	85 899	0%
Ireland***	28 232	44 211	0	0	72 443	100%
Lithuania	6 769	51 907	0	0	58 675	95%
Slovenia	5 589	51 353	0	0	56 942	100%
Luxembourg	647	52 721	0	137	53 504	100%
Croatia	0	29 804	0	0	29 804	100%
Latvia	6 449	12 372	0	0	18 821	100%
Cyprus	0	15 907	0	0	15 907	0%
Malta	0	4 419	0	0	4 419	0%
Estonia	0	0	0	0	0	0%
Total EU 28	2 654 873	10 341 434	121 062	55 143	13 172 512	87%

* Estimate. ** Vegetable oils used pure and unspecified biofuel
Source: EurObserv'ER 2014

R.S.U. (ktoe)

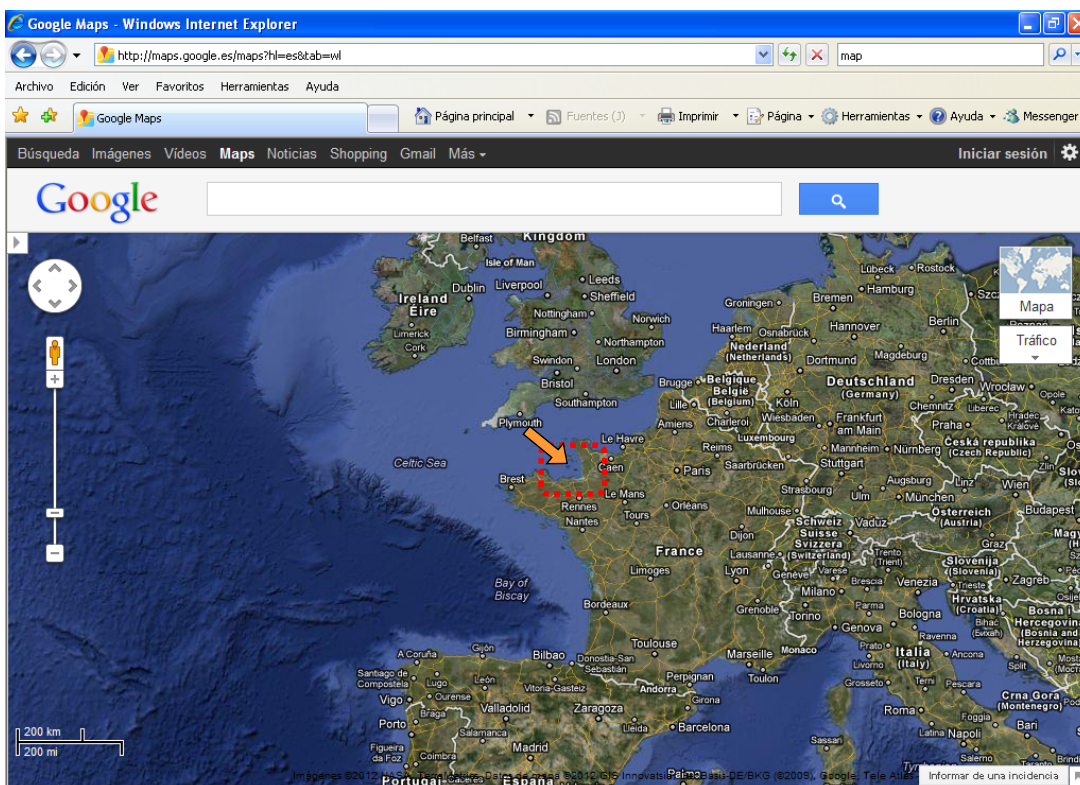
	2012	2013*
Germany	2 595.6	2 926.6
France	1 252.9	1 173.1
Netherlands	849.7	855.3
Italy	806.8	827.6
Sweden	769.5	820.2
United Kingdom	691.0	683.7
Denmark	490.1	494.0
Belgium	333.1	294.8
Finland	193.0	222.0
Spain ←	175.7	157.2
Austria	143.7	129.9
Portugal	86.0	96.7
Czech Rep.	83.7	82.9
Ireland	44.4	48.7
Hungary	45.0	40.7
Poland	32.5	35.6
Bulgaria	20.8	21.0
Slovakia	18.6	19.4
Luxembourg	17.1	17.0
Lithuania	0.0	11.0
Slovenia	7.5	7.4
Malta	0.7	1.0
Total EU 28	8 657.4	8 965.9

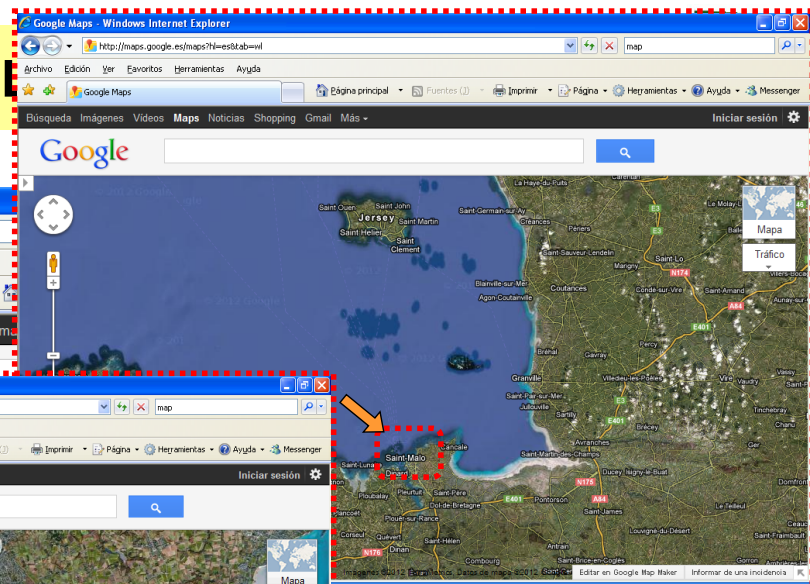
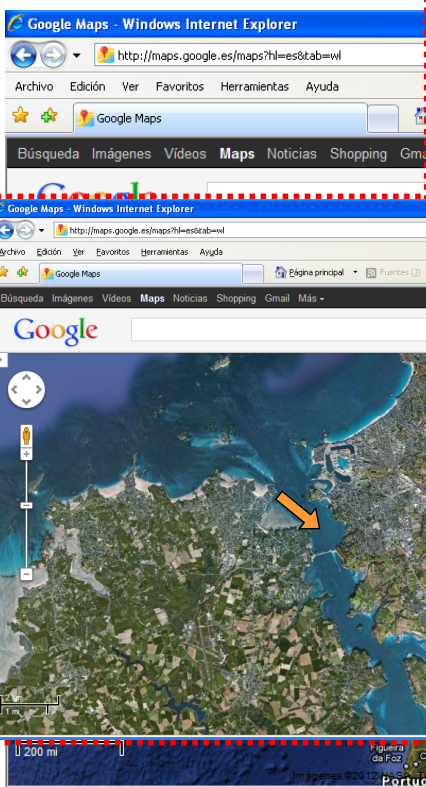
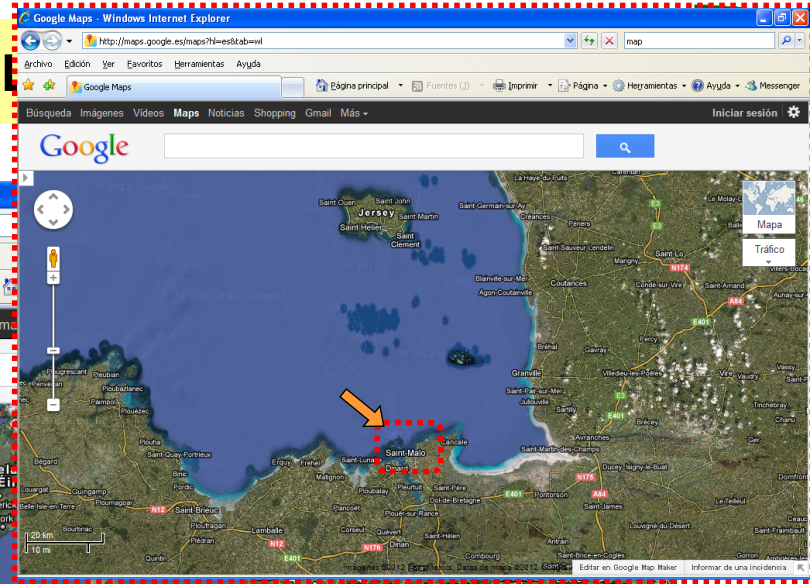
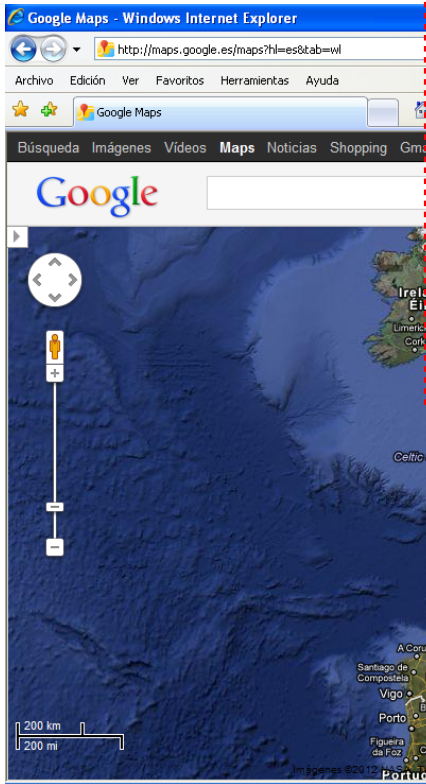
* Estimate. Source: EurObserv'ER 2014

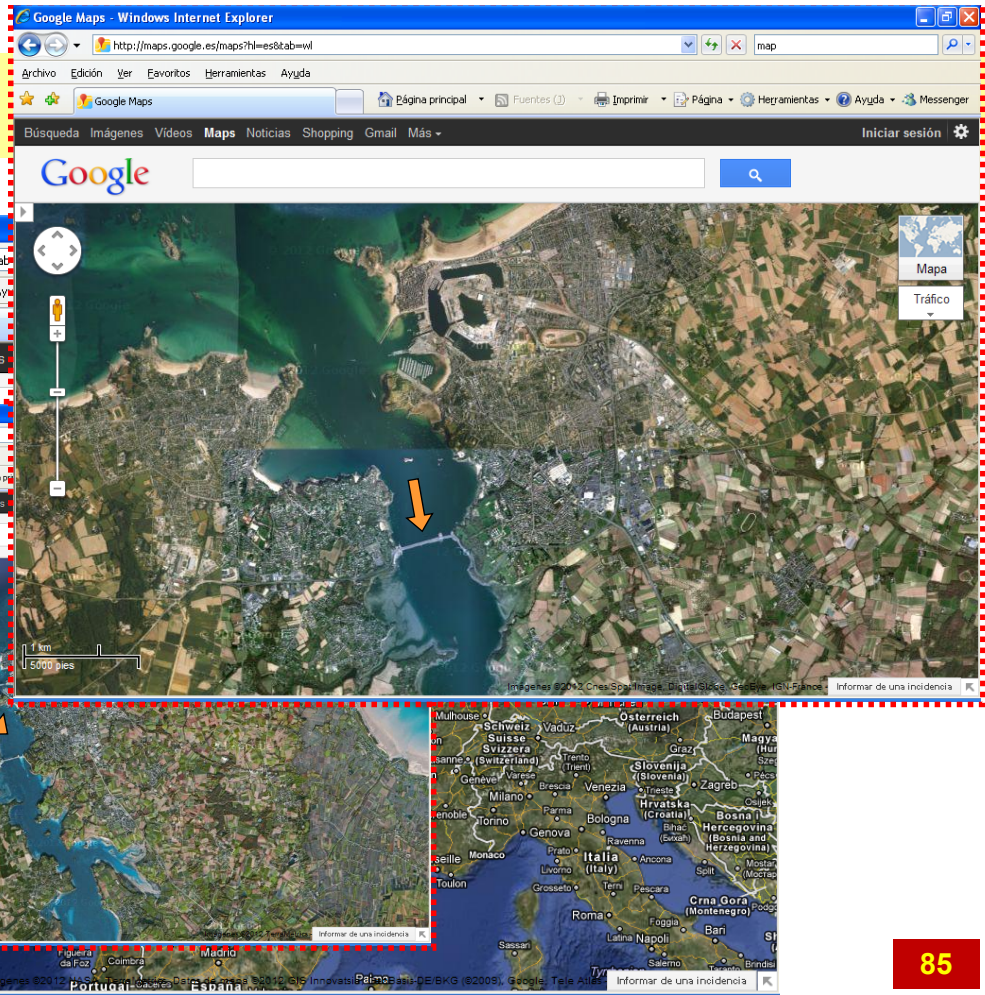
Marinas

United Kingdom			
Limpet	0.5 MW	2000	Connected
Open Center Turbine	0.25 MW	2006	Connected
SeaGen	1.2 MW	2008	Connected
Pulse Stream 100	0.1 MW	2009	Connected
Oyster 2	0.8 MW	2009	Connected
EON Pelamis P2	0.75 MW	2010	Being tested
Scottish Power Pelamis P2	0.75 MW	2011	Being tested
Atlantis Resources Corporation AR1000	1 MW	2010	Being tested
Andritz Hydro Hammerfest	1 MW	2011	Being tested
Scotrenewables Tidal Power	0.25 MW	2011	Being tested
Voith Hydro	1 MW	2012	Being installed
Wello	0.6 MW	2012	Being tested
Neptune	0.5 MW	2011	Connected
DeepGen Alstom	1 MW	2013	Connected
Seatrivity Oceanus	n. a.	2012	Being tested
Fred Olsen Bolt "Lifesaver"	n. a.	2012	Being tested
Bluewater	n. a.	2012	Being installed
Portugal			
OWC Pico	0.4 MW	1998	Connected
Pelamis	2.25 MW	2008	On hold
Waveroller	0.3 MW	2012	Being tested
France			
Barrage de La Rance	240 MW	1966	Connected
Hydro Gen 2	0.01 MW	2010	Being tested
Open Hydro Arcouest	0.5 MW	2013	Being tested
Spain			
Mutriku OWC - Voith Wavegen	0.3 MW	2011	Connected
Innpacto Wave	n. a.	2012	Being tested
Denmark			
Poseidon Floating Power Plant	0.14 MW	2008	Connected
Wave Star	0.039 MW	2009	Connected
Ireland			
OE Buoy	0.015 MW	2006	Being tested
Sweden			
Seabased	1 MW	2015	Being installed

n. a.: not available Source: EurObserver 2014







Las EERR en la UE



Empleo

	Country total	Solid Biomass	Wind power	Photovoltaic	Biofuels	Heat pumps	Biogas	Small hydro power	Solar thermal	Waste **	Geothermal energy
Germany	363 100	51 600	137 800	56 000	25 600	15 800	49 200	13 100*	12 500	n.a.	1 500
France	176 850	52 500	20 000	26 400	30 000	32 000	3 500	3 850	6 700	650	1 250
United Kingdom	98 700	21 000	36 000	15 600	3 500	7 350	2 800	4 950	800	6 500	200
Italy	95 200	20 000	30 000	10 000	5 000	11 000	4 200	4 500	4 000	1 000	5 500
Spain	60 200	16 000	20 000	7 500	5 000	4 700	500	1 500	4 500	500	<50
Sweden	50 400	27 500	4 500	4 500	5 000	8 700	300	600	10 800	2 900	<100
Austria	39 750	18 100	4 500	4 500	900	1 300	500	6 150	2 900	450	100
Denmark	37 500	3 500	27 500	500	1 500	2 500	200	<50	1 200	600	<100
Poland	34 850	19 500	3 000	<50	7 500	650	500	1 000	2 500	<50	200
Finland	32 350	24 350	1 500	<50	1 000	5 000	100	400	<50	<50	0
Belgium	21 250	3 300	3 500	10 000	2 000	500	400	400	500	650	<50
Greece	20 400	2 700	1 400	12 000	700	0	100	1 250	2 100	n.a.	150
Netherlands	19 900	3 300	4 000	6 500	600	2 800	700	<50	300	1 300	400
Romania	18 950	12 500	2 000	2 500	1 000	0	<50	500	250	n.a.	200
Czech Republic	14 700	6 900	250	1 500	2 800	650	1 300	400	800	100	<50
Portugal	14 500	7 000	1 500	750	1 750	850	150	1 700	600	200	<100
Hungary	7 050	4 400	100	<50	600	100	150	450	150	100	1 000
Latvia	6 150	5 200	<50	<50	500	0	100	350	<50	n.a.	0
Bulgaria	5 900	3 000	250	1 500	750	0	<50	400	<50	<50	<50
Lithuania	5 250	3 100	400	700	800	100	<50	150	<50	<50	<100
Ireland	4 700	100	3 500	<50	400	150	100	100	250	100	0
Estonia	4 400	3 000	100	<50	<50	1 300	<50	<50	<50	n.a.	0
Slovakia	4 450	2 200	<50	200	1 000	100	100	250	450	<50	150
Slovenia	3 800	1 750	<50	500	350	600	100	400	100	<50	<100
Croatia	3 400	2 100	400	200	250	0	<50	250	200	n.a.	<100
Luxembourg	700	150	<50	300	250	<50	<50	<50	<50	<50	0
Cyprus	600	<50	<50	200	<50	0	<50	0	400	n.a.	0
Malta	100	0	0	100	<50	0	<50	0	<50	<50	0
Total EU	1 148 050	314 800	302 450	158 900	98 900	96 200	65 400	42 850	41 650	15 450	11 450

* Small and large hydro. ** Direct jobs only. n.a.: non available. Source: EuroObserv'ER 2024

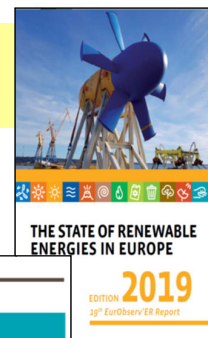
Negocio (M€)

	Country total	Wind	Solid Biomass	Photovoltaic	Biofuels	Heat pumps	Biogas	Small hydro	Solar thermal	Geothermal energy
Germany	31 230	8 470	8 140	5 570	3 700	1 700	1 750	510	1 190	200
France	17 630	2 230	4 930	3 780	3 180	2 140	410	450	430	80
United Kingdom	15 385	6 000	3 475	2 700	660	1 325	450	720	40	15
Italy	13 850	1 200	2 000	2 800	1 150	2 500	2 500	750	350	600
Denmark	12 450	10 780	450	605	280	210	25	<5	90	<5
Spain	6 265	2 000	1 600	400	950	350	65	400	500	0
Austria	5 785	8 700	2 400	4 500	1 300	250	65	1 000	2 900	15
Sweden	5 605	1 200	2 600	4 500	5 000	620	50	250	10 800	15
Poland	5 285	2 000	1 900	<5	850	100	70	100	230	30
Netherlands	4 840	1 300	325	2 000	600	400	75	0	50	90
Romania	3 480	900	1 225	1 000	190	0	10	110	20	25
Finland	3 365	350	2 350	<5	200	400	15	40	<5	0
Greece	2 185	175	250	1 350	130	0	25	75	175	<5
Belgium	2 130	950	300	380	310	50	35	15	50	40
Portugal	1 660	350	680	70	260	70	20	150	50	10
Czech Republic	1 650	40	670	300	250	70	150	100	65	<5
Bulgaria	825	100	350	250	<10	0	0	100	<10	<5
Hungary	640	10	425	<5	70	10	20	<5	20	75
Ireland	620	400	60	<5	100	15	15	<5	20	0
Slovakia	600	5	230	20	130	10	20	150	<10	25
Latvia	570	15	510	<5	15	0	15	<5	<5	0
Estonia	545	100	310	<5	<5	110	<5	<5	<5	0
Lithuania	535	75	300	75	55	10	<5	<5	<5	<5
Croatia	485	200	200	20	25	0	<5	<5	20	<10
Slovenia	390	5	170	50	55	50	10	25	10	15
Luxembourg	120	10	15	30	50	0	<5	<5	<5	0
Cyprus	70	10	5	20	15	0	<5	0	15	0
Malta	20	0	0	10	<5	0	0	0	<5	0
Total EU	138 215	39 750	35 950	22 030	14 340	10 390	5 820	4 985	3 680	1 270

Source: EuroObserv'ER 2024

SPAIN

- AEE – Spanish Wind Energy Association (www.aeeolica.es)
- ADABE – Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (www.adabe.net)
- AEBIG – Asociación Española de Blogás (www.aebig.org)
- AIGUASOL – Energy consultant (www.aiguasol.coop)
- APPA – Asociación de Productores de Energías Renovables (www.appa.es)
- ASIF – Asociación de la Industria Fotovoltaica (www.asif.org)
- ASIT – Asociación Solar de la Industria Térmica (www.asit-solar.com)
- ANPIER – Asociación Nacional de Productores-Inversores de Energías Renovables (www.anpier.org)
- AVEBIOM – Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa (www.avebiom.org/es/)
- CNE – National Energy Commission (www.cne.es)
- FB – Fundación Biodiversidad (www.fundacion-biodiversidad.es)
- ICO – Instituto de Crédito Oficial (www.ico.es)
- IDAE – Institute for Diversification and Saving of Energy (www.idae.es)
- INE – Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es)
- Infinita Renovables (www.infinita.eu)
- MITYC – Ministry of Industry, Tourism and Trade (www.mityc.es)
- OSE – Observatorio de la Sostenibilidad en España (www.forumambiental.org)
- Protermosolar – Asociación Española de la Industria Solar Termoeléctrica (www.protermosolar.com)
- Red Eléctrica de España (www.ree.es)



1
Ocean energy capacity installed in the European Union at the end of 2018 (MW)

Ocean Energy (MW)

	2017					2018				
	Wave	Tidal stream	Tidal range	Others	Total	Wave	Tidal stream	Tidal range	Others	Total
France*	0.0	0.0	218.9	0.0	218.9	0.0	0.0	218.0	0.0	218.0
United Kingdom**	5.7	12.7	0.0	0.0	18.4	5.7	14.7	0.0	0.0	20.4
Spain	0.3	0.0	0.0	4.5	4.8	0.3	0.0	0.0	4.5	4.8
Portugal***	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4
Total EU 28	6.4	12.7	218.9	4.5	242.5	6.4	14.7	218.0	4.5	243.6

* In France only the capacity of La Rance tidal power plant is taken into account in official statistics. The total power of this plant is 240 MW but includes a pumped storage device. Only renewable capacity part is taken into account in this table. ** In the UK, devices are not permanently deployed at test sites, therefore «operational project» does not mean that the devices are in the water permanently. *** In Portugal, the Pico Wavec plant (0.4 MW), located in the Azores was disconnected on 17th April 2018. Source: Eurostat (technology breakdown by EurObservER)

2
Electricity production from ocean energy in the European Union in 2017 et 2018 (GWh)

Ocean Energy (GWh)

	2017					2018				
	Wave	Tidal stream	Tidal range	Others	Total	Wave	Tidal stream	Tidal range	Others	Total
France*	0.0	0.0	521.7	0.0	521.7	0.0	0.0	479.9	0.0	479.9
United Kingdom	0.0	4.2	0.0	0.0	4.2	0.0	9.3	0.0	0.0	9.3
Portugal	0.006	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Spain	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total EU 28	0.0	4.2	521.7	0.0	525.9	0.0	9.3	479.9	0.0	489.2

* The electricity production of La Rance tidal power plant, taking into account pumped storage, was 565 GWh in 2017 and 522 GWh in 2018. Source: Eurostat (technology breakdown by EurObservER)

3

List of European Union plants harnessing ocean energy at the end of 2018

Summary	Device Developer	Technology	Commissioning year	Location	Total capacity (kW)	Number of turbines
France						
Estuary of the Rance*	EDF	Tidal Range	1966	Richardais-Saint Malo	240.0	1
EEL at Brest	EEL	Tidal Stream	2017	Port of Brest	0.010	1
Ouessant	Sabella	Tidal Stream	2018	Brittany - Fromveur	1.0	1
Test in La Rochelle	HACE	Wave energy	2018	Port of la Rochelle	0.050	1
Test in Seeneoh	DesignPro Renewables and Mitsubishi Electric	Tidal Stream	2018	Seeneoh	0.025	1
Test p66	Guinard Energies	Tidal Stream	2018	Port of Brest	0.004	1
Total France					241.089	
United Kingdom						
Open Hydro scale demonstration	Naval Energies	Tidal Stream	2006	EMEC, Scotland	0.250	1
Eco Wave Power - Gibraltar	Eco Wave Power	Wave energy	2016	Gibraltar	0.100	1
MeyGen phase 1A	Andritz	Tidal Stream	2016	Pentland Firth, Scotland	4.500	3
Scotrenewables Tidal Power Ltd	Orbital Marine Power	Tidal Stream	2016	EMEC, Scotland	2.0	2
MeyGen phase 1A	SIMEC Atlantis Energy	Tidal Stream	2016	Pentland Firth, Scotland	1.500	1
Shetland tidal array	Nova Innovation	Tidal Stream	2016	Bluemull Sound, Shetland, Scotland	0.300	3
Mingary Bay	Albatern	Wave energy	2016	Mingary Bay, Scotland	0.045	1
EMEC	Wello Oy	Wave energy	2017	EMEC, Scotland	1.0	1
Nautricity demonstration EMEC	Nautricity	Tidal Stream	2017	EMEC, Scotland	0.500	1
Sustainable Marine Energy Plat-1	Schottel Hydro	Tidal Stream	2017	Connell Sound, Scotland	0.280	4
InToTidal	Tocado	Tidal Stream	2017	EMEC, Scotland	0.250	1
HiWave	CorPower Ocean	Wave energy	2017	EMEC, Scotland	0.025	1
Marine Power Systems	Marine Power Systems	Wave energy	2017	Ramsey Sound, Pembrokeshire, Wales	0.010	1
Magallanes Renovables EMEC demonstration	Magallanes Renovables	Tidal Stream	2018	EMEC, Scotland	2.0	1
Fish farm shetland	Aqua Power Technologies	Wave energy	2018	Shetland, Scotland	0.005	1
Holyhead Deep	Minesto	Tidal Stream	2018	Anglesey, Wales	0.5	1
Total United Kingdom***					13.265	

91

Spain						
Voith Hydro, Ente Vasco de la Energia (EVE) Project	Voith Hydro	Wave energy	2011	Pais Vasco	0.296	16
Planta de Huelva, OTEC (between ocean and Liquefied natural gas)	Enagas	OTEC	2013	Huelva, Andalusia	4.5	1
Wedge	Wedge	Wave energy	2014	Plocan, Gran Canaria	0.2	1
Oceantec - oscilating water column prototype	Oceantec	Wave energy	2016	Biscay Marine Energy Platform	0.030	1
Total Spain					5.026	
Netherlands						
IHC Merwede	IHC Merwede	Wave energy	2009	Western schelde	0.030	1
Afsluitdijk project (reverse electrolysis techno)	Redstack	Gradient Salinity	2014	Afsluitdijk	0.005	1
Oosterschelddedam	Tocado	Tidal Stream	2015	Oosterschelddedam	1.250	5
Tocado Afsluitdijk	Tocado	Tidal Stream	2015	Afsluitdijk	0.3	3
Total Netherlands					1.585	
Sweden						
Seabased - Sotenas Phase 1A**	Seabased	Wave energy	2016	Sotenäs	1.080	36
Total Sweden					1.080	
Portugal						
Wavec	n.a.	Wave energy	1999	Azores	0.4	1
Total Portugal					0.4	
Italy						
Messina Strait	ADAG	Tidal Stream	2000	Strait of Messina	0.050	1
Wave for Energy	Wave for Energy	Wave energy	2015	n.a.	0.2	1
Port of Naples	University of Campania	Wave energy	2015	Port of Naples	0.003	3
Wavenergy	Wavenergy	Wave energy	2016	Civittavecchia	0.020	1
40South Marina di Pisa	40South energy	Wave energy	2018	Marina di Pisa	0.050	1
Adriatic	OPT	Wave energy	2018	Adriatic	0.003	1
Total Italy					0.326	
demonstration	vables	Tidal Stream	2016	EMEC, Scotland	2.0	1
Fish farm shetland	Aqua Power Technologies	Wave energy	2018	Shetland, Scotland	0.005	1
Holyhead Deep	Minesto	Tidal Stream	2018	Anglesey, Wales	0.5	1
Total United Kingdom***					13.265	

92

Spain							
Voith Hydro, Ente Vasco de la Energía (EVE) Project	Voith Hydro	Wave energy	2011	Pais Vasco	0.296	16	
Planta de Huelva, OTEC (between ocean and land)	Enagás	OTEC	2013	Huelva, Andalucía	1.5	1	
Denmark							
Wavepiston at DanWEC prototype project	Wavepiston	Wave energy	2017	Danish Wave Energy Centre, Hanstholm	0.012	1	
Test in Denmark	Crestwing	Wave energy	2018	Port of Fredrikshaven	0.3	1	
Wavepiston at DanWEC prototype project	Wavepiston	Wave energy	2018	Danish Wave Energy Centre, Hanstholm	0.012	1	
Total Denmark					0.324		
Belgium							
Demo antwerp	Water2Energy	Tidal Stream	2018	Port of Antwerp	0.150	1	
Total Belgium					0.150		
Greece							
Port of Heraklion	SINN Power	Wave energy	2016	Heraklion	0.024	1	
Port of Heraklion	SINN Power	Wave energy	2017	Heraklion	0.048	2	
Port of Heraklion	SINN Power	Wave energy	2018	Heraklion	0.048	2	
Total Greece					0.120		
Total EU28					263.365		
* The 240 MW La Rance Tidal range power station includes some pumped storage capacity. ** Because of the increased efficiency of the new generators, the 36 WECs of the Seabased Sotenas project suggest an installed capability up to 3 MW instead of 1 MW. *** There is a discrepancy between the BEIS official data on the total capacity of marine energy installed in the United Kingdom and those from the Ocean Energy Europe database, which has withdrawn				some projects, considering that they are no longer operational. Source: Ocean Energy Europe 2019 (for wave and tidal stream projects). EurObserv'ER 2019 (for tidal range projects, salinity gradient and ocean thermal energy projects)			
Port of Naples	University of Campania	Wave energy	2015	Port of Naples	0.003	3	
Wavenergy	Wavenergy	Wave energy	2016	Civittavecchia	0.020	1	
40South Marina di Pisa	40South energy	Wave energy	2018	Marina di Pisa	0.050	1	
Adriatic	OPT	Wave energy	2018	Adriatic	0.003	1	
Total Italy					0.326		
demonstration	vables	Tidal Stream	2018	EMEC, Scotland	2.0	1	
Fish farm shetland	Aqua Power Technologies	Wave energy	2018	Shetland, Scotland	0.005	1	
Holyhead Deep	Minesto	Tidal Stream	2018	Anglesey, Wales	0.5	1	
Total United Kingdom***					13.265		

Las EERR en la UE

PRIVATE R&D INVESTMENTS OCEAN ENERGY

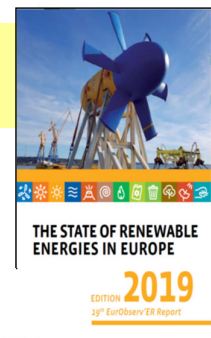
	Private R&D Exp. (In € m)		Share of Private R&D Exp. by GDP	
	2014	2015	2014	2015
UK	44.7	53.6	0.0022%	0.0026%
Sweden	19.6	33.6	0.0050%	0.0082%
Germany	49.7	29.1	0.0018%	0.0010%
France	21.7	16.2	0.0010%	0.0008%
Finland	21.6	11.1	0.0116%	0.0059%
Netherlands	3.3	9.9	0.0005%	0.0015%
Ireland	16.4	7.3	0.0088%	0.0031%
Romania	n.a.	5.6	n.a.	0.0038%
Italy	9.2	5.1	0.0006%	0.0003%
Poland	n.a.	4.9	n.a.	0.0012%
Spain	14.7	3.2	0.0014%	0.0003%
Bulgaria	n.a.	1.4	n.a.	0.0034%
Czechia	n.a.	0.9	n.a.	0.0005%
Belgium	n.a.	0.6	n.a.	0.0001%
Austria	1.3	n.a.	0.0004%	n.a.
Denmark	3.4	n.a.	0.0013%	n.a.
Luxembourg	1.2	n.a.	0.0028%	n.a.
Portugal	2.5	n.a.	0.0015%	n.a.
EU 28 Total	209.3	182.3	0.0016%	0.0013%

Note: a value of 0 indicates a share or expenditures below 0.0000% or below 500 000 Euro expenditures. Source: JRC SETIS, Eurostat, WDI Database

PRIVATE R&D INVESTMENTS RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGIES IN TOTAL

	Private R&D Exp. (In € m)		Share of Private R&D Exp. by GDP	
	2014	2015	2014	2015
EU 28				
Germany	1 995.6	1 941.9	0.0723%	0.0692%
UK	n.a.	309.1	n.a.	0.0151%
Netherlands	185.0	185.7	0.0284%	0.0280%
Italy	177.1	153.5	0.0115%	0.0099%
Finland	86.1	104.1	0.0461%	0.0555%
Sweden	n.a.	87.6	n.a.	0.0213%
Austria	117.6	n.a.	0.0381%	n.a.
Total EU	4 278.5	4 176.3	0.0322%	0.0307%

Note: the sum across technologies is only given, if data of all RET in one country are available, i.e. as soon as one RET is missing, the data are indicated as n.a. Source: JRC SETIS, Eurostat, WDI Database



OCEAN ENERGY

	Number of patent families		Patent specialization		Patents per € trillion GDP	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
EU 28						
United Kingdom	19.1	19.6	3.8	5.8	9.5	9.6
Germany	25.0	13.1	0.8	0.6	9.1	4.7
Sweden	7.7	12.5	2.8	7.3	19.6	30.5
France	16.2	11.6	1.4	1.7	7.8	5.5
Netherlands	1.3	4.9	0.5	2.4	2.0	7.4
Finland	8.6	4.0	5.4	4.7	46.3	21.3
Poland	2.5	3.0	1.6	2.3	6.2	7.1
Ireland	5.8	2.5	21.0	9.7	31.4	10.8
Spain ←	9.6	2.5	4.7	2.2	9.3	2.3
Italy	3.7	2.1	1.8	1.3	2.4	1.3
Romania	0	2.0	0	9.4	0	13.8
Bulgaria	0	0.7	0	20.7	0	16.2
Czechia	0	0.3	0	1.0	0	2.0
Belgium	0	0.2	0	0.3	0	0.5
Greece	0	0.2	0	2.8	0	1.1
Malta	0	0.1	0	4.0	0	11.5
Cyprus	0	0	0	3	0	4
Slovakia	0	0	0	0	0	1
Austria	0.5	0	0.3	0	1.6	0
Denmark	1.4	0	0.7	0	5.5	0
Estonia	0	0	0	0	0	0
Croatia	0	0	0	45	0	0
Hungary	0	0	0	0	0	0
Lithuania	0	0	0	0	0	0
Luxembourg	0.5	0	1.6	0	11.3	0
Latvia	0	0	0	0	0	0
Portugal	2.0	0	12.7	0	11.8	0

JE



OCEAN ENERGY

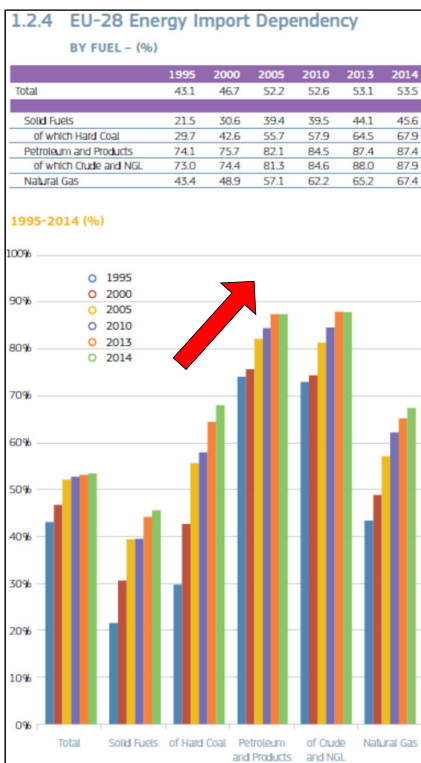
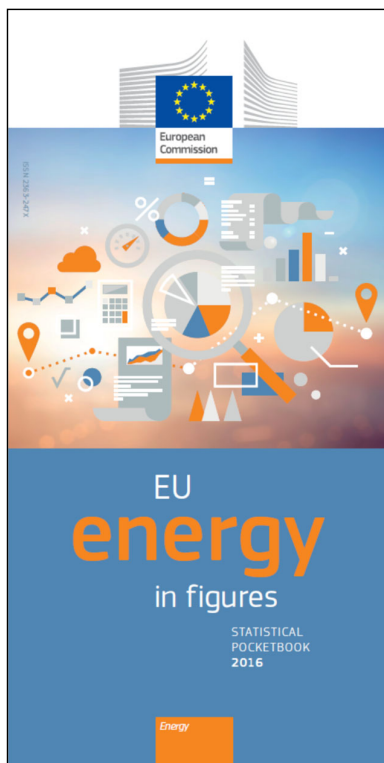
	Number of patent families		Patent specialization		Patents per € trillion GDP	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
EU 28						
United Kingdom	19.1	19.6	3.8	5.8	9.5	9.6
Germany	25.0	13.1	0.8	0.6	9.1	4.7
Sweden	7.7	12.5	2.8	7.3	19.6	30.5
France	16.2	11.6	1.4	1.7	7.8	5.5
Netherlands	1.3	4.9	0.5	2.4	2.0	7.4
Finland	8.6	4.0	5.4	4.7	46.3	21.3
Poland	2.5	3.0	1.6	2.3	6.2	7.1
Ireland	5.8	2.5	21.0	9.7	31.4	10.8
Spain ←	9.6	2.5	4.7	2.2	9.3	2.3
Italy	3.7	2.1	1.8	1.3	2.4	1.3
Romania	0	2.0	0	9.4	0	13.8
Bulgaria	0	0.7	0	20.7	0	16.2
Czechia	0	0.3	0	1.0	0	2.0
Belgium	0	0.2	0	0.3	0	0.5
Greece	0	0.2	0			
Malta	0	0.1	0			
Cyprus	0	0	0			
Slovakia	0	0	0			
Austria	0.5	0	0.3			
Denmark	1.4	0	0.7			
Estonia	0	0	0			
Croatia	0	0	0			
Hungary	0	0	0			
Lithuania	0	0	0			
Luxembourg	0.5	0	1.6			
Latvia	0	0	0			
Portugal	2.0	0	12.7			

JE



Slovenia	1.0	0	9.1	0	27.7	0
EU 28 Total	105.0	79.5	1.5	1.8	7.9	5.8
Other countries						
China	336.8	262.7	1.1	1.0	42.8	26.5
Korea	96.6	56.8	1.2	1.2	90.8	45.6
Rest of the world	35.6	36.5	0.0	0.0	0	0
Japan	40.1	25.1	0.4	0.4	11.0	6.3
United States	23.6	23.5	0.4	0.6	1.8	1.4

Note: the value 0 signals that there is no patent application. Note: Single patent families (singletons) have been included.
Source: JRC SETIS, Eurostat, WDI Database.



5.9 Spain

Mtoe, unless otherwise stated

	1995	2000	2005	2010	2013	2014
Production	31.43	31.49	30.09	34.53	34.73	35.10
Solid Fuels	10.15	7.97	6.27	3.30	1.76	1.63
of which Hard Coal	8.28	6.46	5.09	3.30	1.76	1.63
Petroleum and Products	0.80	0.24	0.21	0.36	0.52	0.46
of which Crude and NGL	0.80	0.23	0.17	0.12	0.37	0.30
Gases	0.45	0.23	0.19	0.08	0.05	0.02
of which Natural Gas	0.38	0.15	0.14	0.05	0.05	0.02
Nuclear	14.31	16.05	14.84	15.99	14.63	14.78
Renewables	5.51	6.82	8.40	14.64	17.56	18.00
Wastes, Non-Renewable	0.21	0.19	0.19	0.17	0.20	0.20
Net imports	75.42	99.34	123.83	106.34	89.05	90.66
Solid Fuels	8.61	12.84	14.42	6.98	7.66	8.85
of which Hard Coal	8.09	13.25	14.74	7.09	7.64	8.77
Petroleum and Products	58.91	70.65	79.28	68.70	55.96	57.76
of which Crude and NGL	55.34	57.70	59.94	52.69	57.98	58.81
Gases	7.52	15.47	30.25	30.95	25.80	24.50
of which Natural Gas	7.52	15.47	30.25	30.95	25.80	24.50
Renewables				0.42	0.21	-0.16
Electricity	0.39	0.38	-0.12	-0.72	-0.58	-0.29
Gross Inland Consumption	102.08	123.64	144.22	130.25	119.33	116.69
Solid Fuels	18.99	20.94	20.57	8.16	10.86	11.49
of which Hard Coal	16.68	19.85	19.82	8.30	10.84	11.42
Petroleum and Products	54.89	63.97	70.46	60.44	50.31	49.07
of which Crude and NGL	55.82	57.33	59.91	53.04	58.26	58.79
Gases	7.79	15.31	29.89	31.16	26.16	23.67
of which Natural Gas	7.72	15.22	29.84	31.13	26.16	23.67
Nuclear	14.31	16.05	14.84	15.99	14.63	14.78
Renewables	5.51	6.82	8.40	15.05	17.74	17.77
Electricity	0.39	0.38	-0.12	-0.72	-0.58	-0.29
Wastes, Non-Renewable	0.21	0.19	0.19	0.17	0.20	0.20
Primary Energy Consumption	94.20	114.25	133.87	123.22	114.33	112.57
Available for Final Consumption	72.46	88.79	105.95	95.95	84.79	81.44
Final Non-Energy Consumption	7.87	9.40	8.35	7.03	5.02	4.11
Final Energy Consumption	64.03	79.90	97.77	89.08	80.77	79.23
By Fuel/Product						
Solid Fuels	2.24	1.77	1.71	1.26	1.56	1.30
Petroleum and Products	39.51	46.31	53.46	46.79	39.34	38.80
Gases	6.84	12.14	17.98	14.65	15.05	14.52
Biomass and Renewable Wastes	3.23	3.43	3.72	5.14	4.79	4.85
Solar	0.03	0.03	0.06	0.18	0.24	0.26
Geothermal	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
Electricity	12.12	16.21	20.83	21.05	19.78	19.51
Derived heat						
Wastes, Non-Renewable	0.08					
By Sector						
Industry	20.54	25.38	30.98	21.45	20.80	20.01
Transport	26.44	33.23	39.94	37.19	31.78	31.98
Households	10.01	12.00	15.13	16.92	14.88	14.71
Services	4.33	6.21	8.42	9.80	9.62	8.85
Agriculture and Fishing	2.20	2.57	3.11	2.24	2.86	2.78
Other	0.51	0.00	0.19	1.49	0.84	0.91

	1995	2000	2005	2010	2013	2014
Installed Capacity (GW)	43.62	53.52	75.57	101.79	103.00	103.47
Combustible Fuels	21.34	26.24	40.80	50.46	49.79	49.79
Nuclear	7.07	7.50	7.58	7.45	6.98	7.40
Hydro	16.51	17.96	18.22	18.54	19.19	19.22
Wind	0.10	0.21	0.92	20.69	22.96	22.98
Solar PV	0.01	0.01	0.06	3.92	4.79	4.79
Geothermal						
Tide, Wave and Ocean						
Other Sources						
Gross Electricity Generation (TWh)	167.09	224.47	294.08	301.53	285.63	278.75
Solid Fuels	85.91	79.09	79.05	25.33	39.94	43.81
Petroleum and Products	14.62	22.58	24.42	16.56	13.76	14.12
Gases	4.92	21.94	80.73	95.84	58.93	48.76
Nuclear	55.46	62.21	57.54	61.99	56.73	57.31
Renewables	25.87	38.05	46.90	100.98	115.59	114.07
Wastes, non-RES	0.31	0.61	0.45	0.66	0.68	0.69
Cogeneration Heat and Power						
CHP Electrical Capacity (GW)			3.05	3.38	3.36	n.a.
CHP Electricity Generation (TWh)			22.88	22.42	24.10	n.a.
CHP in Total Electricity Generation (%)			7.8%	7.4%	8.5%	n.a.
CHP Heat Production (PJ)			192.5	153.3	174.9	n.a.
Transport Fuels (ktae)						
Final Consumption	26101	32791	39227	55409	30383	30587
Petroleum Products						
Motor Gasoline	9152	9141	7786	6696	4666	4596
Gas/Diesel Oil	13373	18859	25977	24171	20416	20569
Final Consumption Biofuels	70	256	1412	883	951	
BioGasoline		113	230	167	186	
Biodiesel	70	142	1181	716	764	
Main Energy Indicators						
Energy Intensity (toe/M€10)	143.7	142.5	140.7	120.5	116.5	112.3
Energy per Capita (kgpoe/cap)	2594.5	3087.2	3331.1	2801.9	2553.7	2508.6
Final Electricity per Capita (kWh/cap)	3581.6	4705.6	5945.5	5266.1	4924.0	4878.2
Primary Energy Intensity (toe/M€10)	132.6	131.6	132.5	114.0	111.6	108.4
Import Dependency (%)	71.7%	76.6%	81.4%	76.7%	70.4%	72.9%
of Solid Fuels	45.4%	61.3%	70.1%	85.5%	70.5%	77.1%
of Hard Coal	48.5%	66.8%	74.4%	85.4%	70.5%	76.8%
of Petroleum Fuels	101.5%	101.0%	101.2%	99.9%	97.4%	101.7%
of Crude and NGL	99.1%	100.6%	100.1%	99.3%	99.5%	100.0%
of Natural Gas	97.4%	101.6%	101.4%	99.4%	98.6%	103.5%
Renewables in Gross Final Energy (%)						
Overall RES with Aviation Cap			8.4%	13.8%	15.3%	16.2%
RES-H&C - Heating and Cooling			9.4%	12.6%	14.1%	15.8%
RES-E - Electricity Generation			19.1%	29.8%	36.7%	37.8%
RES-T - Transport			1.0%	4.7%	0.5%	0.5%
Gases Emissions (Mio ton CO₂)						
CO ₂ Emissions*	272.95	321.69	380.67	296.28	265.44	267.11
GHGs Emissions*	332.95	395.31	450.51	373.62	340.76	342.70
Main Emissions Indicators						
CO ₂ per Capita (kg CO ₂ /cap)	6937.6	8032.3	8792.3	6373.5	5680.6	5742.8
Carbon Intensity (kg CO ₂ /toe)	2674.0	2601.8	2639.5	2274.7	2224.5	2289.2
CO ₂ GDP Intensity (ton CO ₂ /M€10)	384.2	370.6	371.2	274.1	259.1	257.2

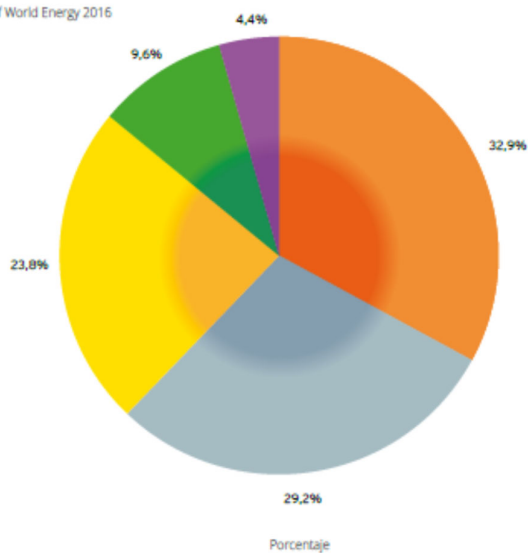


Energía Primaria

Gráfico 2.1 Consumo de energía primaria 2015 en el mundo

Fuente: BP Statistical Review of World Energy 2016

- Petróleo
- Carbón
- Gas natural
- Energías renovables
- Nuclear



Crecimiento renovable 4,8%

Energía Primaria

Gráfico 2.2 Consumo de energía primaria 2015 en Europa

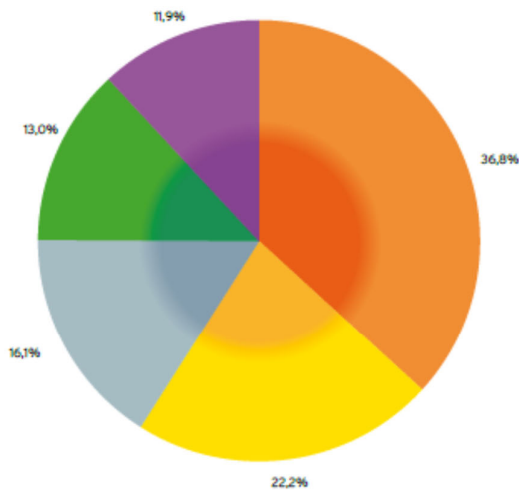
Fuente: BP Statistical Review of World Energy 2016

Gráfico 2.1

Fuente: BP Statistical Review of World

- Petróleo
- Carbón
- Gas natural
- Energías renovables
- Nuclear

- Petróleo
- Gas natural
- Carbón
- Energías renovables
- Nuclear



Crecimiento renovable 4,8%



Crecimiento renovable 9,0%

Porcentaje

Energía Primaria

Gráfico 2.2 Consumo de energía primaria 2015 en España

Fuente: BP Statistical Review of

Gráfico 2.3

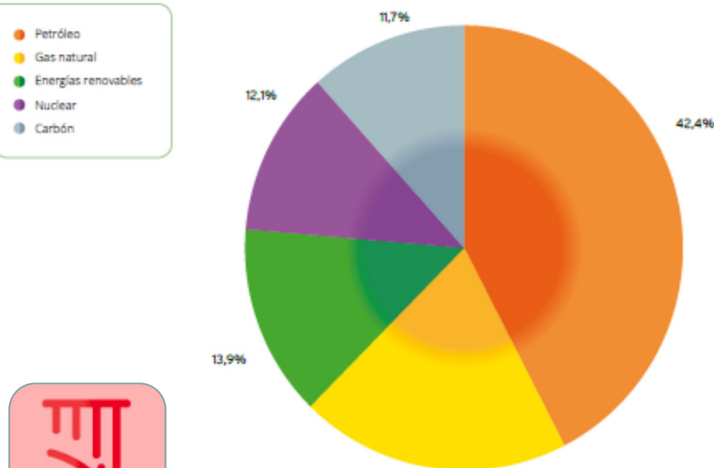
Fuente: MINETUR

Gráfico 2.1

Fuente: BP Statistical Review of World

- Petróleo
- Carbón
- Gas natural
- Energías renovables
- Nuclear

- Petróleo
- Gas natural
- Carbón
- Energías renovables
- Nuclear



Crecimiento renovable 4,8%



Crecimiento renovable 9,0%



Porcentaje

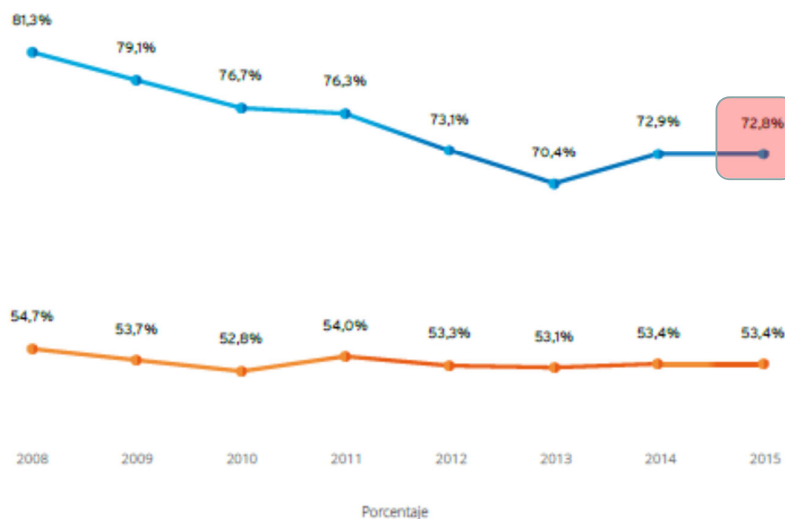
Gráfico
2.7

Dependencia energética

Dependencia Energética

Fuente: Eurostat y MINETUR

España UE28



103

Gráfico
8.5

Objetivos globales nacionales en el consumo de energía final bruta del año 2020
y nivel de cumplimiento del objetivo en 2014

Estado miembro	Situación 2014	Objetivo 2020	Grado de cumplimiento en 2014
Croacia	27,9%	20%	140%
Bulgaria	18,0%	16%	113%
Suecia	52,6%	49%	107%
Estonia	26,5%	25%	106%
Lituania	23,9%	23%	104%
Rumanía	24,9%	24%	104%
República Checa	13,4%	13%	103%
Finlandia	38,7%	38%	102%
Italia	17,1%	17%	101%
Austria	33,1%	34%	97%
Dinamarca	29,2%	30%	97%
Letonia	38,7%	40%	97%
Eslovenia	21,9%	25%	88%
Portugal	27,0%	31%	87%
Grecia	15,3%	18%	85%
Eslovaquia	11,6%	14%	83%

104

Gráfico
8.5

Objetivos globales nacionales en el consumo de energía final bruta del año 2020
y nivel de cumplimiento del objetivo en 2014

Estado miembro	Situación 2014	Objetivo 2020	Grado de cumplimiento en 2014
→ España	16,2%	20%	81%
UE28	16,0%	20%	80%
Alemania	13,8%	18%	77%
Polonia	11,4%	15%	76%
Hungría	9,5%	13%	73%
Chipre	9,0%	13%	69%
Francia	14,3%	23%	62%
Bélgica	8,0%	13%	62%
Irlanda	8,6%	16%	54%
Malta	4,7%	10%	47%
Reino Unido	7,0%	15%	47%
Luxemburgo	4,5%	11%	41%
Países Bajos	5,5%	14%	39%

105

Gráfico
8.1

Objetivos 2020 establecidos en el Plan de Energías Renovables 2011-2020
y en la Planificación Energética para el sector eléctrico

Sector Eléctrico

Fuente: IDAE y MINETUR

Tecnologías	PER 2011-2020	Planificación Energética
	MW	MW
Eólica en tierra	35.000	29.479
Hidroeléctrica (con bombeo)	22.672	21.694
Solar Fotovoltaica	7.250	6.030
Solar Termoelectrica	4.800	2.511
Biomasa, residuos, biogás	1.950	1.293
Eólica marina	750	0
Energía hidrocinética, del oleaje, maremotriz	100	0
Geotermia	50	0
Total	72.572	61.007

106

Gráfico
8.2

Diferencia respecto a la senda de cumplimiento a 2014 de los objetivos eléctricos incluidos en el PER 2011-2020

Sector Eléctrico

Fuente: IDAE y REE

Tecnologías	Objetivos PER a 2015		Situación a 2015		Diferencia de cumplimiento	
	GWh	MW	GWh	MW	% sobre GWh	% sobre MW
Eólica en tierra	55.703	27.847	48.016	23.020	-13,8%	-17,3%
Solar Fotovoltaica	9.060	5.416	8.194	4.674	-9,6%	-13,7%
Solar Termoelectrica	8.287	3.001	5.085	2.300	-38,6%	-23,4%
Biomasa, RSU, Biogás	7.142	1.162	4.935	1.036	-30,9%	-10,8%
Eólica marina	66	22	0	0	-100,0%	-100,0%
Geotermia	0	0	0	0	-	-
Hidrocinética, del oleaje, maremotriz	0	0	0	0	-	-

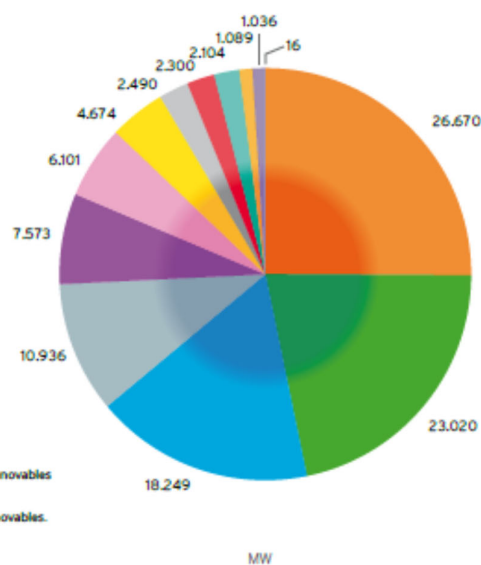
107

Gráfico
7.1

Potencia instalada en España a finales de 2015

Fuente: REE, CNMC y elaboración propia

Potencia Instalada



¹ Residuos no renovables: Incluye residuos no renovables y tratamiento de residuos no renovables.

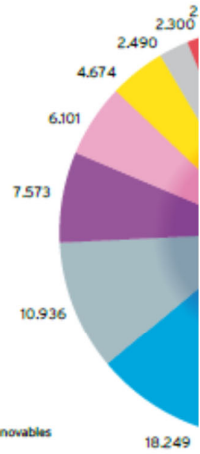
² Biomasa: Incluye biomasa, biogás y residuos renovables.

³ Otros: Incluye hidroeléctrica y energías marinas.

108

Gráfico 7.1 Potencia instalada en España

Fuente: REE, CNMC y elaboración propia



¹ Residuos no renovables: Incluye residuos no renovables y tratamiento de residuos no renovables.
² Biomasa: Incluye biomasa, biogás y residuos renovables.
³ Otras: Incluye hidroeléctrica y energías marinas.

Gráfico 7.2 Potencia instalada de carbón, ciclos combinados de gas, eólica, fuel-gas, gran hidráulica, nuclear y otras renovables

Fuente: CNMC y REE

Potencia Instalada

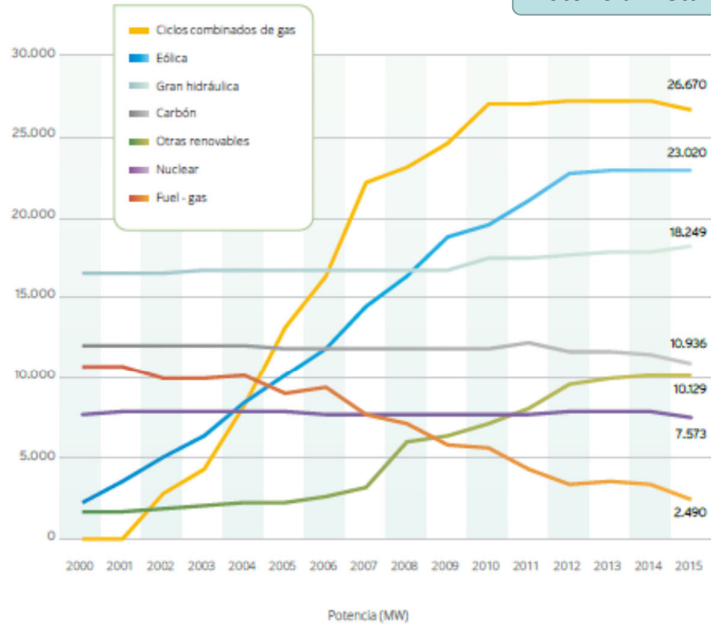


Gráfico 2.11 Potencia instalada de tecnologías renovables por comunidades autónomas a finales de 2015

Potencia EERR

Fuente: CNMC

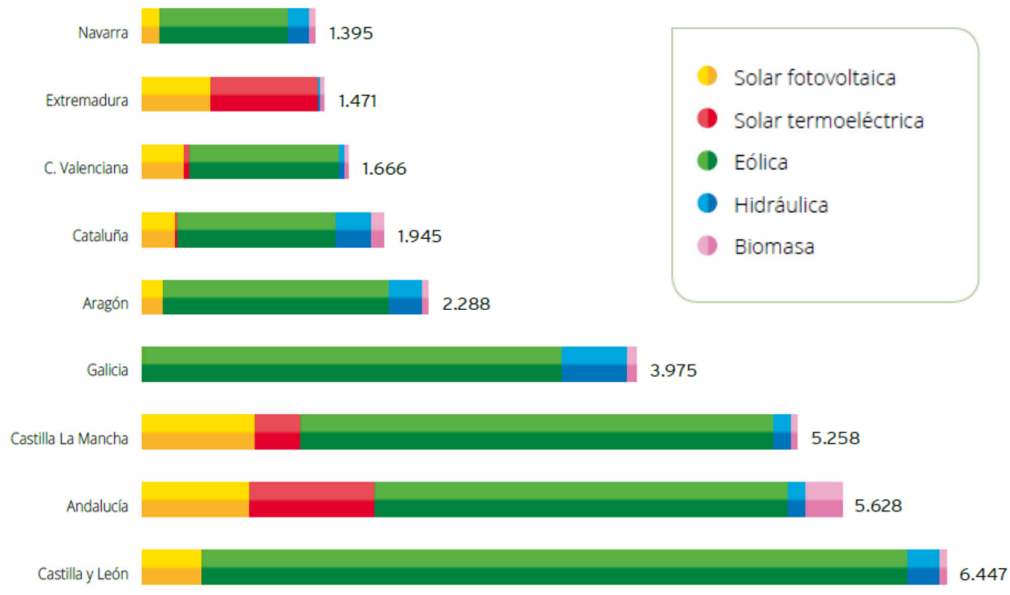
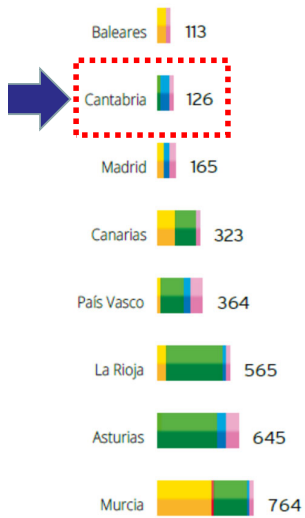


Gráfico
2.12

Potencia instalada (MW) y generación renovable (GWh) de tecnologías renovables por comunidades autónomas a finales de 2015

Potencia EERR

	Solar Fotovoltaica		Solar Termoeléctrica		Eólica		Hidráulica		Biomasa		Otras		Total	
	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)
Andalucía	870	1.558	997	2.110	3.325	6.354	143	195	289	1.396	5	5	5.628	11.617
Aragón	167	304			1.816	4.258	258	740	48	222			2.288	5.524
Asturias	1	1			476	956	77	223	91	529			645	1.708
Baleares	78	122			4	5			31	123			113	251
Canarias	166	272			153	395	0	4	3	8			323	679
Cantabria	2	2			35	71	72	226	17	117			126	416
Castilla La Mancha	923	1.710	349	735	3.800	7.209	127	354	59	249			5.258	10.257
Castilla y León	494	840			5.652	11.198	256	622	45	254			6.447	12.914
Cataluña	265	417	23	76	1.284	2.636	286	958	88	329			1.945	4.415

111

	Solar Fotovoltaica		Solar Termoeléctrica		Eólica		Hidráulica		Biomasa		Otras		Total	
	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación de energía (GWh)
Ceuta y Melilla	0	0							1	3			1	4
C. Valenciana	349	517	50	90	1.193	2.196	31	30	42	189			1.666	3.022
Extremadura	561	1.109	849	2.038			23	30	37	229			1.471	3.405
Galicia	16	20			3.362	8.481	521	1.375	76	396			3.975	10.273
La Rioja	86	132			448	935	27	60	4	7			565	1.134
Madrid	67	100					44	66	54	208			165	373
Murcia	440	759	31	36	263	426	14	59	15	42			764	1.321
Navarra	161	303			1.016	2.468	171	411	47	301			1.395	3.484
País Vasco	26	28			194	428	55	126	89	334	0	0	364	916
Total	4.674	8.194	2.300	5.085	23.020	48.016	2.104	5.479	1.036	4.935	5	5	33.138	71.713

112

Gráfico
7.3

Producción de electricidad desglosada entre renovables y resto de tecnologías (2008-2015)

Fuente: REE, CNMC y elaboración propia

● Producción renovable
● Producción no renovable



Producción Electricidad

Gráfico
3.1

Aportación directa, inducida y total al PIB del Sector de las Energías Renovables

Fuente: APPA

● Contribución directa al PIB
● Contribución inducida al PIB
● Contribución al PIB directa + inducida



EERR en P.I.B.

Gráfico
3.8

Desglose del empleo del Sector de las Energías Renovables por tecnologías

Empleos EERR

Fuente: APPA

Empleos	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Biocarburantes	7.283	6.347	5.172	3.797	2.909	3.364	4.259	4.516
Biomasa Eléctrica	46.921	45.493	41.323	42.654	44.363	45.618	31.765	31.438
Biomasa Térmica	2.927	2.886	2.887	2.754	2.613	2.736	2.907	3.020
Eólica	41.438	35.719	30.747	27.119	23.308	17.850	16.753	17.118
Geotermia Alta Entalpía	139	213	217	212	208	208	202	197
Geotermia Baja Entalpía	248	349	408	569	547	623	706	749

115

Gráfico
3.7

Empleo directo e indirecto del Sector de las Energías Renovables

Empleos EERR

Fuente: APPA

- Empleo directo
- Empleo indirecto
- Empleo total



116

Gráfico
3.8

Desglose del empleo del Sector de las Energías Renovables por tecnologías

Empleos EERR

Fuente: APPA



Empleos	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Marina	94	115	129	153	166	302	301	307
Minieólica	788	806	825	847	829	285	297	306
Minihidráulica	1.597	1.610	1.588	1.528	1.497	1.502	1.461	1.432
Solar Fotovoltaica	27.963	12.504	11.509	11.683	11.490	10.767	9.944	10.210
Solar Térmica	1.818	1.468	1.218	984	990	997	1.094	1.043
Solar Termoeléctrica	11.724	18.600	23.844	33.555	27.582	14.224	5.404	5.140
Empleo total	142.940	126.110	119.867	125.855	116.502	98.477	75.092	75.475

7

Gráfico
4.5.1

Aportación al PIB del Sector de la Energía Marina

Fuente: APPA

- Contribución directa al PIB
- Contribución inducida al PIB
- Contribución al PIB directa + inducida

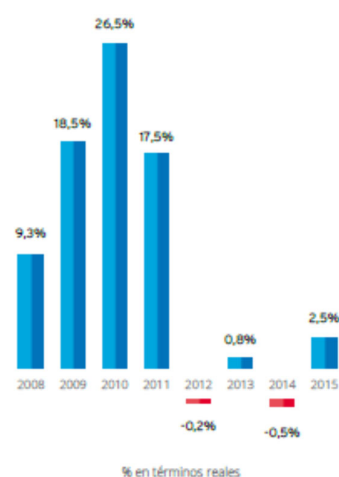


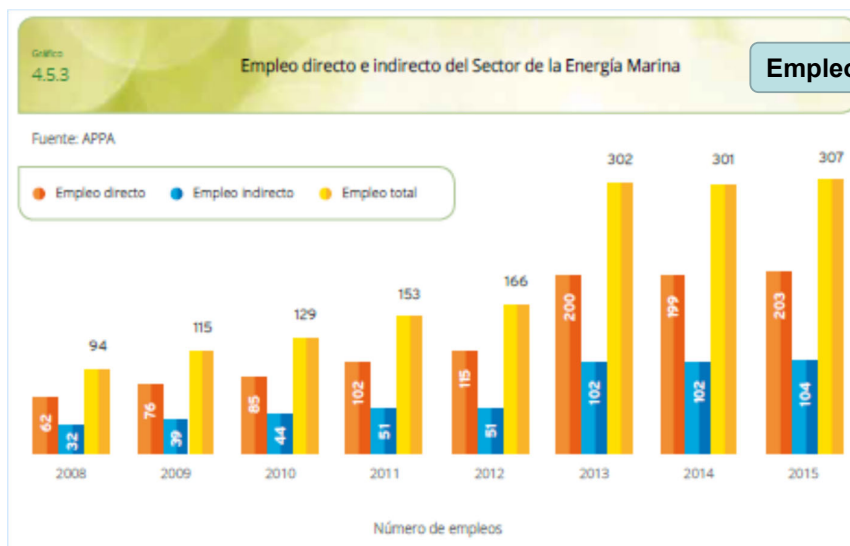
P.I.B. EERR Marina

Gráfico
4.5.2

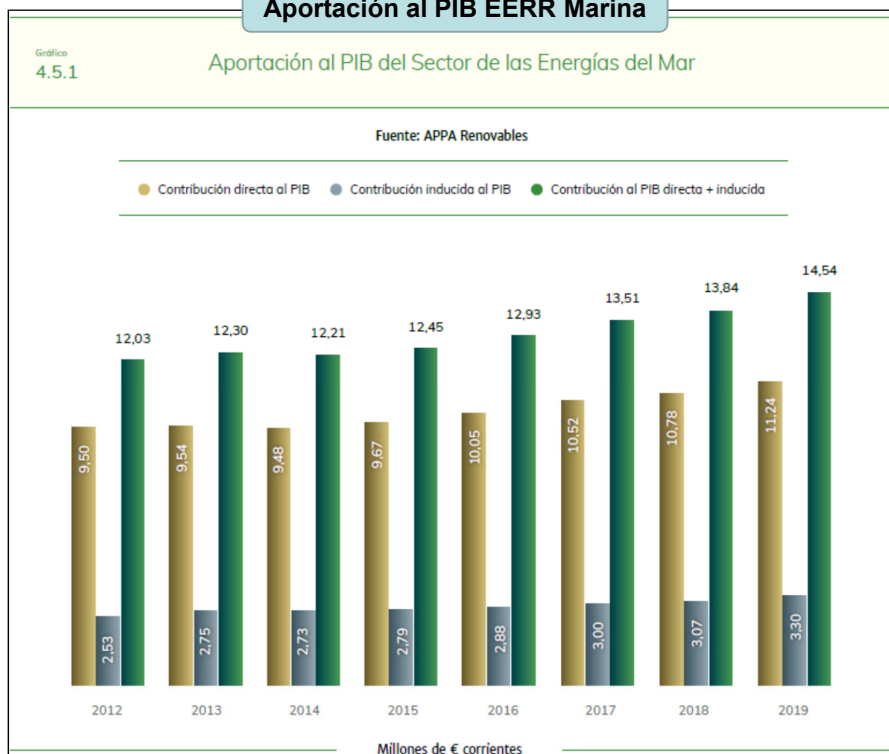
Tasas de crecimiento del Sector de la Energía Marina

Fuente: APPA





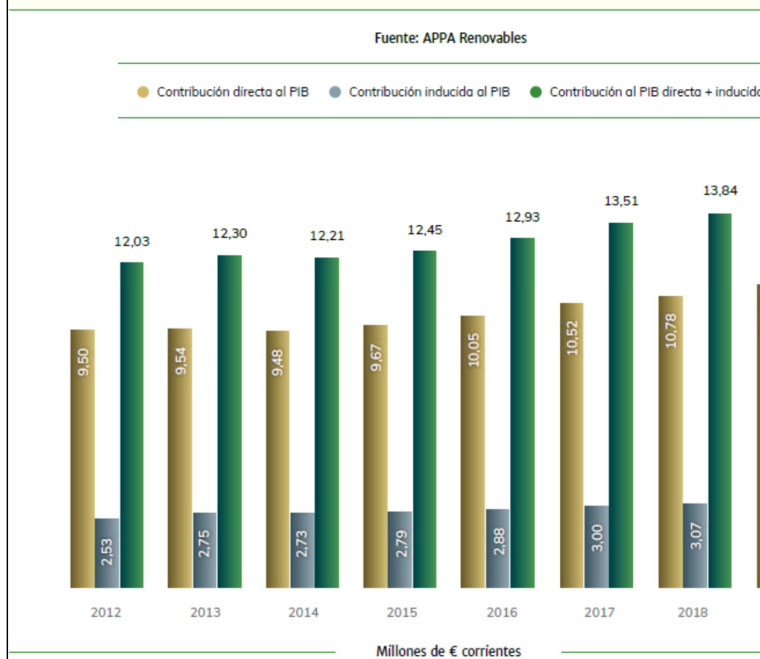
Aportación al PIB EERR Marina



Aportación al PIB EERR Marina

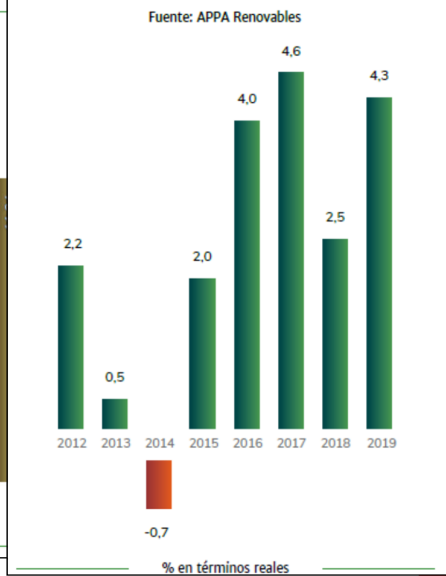
Gráfico
4.5.1

Aportación al PIB del Sector de las Energías del Mar



% Crecimiento EERR Marina

Gráfico 4.5.2
Tasas de crecimiento del Sector de las Energías del Mar



Empleo EERR Marina

Gráfico
4.5.3

Empleo directo e inducido del Sector de las Energías del Mar



% Crecimiento EERR Marina

Gráfico 4.5.2
Tasas de crecimiento del Sector de las Energías del Mar

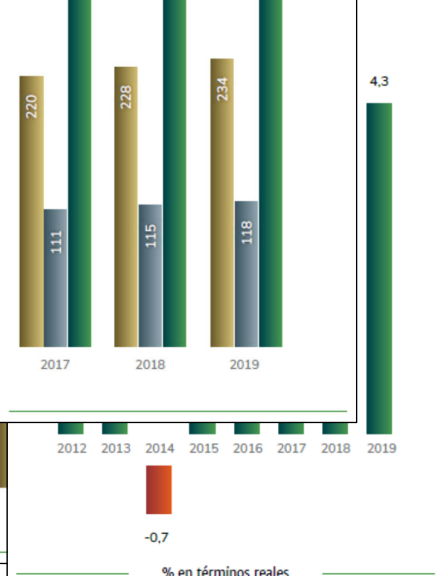


Gráfico 4.5.3

Empleo directo e inducido del Sector de las Energías del Mar

Fuente: APPA Renovables

Gráfico 4.5.1

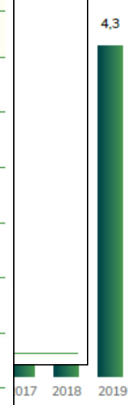
Cumplimiento objetivos 2020

Gráfico 8.2

Diferencia respecto a la senda de cumplimiento a 2019 de los objetivos eléctricos incluidos en el PER 2011-2020

Fuente: IDAE y CNMC

Tecnologías	Objetivos PER a 2019		Situación a 2019		Diferencia de cumplimiento	
	GWh	MW	GWh	MW	% sobre GWh	% sobre MW
Eólica en tierra	68.252	33.569	54.328	25.799	-20,4%	-23,1%
Solar Fotovoltaica	11.532	6.810	9.240	8.914	-19,9%	30,9%
Solar Termoeléctrica	12.817	4.351	5.166	2.304	-59,7%	-47,0%
Biomasa, RSU, Biogás	10.586	1.695	4.507	1.236	-57,4%	-27,1%
Eólica marina	1.065	480	0	5	-100,0%	-99,0%
Geotermia	180	30	0	0	-	-
Hidrocinética, del oleaje, maremotriz	165	75	0,3	4,80	-99,8%	-93,6%



Millones de € corrientes

-0.7

% en términos reales

Cumplimiento objetivos 2020

Gráfico 8.5

Objetivos globales nacionales en el consumo de energía final bruta del año 2020 y nivel de cumplimiento del objetivo en 2018

Fuente: Comisión Europea

Estado miembro	Situación 2018	Objetivo 2020	Grado de cumplimiento en 2018
Estonia	39,99%	25%	160%
Croacia	28,02%	20%	140%
Bulgaria	20,52%	16%	128%
Dinamarca	35,70%	30%	119%
República Checa	15,15%	13%	117%
Suecia	54,64%	49%	112%
Finlandia	41,16%	38%	108%
Chipre	13,88%	13%	107%
Lituania	24,44%	23%	106%
Italia	17,77%	17%	105%
Letonia	40,29%	40%	101%
Grecia	18,00%	18%	100%
Austria	33,42%	34%	98%
Portugal	30,32%	31%	98%
Hungría	12,48%	13%	96%
Alemania	16,48%	18%	92%
UE28	17,98%	20%	90%
España	17,45%	20%	87%



Millones de € corrientes

-0.7

% en términos reales

Cumplimiento objetivos 2020

Gráfico 8.5

Objetivos globales nacionales en el consumo de energía final bruta del año 2020 y nivel de cumplimiento del objetivo en 2018

Fuente: Comisión Europea

Gráfico 4.5.1

Estado miembro	Situación 2018	Objetivo 2020	Grado de cumplimiento en 2018
España	17,45%	20%	87%
Eslovaquia	11,89%	14%	85%
Eslovenia	21,14%	25%	85%
Luxemburgo	9,05%	11%	82%
Malta	7,97%	10%	80%
Polonia	11,28%	15%	75%
Reino Unido	11,01%	15%	73%
Bélgica	9,42%	13%	72%
Francia	16,59%	23%	72%
Irlanda	11,06%	16%	69%
Países Bajos	7,38%	14%	53%
Rumanía	3,87%	24%	16%
Portugal	30,32%	31%	98%
Hungría	12,48%	13%	96%
Alemania	16,48%	18%	92%
UE28	17,98%	20%	90%
España	17,45%	20%	87%

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Geotermia	180	30	0	0	-	-	-
Hidrocinética, del oleaje, maremotriz	165	75	0,3	4,80	-99,8%	-93,6%	-

Millones de € corrientes

Impacto de renovables

rina

4.3

25

Las EERR en España



Energías Renovables:

- Eólica
 - Terrestre
 - Marina
 - Mini-Eólica
- Solar
 - Térmica
 - Fotovoltaica
 - Termo-Eléctrica
- Biomasa
 - Bio-Carburantes
 - Forestal, Agrícola y Ganadera, Algas, RSU
- Geotérmica
 - Baja Entalpía
 - Alta Entalpía
- Mini-Hidráulica
- Marinas
 - Olas
 - Mareas
 - Corrientes marinas
 - Maremotérmica

Energía Eólica

- Terrestre

- Tecnología madura
- Enriquece zonas rurales deprimidas
- En España tenemos una gran industria

- Necesita zona montañosa (alto impacto visual) orientada perpendicularmente al viento (zona no accesible y de alto impacto ecológico)
- Las mejores zonas están ya explotadas
- Su intermitencia hace que tenga un límite máximo de conexión a la red eléctrica (España es una “isla eléctrica”)

127



rales de
s una gr



montaño

- Necesita zona montañosa (alto impacto visual) orientada perpendicularmente al viento (zona no accesible y de alto impacto ecológico)
- Las mejores zonas están ya explotadas
- Su intermitencia hace que tenga un límite máximo de conexión a la red eléctrica (España es una “isla eléctrica”)

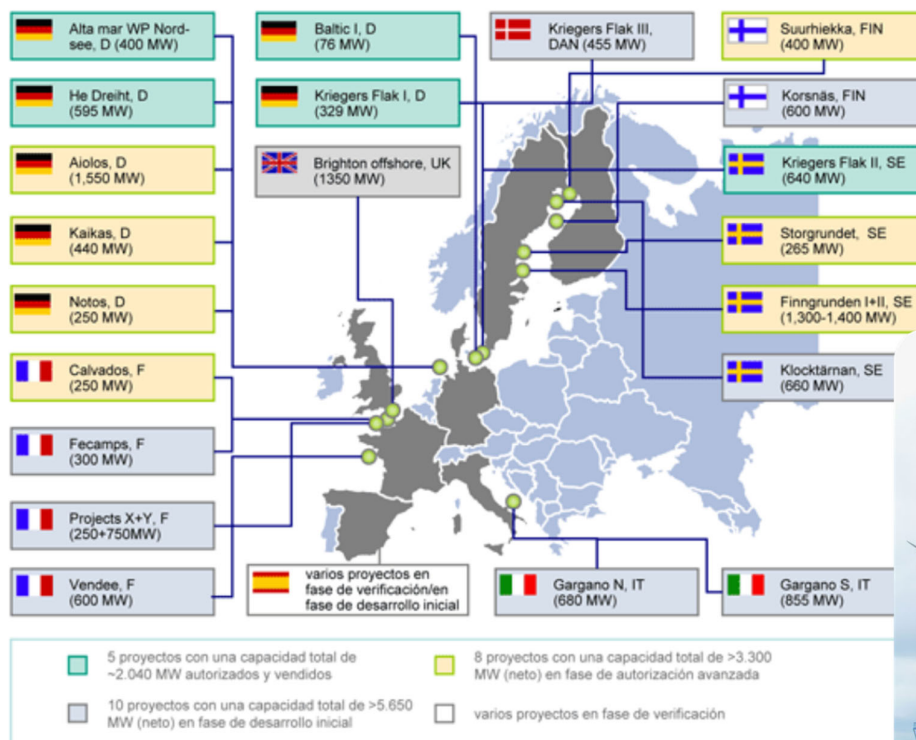
128

Energía Eólica

- Terrestre
- Marina

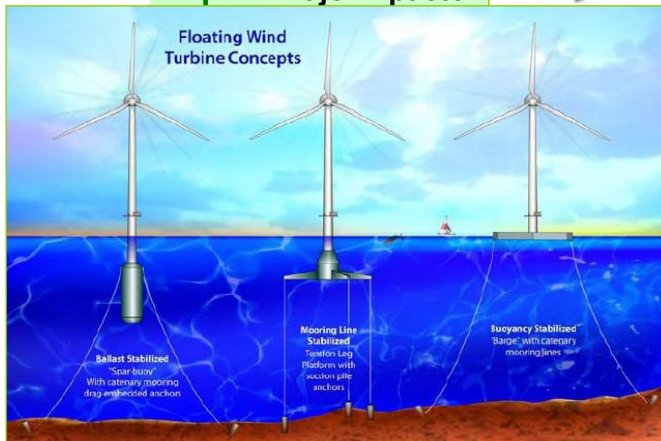
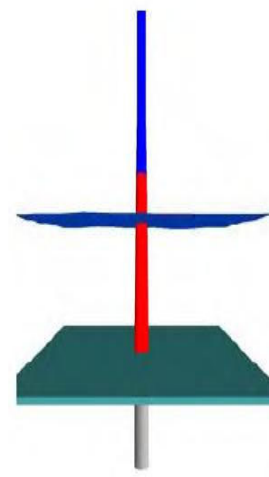
- Viento relativamente constante
- Bajo impacto visual (zonas alejadas de la costa)
- Recurso por explotar

- Ambiente muy agresivo (corrosión)
- Tecnología por desarrollar y muy cara
- Difícil instalación y mantenimiento
- Temporales





- viento relativo
- Bajo impacto v



rosión)
y muy cara
amiento

Energía Eólica

- Terrestre
- Marina
- Mini-Eólica (<5 kW)

- Fomenta el autoconsumo y con ello el ahorro energético

- Tecnología por desarrollar (Equipos de conexión/desconexión, contadores, etc)
- Mantenimiento muy distribuido
- Menor viento a menor altura

Energía Eólica

- Terrestre
- Marina
- Mini-Eólica (<5 kW)



consumo y c

desarrollar

muy distribuido
menor altura



ción,

Energía Solar

• Térmica

- Tecnología desarrollada
- Sistemas rentables para A.C.S.
- Fomenta la autoproducción y por tanto el ahorro
- Sistemas integrados en los edificios

- Mayor coste inicial que una caldera
- Necesidad de instaladores y mantenedores formados

Energía Solar

- Térmica

- Tecnología desarrollada
- Sistemas rentables para A.C.S.
- Fomenta la autoproducción y por tanto el ahorro

Sistemas instalados en los edificios



una caldera

es y mantenedores formados



135

Energía Solar

- Térmica

- Fotovoltaica

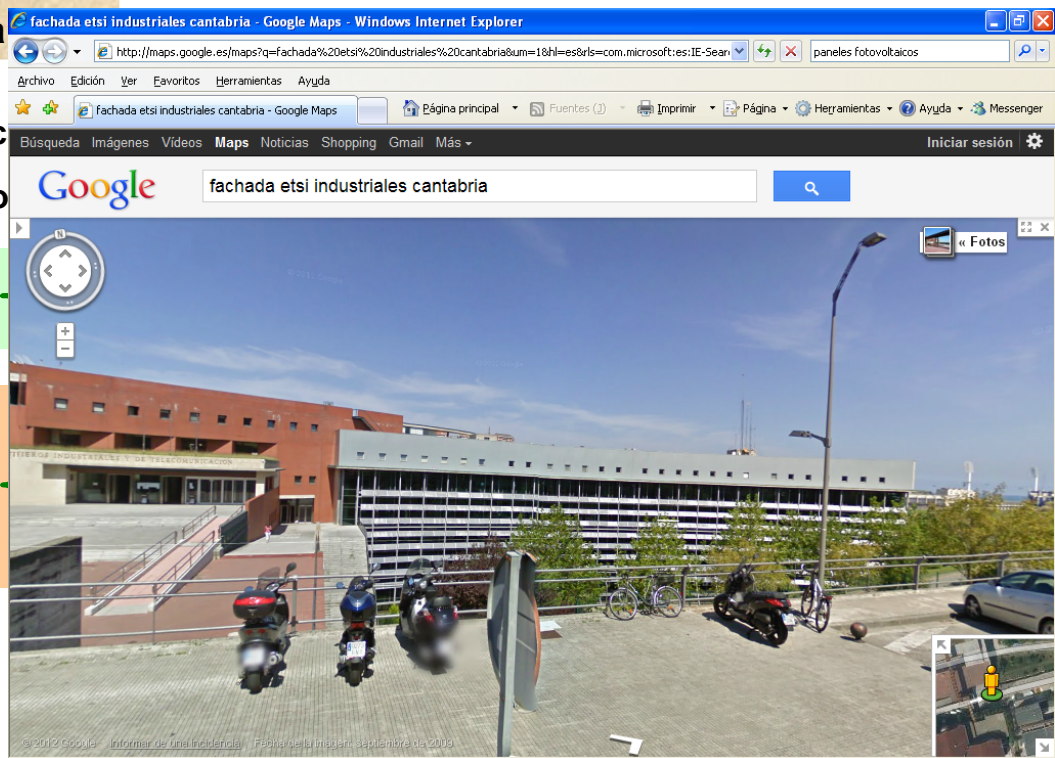
- Fomenta la autoproducción y con ello el ahorro
- Bajo nivel de mantenimiento

- Bajo rendimiento de los paneles fotovoltaicos (<20%)
- Genera en c.c.
- Coste inicial
- Alta contaminación asociada a la fabricación de los paneles

136

Energía

- Térmica
- Fotovoltaica



Energía Solar

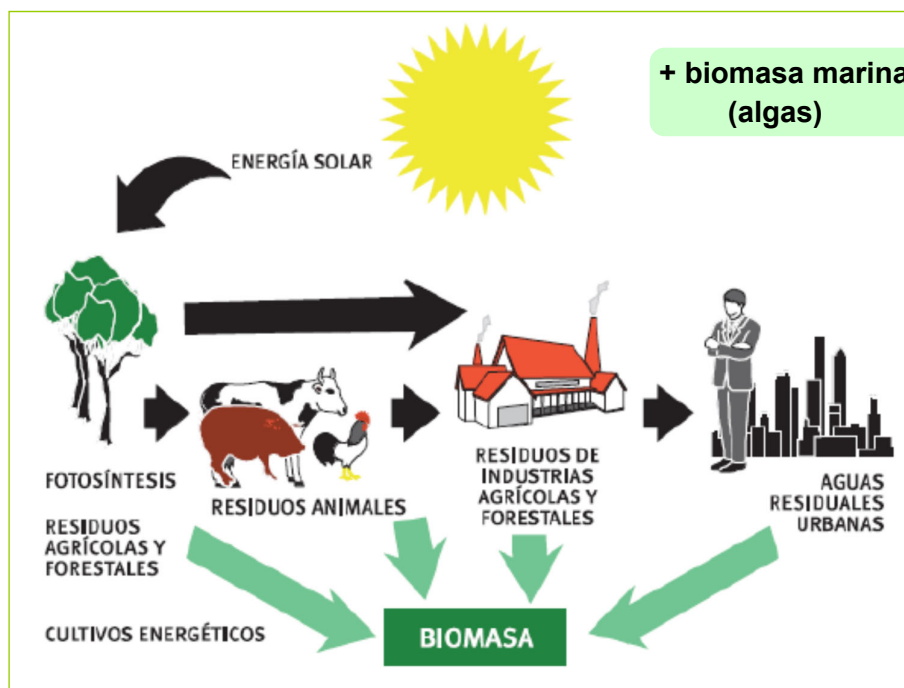
- Térmica
- Fotovoltaica
- Termo-Eléctrica

- Bajo rendimiento
- Muy elevado coste inicial
- Necesidad de personal formado



Visión General de las EERR

Biomasa



Biomasa

- Bio-Carburantes

- Reducen consumo de gasolinas y gasóleos
- Aumenta renta de agricultores

- Compiten con el mercado alimenticio por la materia prima (soja, girasol para biodiesel, y cereal y “azucar” para etanol)
- Temporalidad en el suministro (almacenamiento)
- Tecnologías por desarrollar
- Necesitan logística de distribución

141

Biomasa

- Bio-Carburantes

- Reducen consumo de gasolinas y gasóleos
- Aumenta renta de agricultores



mercado alimenticio por la materia prima
a biodiesel, y cereal
el suministro (al
desarrollar
ca de distribución



142

Biomasa

- Bio-Carburantes
- Forestal, Agrícola y Ganadera, Algas

- Desarrollo local de zonas deprimidas
- Valoriza residuos

- Necesidad de desarrollo tecnológico
- Temporalidad en el suministro

Combustión: { Mal control por combustible heterogéneo
Muchas cenizas
Combustible pobre con poco rendimiento

Gasificación: { Consume mucha energía
Coste de instalación muy alto

143



R.S.U.

eterogéneo

rendimiento

Gasificación: { Consume mucha energía
Coste de instalación muy alto

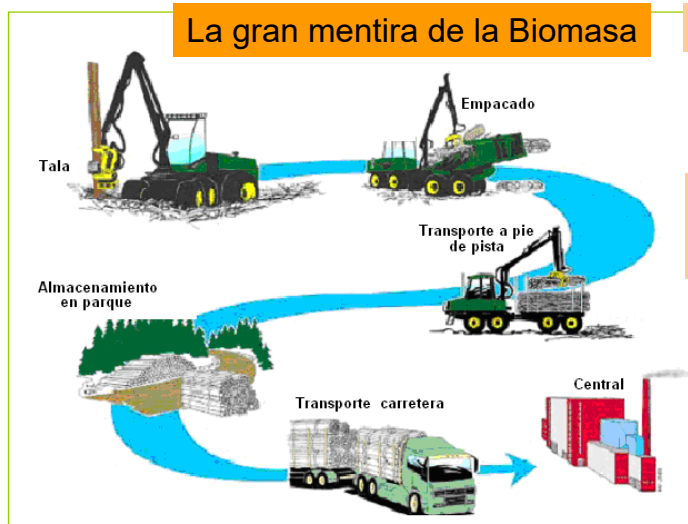
144



Gasificación: {
 Consume mucha energía
 Coste de instalación muy alto

Biomasa

- Bio-Carburantes
- Forestal, Agrícola y Ganadera, Algas



La gran mentira de la Biomasa

No tiene balance CO₂ nulo

Gran necesidad de logística y de maquinaria especializada

Biomasa

- Bio-Carburantes
- Forestal, Agrícola y Ganadera, Algas



La gran mentira de la Biomasa

No tiene balance CO₂ nulo

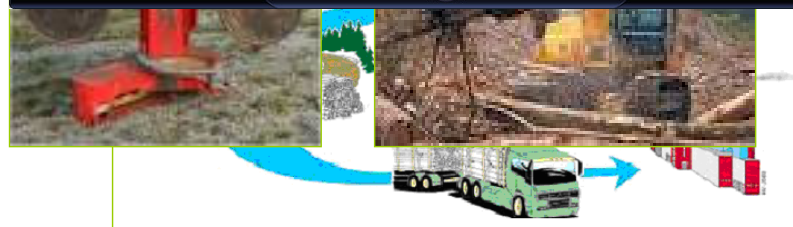
Gran necesidad de logística
y de maquinaria especializada

147

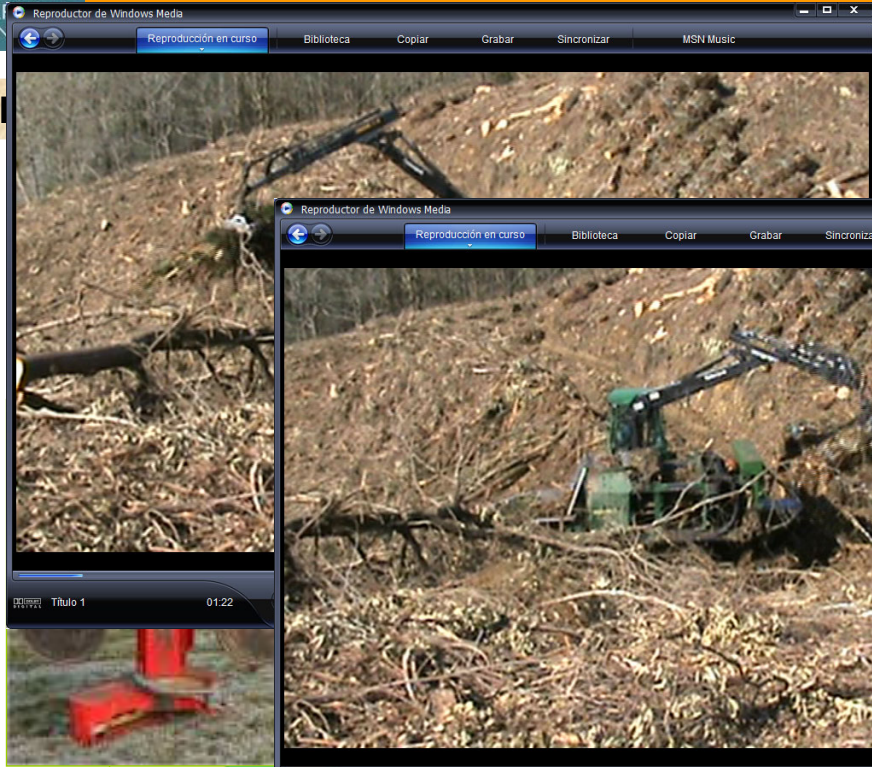


No tiene balance CO₂ nulo

Gran necesidad de logística
y de maquinaria especializada



148

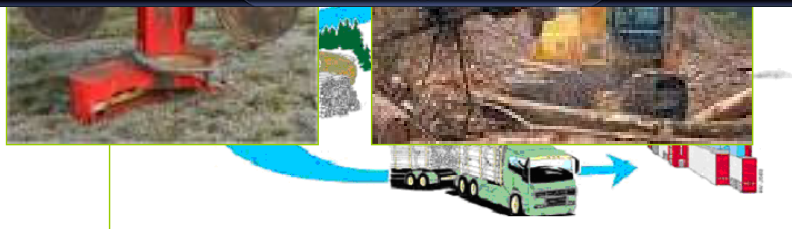


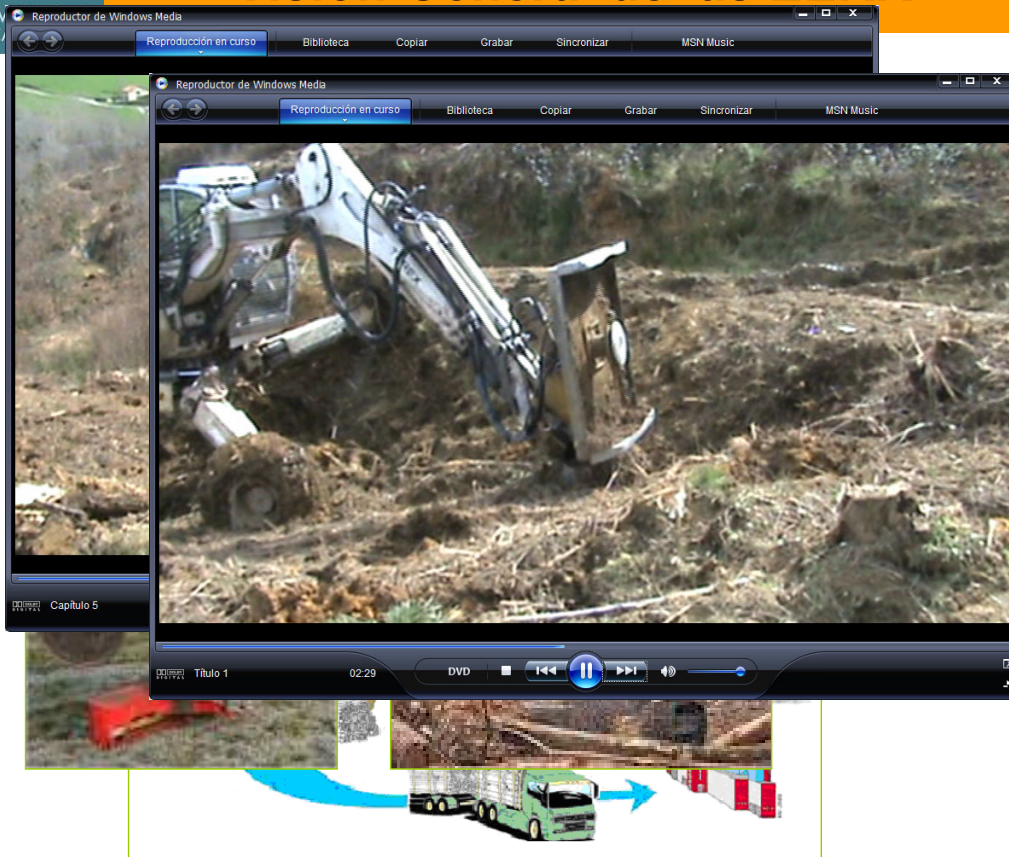
ca
ada



ene balance CO₂ nulo

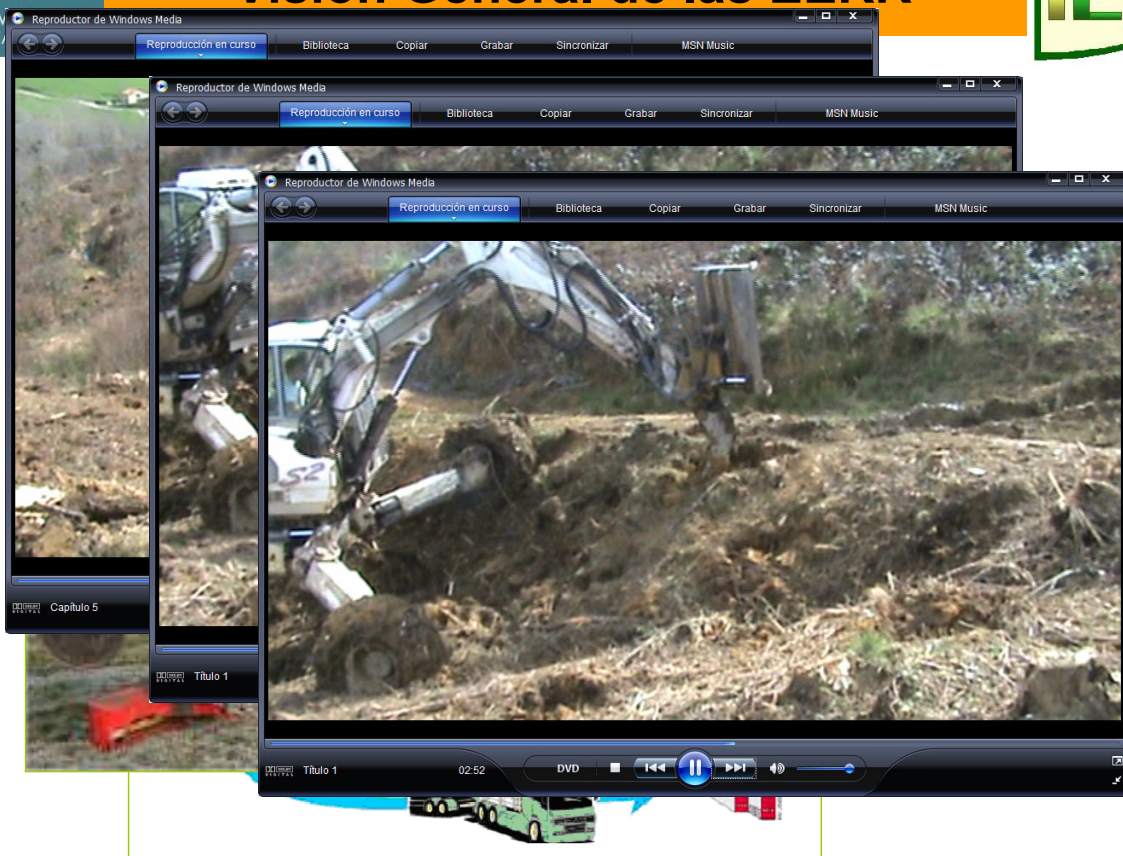
n necesidad de logística
maquinaria especializada





de CO₂ nulo

idad de logística
especializada



ulo

ística
alizada

Geotérmica

- **Baja Entalpía (sol calienta la superficie terrestre)**

- Disponible en todos los sitios
- Permite climatizar (verano e invierno)

- Necesidad de excavación y/o perforación
- Elevado coste inicial de maquina y enterramiento

Geotérmica

- **Baja Entalpía (sol calienta la superficie terrestre)**



- Disponible en todos los sitios
- Permite climatizar (verano e invierno)

- Necesidad de excavación y/o perforación



Geotérmica

- Baja Entalpía (sol calienta la superficie terrestre)
- Alta Entalpía (Generación de electricidad)

{ – Necesita el recurso natural

{ – Aguas contaminadas
– Alto coste inicial



155

Mini-Hidráulica

{ – Instalaciones duraderas
– Económicamente rentables

{ – Necesita el recurso natural, no es distribuida
– Alto impacto ecológico, caudales ecológicos
– Necesidad de permisos (10 años)

La “Gran Hidráulica” se considera generación convencional

156

Energías Marinas

- **Olas**

- Amplia disponibilidad del recurso

- Ambiente muy agresivo
 - Tecnologías por desarrollar con muy bajo rendimiento



159

Energías Marinas

- **Olas**

- **Mareas**

- Tecnología madura

- Ambiente agresivo
 - Alto impacto ecológico
 - Produce 4 veces al día

160

**HAY AMPLIAS POSIBILIDADES DE
UTILIZACION DE LAS EERR**

**HAY UNA EERR QUE SE PUEDE
ADAPTAR A CADA SITUACION**

Energías Renovables:

- **Eólica**
 - Terrestre
 - Marina
 - Mini-Eólica
 - **Solar**
 - Térmica
 - Fotovoltaica
 - Termo-Eléctrica
 - **Biomasa**
 - Bio-Carburantes
 - Forestal, Agrícola y Ganadera, Algas, RSU
 - **Geotérmica**
 - Baja Entalpía
 - Alta Entalpía
 - **Mini-Hidráulica**
 - **Marinas**
 - Olas
 - Mareas
 - Corrientes marinas
 - Maremotérmica
- 

Centrales de energías renovables

Generación eléctrica con energías renovables

3ª edición
José Antonio Carta González
Roque Calero Pérez
Antonio Colmenar Santos
Manuel-Alonso Castro Gil
Eduardo Collado Fernández

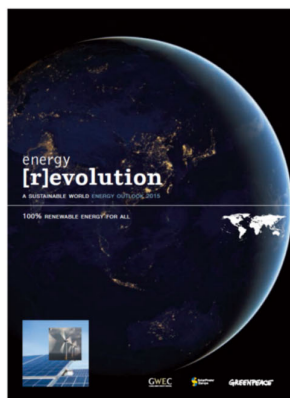
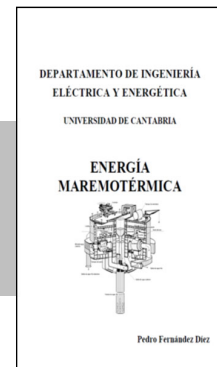
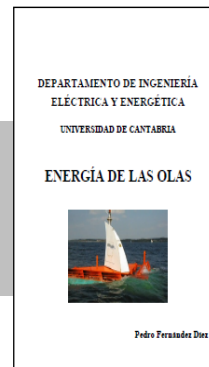
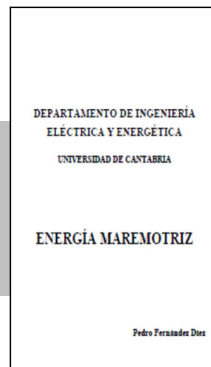


CENTRALES DE ENERGIA RENOVABLE

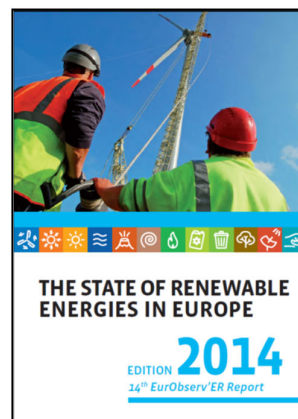
J. A. Carta, R. Calero, A. Colmenar, M.A. Castro, E. Callado
Ed: Pearson

<http://es.pfernandezdiez.es/index.php?pageID=15>

**ENERGÍA MAREMOTRIZ
ENERGÍA DE LA OLAS
ENERGIA MAREMOTERMICA**
Pedro Fernández Díez
Universidad de Cantabria



GREENPEACE



http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-39889-1

Springer Link

Search

Home · Contact Us

Download Book (PDF, 10769 KB)

Search within this book

Book
Ocean Engineering & Oceanography
Volume 7 2017
Open Access

Handbook of Ocean Wave Energy

Editors: Arthur Pecher, Jens Peter Kofoed
ISBN: 978-3-319-39888-4 (Print) 978-3-319-39889-1 (Online)

Download Book (PDF, 10769 KB)

Download Book (ePub, 7781 KB)

Other actions
» About this Book

Share
f t in

Table of contents (10 chapters)

Front Matter	Pages i-ix
» Download PDF (354KB)	
Chapter	
Introduction	Pages 1-15
Arthur Pecher, Jens Peter Kofoed	
» Download PDF (470KB)	» View Chapter