



universidad
de león

Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agrícola

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER EN ENERGÍAS RENOVABLES

**ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE LA UE:
APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ESPAÑA**

***EU ENERGY STRATEGY: IMPLEMENTATION
OF THE ENERGY EFFICIENCY DIRECTIVE IN
SPAIN***

Carlos Mario Zapata López

Director: Nuria González Rabanal

León, Septiembre de 2017



HOJA DE CONFORMIDAD

TRABAJOS DE CARÁCTER CIENTÍFICO O TÉCNICO

Título:

Autor:

ELEMENTOS DE OBLIGADA APARICIÓN

- Resumen.** De 400 palabras como máximo.
- Introducción.** Debe incluir los motivos por los que se realiza el trabajo y los antecedentes o estudios previos sobre el mismo.
- Objetivos.** Se detallarán de forma clara y concisa los objetivos que se pretenden alcanzar.
- Material y Métodos / Metodología.** Descripción de las técnicas, los materiales empleados, y los métodos de análisis de datos, de forma que se garantice la repetibilidad de los mismos.
- Resultados / Análisis / Diagnóstico.** La información obtenida con el estudio se presentará de forma sistemática, preferentemente mediante tablas y figuras que deberán ser en todo caso autoexplicativas, y deberán aparecer debidamente numeradas y referenciadas en un índice propio.
- Discusión.** Los resultados propios del trabajo deberán ser discutidos relacionándolos, en su caso, con otros de estudios precedentes.
- Conclusiones.** Deberán ser claras, concisas, y coherentes con los objetivos propuestos. En el caso planes de ordenación de recursos forestales, propuestas concretas con objetivos, líneas y medidas.
- Bibliografía.** Listado de las fuentes de información utilizadas debidamente referenciadas y ordenadas.

<input checked="" type="checkbox"/> OBTENIDA LA CONFORMIDAD <input type="checkbox"/> DENEGADA LA CONFORMIDAD (No se autoriza la presentación)	El tutor/es  Fdo.: Nombre y apellidos <i>Nuria G. Robard</i>
---	---

El autor:

Carlos M. Zapata López

Fdo: Carlos Mario Zapata López

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETO.....	5
2.1. Objetivo general.....	5
2.2. Objetivos específicos.....	5
3. METODOLOGÍA.....	7
4. ANTECEDENTES.....	8
4.1. Introducción.....	9
4.2. Consumo energético y las energías renovables.....	9
4.2.1. Consumo energético global.....	9
4.2.2. Consumo energético de la Unión Europea.....	10
4.2.3. Las energías renovables en la Unión Europea.....	11
4.3. Política energética.....	15
4.3.1. ¿Qué es una política pública?.....	15
4.3.2. La política energética.....	16
4.4. Eficiencia energética.....	17
4.4.1. Contexto de la eficiencia energética en la Unión Europea.....	17
4.4.2. Eficiencia energética en España.....	19
4.4.3. El papel de las energías renovables en la eficiencia energética.....	19
4.5. Indicadores de la eficiencia energética.....	20
4.5.1. La pirámide de los indicadores.....	20
4.5.2. La energía primaria.....	21
4.5.2.1. Producción de energía primaria.....	21
4.5.2.2. Consumo de energía primaria.....	22
4.5.2.3. Intensidad de energía primaria.....	22
4.5.3. La energía final.....	22
4.5.3.1. Producción de energía final.....	22
4.5.3.2. Consumo de energía final.....	23
4.5.3.3. Intensidad de energía final.....	23
5. ANÁLISIS.....	24
5.1. ¿Por qué la Unión Europea necesita una estrategia energética?.....	25
5.1.1. Introducción.....	25
5.1.2. La necesidad de una Estrategia Energética.....	26
5.2. Estrategia energética de la Unión Europea.....	31
5.2.1. Evolución de la política energética europea.....	31
5.2.2. Estrategia energética de la UE.....	32
5.2.2.1. Marco político general.....	33
5.2.2.2. Establecimiento del mercado interior de la energía.....	34

5.2.2.3. Intensificación de las relaciones exteriores en el sector de la energía.....	34
5.2.2.4. Mejora de la seguridad del suministro energético.....	34
5.2.2.5. Mejora de la eficiencia energética.....	34
5.2.2.6. Mejora del aprovechamiento de los recursos energéticos propios de la Unión (Incluidos los renovables).....	35
5.2.2.7. Proyectos de investigación, desarrollo y demostración.....	35
5.3. Directiva 2012/27/UE: El papel de la eficiencia energética en la política energética de la UE.....	36
5.3.1. Planteamiento de la problemática.....	36
5.3.2. Marco general.....	36
5.3.3. Objetivos de eficiencia energética.....	36
5.3.4. Mecanismos propuestos.....	37
5.3.4.1. Función ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos.....	37
5.3.4.2. Las edificaciones.....	37
5.3.4.3. Sistemas de obligaciones de eficiencia energética.....	38
5.3.4.4. Auditorías energéticas y sistemas de gestión energética.....	38
5.3.4.5. Contadores.....	39
5.3.5. Plazos de revisión y control de la aplicación.....	39
5.4. Directiva 2009/28/CE: El papel de las energías renovables en el cumplimiento del objetivo 20/20/20.....	40
5.4.1. Consideraciones previas.....	40
5.4.2. Objetivos planteados.....	41
5.4.3. Objetivos globales nacionales obligatorios y medidas para el uso de energía procedente de fuentes renovables.....	41
5.4.4. Planes de acción nacionales en materia de energía renovable.....	43
5.4.5. Medidas de colaboración entre Estados miembros.....	45
5.4.6. Balance de 2014 respecto al cumplimiento de la Directiva 2009/28/CE.....	45
5.5. Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020.....	47
5.5.1. Presentación.....	47
5.5.2. Objetivo orientativo nacional de eficiencia energética para 2020.....	48
5.5.3. Ahorros estimados de energía final y primaria para 2020.....	48
5.5.4. Objetivo vinculante de ahorro de energía final para 2020.....	49
5.5.5. Medidas de ejecución de la directiva de Eficiencia Energética.....	50
5.5.5.1. Medidas horizontales.....	50
5.5.5.2. Eficiencia energética en edificios.....	54
5.5.5.3. Eficiencia energética en los organismos públicos.....	56
5.5.5.4. Otras medidas de eficiencia del uso final de la energía, incluidos la industria y el transporte.....	58
6. DISCUSIÓN.....	63
6.1. ¿Se ha aplicado de manera adecuada el Sistema Español de Obligaciones de Eficiencia Energética?.....	64
6.1.1. Creación del FNEE.....	64
6.1.2. Elementos controvertidos del SOEE.....	65
6.1.2.1. Incorrecta identificación de los sujetos obligados.....	65
6.1.2.2. Cumplimiento exclusivo mediante aportaciones al FNEE.....	65

6.1.2.3. Impredecibilidad de los elementos esenciales del sistema español de obligaciones de eficiencia energética.....	66
6.1.2.4. Falta de transparencia en la gestión.....	67
6.1.3. El FNEE desde el punto de vista del sector energético español.....	67
6.2. Indicadores de la eficiencia energética en la UE y en España.....	69
6.2.1. Consumo e intensidad de energía primaria.....	69
6.2.1.1. Consumo de energía primaria en España.....	70
6.2.1.2. Intensidad de energía primaria en España y en la UE.....	61
6.2.2. Consumo e intensidad de energía final.....	72
6.2.2.1. Consumo de energía final en España.....	72
6.2.2.2. Intensidad de energía final en España y en la UE.....	74
6.2.3. Comparativa intensidad energética primaria y final.....	75
6.3. Avances de los Estados miembros de la UE, en 2014, en los objetivos nacionales en materia de eficiencia energética: Evaluación de 2016 de la Comisión europea.....	76
6.3.1. Avances en la consecución del objetivo de eficiencia energética de la UE para 2020.....	76
6.3.2. Tendencias del consumo de energía y evaluación de las medidas nacionales por sectores.....	76
6.3.2.1. Industria.....	77
6.3.2.2. Sector de la vivienda.....	77
6.3.2.3. Sector servicios.....	77
6.3.2.4. Sector del transporte.....	77
6.3.3. Estado de la transposición de la Directiva 2012/27/UE.....	77
6.4. Informe anual 2015 de seguimiento de los avances hacia los objetivos nacionales de eficiencia energética para 2020: España.....	78
6.4.1. Medidas legislativas y no legislativas con efectos en 2014 y 2015.....	79
6.4.1.1. Medidas alternativas.....	79
6.4.1.2. Fondo Nacional de Eficiencia energética.....	81
6.4.1.3. Fondos Europeos.....	83
6.4.2. Función ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos.....	84
6.4.2.1. Objetivo de renovación en 2014.....	84
6.4.2.2. Actuaciones de renovación realizadas en 2014.....	84
6.4.3. Ahorros de energía del Sistema de Obligaciones de Eficiencia energética.....	85
7. CONCLUSIONES	86
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1.	Previsiones de variación del PIB mundial 2012-2017.....	10
Figura 4.2.	Consumo mundial de energía por región, 1990-2035.....	10
Figura 4.3.	Distribución de la producción de energía primaria en la UE en 2015....	11
Figura 4.4.	Distribución del consumo de energía primaria en la UE en 2015.....	11
Figura 4.5.	Distribución del consumo de energía primaria en España en 2015.....	12
Figura 4.6.	Porcentaje de la energía total consumida en 2015 en los países de la UE, que tiene origen fósil.....	13
Figura 4.7.	Producción de energía eléctrica en 2016 en España.....	14
Figura 4.8.	Elementos relevantes para definir una política pública.....	15
Figura 4.9.	Elementos clave de una política energética.....	16
Figura 4.10.	Variación de la Intensidad energética primaria en la UE y en España.....	16
Figura 4.11.	La pirámide de indicadores de la IEA.....	21
Figura 5.1.	Distribución, en porcentaje, del PIB mundial en el año 2015.....	25
Figura 5.2.	Consumo interior bruto mundial de energía por regiones.....	26
Figura 5.3.	Consumo de energía primaria en la UE.....	26
Figura 5.4.	Consumo de energía primaria en la UE en 2015.....	27
Figura 5.5.	Cuota de combustibles fósiles en el consumo de energía en la UE..	28
Figura 5.6.	Principales suministradores de combustibles fósiles a la UE en 2013.....	28
Figura 5.7.	Dependencia energética de los países de la UE-28 en el año 2014.	30
Figura 5.8.	Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.....	40
Figura 5.9.	Cuota mínima de energías renovables para 2020 para cada Estado miembro de la Unión Europea.....	41
Figura 5.10.	Evolución del cumplimiento del Objetivo 2020, respecto a las energías renovables, de la Unión europea hasta el 2014.....	45
Figura 5.11.	Distribución del objetivo de ahorro de energía final (571 ktep/año)....	50
Figura 5.12.	Actividades declaradas por las ESE registradas.....	54
Figura 6.1.	Reparto de ahorros previstos por tipo de medida.....	66
Figura 6.3.	Evolución del PIB en España y la UEM, 2007- 2015.....	69
Figura 6.4.	Consumo de Energía Primaria en España por fuentes energéticas, 2000-2015.....	70
Figura 6.5.	Intensidad de la energía primaria en España y la UE, 2000- 2015...	71
Figura 6.6.	Intensidad de la energía primaria y Rendimiento del Sistema Transformador.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.	Trayectoria indicativa del objetivo final de producción de energía de fuentes renovables en cada Estado de la UE.....	42
Tabla II.	Previsiones del grado de cumplimiento de los objetivos del consumo final bruto de energía renovable para 2020 de los Estados miembro de la UE.....	44
Tabla III.	Cuota de energía producida a partir de fuentes renovables en la UE...	46
Tabla IV.	Previsión de ahorros de energía final y primaria, en España, en 2014, 2016 y 2020.....	49
Tabla V.	Estimación del número de grandes empresas que deberán realizar auditoría energética, por sectores.....	52
Tabla VI.	Contribución del sector edificación y equipamiento al objetivo de ahorro de energía final del sistema de obligaciones de eficiencia energética.....	56
Tabla VII.	Contribución del sector industria al objetivo de ahorro de energía final del sistema de obligaciones de eficiencia energética.....	58
Tabla VIII.	Contribución del sector transporte al objetivo de ahorro de energía final del sistema de obligaciones de eficiencia energética.....	60
Tabla IX.	Contribución del sector servicios públicos al objetivo de ahorro de energía final del sistema de obligaciones de eficiencia energética.....	61
Tabla X.	Contribución del sector agricultura y pesca al objetivo de ahorro de energía final del sistema de obligaciones de eficiencia energética.....	62
Tabla XI.	Consumo de energía primaria en España.....	70
Tabla XII.	Intensidad energética primaria en España.....	71
Tabla XIII.	Consumo de energía final en España.....	73
Tabla XIV.	Intensidad energética final en España.....	74
Tabla XV.	Ahorro de energía obtenido mediante los sistemas de obligaciones de eficiencia energética y medidas alternativas (2014). Ahorros anuales de 2014 y ahorros acumulados hasta el año 2020.....	78
Tabla XVI.	Resultados del Plan de Incentivos al Vehículo Eficiente (PIVE 5 y PIVE 6).....	80
Tabla XVII.	Objetivo anual de renovación en 2014.....	84
Tabla XVIII.	Resultados del Plan de Renovación de los Edificios Públicos en España en 2014.....	85

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar la estrategia energética establecida por la Unión Europea con miras a dar cumplimiento al Objetivo 20/20/20, haciendo especial énfasis en la eficiencia energética y en sus indicadores.

Inicialmente se pone en contexto tanto la situación de la UE a nivel de consumo de energía en el mundo, como la actualidad energética de España dentro de la Unión Europea.

A continuación, se presentan los hechos particulares que han llevado a la Unión Europea a establecer una *Estrategia Energética*, indicando que si bien la integración económica empezó hace más de medio siglo, la creación de una Unión Energética se inició hace menos de una década.

Una vez establecido por qué existía la necesidad de fijar una estrategia energética comunitaria, se procede a estudiar cuáles son sus elementos básicos y qué elementos involucra el Objetivo 20/20/20.

Posteriormente se analizan las dos Directivas europeas que describen los mecanismos clave para alcanzar el Objetivo 20/20/20, los cuales son el aumento de la eficiencia energética y el fomento de las energías renovables.

Mediante el análisis de la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética, se muestran cuáles son los medios con mayor potencial para aumentar el ahorro y la eficiencia energética.

Gracias al estudio de la Directiva 2009/28/CE relativa fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, queda clara la existencia de una gran sinergia entre la eficiencia energética y las tecnologías asociadas a las energías renovables.

Para profundizar en los objetivos establecido en la Directiva 2012/27/UE, se procedió a estudiar el Plan Nacional de Acción de Eficiencia energética 2014-2020 propuesto e implementado por España, prestando especial atención a los objetivos de ahorro y eficiencia sectoriales.

Una vez conocidos los objetivos nacionales de mejora de la eficiencia energética, se procedió a estudiar los valores más recientes de los indicadores de la eficiencia energética, tanto para la UE como para España.

Finalmente, se presentan los avances en materia de eficiencia energética tanto en la UE como en España en el año 2014, mediante el estudio de sendos informes, de la Comisión Europea y del extinto Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España, en los cuales se manifiesta el cumplimiento global y nacional de los objetivos parciales respecto al horizonte 2020.

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El término “eficiencia energética” hace referencia a la correcta administración de la energía, desde la etapa de generación hasta la etapa de consumo. Si se implementa un conjunto de sistemas y estrategias que permitan reducir las pérdidas del ciclo energético en cada una de sus fases, habrá un menor consumo de energía y en consecuencia, un mejor uso de la energía consumida (IEA, Agencia Internacional de la Energía).

La mejora de la eficiencia energética resulta esencial para superar los objetivos planteados en el Protocolo de Kioto, permite una política energética más sustentable y se posiciona como un elemento importante para garantizar la seguridad de abastecimiento energético (Parlamento Europeo, 2016).

Es prioritario que la sociedad actual reduzca la dependencia energética de los combustibles fósiles (petróleo y gas), implementando el uso de fuentes de energías alternativas y renovables, y haga un uso eficiente de esas energías (Protocolo de Kioto, 1997). Esta labor se torna prioritaria debido a la creciente amenaza del cambio climático y demás problemas ambientales, además de que no es aceptable continuar con un desarrollo social a partir de fuentes energéticas que están llegando a su fin.

Con el objeto de tener una mayor seguridad del abastecimiento energético y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la eficiencia energética es casi tan importante como lo son las energías renovables o alternativas (Naciones Unidas, 2017). La política que fomenta el uso de las energías renovables en la Unión Europea ha fijado como objetivo, para 2020, que tales energías representen el 20% de la energía total de la Unión, y además, la eficiencia energética debe llegar hasta un valor del 20%, por lo que ambas labores son las herramientas de trabajo determinantes a corto y largo plazo. Generar tecnologías y modelos de desarrollo humano eficaces en el uso de la energía es un requisito imprescindible para lograr un desarrollo sostenible.

Actualmente, las energías renovables suministran cerca de un 20% del consumo energético mundial y son las fuentes de energía que más crecen a nivel mundial (Eurostat, 2016), a pesar de que en los últimos años ha sido sometidas a un preocupante grado de marginación (principalmente en el caso de España), presentando un potencial con alta capacidad de cubrir la casi totalidad de la demanda energética en algunos países, como es el caso de España o de Alemania.

Aunque el potencial que presentan las energías renovables es bastante alto, el consumo actual de energía en los países occidentales resulta excesivo. Por ello, ha sido necesario establecer un nuevo escenario energético en el que se impulse tanto el ahorro como la eficiencia energética. Las anteriores crisis energéticas, la degradación del medio ambiente rural y urbano, el preocupante incremento de la desertización, el calentamiento global y la limitada existencia de materias primas, permiten concluir que la idea de un planeta como fuente ilimitada de recursos no es la más adecuada.

Ya en los últimos 20 años, algunos de los países desarrollados han disminuido su consumo energético. Se estima que desde 1970 a la actualidad, se utiliza un 20% menos de energía, en la generación de una similar cantidad de productos (OLADE, 2016). Por el contrario, los países en vías de desarrollo, aun teniendo un consumo por

persona mucho menor que en los países desarrollados, la eficiencia en el uso de energía es muy baja, debido principalmente a la carencia de tecnología puntera. Si se mejora la eficacia energética, será posible disminuir el consumo energético de forma considerable (La Unión Europea ha estimado que su consumo puede disminuir hasta en un 18%). Existe cantidad apreciable de mecanismos para aumentar el ahorro energético tanto a nivel industrial como a nivel doméstico.

En la actualidad, si se compara a España con otros países más desarrollados, ésta hace un consumo menos eficiente de la energía (Minetur, 2016), esto debido principalmente al elevado consumo del sector edificios y transporte, lo que provoca un elevado gasto en importaciones de combustibles fósiles y un consecuente aumento de las emisiones. Por tales circunstancias, es de vital importancia conocer qué medidas propuestas tanto a nivel Comunitario (Mediante Directivas Europeas) como a nivel estatal (Política Energética del Estado Español), son las más eficientes y menos costosas. Es necesario para España dejar atrás su pasado de baja eficiencia energética, y mejorar su posicionamiento entre los países más eficientes de Europa, para reducir el gasto en energía y en consecuencia disminuir su dependencia energética de terceros países.

La manera más habitual de evaluar el impacto de las políticas y programas de eficiencia energética, es usar los indicadores energéticos (IEA), los cuales permiten comprender los principales factores que tienen influencia en las tendencias del uso de la energía, permitiendo además, valorar la importancia económica que tiene la energía en relación a la producción. Muchos de estos indicadores energéticos se calculan en relación a la producción de un país, y se estiman de acuerdo a criterios comunes como los fijados en el consenso internacional logrado por la Agencia Internacional de la Energía (IEA). Gracias a los indicadores de eficiencia energética es posible hacer comparaciones entre países y controlar los cambios que surjan por el uso de la energía.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GLOBAL

Estudiar la estrategia energética fijada por la Unión Europea (UE) para cumplir con el Objetivo 20/20/20, desde el punto de vista de la eficiencia energética, de las energías renovables, y de los indicadores de la eficiencia energética.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos, que permitirán alcanzar el objetivo global, son los siguientes:

- Describir la evolución de la *Estrategia Energética* de la Unión Europea.
- Presentar y analizar la actual *Estrategia Energética* en la Unión Europea: Objetivo 20/20/20.
- Analizar el papel de las energías renovables en el cumplimiento del Objetivo 20/20/20: Directiva 2009/28/CE.
- Estudiar la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética: Metas y mecanismos para alcanzar el Objetivo 20/20/20.
- Presentar y analizar las medidas propuestas e implementadas por España para cumplir los objetivos de eficiencia energética exigidos en la Directiva Europea 2012/27/UE: Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (PNAEE) 2014-2020.
- Analizar la situación actual de los principales indicadores de la eficiencia energética en la Unión Europea: Visión de la UE.
- Estudiar los indicadores de la eficiencia energética de España y de algunos países de su entorno.

3. METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA

Este trabajo consistirá principalmente en la descripción de la situación energética de la Unión Europea, siempre desde la perspectiva de la eficiencia energética, seguida por el estudio de diversos indicadores energéticos, y acabando con el análisis de la situación actual de las medidas de eficiencia energética y ahorro implementadas.

Mediante un estudio retrospectivo aplicando el método histórico-descriptivo, se presentarán y analizarán los antecedentes existentes, en la Unión Europea, respecto a políticas de carácter energético y de eficiencia energética. Se establecerá un punto de partida que sirva como referencia a la situación actual.

A partir de fuentes primarias de información como los organismos nacionales y comunitarios, serán descritas las características de la actual política energética europea frente al objetivo global fijado para el año 2020. Serán presentados los mecanismos particulares fijados en el Reino de España para dar cumplimiento a la Directiva Europea 2012/27/UE.

Partiendo de indicadores de carácter energético y económico, que serán previamente descritos, se establecerá un análisis cuantitativo de la eficiencia del uso de los recursos energéticos a nivel de la Unión Europea, mediante el estudio de informes, comunitarios y nacionales, acerca de la evolución en el cumplimiento de los objetivos fijados para 2020.

Para finalizar, se analizarán los indicadores de eficiencia energética tanto a nivel de la Unión como desde la perspectiva de España. A partir de la información disponible en los organismos públicos españoles, se determinará el posicionamiento de España, respecto a los indicadores energéticos, tanto a nivel comunitario como a nivel regional.

4. ANTECEDENTES

4.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la mayor parte de la energía utilizada en el mundo proviene de combustibles fósiles (Eurostat, 2016). Dichos combustibles son limitados y se consumen con mayor rapidez de lo que se pueden generar, no son compatibles con el medio ambiente y su combustión se ha convertido en el principal causante del calentamiento global (Paraic, Ryan, Stewart, Nathan, & Yue, 2016). Esta situación generará escasez a largo plazo. De ahí que sea necesario implementar fuentes de energía compatibles con el medio ambiente y que puedan renovarse en cortos periodos de tiempo como la energía solar, la eólica, la hidrodinámica y la disponible en la biomasa.

Además de implementar fuentes de energía renovables, es necesario hacer un uso de los recursos energéticos de manera eficiente. Si se optimizan los procesos productivos y el empleo de la energía, utilizando los mismos o menos recursos para producir más bienes y servicios, se podrá alcanzar un alto grado de eficiencia energética (IEA).

4.2. CONSUMO ENERGÉTICO Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES

4.2.1. Consumo energético global

El consumo energético global se ha incrementado de forma significativa durante los últimos años como resultado del acelerado crecimiento tanto de la población como de la economía mundial, especialmente en los países en desarrollo. De acuerdo con lo anterior, se prevé un incremento del consumo energético del 71% entre 2010 y 2030 (Sarbu, 2011).

El crecimiento económico mundial experimentado desde la segunda mitad del siglo XX ha venido acompañado por un notable incremento en la demanda energética (ver figura 4.2), y, de acuerdo con las previsiones efectuadas en 2015, dicha demanda crecerá fuertemente en veinte años (Energy Information Administration, 2015). La producción a escala mundial crecerá un 2,4% anual durante este periodo, pasando de los 16.424 billones de kWh a los 30.364 billones de kWh. La mayor parte de este crecimiento, es debido a las necesidades de los países en vías de desarrollo fuera de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). De hecho, para el mencionado año 2030 se prevé que las economías emergentes ya generen más electricidad que los países pertenecientes a la OCDE, mientras que la demanda crecerá a una tasa tres veces mayor en las primeras que en los segundos (EIA, 2015).

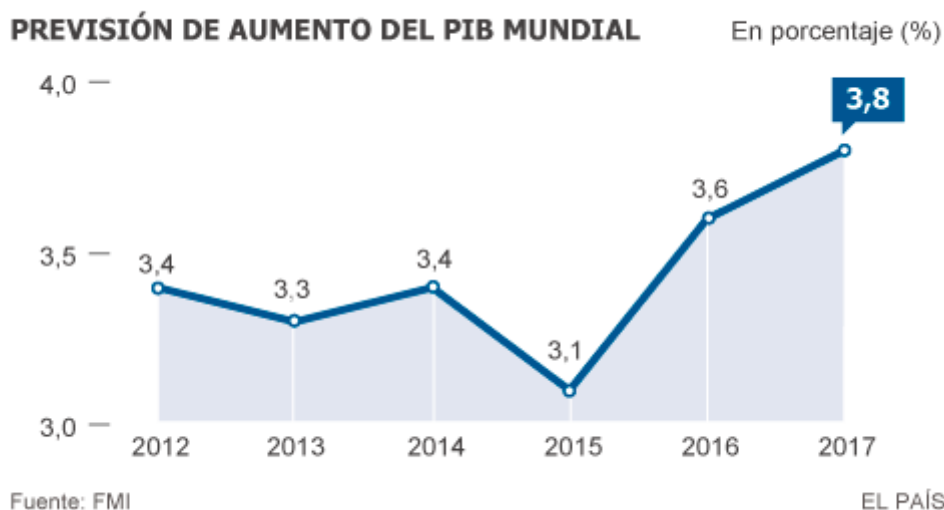


Fig. 4.1. Previsiones de variación del PIB mundial (Fondo Monetario Internacional, 2015).

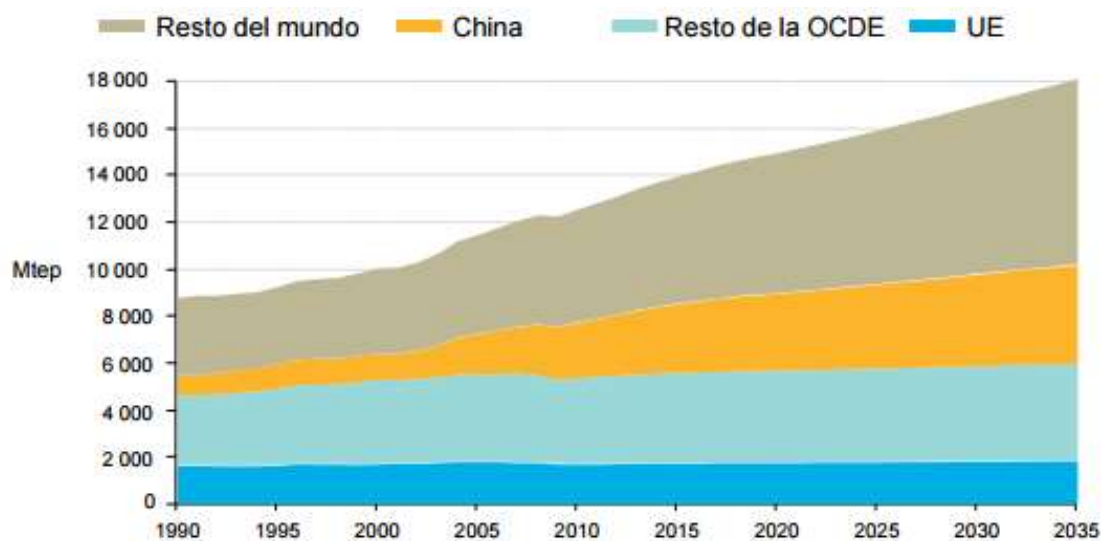


Fig. 4.2. Consumo mundial de energía por región, 1990-2035 (Agencia Internacional de la Energía, 2015).

4.2.2. Consumo energético de la Unión Europea

El consumo energético bruto en la Unión Europea, que indica la cantidad de energía que es necesaria para satisfacer la demanda interna de la Unión Europea, registró en 2015 su nivel más bajo desde 1990, sin embargo, los combustibles de origen fósil siguen siendo la principal fuente de abastecimiento (Eurostat, 2016).

Para el año 2015, y siempre de acuerdo a la oficina de estadística comunitaria (Eurostat), la Unión europea consumió una cantidad de energía cercana a 1.626 Mtep (Millones de toneladas equivalentes de petróleo), lo que significó un descenso del

2,5% respecto al año 1990 y una caída del 11,6% respecto al máximo anotado en 2013.

Aun así, casi las tres cuartas partes de toda la energía consumida en la Unión europea en 2015, provienen en un 73% de combustibles fósiles (figura 4.4), porcentaje que se redujo frente respecto al precedente de 1990 que era del 83%. De forma más preocupante, las importaciones de energía se han incrementado del 53% al 73%. Lo anterior indica que para el año 2025, por cada tonelada equivalente de combustibles producida en la UE, se importarán tres toneladas, cuando la relación para el año 1990 era de 1 a 1.

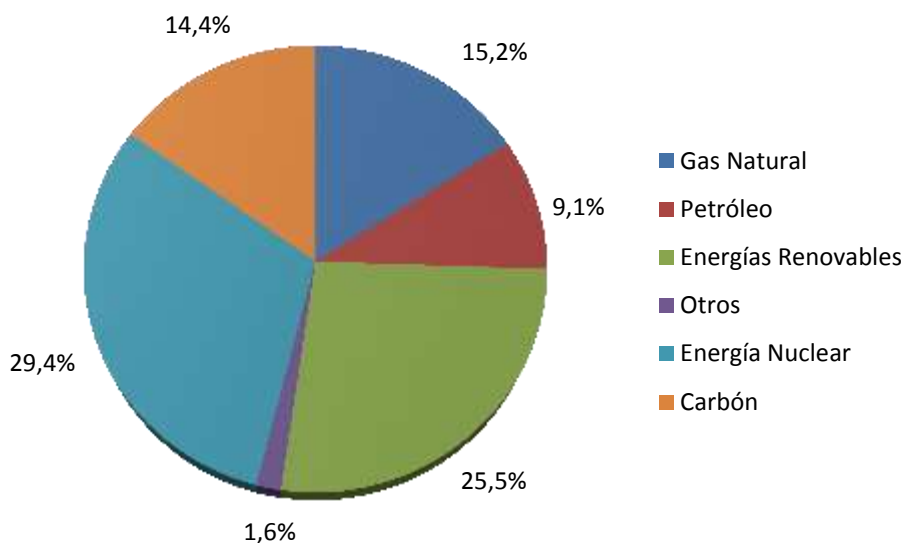


Fig. 4.3. Distribución de la producción de energía primaria en la UE en 2015 (764 Mtep) (Eurostat, 2015).

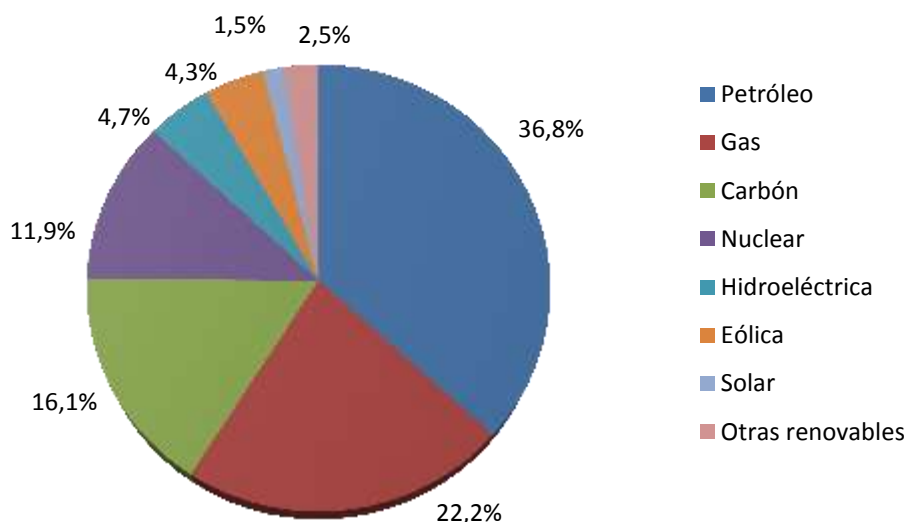


Fig 4.4. Distribución del consumo de energía primaria en la UE en 2015 (1.626 Mtep) (BP Energy Review, 2015).

4.2.2.1. Consumo energético por Estado miembro en la Unión Europea

Por Estados, y de acuerdo a Eurostat, en el año 2015 Alemania fue el mayor consumidor de energía de la UE, con un 19% del total, seguida por Francia con un 16%, a continuación Reino Unido con un 12%, Italia con un 10% y España con un 9% del total.

Respecto a 1990, el consumo energético disminuyó notablemente en Lituania (-57%), Letonia (-45%), Estonia (-37%), Rumanía (-44%) y Bulgaria (-44%), mientras que aumentó de manera significativa en Chipre (41%), Irlanda (38%), España (35%) y Austria (33%).

Respecto a los combustibles fósiles, su consumo cayó entre 1990 y 2015 especialmente en Dinamarca (del 91 al 69%), Letonia (del 83 al 61%) y Rumanía (del 96 al 74%).

Solo tres Estados miembros de la UE tuvieron un consumo de combustibles fósiles por debajo del 50 %, destacando Suecia (30%), Finlandia (46%) y Francia (49%), países en los que la energía nuclear tiene gran importancia.

Respecto a las importaciones fósiles, se presentó un destacable incremento en el Reino Unido (del 2% en 1990 al 43% en 2015), Holanda (del 22 al 56%), Polonia (del 1 al 32%) y en la República checa (del 17 al 46%).

Los países de la Unión Europea con menor dependencia de las importaciones de combustibles fósiles en 2015 fueron Dinamarca (4%), Estonia (17%), Rumanía (25%) y Polonia (32%).

4.2.2.2. La situación energética de España dentro de la UE

En el caso de España, y de acuerdo a Eurostat, el consumo energético es un 35% superior al de 1990. El consumo de energía con origen en combustibles fósiles pasó del 78% en 1990 al 74% en 2015, pero las importaciones aumentaron del 81% al 98%, en un período en el que se redujo drásticamente la producción interna de carbón.

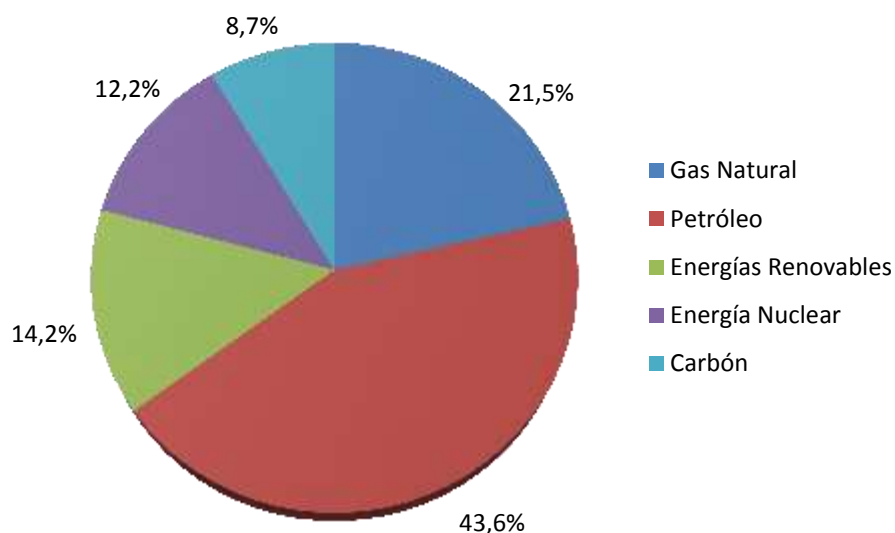


Fig 4.5. Distribución del consumo de energía primaria en España en 2015 (121.432 ktep) (MINETUR, 2015).

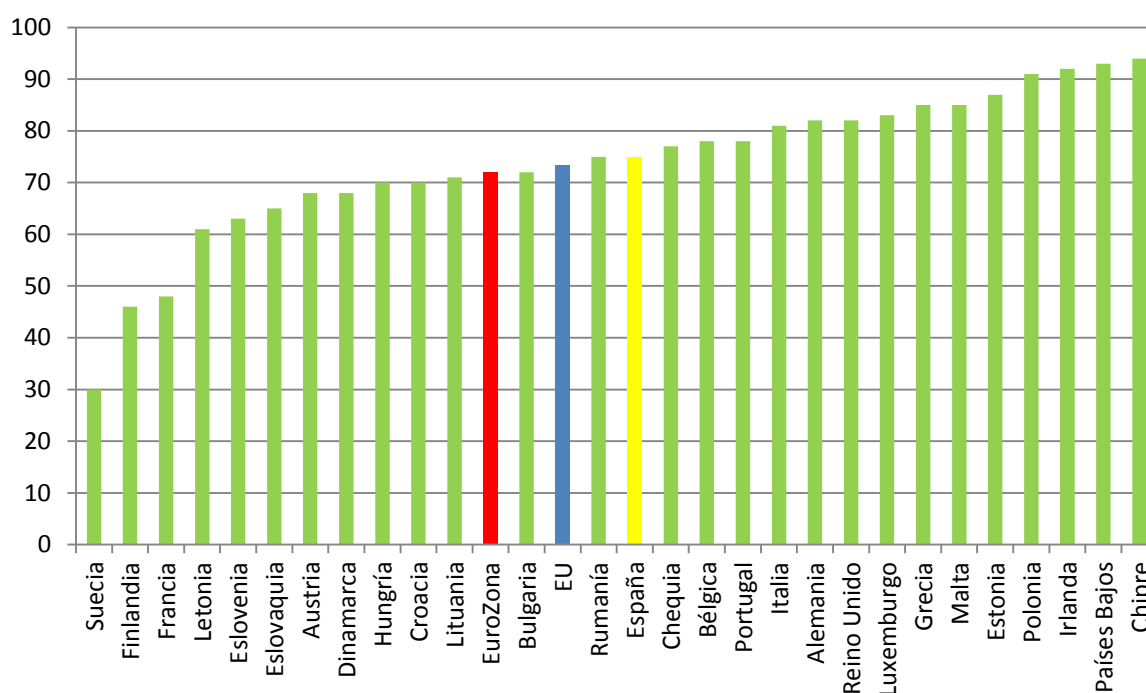


Fig. 4.6. Porcentaje de la energía total consumida en 2015 en los países de la UE, que tiene origen fósil (Eurostat, 2017).

En consonancia con la UE, España ha avanzado en los últimos años hacia la liberalización del mercado de la energía y mejora de su transparencia, la reducción de emisiones contaminantes y las promoción de las energías renovables (Minetur, 2011).

4.2.3. Consumo de energías renovables en España

La UE ha fijado un porcentaje mínimo de energías renovables para los años 2020 y 2030, que supone un 20% y 27% respectivamente. No obstante, cada Estado miembro mantiene su derecho «a determinar las condiciones de explotación de sus recursos energéticos, sus posibilidades de elegir entre distintas fuentes de energía y la estructura general de su abastecimiento energético» (Tratado de Funcionamiento de la UE, TFUE, artículo 194, apartado 2).

De acuerdo con el informe sobre el Estado de la Unión de la Energía de 2016, las renovables cubrieron en España en el año 2016 un 12% del consumo total energético del país, mientras que en el año 2010 era de algo más de un 13,2%. Es por ello que, de seguir a este ritmo, España no podría sobrepasar el 20% fijado por la UE hasta 2023 (Parlamento Europeo, 2016).

En el Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020, elaborado por el entonces Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE (Ministerio de Industria, Energía y Turismo), España estableció sus objetivos particulares con el fin de cumplir las metas fijadas por la UE para el 2020.

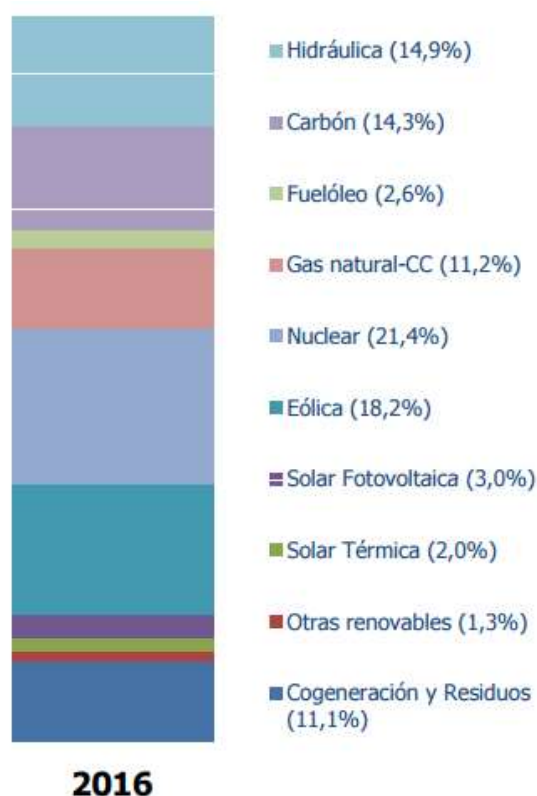


Fig. 4.7. Producción de energía eléctrica en 2016 en España (REE, 2017).

De acuerdo a información publicada por REE (Red Eléctrica Española) para el 2016, las energías renovables representan un 39% del origen de la energía eléctrica producida en España en 2016 (ver figura 4.6). Éstas se reparten principalmente en hidráulica, eólica y solar, siendo la primera la que mayor porcentaje presenta con un 14,9% del total. Sin embargo, el elevado consumo de combustibles fósiles denota que España es altamente dependiente de las energías no renovables (carbón 14,3%, gas natural 11,2% y nuclear 21,4%).

4.3. EL PAPEL DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

4.3.1. ¿Qué es una política pública?

Las políticas públicas intentan orientar y organizar un conjunto de acciones para alcanzar un estado deseado para un determinado sector de desarrollo socioeconómico (o parte del sector) que es definido mediante objetivos. A la hora de concretar políticas, se toma un punto de partida (situación actual) y un conjunto de estrategias (o el cómo proceder para llegar a una situación deseada) define una trayectoria para alcanzar los objetivos fijados. Las acciones se ejecutan mediante la implementación de diversos elementos de la política (normativas de diversa naturaleza, planes, programas y demás componentes de las acciones), con la intervención de diversos actores (OLADE, 2016).



Fig. 4.8. Elementos relevantes para definir una política pública (OLADE et al., 2003).

La política no definirá únicamente el estado final de un sector, sino también los estados intermedios (horizontes intermedios) y las acciones planificadas, con objetivos, metas y estrategias definidas, para poder lograr una serie de cambios secuenciales que lleven hacia la situación deseada (OLADE, 2016).

El implementar acciones exige una importante gestión sobre los actores y grupos sociales que están en diferentes niveles de interdependencia multidimensionales en la sociedad. Además, no se puede omitir la constatación de que el contexto nacional en que se ejecutan las políticas públicas no es independiente de un contexto internacional que está asociado con mercados globales (eg: el caso del petróleo) o con un contexto regional, cuando se trata de proyectos de integración que involucran acuerdos internacionales e infraestructuras para el aprovechamiento de recursos energéticos o bien para la interconexión de redes o sistemas energéticos (OLADE, 2016).

4.3.2. La política energética

Las políticas públicas están concebidas como herramientas guías que permiten a un Estado cubrir un conjunto de necesidades de índole político, económico y social, mediante el establecimiento de una serie de derechos y obligaciones a nivel nacional y la definición de una serie de mecanismos que interrelacionen a los actores nacionales e internacionales sobre el principio de una visión política prevista para un lapso de tiempo concreto.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, es posible definir a la *política energética* como un arreglo de disposiciones y lineamientos estratégicos pactados y asumidos por un ente gubernamental, con el objeto de enfrentar situaciones de carácter público y que buscan satisfacer requerimientos colectivos vinculados con el sector energético. De esta manera, se constituye en una pauta o precepto que determina prioridades y líneas de actuación en las que se ve plasmada la voluntad política estatal para incurrir en situaciones concretas gestando resultados satisfactorios (OLADE, 2016).

La energía es un elemento clave de la economía, tanto por su gran peso como industria, pero sobre todo, por el valor estratégico que posee, al ser un factor necesario en cualquier industria o servicio. Una política energética sostenible debe tener como objetivos la seguridad del suministro energético, la competitividad de los mercados de la energía y la protección del medio ambiente (Minetad, 2017).

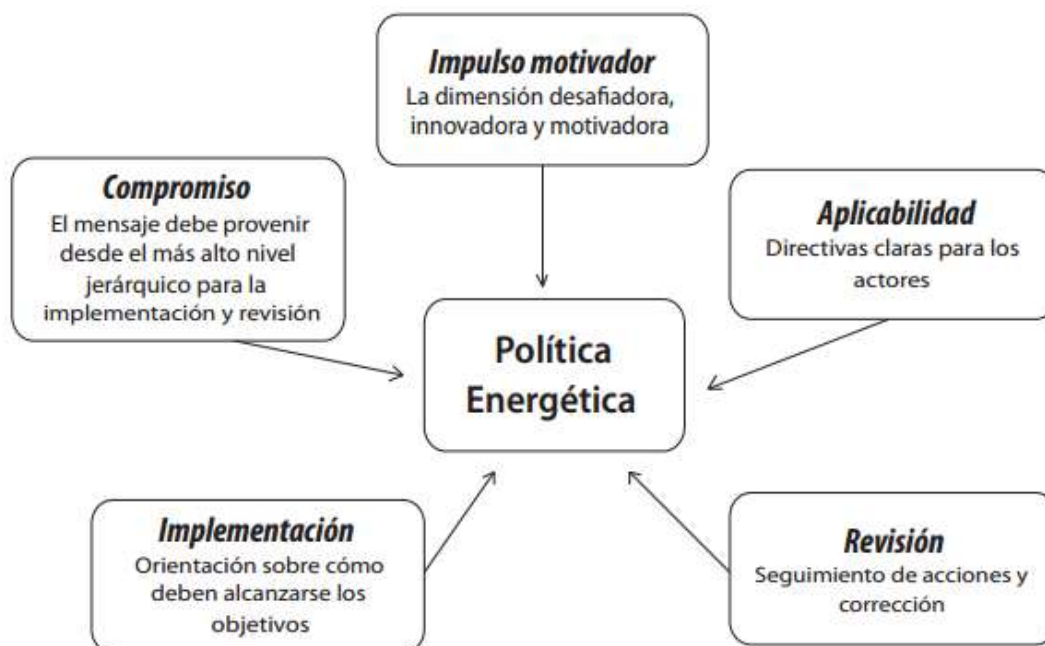


Fig. 4.9. Elementos clave de una política energética (OLADE, 2016).

4.4. EFICIENCIA ENERGÉTICA

La eficiencia energética se basa en garantizar que la mayor cantidad de energía asignada a una determinada actividad llegue a dicha labor, perdiéndose una cantidad mínima durante el proceso. La eficiencia energética se expresará por tanto, como la relación de la energía útil obtenida entre la energía que fue suministrada (IEA).

De acuerdo a la Agencia Internacional de la Energía, la eficiencia energética tiene el potencial excepcional de contribuir a largo plazo simultáneamente a la seguridad energética, al crecimiento económico, e incluso a una mejora de la salud y el bienestar, y es a su vez, un medio clave para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

En *The Energy Efficiency Market Report* (IEA, 2013) se destaca la posición que ha alcanzado la eficiencia energética como recurso energético, y el papel crítico que ésta desempeña en el mercado global de la energía. Se añade además, que las inversiones en eficiencia energética conducen a reducir la demanda energética que superan el aporte de cualquier otra fuente. La eficiencia energética no sólo reduce o limita la demanda de energía, sino que puede aumentar la resiliencia ante una serie de riesgos, como lo son la volatilidad de los precios de la energía, el estrés sobre la infraestructura, y las interrupciones en el abastecimiento energético.

4.4.1. Contexto de la eficiencia energética en la Unión Europea

Desde inicios del siglo XXI, la eficiencia energética ha tenido una notable repercusión en las políticas europeas. Durante el siglo XX surgió la concienciación y aumentó la preocupación colectiva por reducir el impacto ambiental asociado al desarrollo humano, lo cual permitió identificar a la eficiencia energética como el mecanismo más adecuado y rentable y para reducir la contaminación debida a la emisión de gases de efecto invernadero (Parlamento Europeo, 2009).

En la Unión Europea, el consumo de energía fue en progresivo aumento desde el año 1980 y hasta el 2008, posicionándose el sector industrial como el responsable de una mayor demanda, sin embargo, a partir del 2008, el consumo energético fue decreciendo. Esta disminución en el consumo tiene como principal origen la crisis económica mundial de 2008, y como segundo factor en importancia, las medidas de eficiencia energética implementadas en la Unión Europea (Eurostat, 2016).

Para la Unión Europea, es cada vez más importante reducir el consumo de energía y eludir su derroche. En 2007, en el Tratado de Lisboa, los líderes de la Unión Europea acordaron el objetivo de reducir, como plazo máximo el año 2020, el consumo anual de energía de la Unión en un 20%. Las medidas de eficiencia energética han sido consideradas no solo un medio para conseguir un abastecimiento de energía sostenible, sino como la alternativa principal que permitirá reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la seguridad del suministro energético y rebajar los gastos de importación, además de que también ayudará a fomentar la competitividad de las economías europeas.

El *Consejo Europeo*, en el año 2014, destacó la efectividad de la eficiencia energética a la hora de rebajar los costes de la energía y disminuir la dependencia energética. La Unión Europea ha fijado unos niveles mínimos de eficiencia energética, así como normas sobre el etiquetado y el diseño ecológico de los productos, los servicios y las infraestructuras. Estas medidas tienen como objetivo aumentar la eficiencia en todas las etapas de la cadena energética, desde el suministro hasta la utilización de la energía por los consumidores (Parlamento Europeo, 2016).

En términos macroeconómicos, una medida casi directa de la eficiencia energética de una economía es emplear la intensidad energética (IE). La IE relaciona el consumo energético (E) y el producto interno bruto (PIB) de un país:

$$IE = \frac{E}{PIB} \quad [1]$$

La IE se interpreta como la cantidad de unidades de energía que se necesitan para producir una unidad de riqueza. Una intensidad energética elevada para un país, indica que existe un alto coste de convertir la energía en riqueza, es decir, se consume mucha energía obteniéndose un PIB bajo. Por el contrario, una intensidad energética baja, indica que se consume poca energía y se tiene un PIB alto, siendo esta la situación ideal.

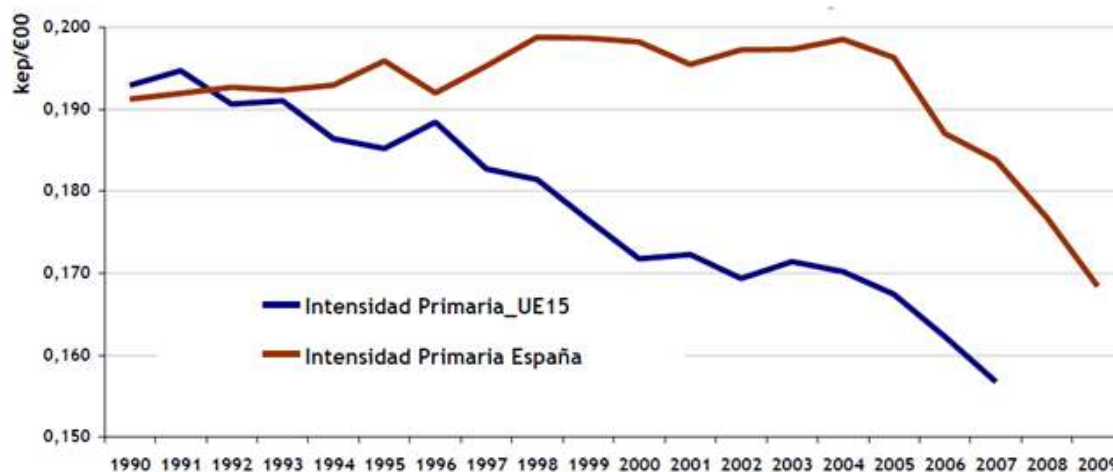


Fig. 4.10. Variación de la Intensidad energética primaria en la UE y en España (IDAE, 2010).

Tal y como puede apreciarse en la figura 4.10, la intensidad energética de la UE ha tenido una tendencia decreciente en los últimos veinte años; este decrecimiento se debe a las mejoras en la eficiencia energética (tanto en la etapa de generación de energía, como en los usuarios finales), al empleo de energías renovables en el mix de generación (variable en cada país de la UE) y a cambios importantes en la economía global y regional.

4.4.2. Eficiencia energética en España

Pese a que la eficiencia energética ha tenido una mayor influencia en las políticas energéticas europeas desde finales del siglo XX y desde principios del siglo XXI, en España no fue sino hasta el siglo XXI cuando la eficiencia energética empezó a tener un papel importante en las políticas energéticas de la nación (Minetur, 2014).

Desde la segunda mitad del siglo XX y hasta bien avanzado el siglo XXI, España experimentó un crecimiento prácticamente ininterrumpido en la demanda de energía. Este crecimiento se debió en mayor medida a:

- Aumento en la calidad de vida doméstica, lo que implica un incremento en el consumo residencial.
- Mejora del sector industrial que inició en la segunda mitad del siglo XX, con el objetivo de modernizar la industria de España respecto al contexto europeo.
- La mejora de la red de carreteras del Estado impulsó el incremento del transporte por vía terrestre. Se acrecentó el consumo de energía en el sector transporte, la cual tiene un predominante origen fósil.

Respecto a la intensidad energética primaria en España, y de acuerdo *la figura 4.9*, a partir de los años 2000 ha habido un comportamiento poco acorde a lo deseado para el desarrollo económico de un país, ya que hasta el año 2005 la intensidad energética aumentó de manera notable, alejándose de la tendencia marcada por el resto de los países de la UE, que seguían una progresión de reducción de la intensidad energética. A partir del año 2005 en adelante, una combinación de medidas de eficiencia y energética y la crisis económica de 2008 propiciaron una disminución de la intensidad energética a nivel global.

4.4.3. El papel de las energías renovables en la eficiencia energética

De acuerdo al trabajo elaborado en colaboración entre la IRENA (Agencia Internacional de Energías Renovables) y el C2E2 (Centro de Eficiencia Energética de Copenhague) y publicado en 2015, la sinergia existente entre las energías renovables y la eficiencia energética podría reducir la demanda mundial de energía total hasta en un 25% en 2030.

En el trabajo del IRENA y el C2E2 también se concluyó que las medidas de eficiencia energética pueden representar entre el 50% y el 75% de los ahorros totales de energía, y el resto se debería a las energías renovables. El uso de tecnología de mayor rendimiento limitará el uso de combustibles fósiles, y las tecnologías asociadas a las energías alternativas como la energía solar y eólica, que no requieren etapas de conversión térmica, limitarán el desperdicio energético.

4.5. INDICADORES DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Un indicador es una medida (cercanía de cumplir a un objetivo), sobre el cual es posible valorar el desempeño de una determinada política (SENER, 2009). Los indicadores energéticos son recopilaciones de datos estadísticos que buscan ahondar en un entendimiento más profundo de los principales problemas que atañen al sector energético de una nación o de un conjunto de países. Además, estas herramientas dan a conocer a los encargados de elaborar las políticas energéticas, las cuestiones de carácter energético que permitirán llegar a alcanzar un desarrollo sustentable (SENER, 2009).

El objetivo de los Indicadores de la eficiencia energética es suministrar información que permita determinar la importancia económica que tiene la energía en relación a la producción, usando un formato que simplifique la toma de decisiones a nivel nacional, con el fin de ayudar a los países (o agrupaciones de ellos) a evaluar si sus políticas energéticas son efectivas para alcanzar un desarrollo sostenible.

Gracias a los indicadores se debería apreciar con mayor sencillez qué programas son necesarios implementar para un desarrollo sostenible y así determinar qué información es preciso recolectar en materia de energía (EIA, 2015). Además, los indicadores también posibilitan apreciar tendencias respecto al consumo de energía, que permiten modelizar y predecir la demanda futura de energía (EIA).

4.5.1. La pirámide de los indicadores

De acuerdo a la clasificación de indicadores de eficiencia energética elaborada por la IEA en 2015 e incluida en el documento *Indicadores de Eficiencia Energética: Bases Esenciales para el Establecimiento de Políticas*, es más útil estudiar los indicadores que se encuentren en la parte superior de la *pirámide de indicadores* (ver figura 4.11), ya que estos presentan un mayor nivel de detalle (o agregación).

En la fila superior de la *pirámide de los indicadores* (ver figura 4.11), el indicador más agregado es definido como la relación entre energía consumida y el PIB (también podría usarse otra variable macroeconómica, como la población). De acuerdo a la IEA, es más útil considerar simultáneamente indicadores de la eficiencia energética basados tanto en el PIB como en la población, para poder observar el efecto de factores clave del consumo energético.

Si se continúa descendiendo en la *pirámide de los indicadores* (ver figura 4.11), es posible apreciar como aumenta el nivel de desagregación de los indicadores, refiriéndose ahora al consumo energético en cada gran sector económico.

Finalmente, los últimos niveles más bajos de la *pirámide de los indicadores* (ver figura 4.11), aportan información de los sub-sectores o usos finales en cada sector, lo que aumenta el nivel de detalle y posibilita un análisis más profundo.



Fig. 4.11. La pirámide de indicadores de la IEA (CFT= consumo final total) (IEA, 2015).

El uso de indicadores agregados da una idea global de las razones que explican las tendencias del consumo de energía de un sector específico. Sin embargo, la disponibilidad de información de los sub-sectores permite hacer un análisis más profundo en cuanto a cómo las políticas pueden influenciar tales tendencias (IEA, 2015).

La aplicación de una jerarquía, como la vista en *la pirámide de los indicadores*, es importante pues refleja como modificaciones en los niveles más bajos de la pirámide (debidos a la aplicación de políticas de eficiencia energética, reformas estructurales o cambios en el comportamiento), están ligadas a un orden superior. Además, la jerarquía establecida por la IEA, en función del análisis que se desee efectuar, permite elegir de forma cuidadosa los indicadores más adecuados, dependiendo de las cuestiones que se desee abordar.

Dado que existe una cantidad apreciable de indicadores energéticos, sólo se trabajará con aquellos indicadores que mejor reflejan la realidad del sector energético con mayor nivel de agregación. Los indicadores de la eficiencia energética elegidos son los que abordan el estudio de la energía primaria y final y de su intensidad.

4.5.2. La energía primaria

4.5.2.1. Producción de energía primaria

Cuando se hace referencia a la producción de energía se habla de manera implícita de la “producción de energía primaria”, que es aquella energía que se obtiene directamente de su medio sin ser sometida a ningún proceso de transformación más que para eliminar las impurezas (OCDE). No incluye la electricidad.

La energía primaria es obtenida directamente de la naturaleza, ya sea de carácter no renovable (carbón, gas, uranio y petróleo) o renovable (hidroeléctrica, eólica, solar y biomasa) (EREN). Se actualiza de manera anual y es medida en toneladas equivalentes de petróleo (tep).

4.5.2.2. Consumo de energía primaria

Indica el consumo por sectores o actividades que se hace en la economía de la energía primaria, incluyéndose las pérdidas de producción y transformación, el consumo del sector de la transformación de energía y las pérdidas de la red (Comisión Europea). Se actualiza de manera anual y es medido en toneladas equivalentes de petróleo (tep).

4.5.2.3. Intensidad de energía primaria

Se define como el consumo de energía primaria de un país por unidad de PIB (Producto Interior Bruto). Se expresa en toneladas equivalentes de petróleo (tep) por millones de euros (M€).

$$IE_{primaria} = \frac{\text{Consumo de energía primaria}}{PIB} \quad [2]$$

Este indicador muestra la relación entre el consumo de energía primaria y el volumen de la actividad económica de un Estado. Indica la cantidad de energía primaria que es necesaria para generar una unidad de riqueza (IEA)

Cuanta más energía primaria sea consumida para producir una unidad monetaria, menor será la eficiencia energética de un país. Al tratarse de una variable con variación periódica (anual), permite su valoración a lo largo del tiempo. Una evolución con tendencia decreciente es interpretable como un aumento de la eficiencia energética del sistema estudiado (IEA).

4.5.3. La energía final

4.5.3.1. Producción de energía final

La energía final proviene de la transformación y transporte de la energía disponible en los recursos naturales, ya tenga carácter renovable o no renovable. Es la que el usuario final convierte en energía útil, y por tanto tiene origen luego de varias etapas de transformación de la energía primaria (EREN).

Incluye la producción de electricidad, gasóleos, gasolinas y gases licuados de petróleo (butano y propano), para todos los sectores (Industrial, doméstico, servicios y transporte). Se actualiza de manera anual y se mide en toneladas equivalentes de petróleo (tep).

4.5.3.2. Consumo de energía final

Por consumo de energía final se entiende la energía suministrada a la industria, el transporte, los hogares, los servicios y la agricultura, excluido el abastecimiento al sector de la transformación de energía y a las propias industrias energéticas (Comisión Europea). Se actualiza de manera anual y es medido en toneladas equivalentes de petróleo (tep).

4.5.3.3. Intensidad de energía final

Se define como el consumo de energía final de un país por unidad de PIB (Producto Interior Bruto). Se expresa en toneladas equivalentes de petróleo (tep) por millones de euros (M€).

$$IE_{final} = \frac{\text{Consumo de energía final}}{PIB} \quad [3]$$

Este indicador muestra la relación entre el consumo de energía final y el volumen de la actividad económica de un Estado. Indica la cantidad de energía final que es necesaria para generar una unidad de riqueza (IEA)

Cuanta más energía final sea consumida para producir una unidad monetaria, menor será la eficiencia energética de un país. Al tratarse de una variable con variación periódica (anual), permite su valoración a lo largo del tiempo. Una evolución con tendencia decreciente es interpretable como un aumento de la eficiencia energética del sistema estudiado (IEA).

5. ANÁLISIS

5.1. ¿POR QUÉ LA UNIÓN EUROPEA NECESITA UNA ESTRATEGIA ENERGÉTICA?

5.1.1. Introducción

La Unión Europea es la agrupación de 28 Estados europeos democráticos, que juntos comprenden una superficie de 4.413.652 km² y aproximadamente 509 millones de habitantes (Eurostat, 2016), siendo la mayor población del mundo, luego de China e India. Es una de las comunidades geopolíticas más importantes del mundo ya que agrupa a un porcentaje importante de los países más desarrollados del planeta.

La UE, desde su creación hacia mediados del siglo XX (1951), ha tenido como objetivo principal la puesta en común de proyectos que abarcan cuestiones económicas, políticas, sociales y culturales, con el fin de encarar de forma conjunta diversas problemáticas.

Al tratarse de la segunda economía mundial por valor del PIB (FMI) (ver figura 5.1), y en consecuencia uno de los principales consumidores de energía (ver figura 5.2), la UE ha desarrollado, con el transcurrir de años de integración europea, una serie de medidas que garanticen la disponibilidad y seguridad del suministro de la energía, ya que éste ámbito es crucial para el normal funcionamiento de la economía.

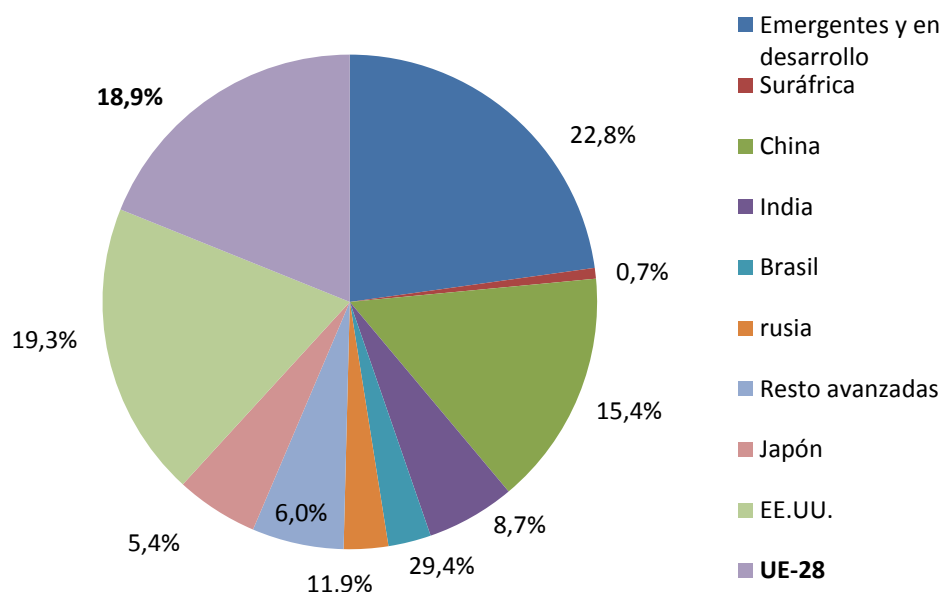


Fig. 5.1. Distribución, en porcentaje, del PIB mundial en el año 2015 (FMI, 2016).

La necesidad de actuar sobre un ámbito clave como lo es la energía, ha llevado a que la UE haya identificado como principal problemática, a la existencia de una alta dependencia hacia los combustibles fósiles frente a las exiguas reservas que posee de los mismos. Esta situación ha sido afrontada mediante un conjunto de medidas que dan lugar a la *Política Energética* de la UE.

5.1.2. La necesidad de una Estrategia Energética

La Unión Europea es la segunda economía mundial y la tercera que más energía consume (FMI, 2015). En el año 2015, la UE consumió aproximadamente, el 12% de la energía mundial (EU Energy Statistical Pocketbook, 2015).

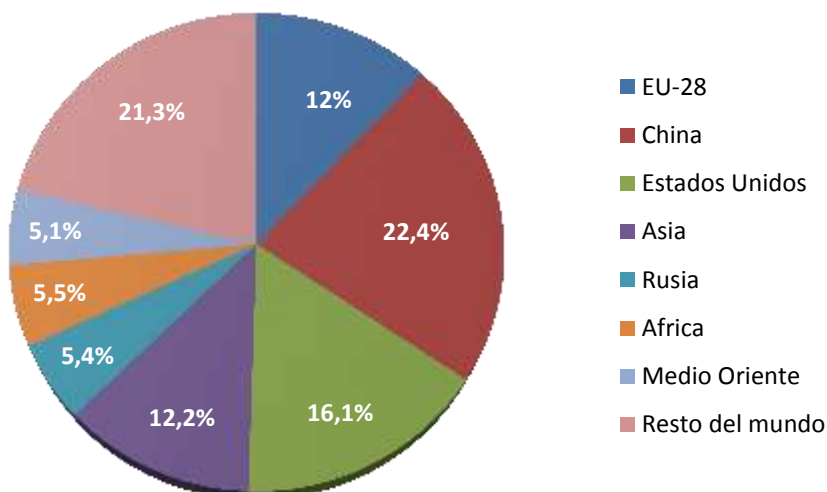


Fig. 5.2. Consumo interior bruto mundial de energía por regiones (EU Energy Statistical Pocketbook, 2015).

Ese 12% de la energía mundial total consumida por la Unión europea, que corresponde a 1.626 Mtep, significó un descenso del 2,5% respecto al año 1990 y un aumento del 1,5% respecto a 2014 (Eurostat, 2015).

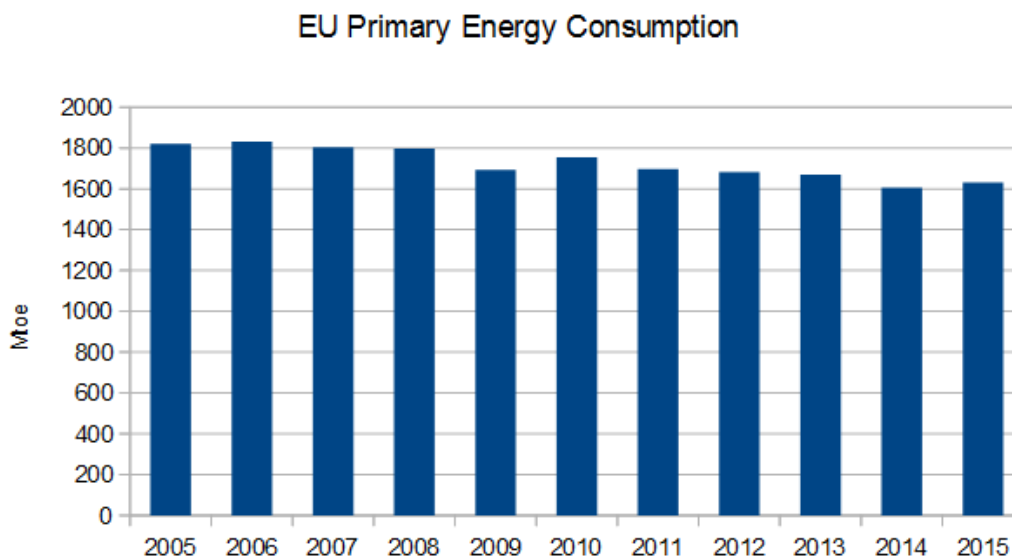


Fig. 5.3. Consumo de energía primaria en la UE (BP Energy Review, 2015).

De las 1.626 Mtep de energía consumidas por la UE en 2015, el 36,6% tuvo origen en el petróleo, el 22,2% provino del gas, el 16,1% se originó en el carbón y un 25,1% se extrajo de fuentes renovables (Ver figura 5.4) (BP Energy Review, 2015).

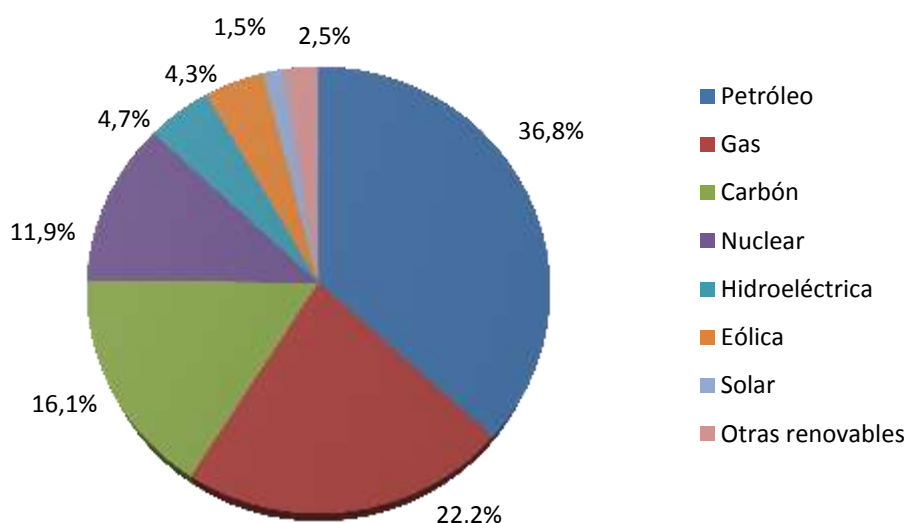


Fig 5.4. Consumo de energía primaria en la UE en 2015 (BP Energy Review, 2015).

De toda la energía consumida por la UE en 2015 (1.626 Mtep), se importó el 53%, lo que significó una factura energética de alrededor de 400.000 millones de euros, lo que equivale a una quinta parte del total de las importaciones de la UE (Parlamento Europeo, 2015).

La energía importada por la UE correspondió, en su mayoría, a combustibles fósiles, cuyos porcentajes (respecto a la disponibilidad en la UE) se desglosan de la siguiente manera:

- 90% del petróleo
- 66% del gas natural
- 42% carbón

Además, y respecto a 1990, el porcentaje de combustibles fósiles que importa la UE se ha incrementado hasta el 73% (para 1990 era del 53%). Este dato es calificado como preocupante, ya que pone en evidencia la dependencia energética de la Unión, siendo aún más inquietante si se tiene en cuenta que, en el lapso 1990-2015, la UE ha reducido su consumo bruto de energía en un 2,5% (Parlamento Europeo, 2015).

Pese a que el consumo reciente de energía, para 2015, ha disminuido en un 11,6% respecto al máximo histórico registrado en 2006 (ver figura 5.3), la UE ha perdido 20 puntos de dependencia entre estos 25 años (BP Energy Review, 2015). Esto se debe a que la Unión, como se señaló anteriormente, importa el 73% de los combustibles fósiles que quema, cuando en 1990 importaba el 53% (ver figura 5.5). Dicho de forma más clara, en apenas un cuarto de siglo, la UE ha consumido ampliamente sus exiguas reservas de combustibles fósiles, y ahora, aunque se requieren menos recursos energéticos, hay una mayor dependencia energética hacia los combustibles fósiles (Eurostat, 2015).

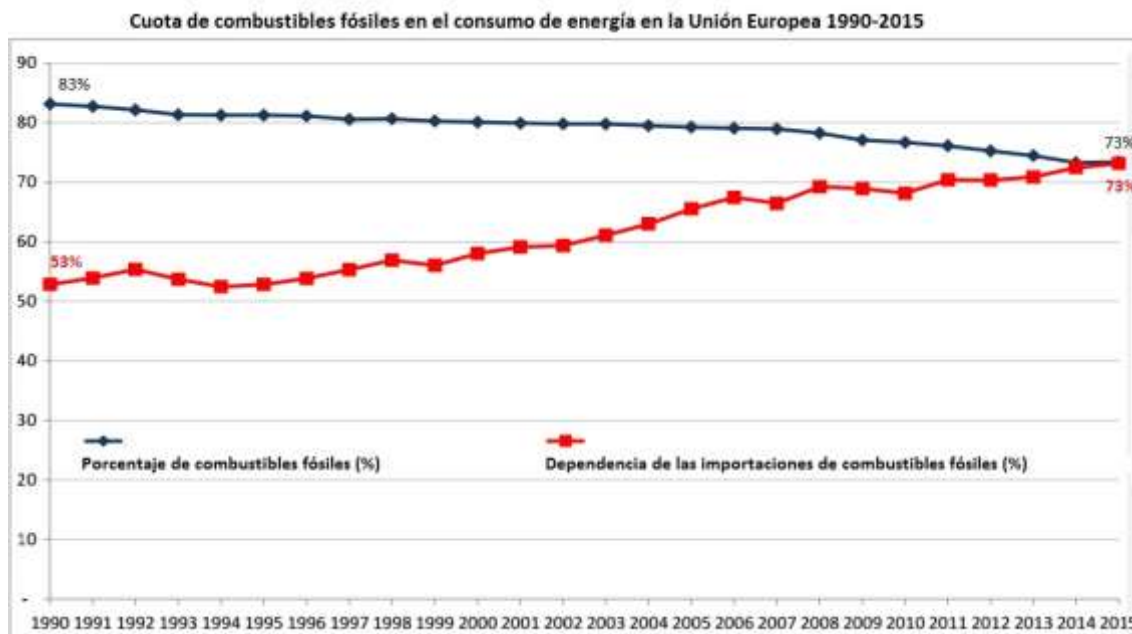


Fig. 5.5. Cuota de combustibles fósiles en el consumo de energía en la UE (Eurostat, 2015).

Como situación añadida a la gran dependencia que tiene la UE por los combustibles fósiles, se debe tener en consideración otro aspecto que contribuye a incrementar la necesidad de disponer de una política energética: la mayor parte de los combustibles fósiles importados por la UE proviene de un grupo reducido de países, destacando principalmente Rusia y Noruega (ver figura 5.6) (EU Energy Statistical Pocketbook , 2015).

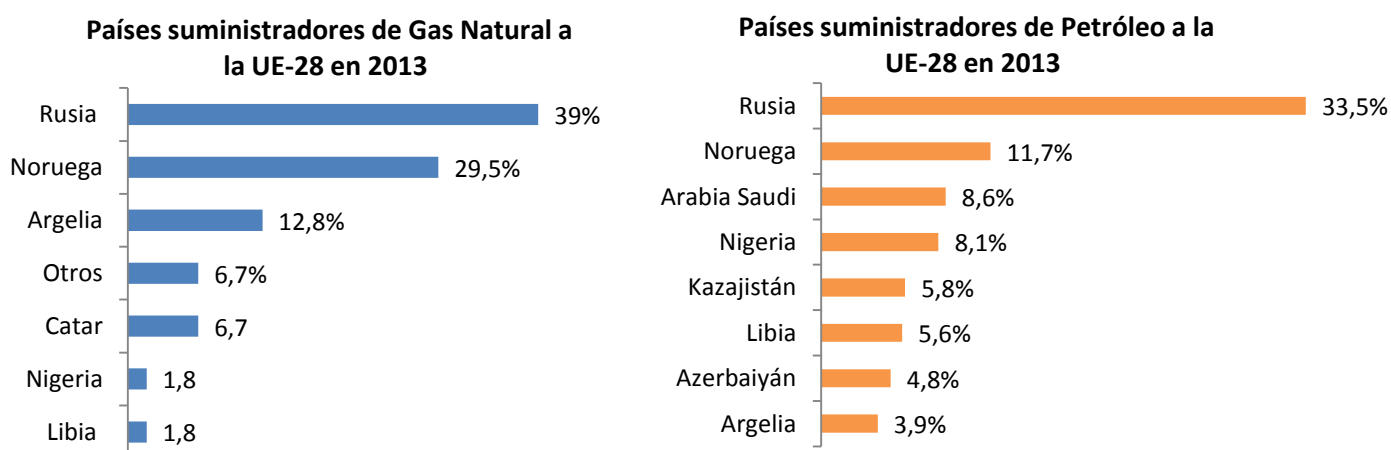


Fig. 5.6. Principales suministradores de combustibles fósiles a la UE en 2013 (EU Energy Statistical Pocketbook , 2015).

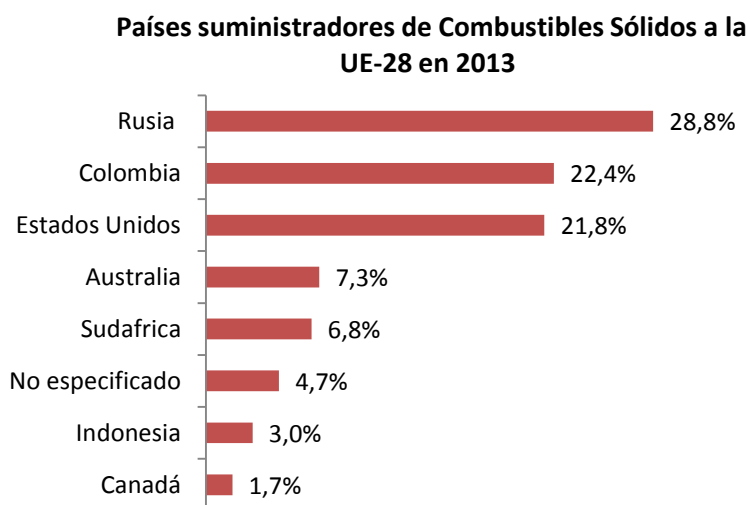


Fig. 5.6. Principales suministrados de combustibles fósiles a la UE en 2013
–continuación– (EU Energy Statistical Pocketbook, 2015).

Respecto al caso de Rusia, la UE tiene una importante dependencia energética: un 33,3% de las importaciones de petróleo, el 39% del gas importado y el 28,8% de los combustibles sólidos. Rusia es, además, proveedor único de gas a seis países de la UE (Finlandia, Bulgaria, Eslovaquia, Letonia, Lituania y Estonia) (EU Energy Statistical Pocketbook, 2015). Este hecho es muy revelador, porque indica que es necesario que la UE expanda el universo de socios energéticos y refuerce las relaciones exteriores, con el fin de garantizar que el suministro energético no esté condicionado a cambios en la política mundial.

La dependencia energética de la UE hacia Rusia ha quedado en evidencia, y en consecuencia se ha podido apreciar la vulnerabilidad de la economía de la Unión, en la reciente crisis entre Moscú y Kiev (Conflicto de Ucrania 2013-2015), ya que Ucrania al ser el principal país de tránsito de las importaciones hacia la Unión Europea, puede afectar al suministro de varios estados comunitarios (Parlamento Europeo, 2015).

Si bien es preciso indicar que el grado de dependencia energética en la Unión varía respecto a cada uno de los miembros (ver figura 5.7), habiendo casos extremos de dependencia como el de Malta y de poca dependencia como el de Estonia (Eurostat, 2015), ha sido necesario planificar e implementar una estrategia que reduzca los riesgos de inseguridad energética.

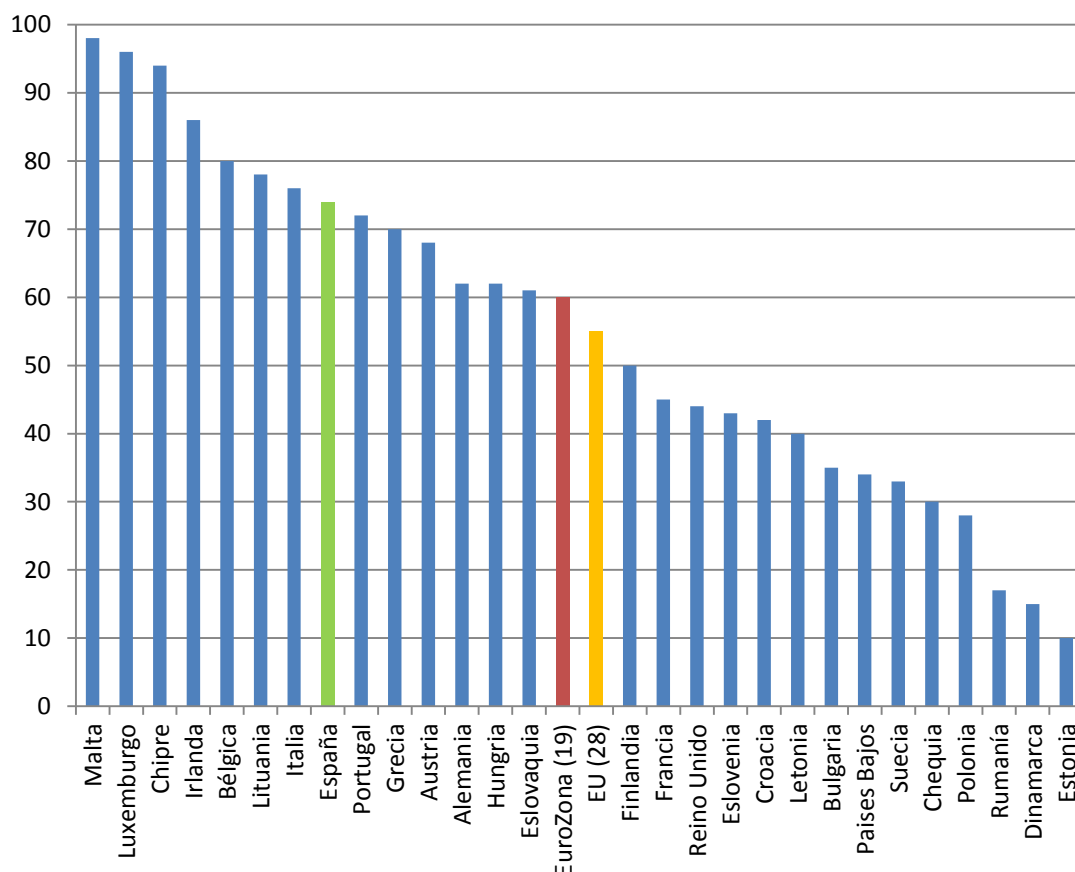


Fig. 5.7. Dependencia energética de los países de la UE-28 en el año 2014 (Eurostat, 2015).

Debido a las circunstancias antes mencionadas, respecto a la UE se puede afirmar que:

- Presenta una alta demanda energética (con tendencia decreciente),
- Tiene unas limitadas reservas de combustibles fósiles (en proporción a su demanda), y
- Debe importar la mayor parte de los recursos energéticos fósiles que consume, lo que hace que dependa energéticamente de otros países.

Las anteriores circunstancias han llevado a la UE a desarrollar una política energética, donde se busca reducir las compras del exterior, incrementar las interconexiones de electricidad, potenciar el uso de las energías renovables y mejorar la eficiencia energética (Parlamento Europeo, 2015).

5.2. ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE LA UNIÓN EUROPEA

Entre los retos a que hace frente la Unión Europea, el ámbito de la energía es una cuestión de carácter capital. Aspectos como la elevada dependencia de las importaciones, la diversificación limitada, los excelsos y etéreos precios de la energía, la ascendente demanda mundial de energía, la inestabilidad social y política que afecta a los países productores y a los de tránsito, el fantasma del cambio climático, los lentos progresos que está teniendo la eficiencia energética y los desafíos planteados por la repercusión creciente de las energías renovables. El núcleo central de la política energética europea está conformado por una serie de medidas que tienen el fin de lograr la seguridad del suministro energético y la sostenibilidad del sector energético (Parlamento Europeo, 2016).

5.2.1. Evolución de la estrategia energética europea

La existencia de una latente preocupación por el futuro del planeta y la necesidad de llevar a cabo una actuación rápida, que logre mitigar los efectos inmediatos, y no tan inmediatos, del desarrollo humano sobre el planeta (principalmente debidos al uso de combustibles fósiles), ha llevado a que la comunidad internacional, incluida la Unión Europea, deba tomar medidas, no solo para la sustitución de los combustibles convencionales, sino además para usar de forma eficiente los recursos energéticos.

No fue sino hasta el año 2009 cuando la política energética, propiamente dicha, hizo su aparición en los tratados como una competencia de pleno derecho de la Unión Europea (Ciambra & Zapater, 2015). Durante las cinco décadas iniciales de la integración europea, los estados miembros tuvieron recelo a renunciar a las competencias sobre política energética, ya que aún existían reticencias a ceder en elementos claves de la soberanía nacional. Por tal razón, las medidas de carácter energético que se implementaron hasta antes de 2009 eran hasta cierto punto marginales (Sierra, 2006).

El esfuerzo más sostenido y sólido, de la Comisión Europea, para crear una política energética común surgió entre 1993 y 1995, que culminó en un Libro Verde, primero, y Blanco después sobre <<Una política energética de la Unión>>, centrado sobre tres pilares básicos: economía, seguridad y desarrollo sostenible (Sierra, 2006).

La creación del mercado común interno, cuyo último paquete de medidas entró en vigor en 2009, permitió plantear una legislación más proactiva y armonizada en los mercados del gas y la electricidad en la UE. El haber establecido un mercado energético permitió a la Unión introducir regulaciones y directivas sobre eficiencia energética y comercio de derechos de emisión, con importantes repercusiones en las políticas industrial, de transporte y medioambiental (Ciambra & Zapater, 2015).

En el año 2009, el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea dieron origen a la Directiva 2009/28/CE, la cual buscaba consolidar lo establecido en el Tratado de Lisboa de 2007. En la nueva Directiva, se hacía referencia al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, y se establecían dos grupos de objetivos: unos objetivos globales para toda la Unión Europea y objetivos nacionales de carácter obligatorio para cada uno de los miembros.

Los objetivos fijados en la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, estableció en un 20% el uso de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la UE, además de una cuota mínima del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020.

En la última Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (París, 2015), la comunidad internacional ha aprobado el denominado Acuerdo de París, por el cual unas 196 delegaciones han firmado el compromiso de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, para lograr el objetivo de que el aumento de la temperatura media mundial no sobrepase los 2°C (Naciones Unidas, 2015).

En ese contexto, la Unión Europea siempre ha tenido un singular interés por la energía y por asegurar el suministro eléctrico en todo su territorio y, desde los años 70, ha apoyado la producción de electricidad a través de energías de carácter renovable. Así, la Unión Europea ha desarrollado e implementado una política energética basada en el fomento de las energías renovables. Dicho principio ha quedado consagrado en el artículo 194 del TFUE (Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea).

Pese a que este principio aparece en el TFUE, fue incluido con posterioridad en el *Tratado de Lisboa* de 2007, donde se acogió de manera rotunda como objetivo básico de la política energética europea.

En el documento de 2007 denominado “*Una política energética para Europa*”, que fue elaborado por la comisión Europea, la Unión “se comprometió con determinación a favor de una economía con un consumo reducido de energía –una energía más segura, competitiva y sostenible”. Además, fijó los objetivos 20/20/20 que deben ser alcanzados en el 2020: reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 20% (respecto a los niveles de 1990), “reducir el consumo de energía en un 20% (mediante el plan para la eficiencia energética 2007-2012) y aumentar el porcentaje de energías renovables a un 20%.

5.2.2. Estrategia energética de la UE

La estrategia energética de la UE es el conjunto de actuaciones, emitidas por el Consejo y el Parlamento Europeo, recogidas en los tratados y ratificadas por los estados miembros.

Tal y como se indicó inicialmente en el artículo 194 del TFU, y luego en el Tratado de Lisboa (2007), y con el fin *de fijar un marco para el establecimiento y funcionamiento del mercado interior y atendiendo a la necesidad de preservar y mejorar el medio ambiente*, la política energética de la Unión tendrá como principales objetivos, y siempre con un espíritu de solidaridad entre los Estados miembros:

- Garantizar el funcionamiento del mercado de la energía;
- Garantizar la seguridad del abastecimiento energético en la Unión;
- Fomentar la eficiencia energética y el ahorro energético, así como el desarrollo de formas de energía nuevas y renovables; y
- Fomentar la interconexión de las redes energéticas.

En virtud del artículo 194 del TFUE, algunos ámbitos de la política energética pasan a ser una competencia compartida, lo que supone un paso hacia una política energética común. Cada Estado miembro mantiene, no obstante, su derecho «a determinar las condiciones de explotación de sus recursos energéticos, sus posibilidades de elegir entre distintas fuentes de energía y la estructura general de su abastecimiento energético y el mix energético preferido» (artículo 194, apartado 2).

De acuerdo a los análisis que se hicieron en su momento (Marín, 2008), existían una serie de incertidumbres respecto al planteamiento de los objetivos energéticos: tal y como eran presentados los objetivos, no era fácilmente apreciable la complementariedad entre estos. Resultaba complejo que una política energética común pudiese garantizar el abastecimiento de la Unión y, simultáneamente, no interferir en la determinación de la estructura y orígenes de ese abastecimiento.

También se planteó un fuerte escepticismo respecto a que los Estados miembros pudiesen interconectar sus redes, ya que el objetivo en este apartado era poco específico y carecía de instrumentos capaces de vencer la resistencia de algunos Estados. Además, se indicaba el desafío que implicaría fomentar la eficiencia energética desde la UE y de forma global, sin disponer de capacidad de intervención en la estructura de la oferta y la demanda.

Si bien, con el Tratado de Lisboa de 2007 no se concretaron un conjunto de medidas concretas para cumplir los objetivos propuestos, si se fijaron las bases para la política energética única, que debieron fraguarse con el transcurrir de los días en Bruselas mediante disposiciones diversas en forma de reglamentos, decisiones y directivas.

5.2.2.1. Marco político general

En marzo de 2007, el Consejo Europeo aprobó una política integrada en materia de clima y energía y se comprometió a alcanzar un conjunto de objetivos con miras al año 2020. A continuación se presentan las metas que componen el *Objetivo 20/20/20*:

- Una reducción de al menos un 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a los niveles de 1990;
- Un incremento del 20% de la cuota de las energías renovables en el consumo de energía, y
- Una mejora de la eficiencia energética, reduciendo en un 20% el consumo de energía con referencia a 1990.

El 27 de marzo de 2013, la Comisión Europea publicó un *Libro Verde* titulado «*Un marco para las políticas de clima y energía en 2030*», con el que planteaba el debate sobre los objetivos y las políticas energéticas posteriores a 2020.

En la Comunicación de la Comisión titulada «*Hoja de Ruta de la Energía para 2050*», se describieron diversas hipótesis de trabajo a largo plazo y se plasmaron los retos y oportunidades a los que se enfrenta la UE en su camino hacia una desfosilización a largo plazo.

5.2.2.2. Establecimiento del mercado interior de la energía

El 4 de febrero de 2011, el Consejo Europeo fijó un ambicioso objetivo para mejorar el mercado interior de la energía en 2014 y eliminar las regiones energéticas aisladas en la Unión. Este objetivo fue reafirmado en marzo de 2014. El tercer conjunto de medidas relativas a la energía, el Reglamento relativo a las orientaciones sobre las infraestructuras energéticas transeuropeas (Reglamento nº 347/2013) y el Reglamento sobre la integridad y la transparencia del mercado mayorista de la energía (Reglamento nº 1227/2011) son algunos de los instrumentos legislativos más importantes que buscan ayudar a un mejor funcionamiento del mercado interior de la energía.

5.2.2.3. Intensificación de las relaciones exteriores en el sector de la energía

El 7 de septiembre de 2011 se adoptó la Comunicación de la Comisión titulada «*Sobre la seguridad del abastecimiento energético y la cooperación internacional — “La política energética de la UE: establecer asociaciones más allá de nuestras fronteras”*», con el objeto de fomentar una mayor colaboración transfronteriza de la UE con sus países vecinos, y crear un entorno regularizador más amplio mediante un intercambio de información constante sobre convenios intergubernamentales y contribución en los ámbitos de la competencia, de la seguridad, del acceso a redes y de garantía del suministro. En consecuencia de esto, el 25 de octubre de 2012 se tomó la decisión de crear un mecanismo de intercambio de información con relación a los acuerdos intergubernamentales entre los Estados miembros y terceros países en el sector de la energía.

5.2.2.4. Mejora de la seguridad del suministro energético

Dada la rotunda importancia del gas y del petróleo para asegurar el abastecimiento energético de la UE, la Unión ha tomado varias medidas para garantizar que se llevan a cabo valoraciones de riesgo y que se implementan planes de acción preventivos y planes de emergencia apropiados. El Reglamento (UE) nº 994/2010, sobre medidas para garantizar la seguridad del suministro de gas y por el que se deroga la Directiva 2004/67/CE del Consejo, se aprobó el 20 de octubre de 2010 con el propósito de fortalecer los mecanismos de prevención y de respuesta a crisis. La Directiva 2009/119/CE exhorta a los Estados miembros a establecer unas reservas mínimas de petróleo correspondientes a 90 días de importaciones diarias medias netas o a 61 días de consumo diario medio interno, en función de la cantidad que resulte mayor.

En respuesta al conflicto en Ucrania (2013-2015), el Consejo Europeo de marzo de 2014 solicitó a la Comisión Europea que presentase, a más tardar en junio de 2014, un plan exhaustivo para reducir la dependencia energética de la Unión.

5.2.2.5. Mejora de la eficiencia energética

El elemento principal de la política de la UE en materia de eficiencia energética es la Directiva 2012/27/UE, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, que tiene el propósito de encaminar a los Estados miembros hacia la consumación de los objetivos de 2020. Otros instrumentos normativos importantes son

el etiquetado de los productos y las medidas orientadas a la eficiencia energética de los edificios.

5.2.2.6. Mejora del aprovechamiento de los recursos energéticos propios de la Unión (Incluidos los renovables)

Una de las prioridades acordadas en el Consejo Europeo de mayo de 2013 fue acrecentar la diversificación del suministro energético de la UE y desarrollar recursos energéticos locales a fin de garantizar la seguridad del abastecimiento y reducir la dependencia energética respecto al exterior. En cuanto a las fuentes de energía renovables, en la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, se introducía un objetivo del 20% para 2020.

5.2.2.7. Proyectos de investigación, desarrollo y demostración

- Horizonte 2020 (de 2014 a 2020): es la principal herramienta para impulsar la investigación en materia de energía. Se destinaron 5.931 millones de euros para el apoyo de una energía limpia, segura y eficiente, y para el desarrollo sostenible.
- El Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética (Plan EETE), adoptado por la Comisión Europea en 2007, planteó el objetivo de acelerar la introducción y asimilación, en el mercado, de tecnologías energéticas eficientes y con baja emisión de carbono. El plan incluye una serie de medidas para ayudar a la Unión al desarrollo de las tecnologías necesarias para dar cumplimiento a los objetivos políticos y, simultáneamente, garantizar que el sector industrial pueda beneficiarse de las oportunidades del nuevo enfoque sobre la energía.
- Futura estrategia en materia de tecnología energética. Mediante la Comunicación 0253 de 2013 de la Comisión Europea y que se titula «*Tecnologías e innovación energéticas*», quedó definida la estrategia que le facilitará a la UE tener una tecnología de vanguardia mundial y un sector de innovación adecuado para no solo enfrentar los retos hasta 2020, sino para ir más allá.

5.3. DIRECTIVA 2012/27/UE: EL PAPEL DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA POLÍTICA ENERGÉTICA DE LA UE

Esta directiva fue promulgada, por el Parlamento Europeo y el consejo de la Unión Europea, el día 25 de octubre 2012. En esta se hace referencia a todos los aspectos relacionados con la eficiencia energética, modificándose las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y derogándose las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.

5.3.1. Planteamiento de la problemática

La creciente dependencia de las importaciones de energía y la escasez de recursos energéticos, así como a la necesidad de limitar el cambio climático y superar la crisis económica (Crisis económica mundial de 2008), son retos sin precedentes a los que se enfrenta la Unión. Se establece que la eficiencia energética es un medio valioso para superar los retos antes mencionados.

La eficiencia energética tiene potencial para mejorar la seguridad de abastecimiento de la Unión al reducir el consumo de energía primaria y las importaciones de energía. Así mismo, ayuda a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero de manera rentable en relación con los costes, y de este modo, a mitigar el cambio climático. El cambio a una economía más eficiente debe acelerar la difusión de soluciones tecnológicas innovadoras y mejorar la competitividad de la industria de la Unión, impulsando el crecimiento energético y creando empleos de alta calidad en varios sectores relacionados con la eficiencia energética.

5.3.2. Marco general

La Directiva relativa a la eficiencia energética (2012/27/UE) entró en vigor en diciembre de 2012. En la Directiva se conmina a los Estados miembros a establecer objetivos nacionales de eficiencia energética para 2020, basados en el consumo de energía primaria o final, además de que se incluyen normas de carácter vinculante para los usuarios finales y los proveedores de energía. Los Estados miembros pueden aplicar requisitos mínimos más rigurosos en su esfuerzo por mejorar el ahorro de energía. Al tratarse de una Directiva Europea, se fijan unas metas a alcanzar y se le da libertad a los Estados miembros para escoger la forma y los medios.

5.3.3. Objetivos de eficiencia energética

Se insiste en la necesidad de incrementar la eficiencia energética en la Unión para alcanzar en 2020 el objetivo de ahorrar un 20 % en el consumo de energía de la Unión en comparación con los valores previstos: De acuerdo a las previsiones realizadas en 2007, se estimaba un consumo de energía primaria en 2020 de 1.842 Mtep. Con una reducción del 20 % la cifra de consumo sería de 1.474 Mtep en 2020, es decir, una disminución de 368 Mtep respecto a las previsiones.

El objetivo de llegar a un 20% de eficiencia energética se establece como el pilar fundamental de la nueva estrategia de la Unión para el empleo y el crecimiento inteligente, sostenible e integrador («Estrategia Europa 2020»). Dentro de este proceso y para cumplir este objetivo a nivel nacional, los Estados miembros quedaron

obligados a establecer objetivos nacionales en estrecho diálogo con la Comisión y a indicar en sus programas de reforma nacionales de qué manera pensaban alcanzarlos.

Los países miembros de la Unión, no solo se debían plantear un programa de medidas con vistas al año 2020, sino que además, se debía prever medidas de mejora de la eficiencia energética más allá de 2020.

Cada Estado miembro, una vez hubiese fijado su propio objetivo nacional de eficiencia energética, debía notificarlo a la Comisión Europea, expresando dicho objetivo en términos de nivel absoluto de consumo de energía primaria y consumo de energía final en 2020, explicando el modo y los datos en que se basaron para efectuar los cálculos.

5.3.4. Mecanismos propuestos

5.3.4.1. Función ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos

Dado que el volumen total de gasto público equivale al 19 % del producto interior bruto de la Unión, el sector público constituye un motor importante para estimular la transformación del mercado hacia productos, edificios y servicios más eficientes, así como para provocar cambios de comportamiento en el consumo de energía por parte de los ciudadanos y las empresas. Además, la disminución del consumo de energía mediante medidas de mejora de la eficiencia energética puede liberar recursos públicos para otras finalidades. Los organismos públicos a nivel nacional, regional y local deben servir de ejemplo en lo que se refiere a la eficiencia energética.

Cada uno de los Estados miembros se asegurará de que, a partir del 1 de enero de 2014, el 3% de la superficie total de los edificios con calefacción y/o sistema de refrigeración que tengan en propiedad y ocupe su Administración central se renueve cada año. Se debían considerar únicamente los edificios con una superficie útil total de más de 500 m², que perteneciesen a la Administración y que no cumpliesen los requisitos nacionales de rendimiento energético que previamente debían ser establecidos.

Además, a la hora de aplicar las medidas de eficiencia energética en edificios públicos, se debía dar prioridad a los edificios con peor rendimiento energético, siempre y cuando fuese rentable y técnicamente viable.

5.3.4.2. Las edificaciones

Considerando que los edificios representan el 40 % del consumo de energía final de la Unión, con objeto de aprovechar las oportunidades de crecimiento y de empleo existentes en las actividades económicas especializadas y en los sectores de la construcción, así como en la fabricación de productos para la construcción y en actividades profesionales como la arquitectura, la consultoría y la ingeniería, los Estados miembros deberían crear una estrategia a largo plazo para después de 2020 destinada a movilizar inversiones en la renovación de edificios residenciales y comerciales para mejorar el rendimiento energético del parque inmobiliario.

El ritmo de renovación de edificios tiene que aumentar ya que el parque inmobiliario existente constituye el sector con mayor potencial de ahorro de energía.

Además, los edificios son cruciales para alcanzar el objetivo de la Unión de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero entre un 80 % y un 95 % para 2050 respecto a 1990. Los edificios de propiedad estatal representan una parte considerable del parque inmobiliario y tienen una alta visibilidad ante la opinión pública. Por lo tanto conviene fijar un índice anual de renovación de edificios que las Administraciones centrales tengan en propiedad y ocupen con objeto de mejorar su rendimiento energético.

Si bien en la Directiva 2012/27/UE se abordan algunos aspectos acerca de cómo mejorar la eficiencia energética en los edificios, esencialmente en los de titularidad pública, es en la Directiva 2010/31/UE *relativa a la eficiencia energética de los edificios*, donde realmente se fija como objetivo para 2020 la obligatoriedad de que los edificios nuevos tengan un *consumo de energía casi nulo*. En la Directiva 2010/31/UE se proporciona una metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios, además de indicar la necesidad de imponer los sistemas de Certificados de eficiencia energética.

5.3.4.3. Sistemas de obligaciones de eficiencia energética

Cada Estado miembro debía establecer un sistema de obligaciones de eficiencia energética. Tal sistema debía velar por que los distribuidores de energía y/o las empresas minoristas de venta de energía que operasen en el territorio de cada Estado miembro alcanzaran un objetivo de ahorro de energía acumulado, a nivel de usuario final, antes del 31 de diciembre de 2020,

El objetivo a alcanzar debía ser al menos equivalente a la consecución de un nuevo ahorro cada año, desde el 1 de enero de 2014 hasta el 31 de diciembre de 2020, del 1,5% de las ventas anuales de energía a clientes finales de todos los distribuidores de energía o empresas minoristas de venta de energía, como promedio de los últimos tres años previos al 1 de enero de 2013. Se podían excluir total o parcialmente de este cálculo las ventas de energía en volumen, empleada para el transporte.

5.3.4.4. Auditorías energéticas y sistemas de gestión energética

Se establecen las auditorías energéticas de carácter obligatorio y periódico para las grandes empresas ya que el ahorro de energía obtenido podría ser significativo. Deben efectuarse cada cuatro años, con excepción a las empresas que dispongan de sistemas energéticos y medioambientales certificados.

Las auditorías energéticas debían ser efectuadas por expertos internos o auditores energéticos siempre que el Estado miembro correspondiente hubiese establecido un sistema que garantizase y comprobase su calidad. A su vez, para las auditorías energéticas se debían fijar unos criterios mínimos, transparentes y no discriminatorios.

Se incentiva a las PYMES para que se sometan a auditorías energéticas, y así puedan identificar el potencial de ahorro energético que puedan tener.

5.3.4.5. Contadores

Con el fin de establecer un control del consumo de energía del sector doméstico, se fijó la necesidad de implementar de redes y equipos de medida inteligentes y hacer una divulgación de información precisa en las facturas de la electricidad, con el fin de concienciar a los consumidores en un uso energético más eficiente.

Suponiendo que hubiese la existencia de una factibilidad técnica, además de que fue financieramente razonable, los Estados miembros debían procurar que los clientes finales de electricidad, gas natural, calefacción urbana, refrigeración urbana y agua caliente sanitaria (ACS) recibieran contadores individuales a un precio competitivo, que indiquen el consumo real de energía del cliente final y que proporcionen información sobre el tiempo real de uso.

5.3.5. Plazos de Revisión y control de la aplicación.

A más tardar el 30 de abril de cada año a partir de 2013, los Estados miembros debían informar acerca de los progresos alcanzados en relación con los objetivos nacionales de eficiencia energética.

A más tardar el 30 de abril de 2014, y a continuación cada tres años, los Estados miembros deben presentar Planes Nacionales de acción para la eficiencia energética. Estos contendrán medidas encaminadas a mejorar de manera considerable la eficiencia energética y los ahorros de energía conseguidos o previstos, incluidos los del suministro, transporte y distribución de la energía, así como los de su uso final, con miras a alcanzar los objetivos de eficiencia energética nacionales. Los Planes Nacionales de acción para la eficiencia energética se debían complementar con estimaciones actualizadas del consumo de energía primaria global previsto en 2020.

En próximos apartados se analizará el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (PNAEE) 2014-2020, vigente y aplicado en España, y que fue formulado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo en 2014.

Antes de junio de 2014, la Comisión Europea valoraría si la Unión podría alcanzar su objetivo de ahorro en energía primaria para 2020 y, si fuese preciso, establecería objetivos nacionales de eficiencia energética con carácter obligatorio.

5.4. DIRECTIVA 2009/28/CE: EL PAPEL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO 20/20/20.

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, y relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, fue aprobada el 23 de abril de 2009 y fueron derogadas las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.

La Directiva 2009/28/CE hizo parte del denominado Paquete Verde, que también contenía la Directiva 2009/29/CE que modificó a la Directiva 2003/87/CE para mejorar el régimen comunitario de comercio de derechos de emisiones de efecto invernadero, y a la Decisión 406/2009/CE acerca del esfuerzo de los Estados miembros para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

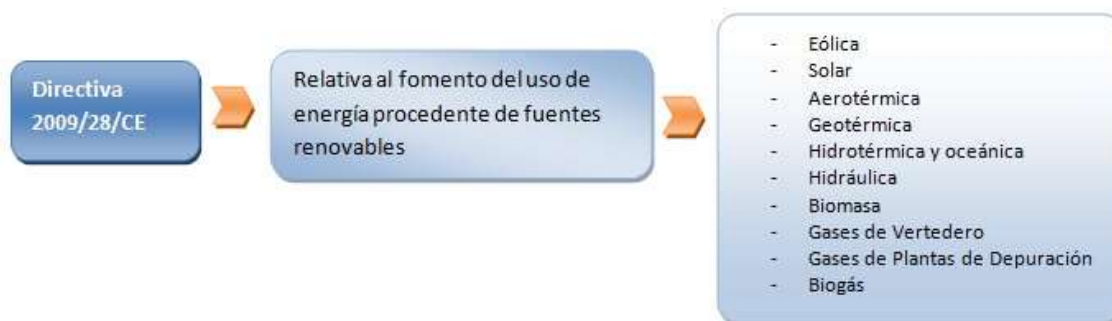


Fig. 5.8. Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovable (Afec.es, 2013).

5.4.1. Consideraciones previas

Entre las consideraciones hechas en la Directiva 2009/28/CE destacan las dos siguientes:

- Con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad y disminuir su dependencia con respecto a las importaciones energéticas, el desarrollo de las energías que proceden de fuentes renovables debe vincularse de forma estrecha al aumento de la eficiencia energética.
- Las mejoras tecnológicas, los incentivos para el uso y la expansión del transporte público, el uso de tecnologías de eficiencia energética y el uso de energía procedente de fuentes renovables en el transporte constituyen las herramientas claves para que la Comunidad reduzca su dependencia de las importaciones de petróleo en el sector del transporte.
- La mejora de la eficiencia energética es un objetivo clave de la Unión cuya finalidad es aumentar en un 20% la eficiencia energética para el año 2020.

5.4.2. Objetivos planteados

En la Directiva 2009/28/CE se estableció un marco común para el fomento de la energía procedente de fuentes renovables. Se fijaron objetivos nacionales obligatorios en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final de energía procedente de fuentes renovables y con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el transporte.

Se estableció como objetivo global y vinculante alcanzar una cuota del 20% de energías renovables sobre el consumo final bruto de energía de la Unión Europea para 2020 y del 10% sobre el consumo final de energía en el transporte.

5.4.3. Objetivos globales nacionales obligatorios y medidas para el uso de energía procedente de fuentes renovables

El objetivo global del 20% se distribuyó en objetivos individuales para cada Estado, basándose en criterios que consideran la situación que en 2005 tenía cada Estado miembro, el potencial de energías renovables y las combinaciones energéticas posibles en cada país, además de ponderar el esfuerzo que cada Estado debía realizar en función de su PIB. Para el caso de España el objetivo para el 2020 quedó fijado en un 20%.

En la siguiente figura se indica la situación de partida de cada Estado miembro en 2005 y su objetivo de energías renovables para 2020.

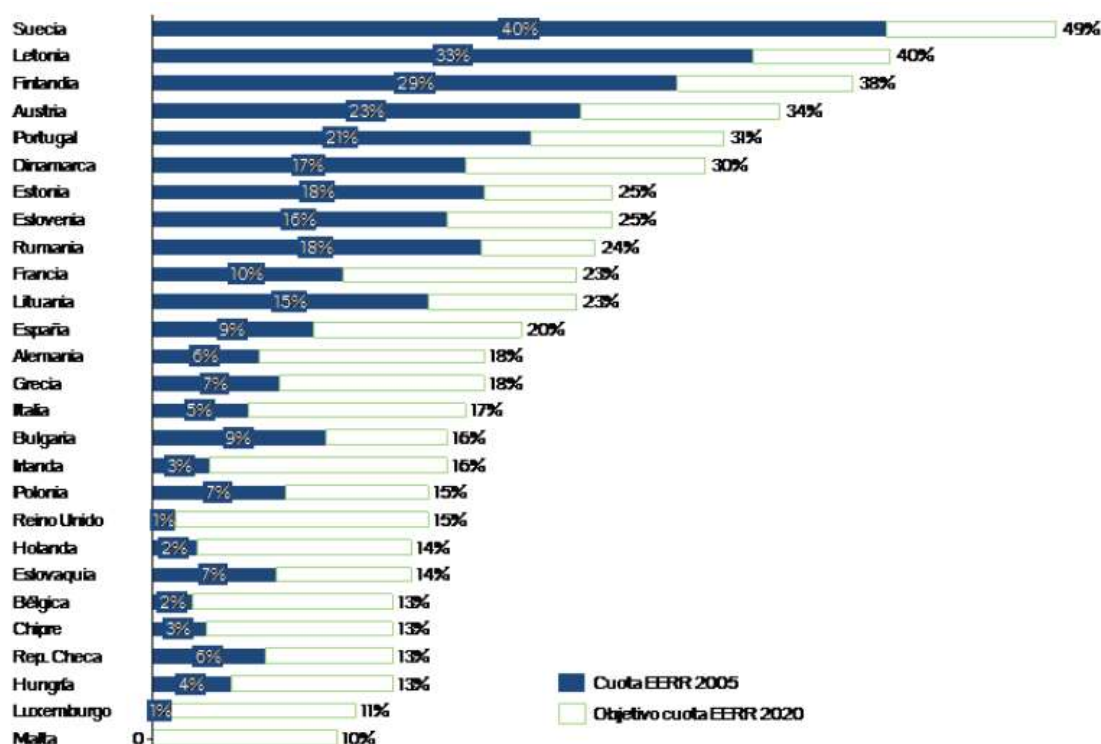


Fig. 5.9. Cuota mínima de energías renovables para 2020 para cada Estado miembro de la Unión Europea (Energiaysociedad.es, 2013).

A fin de alcanzar estos objetivos establecidos, los Estados miembros podrán aplicar, las siguientes medidas:

- Sistemas de apoyo
- Mecanismos de cooperación entre distintos estados miembros y con terceros países para alcanzar sus objetivos globales nacionales.

Tabla I. Trayectoria indicativa del objetivo final de producción de energía de fuentes renovables en cada Estado de la UE (Comisión Europea, 2009).

País	2011-2012	2013-2014	2015-2016	2017-2018	2020
Alemania	8,24%	9,46%	11,29%	13,73%	18%
Austria	25,44%	26,51%	28,12%	30,26%	34%
Bélgica	4,36%	5,44%	7,06%	9,22%	13%
Bulgaria	10,72%	11,38%	12,37%	13,69%	16%
Chipre	4,92%	5,93%	7,45%	9,47%	13%
Dinamarca	19,60%	20,90%	22,85%	25,45%	30
Eslovaquia	8,16%	8,89%	9,99%	11,45%	14%
Eslovenia	17,80%	18,70%	20,05%	21,85%	25%
España	10,96%	12,09%	13,79%	16,05%	20%
Estonia	19,40%	20,10%	21,15%	22,55%	25%
Finlandia	30,40%	31,35%	32,78%	34,68%	38%
Francia	12,84%	14,11%	16,02%	18,56%	23%
Grecia	9,12%	10,23%	11,90%	14,12%	18%
Holanda	4,72%	5,88%	7,62%	9,94%	14%
Hungría	6,04%	6,91%	8,22%	9,96%	13%
Irlanda	5,68%	6,97%	8,91%	11,49%	16%
Italia	7,56%	8,74%	10,51%	12,87%	17%
Letonia	34,08%	34,82%	35,93%	37,41%	40%
Lituania	16,60%	17,40%	18,60%	20,20%	23%
Luxemburgo	2,92%	3,93%	5,45%	7,47%	11%
Malta	2,00%	3,00%	4,50%	6,50%	10%
Polonia	8,76%	9,54%	10,71%	12,27%	15%
Portugal	22,60%	23,65%	25,23%	27,33%	31%
Reino Unido	4,04%	5,41%	7,47%	10,21%	15%
República Checa	7,48%	8,17%	9,21%	10,59%	13%
Rumanía	19,04%	19,66%	20,59%	21,83%	24%
Suecia	41,64%	42,56%	43,94%	45,78%	49%

5.4.4. Planes de acción nacionales en materia de energía renovable

Cada Estado miembro debía adoptar un plan de acción nacional en materia de energía renovable (PANER). En el PANER de cada Estado se debían especificar los objetivos nacionales en relación a las cuotas de energías procedentes de fuentes renovables consumidas en el transporte, la electricidad, la producción de calor y frío en 2020, teniendo en cuenta los efectos de otras medidas políticas relativas a la eficiencia energética en el consumo final de energía, así como las medidas que debían adoptarse para alcanzar los objetivos nacionales.

En 2010, España envió a la Comisión Europea el PANER, que fue elaborado por la Secretaría de Estado de la Energía (A través del IDAE), y a continuación en 2011 elaboró el Plan de Energías Renovables (PER) para el periodo 2011-2020 que sustituyó tanto al Plan de Energías Renovables de 2005-2010, como al PANER de 2010.

Además de España, en 2010 todos los Estados miembros enviaron a la Comisión Europea sus respectivos PANER, donde se incluían las previsiones no vinculantes del grado de cumplimiento de los objetivos que cada uno se hubiese fijado. Estos objetivos debían venir fijados por bienios y en caso de no ser alcanzados, se debía modificar el PANER y presentar a la Comisión las medidas necesarias para cumplir el objetivo en un periodo razonable.

En la Tabla II se presentan los objetivos de cuota de consumo de energía final con origen en fuentes renovables que cada uno de los países de la Unión se fijó, de manera bianual hasta 2020, y la adecuación respecto a los objetivos fijados en la Directiva 2009/28/CE (presentados anteriormente en la Tabla I).

Tabla II. Previsiones del grado de cumplimiento de los objetivos del consumo final bruto de energía renovable para 2020 de los Estados miembro de la UE (Comisión Europea, 2009). TI: Trayectoria Indicativa calculada en la Directiva 2009/28/CE.

País	2011-2012	2013-2014	2015-2016	2017-2018	2020	S2020
Alemania	11,10%	12,40%	13,95%	16,20%	19,60%	18%
Austria	31,25%	31,75%	32,25%	33,00%	34,20%	34%
Bélgica	4,80%	6,30%	8,05%	10,10%	13,00%	13%
Bulgaria	10,72%	11,38%	12,37%	13,69%	16,00%	16%
Chipre	6,95%	8,10%	9,35%	10,80%	13,00%	13%
Dinamarca	19,20%	20,50%	22,60%	25,30%	30,00%	30%
Eslovaquia	8,20%	8,90%	10,00%	11,40%	14,00%	14%
Eslovenia	18,45%	19,80%	21,50%	23,00%	25,30%	25%
España (PER)	14,75%	15,85%	17,00%	18,50%	20,80%	20%
Estonia	21,60%	23,35%	23,65%	24,35%	25,00%	25%
Finlandia	30,55%	31,90%	33,10%	35,20%	38,00%	38%
Francia	13,75%	15,50%	17,50%	20,00%	23,00%	23%
Grecia	9,15%	10,20%	11,90%	14,15%	18,00%	18%
Holanda	5,10%	7,15%	9,10%	11,50%	14,50%	14%
Hungría	7,35%	7,75%	8,80%	11,50%	14,65%	13%
Irlanda	8,55%	10,75%	12,00%	13,45%	16,00%	16%
Italia	8,94%	9,69%	11,63%	13,36%	17,00%	17%
Letonia	34,10%	34,85%	35,95%	37,25%	40,00%	40%
Lituania	17,50%	19,50%	21,50%	24,00%	24,00%	23%
Luxemburgo	2,90%	3,90%	5,40%	7,50%	11,00%	11%
Malta	2,45%	4,60%	6,15%	9,65%	10,20%	10%
Polonia	10,35%	11,25%	12,20%	13,45%	15,50%	15%
Portugal	26,05%	27,25%	28,65%	30,15%	31,00%	31%
Reino Unido	4,00%	5,50%	7,50%	10,00%	15,00%	15%
República Checa	9,75%	11,05%	11,95%	12,70%	13,50%	13%
Rumanía	18,52%	19,51%	20,36%	21,52%	24,00%	24%
Suecia	44,55%	45,95%	47,35%	48,65%	50,20%	49%

> que TI de la Directiva
 < que TI de la Directiva
 = que TI de la Directiva

5.4.5. Medidas de colaboración entre Estados miembros.

En la Directiva 2009/28/CE quedaron permitidas las siguientes medidas que buscaban conferir flexibilidad facilitando diversos los caminos para llegar a los objetivos individuales y así facilitar el alcance del objetivo global de la forma más eficiente:

- Transferencias estadísticas entre Estados miembros: al ser acordada entre dos Estados miembros, aquellos Estados que transfieran energía procedente de fuentes renovables restarán la cantidad de su saldo, y los que las reciban la agregarán a su saldo.
- Proyectos conjuntos entre Estados miembros o con terceros países: podía darse lugar a proyectos de producción de energía procedente de fuentes renovables entre varios Estados, pudiendo participar en los mismos operadores privados.
- Sistemas de apoyo conjuntos: dos o más Estados miembros podían coordinar o reunir voluntariamente sus sistemas de apoyo nacionales. De esta manera, una cantidad determinada de energía procedente de fuentes renovables producida en un Estado podrá tenerse en cuenta para el cumplimiento del objetivo global nacional del otro Estado miembro participante con el que esté coordinado.

5.4.6. Balance de 2014 respecto al cumplimiento de la Directiva 2009/28/CE

En el año 2016 la oficina de estadísticas de la Comisión Europea (Eurostat), publicó el balance relativo al consumo de energía en la Unión para el año 2014. De acuerdo a Eurostat, nueve países de la UE ya habían alcanzado su Objetivo 2020, y la cuota de energía procedente de fuentes renovables- porcentaje sobre el consumo final bruto de energía- alcanzaba el 16% en la UE, siendo aproximadamente el doble de lo registrado en el año 2014 (8,5%). En la figura 5.9 se aprecia la evolución que está teniendo la UE respecto a alcanzar el objetivo del 20% de energías renovables para el año 2020.

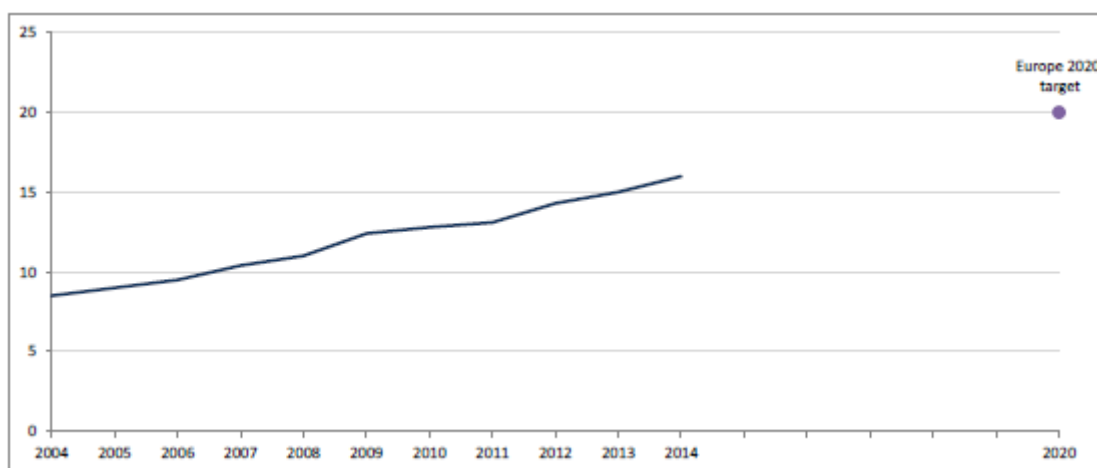


Fig. 5.10. Evolución en el cumplimiento del Objetivo 2020, respecto a las energías renovables, de la Unión Europea hasta el 2014 (Eurostat, 2016).

Respecto a los Estados miembros, algunos ya han alcanzado el objetivo de llegar al 20% y otros tienen una tendencia que les permitirá cumplir la meta fijada. En la Tabla III es posible apreciar cómo, de 2013 a 2014, la cuota de energías renovables aumentó en 24 de los 28 miembros de la Unión.

Tabla III. Cuota de energía producida a partir de fuentes renovables en la UE- porcentaje sobre el consumo bruto de energía final- (Eurostat, 2016).

	2004	2011	2012	2013	2014	Objetivo 2020
UE	8,5	13,1	14,3	15,0	16,0	20
Bélgica	1,9	6,2	7,2	7,5	8,0	13
Bulgaria	9,4	14,3	16,0	19,0	18,0	16
República Checa	5,9	9,5	11,4	12,4	13,4	13
Dinamarca	14,9	23,5	25,6	27,3	29,2	30
Alemania	5,8	11,4	12,1	12,4	13,8	18
Estonia	18,4	25,5	25,8	25,6	26,5	25
Irlanda	2,4	6,6	7,1	7,7	8,6	16
Grecia	6,9	10,9	13,4	15,0	15,3	18
España	8,3	13,2	14,3	15,3	16,2	20
Francia	9,4	11,1	13,4	14,0	14,3	23
Croacia	23,5	25,5	26,8	28,1	27,9	20
Italia	6,3	12,9	15,4	16,7	17,1	17
Chipre	3,1	6,0	6,8	8,1	9,0	13
Letonia	32,8	33,5	35,7	37,1	38,7	40
Lituania	17,3	20,2	21,7	23,0	23,9	23
Luxemburgo	0,9	2,9	3,1	3,6	4,5	11
Hungría	4,4	9,1	9,6	9,5	9,5	13
Malta	0,1	1,9	2,9	3,7	4,7	10
Países Bajos	2,1	4,5	4,7	4,8	5,5	14
Austria	23,3	30,8	31,6	32,3	33,1	34
Polonia	6,9	10,3	10,9	11,3	11,4	15
Portugal	19,2	24,7	25,0	25,7	27,0	31
Rumanía	17,0	21,4	22,8	23,9	24,9	24
Eslovenia	16,1	20,2	20,9	22,5	21,9	25
Eslovaquia	6,4	10,3	10,4	10,1	11,6	14
Finlandia	29,2	32,8	34,4	36,7	38,7	38
Suecia	38,7	49,0	51,1	52,0	52,6	49
Reino Unido	1,2	4,2	4,6	5,6	7,0	15
Islandia	58,9	71,6	73,2	72,2	77,1	64
Noruega	58,1	64,8	65,9	66,7	69,2	67,5

Suecia se posiciona en cabeza de los países que cumplen con el objetivo fijado, generando a partir de fuentes renovables un 52,6% de la energía bruta final que consume. España se encuentra en la senda correcta que le permitirá alcanzar la meta vinculante del 20% para el 2020.

5.5. PLAN NACIONAL DE ACCIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 2014-2020.

En cumplimiento con el artículo 24.2 de la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la Eficiencia Energética (DEE), y que exigía a todos los Estados miembros de la Unión la presentación de un Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (en adelante PNAEE) antes del 30 de abril de 2014 y, a continuación cada tres años, España elaboró el PNAEE 2014-2020, en el cual se detallaron las medidas encaminadas a mejorar la eficiencia energética, que ya estaban siendo llevadas a cabo en España o que estaba previsto implantar, además de indicar los ahorros que se preveía lograr y los que ya se habían alcanzado.

5.5.1. Presentación

Inicialmente se indica como la aprobación de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012, supuso un punto de inflexión en las políticas de ahorro energético y en el alcance de los programas y medidas puestos en marcha hasta la fecha, los cuales han surtido efecto sobre la evolución de los índices de intensidad energética.

La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012, complementado por el esfuerzo conjunto tanto de las administraciones públicas como de los sectores productivos, permitió que ya en 2011 se alcanzase el objetivo de reducción de consumo de energía marcado para 2012. Esto significa que para el 2011 España tenía un consumo de 17,6 Mtep inferior a la senda objetivo marcada por la Comisión Europea, lo que representaba un 23,1% de ahorro respecto al objetivo marcado en 2004, lo cual situaba a España en una posición muy favorable para cumplir con el objetivo final del 20% de ahorro en 2020 para la Unión.

Pese a la situación de ahorro energético que presentaba España en 2011, en la Directiva 2012/27/UE se estableció una serie de objetivos adicionales de ahorro acumulado para el periodo 2014-2020 que imponían una carga desproporcionada a varios países, entre ellos España, que en años anteriores ya habían realizado un importante esfuerzo.

España consideró, y así lo manifestó, que los mecanismos propuestos en la Directiva 2012/27/UE, además de no tener el enfoque técnico adecuado para impulsar la eficiencia energética, podían lastrar la recuperación económica que aún sufría los efectos de una larga recesión. En la Directiva 2012/27/UE se fijó que España redujese su consumo un 26,4% en 2020, un valor muy por encima de lo previsto para la UE. Además, y siempre desde el punto de vista español, se consideraba que en la Directiva de Eficiencia Energética primaban los ahorros de energía a corto plazo, lo que desincentivaría las inversiones en eficiencia que tendrían asociada una importante actividad económica.

Pese a las reticencias existentes desde el Gobierno de España, y de haber votado en contra de la Directiva 2012/27/UE (secundado por la negativa de Portugal y por la abstención de Finlandia), España dejó claro su compromiso con el cumplimiento de los objetivos de mejora de la eficiencia energética impuestos en la Directiva

2012/27/UE, y reiteró ese compromiso con la redacción del Plan de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020.

5.5.2. Objetivo Orientativo Nacional de Eficiencia Energética para 2020

En la Directiva 2012/27/UE se estableció que el objetivo de ahorro y eficiencia energética para la Unión Europea debía ser: << el consumo de energía en la UE no debe ser superior a 1.474 Mtep de energía primaria o a 1.078 Mtep de energía final>>. De acuerdo a esta Directiva, para 2020 el consumo de energía primaria en la UE se debía reducir en 368 Mtep.

El objetivo de ahorro y eficiencia energética de España para el año 2020 es coherente con el objetivo fijado para la Unión, y se fijó en 41,2 Mtep. Se consideró que el consumo nacional de energía primaria para 2020 sería de 121,6 Mtep, por lo que la reducción del consumo de energía que haría España sería un 11,2% de todo el ahorro fijado para la Unión europea.

Al establecer el objetivo de ahorro nacional, el Gobierno de España vuelve a dejar patente su inconformidad, ya que con la reducción de consumo de energía que haría, España contribuiría al objetivo de reducción europeo con un porcentaje superior en más de 2 puntos porcentuales respecto al peso relativo que representa su consumo de energía primaria en la UE: España consume casi el 9% de toda la energía primaria en la UE, y la reducción de los consumos en España superaría el 11% de la reducción total pedida al conjunto de los Estados miembros, lo que, en la práctica, fue considerado como un *“esfuerzo nacional claramente superior al objetivo del 20% requerido en promedio para el conjunto de la Unión, al representar una reducción del 25,3% respecto al tendencial, mientras que la media de la UE se queda en un 16,5% de reducción”* (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2014).

5.5.3. Ahorros estimados de energía final y primaria para 2020

Tomando como referencia el año 2007, año comúnmente utilizado por los demás Estados miembros y que se usó de base de cálculo para el anterior PNAEE 2011-2020, España calculó los ahorros, tanto de energía final como de energía primaria, que se esperaba alcanzar con las medidas a aplicar en el PNAEE 2014-2020.

El remonte en los indicadores de intensidad final y primaria que se prevé en los escenarios macroeconómicos y de consumo de energía se aprecia en la *Tabla IV*, pudiendo llegar hasta unos ahorros para 2020 del 22,5% en energía final y del 18,6% en energía primaria.

Tabla IV. Previsión de ahorros de energía final y primaria, en España, en 2014, 2016 y 2020 (IDAE, 2014).

		2007	2014	2016	2020
PIB	M€ a precios ctes. 2005	979.238	922.437	951.317	1.033.770
CONSUMO ENERGÍA FINAL	Total usos energéticos (ktep)	97.988	80.582	78.920	80.139
INTENSIDAD ENERGÉTICA FINAL	(ktep/millón € 2005)	0,100	0,087	0,083	0.078
AHORROS ENERGÍA FINAL	BASE 2007 (ktep)		11.723	16.275	23.306
	(%)		12,7%	17,1%	22,5%
CONSUMO ENERGÍA PRIMARIA	Total usos energéticos (ktep)	139.442	116.262	116.609	119.893
INTENSIDAD ENERGÉTICA PRIMARIA	(ktep/millón € 2005)	0,142	0,125	0,123	0,116
AHORROS ENERGÍA PRIMARIA	BASE 2007 (ktep)		15.092	18.857	27.315
	(%)		11,5%	13,9%	18,6%

5.5.4. Objetivo Vinculante de ahorro de Energía final para 2020

En la Directiva 2012/27/UE se obliga a cada Estado miembro a alcanzar un objetivo de ahorro de energía final acumulado antes del 31 de diciembre de 2020. El objetivo de ahorro de energía acumulado abarca los 7 años comprendidos entre 2014 y 2020, y corresponde a obtener un ahorro del 1,5% de las ventas anuales de energía a clientes finales promedio de los últimos tres años de todos los distribuidores de energía o empresas minoristas de venta de energía.

El objetivo de ahorro para España-excluyendo el sector transporte- alcanza las *15.979 ktep*, cifra que se calculó como el sumatorio del consumo promedio anual de energía final de los sectores industria y usos diversos en cada uno de los años del periodo 2014-2020, asumiendo un aumento del consumo de energía final del 1,5% anual.

El objetivo de ahorro de 15.979 ktep de energía final que se fijó España durante el periodo 2014-2020, seguirá una distribución lineal por lo que el incremento en el ahorro crecerá en 571 ktep/año, es decir, en 2014 se ahorrarán 571 ktep, en 2015 1141 ktep, en 2016 1712 ktep, y así hasta que en 2020 el ahorro de energía final sea de 3997 ktep.

La distribución por sectores del objetivo de ahorro de energía final (571 ktep/año), y que se deberá alcanzar mediante el *sistema de obligaciones de eficiencia energética (SOEE)*, se puede apreciar en la siguiente figura.

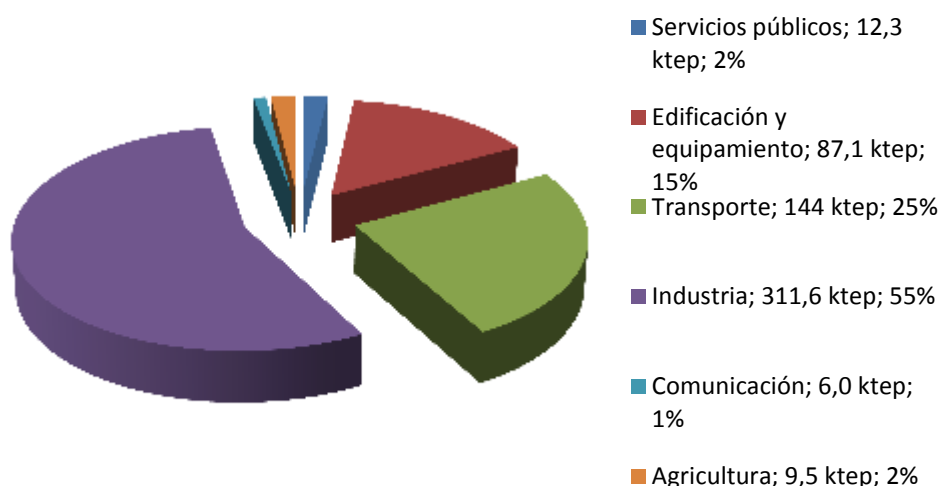


Fig. 5.11. Distribución del objetivo de ahorro de energía final (571 ktep/año) (IDAE, 2014).

- El 55% del objetivo del ahorro se conseguirá mediante medidas de ahorro y eficiencia energética en el **sector industria**. La medida clave será la adopción de mejores tecnologías disponibles en equipos y procesos.
- El 25% del objetivo de ahorro se alcanza mediante medidas en el **sector transporte**, principalmente influyendo en la movilidad urbana sostenible, usando de forma eficiente los medios de transporte, además de gestionar el transporte por carretera y aplicar la conducción eficiente.
- El 15% del objetivo se conseguirá mediante mejoras en el **sector Edificación y Equipamiento**. Los ahorros provendrán principalmente de la rehabilitación energética de los edificios, además de la mejora de sus instalaciones térmicas.
- El 2,2% del objetivo se alcanzará mediante medidas en el **sector Servicios Públicos**, principalmente efectuando importantes mejoras en el alumbrado exterior, y en menor medida, mejorando la eficiencia energética de las instalaciones potabilizadoras, depuradoras y desaladoras de agua.

5.5.5. Medidas de ejecución de la directiva de Eficiencia Energética

5.5.5.1. Medidas Horizontales

- **Sistema de Obligaciones de Eficiencia Energética (SOEE)**

Se establece la implantación de un sistema estandarizado de certificados de ahorro energético. Se debía identificar a unos determinados agentes económicos (partes obligadas) a los que fuese posible cuantificarles el consumo final de energía, y obligarles a implantar medidas estandarizadas de eficiencia, las cuales serían verificadas por agentes certificados. A estos mismos agentes se les asignaría una cuota anual de ahorro energético denominada obligación de ahorro.

La aplicación del sistema de obligaciones se podría combinar con otras medidas, como reglamentaciones o acuerdos voluntarios, incentivos fiscales a medidas de eficiencia, estándares de productos y servicios, sistemas de etiquetado energético, y campañas de formación e información en materia de eficiencia energética.

Como respaldo al sistema de obligaciones, se debía crear, y así se hizo, el **Fondo Nacional de Eficiencia Energética** (FNEE). La finalidad del FNEE, según el IDAE, sería *la financiación de mecanismos de apoyo económico, financiero, asistencia técnica, formación e información y otras medidas, con el fin de aumentar la eficiencia energética en los diferentes sectores consumidores de energía, de forma que contribuyan a alcanzar el objetivo de ahorro energético nacional*. La financiación del FNEE se haría mediante las contribuciones monetarias anuales que efectuarían las partes obligadas, las cuales corresponderían al resultado de multiplicar su obligación de ahorro anual por una equivalencia financiera correspondiente.

Las *partes obligadas* serían todas aquellas comercializadores de electricidad, gas y productos petrolíferos, que individualmente, venden a clientes finales, sin excepción alguna. Estas comercializadoras deberían obtener los certificados de eficiencia energética que acreditasen el cumplimiento de la obligación que se le haya impuesto, y entregarlo al IDAE, quién será el organismo que gestionará el Sistema de Obligaciones de Eficiencia Energética.

- **Auditorías energéticas y sistemas de gestión.**

Se estableció la obligación de realizar una auditoría energética por parte de grandes empresas con más de 250 empleados y con un volumen de negocios anual mayor a 50 millones de euros, quedando excluidas las PYMES.

La auditoría, que debe realizarse conforme a las normas UNE 216501:2009 y la serie UNE EN 16247, debe basarse en datos actualizados, medidos y verificables con un examen detallado del perfil de consumo, además de analizar el coste del ciclo de vida, de forma que sea posible trazar una imagen fiable del rendimiento energético global y así poder establecer oportunidades de mejora.

También se fijó la posibilidad, en lugar de que las grandes empresas deban realizar auditorías energéticas cuatrienales, de aplicar sistemas de gestión energética o ambiental, que estuviesen certificados por un organismo independiente acogido a las normas europeas, siempre que los sistemas de gestión hubiesen aprobado una auditoría energética.

Tabla V. Estimación del número de grandes empresas que deberán realizar auditoría energética, por sectores (Artículo 8 Directiva 2021/27/UE).

	Nº de grandes empresas	Nº de grandes establecimientos
Industria	931	5.813
Construcción	192	1.474
Comercio	689	4.170
Resto de Servicios	1.979	15.829
TOTAL	3.782	27.286

- **Contadores e información sobre la facturación.**

Se estableció la obligatoriedad de llevar a cabo en los edificios existentes que contasen con una instalación centralizada de calefacción, refrigeración o ACS y que diese servicio a más de un usuario, la instalación de contadores de consumo individuales que midan el consumo de calor, refrigeración o agua caliente de cada vivienda o cliente final. Si técnicamente no fuese viable instalar los contadores de consumo individual, se debían establecer sistemas alternativos que permitiesen conocer el reparto de consumos. Se fijó el 1 de enero de 2017 como la fecha a partir de la cual era obligatoria la contabilidad individualizada de los consumos.

Por otro lado, se reguló la obligatoriedad, para los comercializadores de productos energéticos, de ofrecer información a sus clientes acerca de todo el proceso de facturación, lo que incluye información sobre el histórico de consumos y la posibilidad de acceder a la facturación electrónica *on line* de forma gratuita.

Además, se fijaron una serie de plazos para que las empresas distribuidoras de energía eléctrica sustituyesen los contadores de medida en suministros de energía eléctrica con una potencia contratada de hasta 15kW, e instalasen nuevos equipos “*contadores inteligentes o smart meters*” que permitan la discriminación horaria y la telegestión.

- **Programas de información de los consumidores y formación**

Se propuso una serie de medidas encaminadas a promover y facilitar el uso eficiente de la energía por parte de las PYME y los hogares. Las medidas a implementar serían principalmente actuaciones de comunicación dirigidas al ciudadano, y se llevarán a cabo por el IDEA, dada su vasta experiencia acumulada en campañas de comunicación y programas de información y formación a los consumidores y a los demás agentes que intervienen en el mercado de la eficiencia energética.

La primera *campana de publicidad y comunicaci3n institucional sobre ahorro y eficiencia energ3tica*, que se puso en marcha en junio de 2014 y se repetir3 cada a1o del periodo 2014-2020, cont3 con un presupuesto de 4 M€, con un objetivo de ahorro de 6 ktep/a1o y se dirigi3 a cerca de 26 millones de titulares de contratos el3ctricos dom3sticos. Esta campana tuvo presencia en internet (creaci3n de un portal informativo y difusi3n en redes sociales), medios de comunicaci3n de difusi3n masivas (televisi3n p3blica, radio, prensa, etc.), adem3s de la distribuci3n de folletos con la factura el3ctrica.

Respecto a la formaci3n, se desarrollaron contenidos que impulsen la concienciaci3n y colaboraci3n activa para as3 reducir el consumo energ3tico. Se implementaron cursos gratuitos tanto modalidad e-learning, con el fin de promover el ahorro de energ3a en el 3mbito dom3stico y laboral, como en modalidad presencial mediante la participaci3n en 200 actos/a1o organizados por terceros y en 12 jornadas/a1o organizadas por el propio IDAE.

- **Disponibilidad de sistemas de cualificaci3n, acreditaci3n y certificaci3n**

Se preve3a establecer, mediante Real Decreto, los requisitos para el ejercicio de la actividad profesional de proveedor de servicios energ3ticos y los requisitos para poder ejercer como auditor energ3tico. En ambos casos se especificaba la necesidad de disponer de cualificaci3n t3cnica adecuada, tanto para personas f3sicas como para personas jur3dicas.

Se fij3 tambi3n, por parte del Ministerio de Industria, Energ3a y Turismo, la creaci3n de un Registro Administrativo de empresas proveedoras de servicios energ3ticos.

- **Servicios energ3ticos**

En el PNAEE 2014-2020 se estableci3 que el sector p3blico jugar3a un papel ejemplarizante en la aplicaci3n de medidas de ahorro y eficiencia energ3tica y en la promoci3n de la contrataci3n de servicios energ3ticos. Debido a anteriores pol3ticas desarrolladas en Espa1a (como el Plan de Ahorro y eficiencia 2004-2012), el sector privado de los servicios energ3ticos ha alcanzado un alto grado de madurez, por lo que la administraci3n p3blica puede actuar como un agente dinamizador clave.

Se elabor3 un listado de suministradores de servicios energ3ticos, el cual arroj3 la cifra de 968 empresas que est3n en condiciones de proveer servicios energ3ticos a lo largo de la geograf3a espa1ola. En la figura siguiente se puede apreciar las principales actividades desarrolladas por las empresas de servicios energ3ticos (ESE) registradas en Espa1a a 2014.

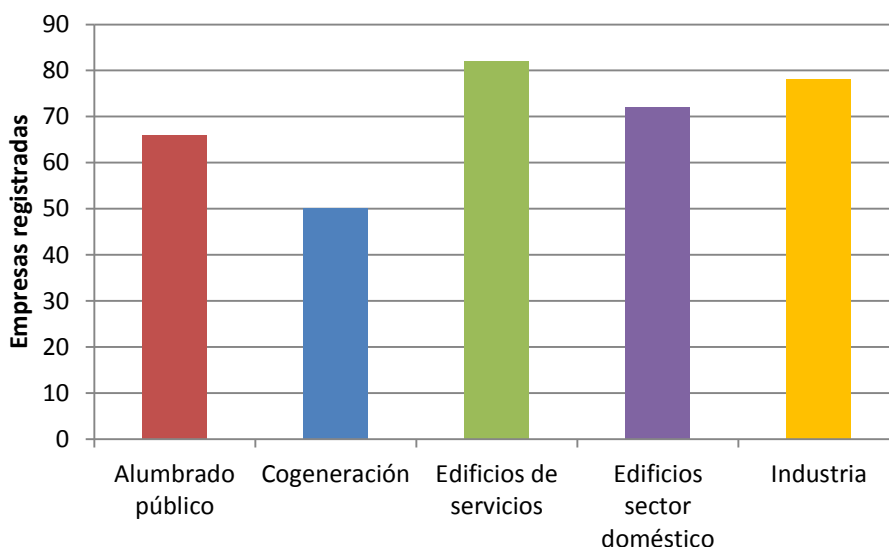


Fig. 5.12. Actividades declaradas por las ESE registradas (IDAE, 2014).

5.5.5.2. Eficiencia energética en edificios

Dado que el consumo de energía final del *Sector Edificios* representó, en 2012, el 30,8% del consumo de energía final nacional para usos energéticos, (25.534 ktep), era necesario centrar gran atención en este apartado.

El Sector *Edificios* comprende, de acuerdo al PNAEE 2014-2020, las instalaciones térmicas de calefacción, climatización, ventilación y producción de ACS, iluminación interior, así como el equipamiento que le corresponde según el sector de actividad al que pertenezca.

En cumplimiento tanto de la Directiva 2012/27/UE, y del PNAEE 2014.2020, se instó al Ministerio de Fomento a elaborar la denominada “*Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España (ERESEE)*”, en la cual se diseñó una verdadera Estrategia, a largo plazo (incluye los horizontes temporales 2020, 2030 y 2050), con el objetivo de incentivar la renovación de edificios residenciales y comerciales, con el objeto de mejorar el rendimiento energético del parque inmobiliario español.

En la *ERESEE* se plantearon una serie de medidas con el fin de movilizar importantes inversiones, tanto de carácter público como privado, que pudiesen generar empleo y ayudar a que ocurriese una profunda rehabilitación en los edificios, en condiciones económicas adecuadas para los propietarios y beneficiosas para las empresas que desarrollasen las obras.

Además de un conjunto de medidas legislativas, se incluían unas medidas de *apoyo económico* para la rehabilitación energética de edificios entre los que se incluyen los edificios del sector turístico, tales como:

- PAREER: *Programa de Ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios Existentes del sector Residencial* (uso vivienda y hotelero): Aprobado por el IDAE y dotado con 125 M€. Su objeto es mejorar la eficiencia energética y el aprovechamiento de las energías renovables en los edificios existentes.
- Fondo *JESSICA-FIDAE*, para financiar la rehabilitación de edificios no residenciales.
- Plan PIMA SOL, dirigido a financiar la rehabilitación energética de hoteles.
- *Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbana, 2013-2016*: buscaba promover la rehabilitación energética de edificios de viviendas. Se subvencionaba la mejora de a envolvente térmica para reducir su demanda energética de calefacción o refrigeración, la instalación de sistemas de producción de ACS y la mejora de la iluminación del edificio.

Considerando que del ahorro total anual que se plantea obtener en el PNEE 2014-2020, 88 ktep/año le corresponden a las medidas de ahorro y eficiencia energética a implantar en el sector de los edificios y equipamiento, estas medidas se agruparon en 12 subgrupos. Destaca el ahorro a obtenerse en la mejora de la envolvente térmica (16,28 ktep/año), el ahorro en la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas (17,31 ktep/año) y el ahorro por las actuaciones en iluminación interior (11,09 ktep/año). En la siguiente Tabla se indica el ahorro estimado a alcanzar en este sector con cada una medidas de ahorro propuestas.

Tabla VI. Contribución del sector edificación y equipamiento al objetivo de ahorro de energía final del sistema de obligaciones de eficiencia energética (IDAE, 2014).

	Ahorro de energía final (ktep/año)
EDIFICACIÓN Y EQUIPAMIENTO	88,01
Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes	16,28
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes	17,31
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes	11,09
Rehabilitación de edificios existentes con alta calificación energética	3,40
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial existentes	2,22
Renovación de generadores de frío industrial y terciario	2,81
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de ascensores y otros sistemas de transporte existentes	7,36
Implantación de sistemas inteligentes en la edificación existente (domótica, inmótica, Smart grids)	9,30
Mejora de la eficiencia energética de los Centros de Proceso de Datos existentes	2,37
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones eléctricas	10,64
Renovación de electrodomésticos	4,29
Medidas de comunicación e información	0,93

5.5.5.3. Eficiencia energética en los organismos públicos

Dado que la Directiva 2012/27/UE indica que los edificios de los organismos públicos deben cumplir con una función ejemplarizante, fue preciso hacer un inventario de los edificios con calefacción y/o sistema de refrigeración de las Administraciones centrales con una superficie útil total mayor a 500 m² (primera fase del inventario) y mayor a 250 m² (segunda fase del inventario), donde se incluyó además de la superficie, el rendimiento energético de cada edificio o los datos de consumo de energía.

El inventario arrojó como resultado la cantidad de 1.763 edificios públicos (no se incluyeron los edificios del Ministerio de Defensa por motivos de

Seguridad Nacional), repartidos entre doce Ministerios. El consumo total de energía de los edificios públicos, en 2013, ascendió a 1.111 GWh/año, correspondiendo principalmente a energía eléctrica (733 GWh/año) ya gasóleo (216 GWh/año).

En el PNAEE 2014-2020 se fijó la necesidad de efectuar una renovación energética, de manera anual, el 3% de la superficie de los edificios de la Administración General del Estado (AGE), con el fin de cumplir los requisitos mínimos fijados en la Directiva 2010/31/UE de eficiencia energética de los edificios.

Para alcanzar el objetivo de ahorro, además de renovar anualmente un 3% de la superficie total, España también ha optado por emplear un *enfoque alternativo*, consistente en aplicar medidas de modificación del comportamiento de los ocupantes derivado de acciones formativas y de concienciación; también se tiene la posibilidad de hacer uso del *Fondo Nacional de Eficiencia Energética*, en caso de ser necesario para alcanzar los objetivos de ahorro de energía.

Dentro del enfoque alternativo se incluirán los resultados que habían sido obtenidos en el *Plan de Ahorro y Eficiencia Energética de los edificios de la Administración General del Estado* (PAEE-AGE) que fue implantado en 2008, y que establecía una serie de actuaciones concretas para llegar a un ahorro energético mínimo del 20% en 2016.

En el PAA-AGE, gestionado por el IDAE, incluía medidas para optimizar los consumos de energía en los edificios tanto existente como de nueva construcción. Se contemplaba también la creación de una Plataforma Informática de Gestión Energética y Patrimonial (PIGEP) para gestionar la información recabada por las instituciones de la AGE, la creación de una plataforma online de formación sobre eficiencia y ahorro energético para la AGE y la creación de una red de gestores energéticos de edificios para realizar el seguimiento y control de las medidas de ahorro y eficiencia ejecutadas.

- **Edificios de otros organismos públicos**

Las medidas en eficiencia energética aplicables a los edificios de la AGE también se debían extender al resto de las administraciones, como son las Comunidades Autónomas y la Administración Local. De forma general, es posible indicar que en el PNAEE 2014-2020 se adoptaron como válidos los planes de gestión de la energía y de eficiencia energética que en las comunidades autónomas estaban siendo aplicados o se encontraban ad portas de serlo.

- **Adquisición por los organismos públicos**

Se estableció la obligación hacia las Administraciones Públicas que cuando incurriesen en la adquisición de bienes, servicios o edificios, y en la medida de que se ajuste a la rentabilidad y viabilidad económica, primase la selección de productos que estén cubiertos por los más altos criterios de eficiencia energética.

5.5.5.4. Otras medidas de eficiencia del uso final de la energía, incluidos la industria y el transporte

- **Contribución del sector industria al objetivo de ahorro final del sistema de obligaciones de eficiencia energética.**

Las medidas de eficiencia energética en industria se dividen en 2 grupos, correspondiendo tanto a grandes empresas como a PYMES, dando lugar a 4 submedidas. Las medidas propuestas son: mejora de la tecnología de equipos y procesos y la implantación de gestión energética. En la siguiente Tabla se aprecian los ahorros que se podrían obtener en cada una de las medidas.

Tabla VII. Contribución del sector industria al objetivo de ahorro de energía final del sistema de obligaciones de eficiencia energética (IDAE, 2014).

	Ahorro de energía final (ktep/año)
INDUSTRIA	314,90
Implantación de sistemas de gestión energética (SGE)	21,22
SGE en PYMES	16,51
SGE en grandes empresas	4,71
Mejora de la tecnología de equipos y procesos (MTD)	290,37
MTD en PYMES	225,92
MTD en grandes empresas	64,45
Medidas de comunicación e información	3,31

Las medidas que contribuyen con un mayor ahorro son la mejora de tecnología de equipos y procesos en PYMES (225,92 ktep/año) y grandes empresas (64,65 ktep/año).

- **Medidas de eficiencia del uso final de la energía en el transporte**

Las medidas de ahorro y eficiencia energética en el sector transporte están compuestas por tres grandes conjuntos de actuaciones:

- **Acciones encaminadas a favorecer el cambio modal** en la actividad de personas y mercancías hacia modos energéticamente más eficientes.

Se buscaba desincentivar el uso del coche privado, aumentar el uso del transporte público y promover los modos de transporte no consumidores de energía fósil, como la bicicleta,

mediante planes de movilidad sostenible. También se proponía el uso del ferrocarril como medio de transporte de mercancías en media y larga distancia.

- **Acciones dirigidas a mejorar la eficiencia de las tecnologías de transporte**, mediante la renovación de las flotas y la incorporación de avances tecnológicos.

Para conseguir la renovación de flotas y parques automovilísticos, se dio continuación a los planes PIVE (Plan de Incentivos al Vehículo Eficiente) y a los planes PIMA Aire, ambos con la finalidad de promover el uso de vehículos limpios y energéticamente eficientes.

- **Acciones encaminadas al uso de los medios de transporte.**

Se diseñaron programas para promover técnicas de conducción eficiente, y se propuso la posibilidad de implementar éstas técnicas en la formación de los nuevos conductores en las enseñanzas que conducen a la obtención de la licencia de conducción.

En la siguiente Tabla se indican la distribución de los ahorros que en el PNAEE 2014-2020 se esperan alcanzar mediante las anteriores actuaciones sobre el sector transporte.

La medida de transporte que contribuye con un mayor ahorro es la actuación de movilidad urbana sostenible (objetivo de ahorro de 90,36 ktep/año).

En las estimaciones de ahorro de energía del sector transporte no se han incluido las correspondientes a la renovación del parque de automóviles o vehículos industriales, ya que por sus características requieren un elevado volumen de fondos públicos que serán gestionados en programas específicos, como el Plan PIVE o el plan MOVELE para vehículos eléctricos.

Tabla VIII. Contribución del sector transporte al objetivo de ahorro de energía final del sistema de obligaciones de eficiencia energética (IDAE, 2014).

	Ahorro de energía final (ktep/año)
TRANSPORTE	145,68
Medidas de cambio modal	94,70
Actuaciones de movilidad urbana sostenible	90,36
Actuaciones de planes de transporte sostenible al centro de trabajo: PYMES	2,17
Rehabilitación de edificios existentes con alta calificación energética	2,17
Mayor participación del ferrocarril en el transporte de viajeros y mercancías	n.d.
Mayor participación del sector marítimo en el transporte de mercancías	n.d.
Medidas de mejora de la eficiencia energética de los vehículos	*
Medidas de mejora de la eficiencia energética de los vehículos	49,45
Gestión de Flotas de Transporte por Carretera	12,42
Cursos de conducción Eficiente para conductores de Vehículos Industriales	29,53
Cursos de conducción Eficiente para conductores de Turismos (no nuevos conductores)	7,50
Medidas de comunicación e información	1,53

- **Medidas de eficiencia del uso final de la energía en los servicios públicos.**

Las medidas de ahorro y eficiencia energética en el sector de servicios públicos están compuestas por dos grandes conjuntos de actuaciones:

- **Acciones encaminadas a mejorar la eficiencia de las tecnologías de alumbrado exterior.**

Se buscaba reducir la potencia lumínica instalada mediante la sustitución de las lámparas por otras de mayor eficiencia lumínica, y/o mediante el uso de sistemas que regulen el flujo

lumínico de los puntos de luz en función de las necesidades nocturnas.

- **Acciones dirigidas a mejorar la eficiencia de las tecnologías** de abastecimiento, depuración y desalación de agua.

Se propuso optimizar el uso actual de las tecnologías usadas en la potabilización de agua, en la desalación de agua (ósmosis inversa), y en las estaciones depuradoras de aguas residuales, para así disminuir el consumo de energía.

Las estimaciones de ahorro de energía que se pueden obtener en este apartado se muestran en la siguiente Tabla. La mayor aportación al objetivo de ahorro lo hace la medida de renovación del alumbrado exterior.

Tabla IX. Contribución del sector servicios públicos al objetivo de ahorro de energía final del sistema de obligaciones de eficiencia energética (IDAE, 2014).

	Ahorro de energía final (ktep/año)
SERVICIOS PÚBLICOS	12,44
Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes	9,46
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación	2,85
Medidas de comunicación e información	0,13

- **Medidas de eficiencia del uso final de la energía en agricultura y pesca**

Para este sector se distinguieron las siguientes líneas de actuación para efectuar la mejora de la eficiencia energética:

- **Maquinaria**

Las medidas se basan principalmente en la sustitución de los tractores y las cosechadoras. Para eso se fijó el Plan de Impulso a Medio Ambiente "PIMA Tierra".

- **Regadío**

Se propusieron medidas para ahorrar un 30% de la energía usada en el proceso de extracción y/o distribución por bombeo del agua de riego.

- **Explotaciones agrarias**

Las medidas de ahorro a aplicar están relacionadas a la renovación de las instalaciones generadoras de calor y frío usadas en los procesos de pasteurización, conservación y climatización de naves. Con estas actuaciones se busca una reducción del 20% en el consumo de energía.

- **Pesca**

Se adoptaron las medidas contempladas en el Plan Estratégico Nacional de Pesca, con el fin de reducir el consumo de energía en este subsector mediante la mejora de la eficiencia de los barcos, debido a la renovación de motores, la sustitución de hélices y la mejora de las artes de pesca.

Las estimaciones de ahorro de energía que se planeó obtener en el sector de agricultura y pesca se muestran en la siguiente Tabla. La mayor aportación al objetivo de ahorro lo hacen las medidas de ahorro y eficiencia energética en las explotaciones agrarias.

Tabla X. Contribución del sector agricultura y pesca al objetivo de ahorro de energía final del sistema de obligaciones de eficiencia energética (IDAE, 2014).

	Ahorro de energía final (ktep/año)
AGRICULTURA Y PESCA	9,64
Mejora del ahorro y la eficiencia energética en las explotaciones agrarias	7,14
Mejora del ahorro y la eficiencia energética en maquinaria agrícola	2,40
Medidas de comunicación e información	0,10

6. DISCUSIÓN

6.1. ¿SE HA APLICADO DE MANERA ADECUADA EL SISTEMA ESPAÑOL DE OBLIGACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA?

Como se mencionó con anterioridad, en la Directiva 2012/27/UE se fijaron unos objetivos de ahorro y eficiencia energética, que desde la perspectiva del Gobierno de España (Minetur, 2014), tenían ciertos elementos de inflexibilidad que penalizaban a los países, que como España, habían sufrido de forma más severa las consecuencias de la crisis económica de 2008. La inflexibilidad se veía principalmente reflejada en la imposición de un régimen de obligaciones que obviaba la situación macroeconómica de cada Estado miembro y los avances previos en términos de eficiencia.

Pese a que en 2013 España ya cumplía con el objetivo de reducción del 20% en la demanda de energía primaria previsto para 2020, en la Directiva se le impuso, al igual que a los demás Estados de la UE, la obligación de establecer *un Sistema de Obligaciones de Eficiencia Energética* para el ahorro de energía final, que se plasmó en el PNAEE 2014-2020, el cual exigía a España un esfuerzo de ahorro desproporcionado y que podría suponer un freno a la recuperación económica.

Sumado a lo anterior, y de acuerdo al Informe Estratégico de la FUNSEAM (Fundación para la Sostenibilidad Energética y Ambiental) presentado en 2015, donde se hace un *análisis crítico de la transposición de la Directiva de Eficiencia Energética*, la manera en que España traspuso la obligación de establecer el *Sistema Nacional de Obligaciones de Eficiencia Energética* se presenta extraña en comparación con otros Estados miembros, debilitando de forma innecesaria los esfuerzos por aumentar la eficiencia energética.

6.1.1. Creación del FNEE

Mediante la Ley 18/2014 de 15 de octubre se traspuso parcialmente la Directiva 2012/27/UE al ordenamiento jurídico español. Este primer procedimiento de transposición de la Directiva de Eficiencia Energética fue llevado a cabo de manera apresurada (había terminado el plazo impuesto en la propia Directiva), y se debió incluir dentro de un “decreto escoba” (RDL 8/2014 que posteriormente se tramitó por un procedimiento legislativo ordinario que dio lugar a la Ley 18/2014), por lo que de manera estrambótica compartió lugar con materias poco afines entre sí, como los horarios comerciales, drones, empleo juvenil, formación militar, etc.

La falta de reconocimiento de la importancia de la regulación de la eficiencia energética, y en consecuencia la necesidad de trasponer de forma completa la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética, impidió que en España se crease una *Ley de Eficiencia energética*, por lo que simplemente se procedió a su transposición de manera parcial en función de no incumplir los plazos impuestos por la Comisión Europea. Esta manera de transposición parcial de la Directiva quedó aún más patente, cuando en febrero de 2016 se creó el Real Decreto 56/2016 para trasponer la parte de la Directiva 2012/27/UE referente a las auditorías energéticas.

6.1.2. Elementos controvertidos del SOEE

De acuerdo al informe de FUNSEAM de 2015, el *Sistema Nacional de Obligaciones de Eficiencia Energética* (SOEE), posee ciertas singularidades que lo alejan de las mejores prácticas implantadas en la UE para dar cumplimiento a la Directiva de eficiencia energética. A continuación se indican los aspectos del SOEE que fueron objeto de análisis:

6.1.2.1. Incorrecta identificación de los sujetos obligados

Si bien en la Directiva 2012/27/UE se definía claramente como sujetos obligados a los comercializadores de energía y/o las empresas *minoristas* de venta de energía (debiendo siempre existir relación directa entre los obligados y el cliente final), en la Ley 18/2014 se identificó como sujetos obligados a las empresas comercializadoras de gas y electricidad, a los operadores de productos petrolíferos *al por mayor* y a los operadores de gases licuados de petróleo *al por mayor*.

La consideración de incluir a los operadores, *al por mayor*, tanto de productos petrolíferos como de gases licuados, deja en evidencia la existencia de razones de comodidad o conveniencia en la ejecución del sistema de obligaciones, reduciendo de forma significativa el número de entidades obligadas y en consecuencia, alterando el espíritu de la medida propuesta en la Directiva.

6.1.2.2. Cumplimiento exclusivo mediante aportaciones al FNEE

El espíritu de los sistemas de obligaciones de eficiencia energética es, principalmente, fijar mecanismos que permitan identificar actuaciones poco costosas que conlleven a ahorros de energía. El sistema de obligaciones aplicado en España se reformuló hasta convertirse en la mera obligación de efectuar aportaciones financieras al *Fondo Nacional de Eficiencia Energética*.

En lugar de desarrollar la creación de un mecanismo de acreditación de la consecución del ahorro energético por parte de los sujetos obligados, tal y como se indicó en el apartado 5.5.5.1, en España se subvirtió la Directiva 2012/27/UE, y se fijó la contribución monetaria al FNEE como la *forma exclusiva* de dar cumplimiento a las obligaciones del *Sistema Nacional de Obligaciones de Eficiencia Energética*, ignorando que este fondo estaba concebido como un mecanismo de respaldo de las iniciativas nacionales de eficiencia energética, y no como un ente que debe llevar a cabo actuaciones de ahorro.

La singularidad del planteamiento del sistema español de obligaciones, en el que se le concede un excesivo protagonismo al FNEE, queda plasmada en la siguiente figura, elaborada a partir de los Planes Nacionales de Eficiencia Energética de los Estados de la UE, en donde se aprecia que en los demás países de la Unión Europea, el FNEE sólo es responsable de hasta un 2% del ahorro total, siendo considerado sólo un mecanismo de respaldo.

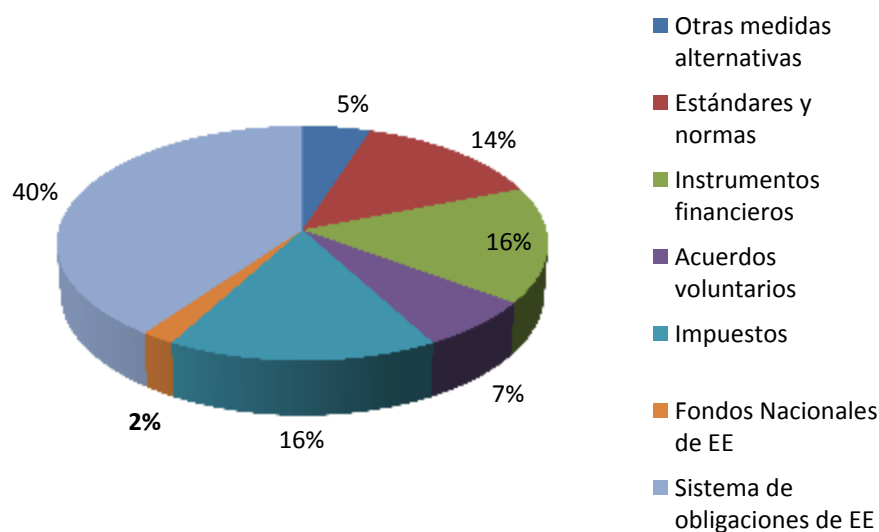


Fig. 6.1. Reparto de ahorros previstos por tipo de medida (FUNSEAM, 2015).

Esta forma anómala de dar cumplimiento a lo dispuesto en la Directiva relativa a la eficiencia energética, ignora la capacidad de los sujetos obligados para diseñar e implementar actuaciones de ahorro certificables, y podría provocar efectos indeseados en los precios de comercialización de energía, ya que las empresas energéticas podrían trasladar el monto de sus aportaciones a los clientes finales.

6.1.2.3. Impredecibilidad de los elementos esenciales del sistema español de obligaciones de eficiencia energética

Los sujetos obligados, además de cumplir con una cuota anual de ahorro energético (en ktep/año o GWh/año), deben abonar una cantidad monetaria (€/ktep o €/GWh) que es proporcional al objetivo anual de ahorro a nivel agregado (ktep/año o GWh/año), al reparto del objetivo anual entre los sujetos obligados, y a una equivalencia financiera (€/ktep o €/GWh).

Estas variables se estiman en función del ahorro establecido para cada año del horizonte 2014-2020, y del coste medio calculado para movilizar inversiones en medidas requeridas para llegar al objetivo anual de ahorro también del horizonte 2014-2020. Por lo tanto, estas variables quedan a discreción de la Administración según sea la tendencia de cumplimiento nacional del objetivo de ahorro anual.

La determinación de las obligaciones de ahorro que serán asignadas anualmente a cada una de las partes obligadas añade más incertidumbre temporal, ya que dependen del volumen de ventas. Las obligaciones del año n se calculan en función de las ventas de energía del año $n-2$, por lo que existe un desfase temporal entre el volumen de ventas que genera la obligación y el volumen de ventas que soportará el coste de tal obligación, lo que puede perjudicar a aquellos agentes que vean disminuida sensiblemente su cuota de mercado entre el año $n-2$ y el año n .

En el año 2014, el RDL 8/2014 cuantificó en 131 ktep el objetivo de ahorro anual y en 0,789728 millones de €/ktep (valor no justificado) la correspondiente equivalencia financiera, obteniéndose como importe agregado para la obligación de ahorro un valor de 103,4 millones de euros. Para los ejercicios posteriores, el mismo RDL 8/2014 deja vía libre para que el IDAE fije las variables de cálculo.

En línea con lo anterior, para el año 2015 el IDAE fijó una obligación de ahorro anual de 262 ktep y una equivalencia financiera de 0,789728 millones €/ktep, por lo que el importe agregado para la obligación de ahorro fue de 206,9 millones de euros.

La Impredecibilidad de los elementos esenciales del sistema español de obligaciones de eficiencia energética contrasta con la certidumbre que la Ley 18/2014 indica acerca de las consecuencias de incumplir la obligación, ya que califica de grave o muy grave el no respetar los plazos para ingresar las cuantías correspondientes al FNEE.

6.1.2.4. Falta de transparencia en la gestión

En la Ley 18/2014 no se contempla la participación de los sujetos obligados en la gestión del FNEE, ni se obliga a la implementación de medidas de transparencia acerca de la gestión y funcionamiento del FNEE, lo que deja a discrecionalidad de la Administración todo el manejo del sistema de obligaciones. Únicamente se obliga a la publicación semestral de un informe sobre sus actividades, sin concretar el contenido mínimo ni los medios para su difusión.

6.1.3. El FNEE desde el punto de vista del sector energético español.

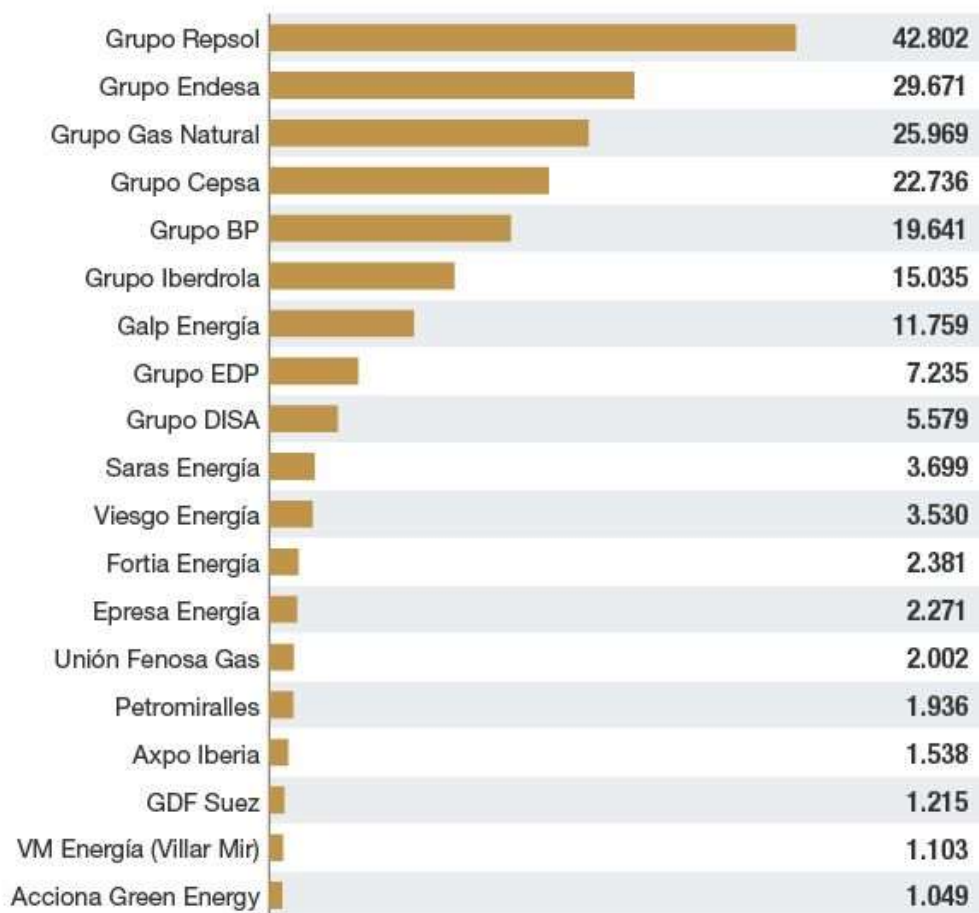
Desde su creación en el año 2014, el FNEE despertó cierto nivel de recelo en las empresas energéticas (sujetos obligados), ya que al utilizar el Fondo como un elemento principal y no como un instrumento adicional, la Administración no incentivaba el ahorro vía medidas concretas y certificados blancos (certificados de ahorro energético), sino que convertía al FNEE en un ente recaudador (adscrito al IDAE) que por sí sólo permitiría conseguir el objetivo de ahorro fijado en el PNAEE 2014-2020.

Para el año 2016, estuvieron obligadas a hacer aportaciones, al FNEE, casi 500 empresas energéticas (230 millones de euros), destacando las cantidades asignadas a petroleras tales como Repsol, Cepsa, BP, así como a generadoras y comercializadores de gas y electricidad como Endesa, Gas Natural, Iberdrola, EDP, etc (ver figura 6.2).

Una vez recaudado el dinero correspondiente al SOEE, el IDAE lo gestionó, mediante la financiación de programas para la eficiencia energética, con el fin de cumplir las exigencias planteadas en la Directiva 2012/27/UE, y lo distribuyó, para el año 2017, de la siguiente manera: 125,6 millones de euros en ayudas a la rehabilitación energética de edificios, 63,7 millones a las pymes y grandes empresas del sector industrial, 36 millones al alumbrado público municipal y 3,7 millones para el cambio modal y uso más eficiente de los modos de transporte.

Principales aportaciones al FNEE por empresas

En 2016. En miles de euros



Fuente: Ministerio de Industria

A. M. / CINCO DÍAS

Fig. 6.2. Principales aportaciones al FNEE por empresas del sector energético español (Minetur, 2017).

La falta de transparencia en la gestión del IDAE, tanto en el cálculo de las obligaciones como en la forma en que gestiona los recursos recaudados, y el hecho de que una parte de estos sean gestionados por las comunidades autónomas, incrementa la desconfianza de las empresas energéticas en la efectividad que pueda tener el FNEE (Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos, AOP, 2016)

La desconfianza existente respecto a la legalidad y efectividad del FNEE, ha originado que algunas de las principales empresas obligadas a contribuir al Fondo, hayan demandado ante el Tribunal Supremo la compatibilidad del SOEE (Ley 18/2014) con la Directiva Comunitaria de Eficiencia Energética, además de poner en cuestión la metodología utilizada para el reparto de los pagos y el incumplimiento de los objetivos de ahorro.

6.2. INDICADORES DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA UE Y EN ESPAÑA

Antes de presentar los resultados de ahorro energético obtenidos gracias a las políticas de ahorro y eficiencia energética desarrolladas tanto en la UE como en España desde la aprobación de la Directiva 2012/27/UE, es necesario indicar cuál es el contexto macroeconómico. La economía española evidencia síntomas de recuperación a partir del 2014, tras cinco años en recesión (Eurostat, 2016). En 2015 el Producto Interior Bruto creció en un 3,2%. Tal y como se puede apreciar en la siguiente figura, la evolución de la economía española ha ido en la misma dirección que las principales economías de su entorno, marcando un ritmo expansivo superior que el registrado por el conjunto de países de la Unión Económica Europea (UEM).

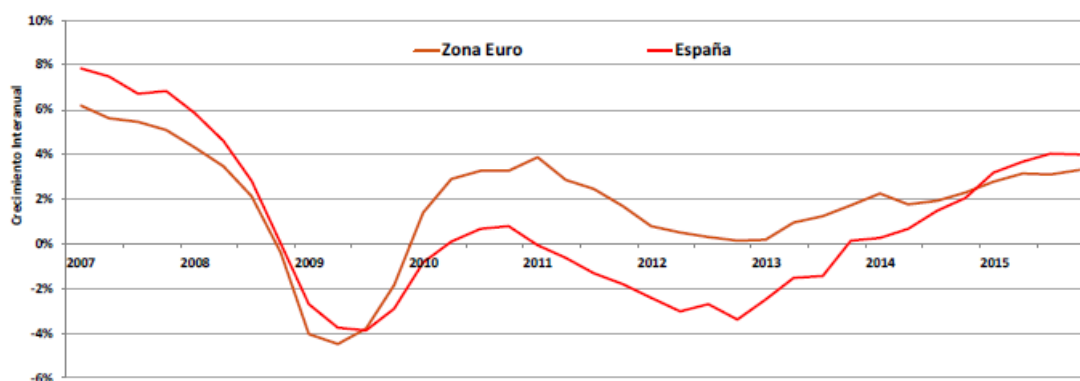


Fig. 6.3. Evolución del PIB en España y la UEM, 2007- 2015 (OCDE/INE, 2017).

La mejoría económica ocurrida tanto en España como en la eurozona se ha visto potenciada por la disminución de las tensiones financieras, la aplicación conjunta de políticas fiscales menos restrictivas y una política monetaria más adecuada, además de una merma del precio del petróleo (Minetur, 2016).

6.2.1. Consumo e Intensidad de energía primaria

6.2.1.1. Consumo de energía primaria en España

El consumo de energía primaria en España se ha transformado, durante las últimas décadas, adoptando una estructura más diversificada, con una participación más importante de las fuentes de energías renovables y del gas natural, tal y como se aprecia en la *figura 6.4* (Eurostat / Minetad, 2017).

Tras experimentar el máximo valor en 2007, la demanda de energía primaria entró en una trayectoria decreciente, debida principalmente a la caída de la demanda de petróleo y carbón, y fue a partir de 2008 cuando se agudizó la caída a causa de la crisis económica, siendo mayor el impacto en 2009, con una disminución del 8% en la demanda de energía primaria (Minetad, 2017).

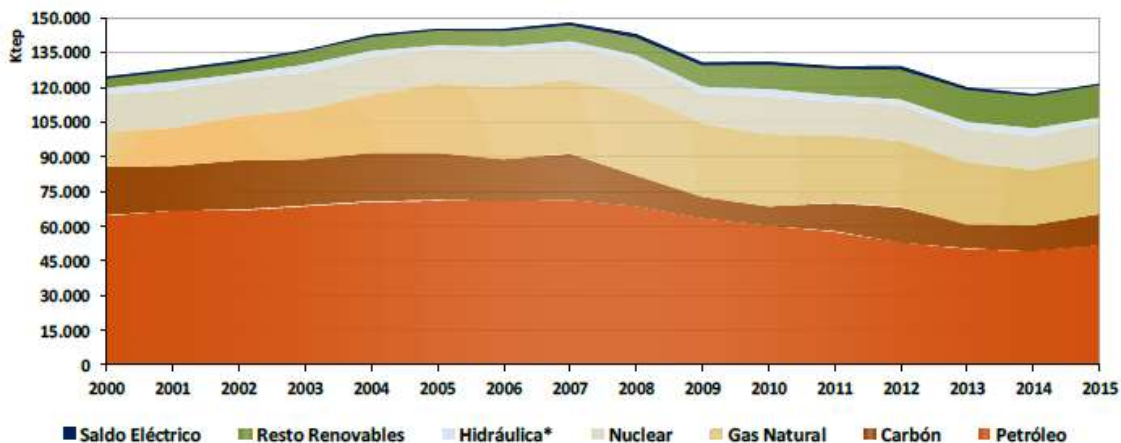


Fig. 6.4. Consumo de Energía Primaria en España por fuentes energéticas, 2000-2015 (EUROSTAT / MINETAD, 2017).

La tendencia del consumo de energía primaria abandonó su senda decreciente en el año 2015, donde creció un 4,6% ubicándose en 118.389 ktep (ver Tabla XI). El aumento del consumo de energía primaria en 2015 respondió al incremento de la demanda del petróleo (6,1%), de gas natural (3,9%) y carbón (20,9%). El aumento del consumo de carbón y de gas natural en 2015 se debió a la menor producción de energía hidráulica y eólica por factores climáticos.

Tabla XI. Consumo de energía primaria en España (ktep) (Minetad, 2017).

	2014	2015	Tasa de variación %
Carbón	11.693	14.426	20,9
Petróleo	50.447	52.434	6,1
Gas natural	23.662	24.590	3,9
Nuclear	14.934	14.927	-0,0
Hidráulica	3.369	2.397	-28,9
Eólica, solar y Geotérmica	7.5999	7.476	-1,6
Biomasa y biocarburantes	6.828	7.372	8,0
Residuos no renovables	204	260	27,5
TOTAL	118.389	118.389	4,6

6.2.1.2. Intensidad de energía primaria en España y en la UE

La evolución de la intensidad de la energía primaria en España (figura 6.5) presenta un perfil en consonancia con el del consumo de energía primaria (figura 6.4), donde se aprecia de nuevo el cambio de tendencia ocurrido en 2015.

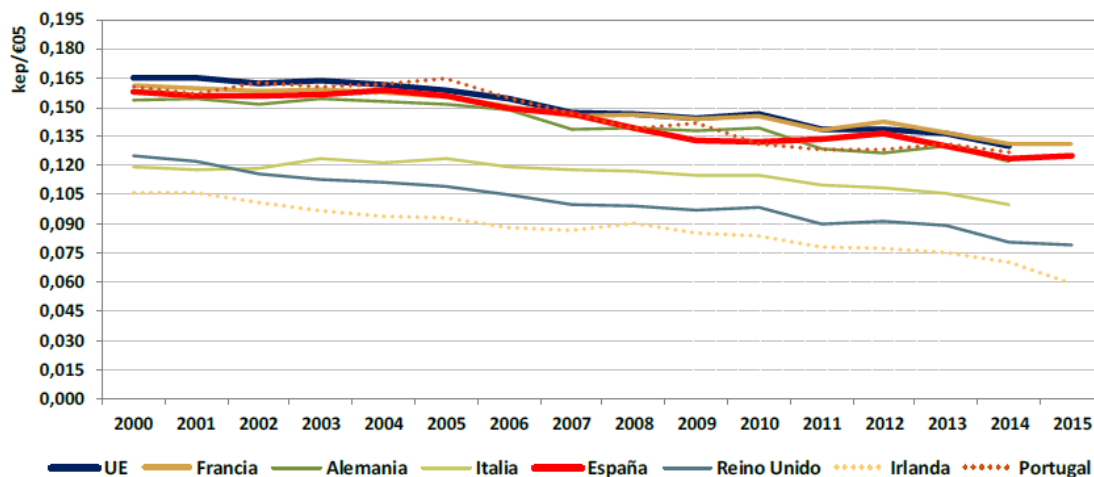


Fig. 6.5. Intensidad de la energía primaria en España y la UE, 2000- 2015 (EUROSTAT/MINETAD, 2017).

Respecto al conjunto de países de la Unión Europea, la intensidad de la energía primaria ha tenido un comportamiento reciente similar al experimentado por España, con una tendencia a la baja, esto a causa de los efectos ligados a cambios estructurales y de actividad.

En el periodo 2004-2014, la intensidad de la energía primaria tuvo una mejora media anual del 2,4% en España, superior al 2,2% registrado en la UE.

Tabla XII. Intensidad energética primaria en España (Minetad, 2017).

	E. Primaria/PIB tep/millón € 2010	E. Primaria/PIB %variación anual
2002	141,5	0,0%
2003	142,0	0,3%
2004	143,9	1,4%
2005	141,5	-1,7%
2006	135,6	-4,1%
2007	132,9	2,0%
2008	126,7	4,7%
2009	120,3	-5,1%
2010	120,1	-0,2%
2011	121,1	0,9%
2012	124,1	2,5%
2013	118,1	-4,8%
2014	114,0	-3,5%
2015	115,6	1,4%

En España, el indicador de intensidad de la energía primaria ya mostraba mejorías antes de la crisis económica de 2008 (Ver Tabla XII), lo cual se debía al uso de tecnologías de generación eléctrica basadas en las energías renovables y a una mejora del rendimiento de los sistemas de transformación (Ver figura 6.6). El hecho de que se requiera menos energía para la generación eléctrica supone una mejora de la intensidad energética primaria.

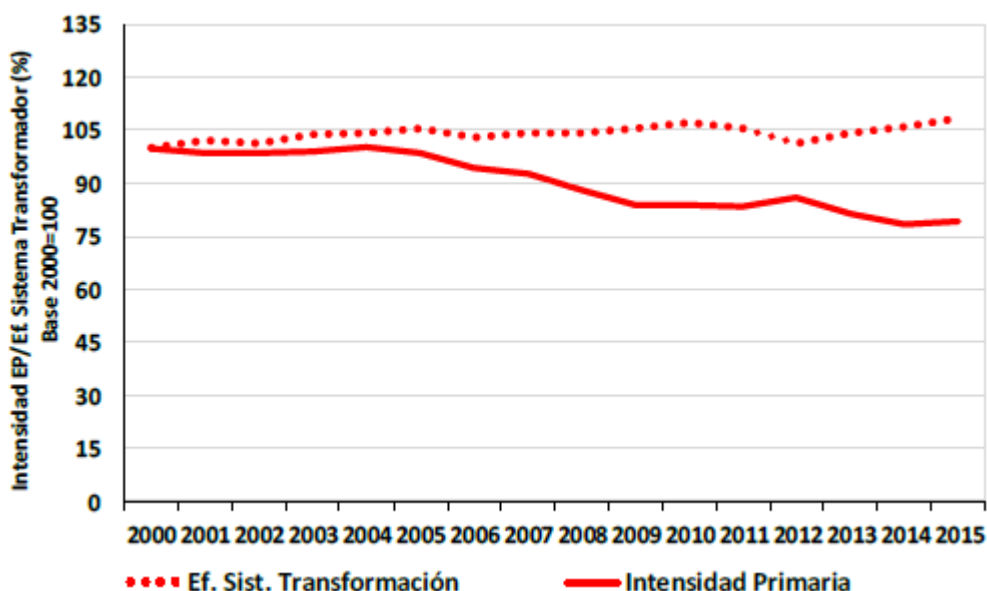


Fig. 6.6. Intensidad de la energía primaria y Rendimiento del Sistema Transformador (EUROSTAT/MINETAD, 2017).

6.2.2. Consumo e Intensidad de energía final

6.2.2.1. Consumo de energía final en España

La variación del consumo de energía final en España presenta un perfil similar al del consumo de la energía primaria, con particularidades similares.

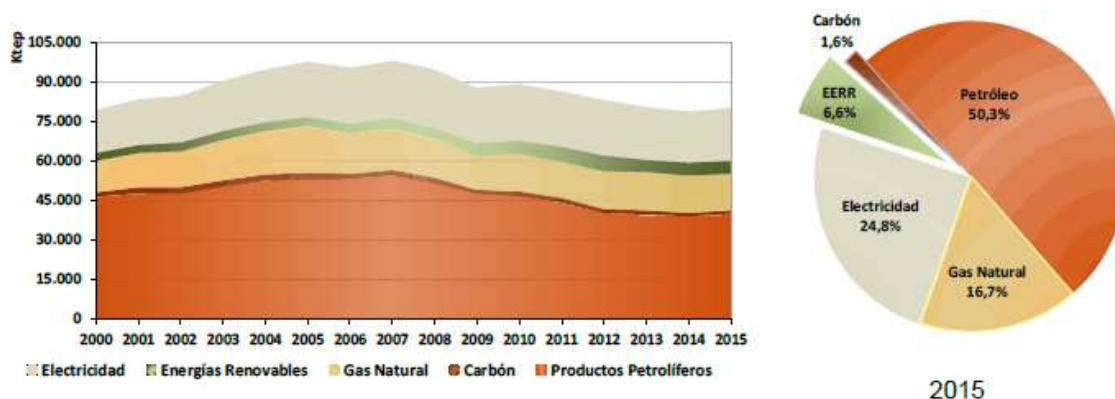


Fig. 6.7. Consumo de Energía Final por Fuentes, 2000- 2015 (EUROSTAT/MINETAD, 2017).

En 2015, el consumo de energía final (excluyendo usos no energéticos) ascendió a 83.923 ktep, siendo un 1,4% superior al consumo del año anterior, y rompió la tendencia decreciente que traía desde 2011.

Tabla XIII. Consumo de energía final en España (ktep) (Minetad, 2017).

	2014	2015	Tasa de variación %
Carbón	1.143	1.160	1,5
Gases Derivados del Carbón	224	239	6,7
Prod. Petrolíferos	42.264	42.879	1,5
Gas	14.778	14.344	-2,9
Electricidad	19.513	19.999	2,5
Energías renovables	5.109	5.302	3,8
TOTAL usos energéticos	83.031	83.923	1,4
Usos no energéticos			
Carbón	0	43	
Prod. Petrolíferos	3.622	3.368	-7,0
Gas natural	485	448	-7,6
TOTAL usos finales	87.138	87.739	0,7

Tal y como se aprecia en la Tabla XIII, existe una preponderancia en el consumo de energía final por parte del gas natural y de los productos petrolíferos, esto debido a la forma en que está sectorizada la demanda (Ver figura 6.8), en la que domina el sector transporte, causante del 41,8% del consumo de energía final, y que condiciona enormemente las características de la demanda de energía final.

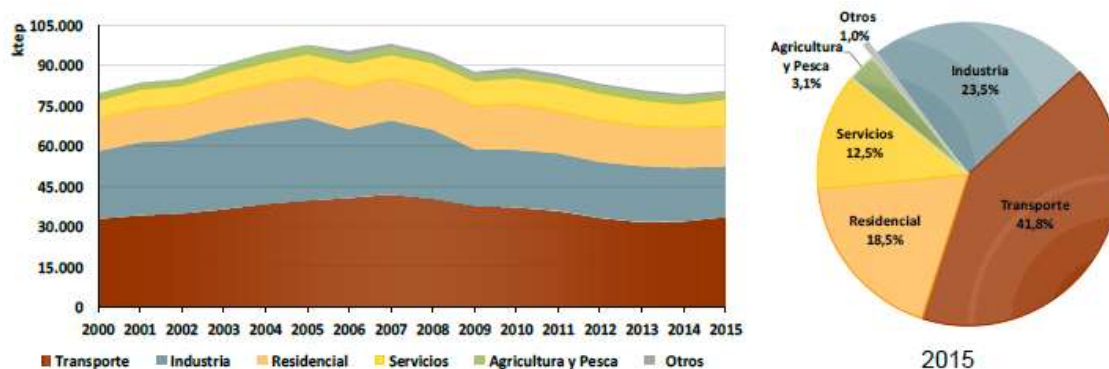


Fig. 6.8. Evolución del Consumo de Energía Final por Sectores, 2000- 2015 (EUROSTAT/MINETAD, 2017).

6.2.2.2. Intensidad de energía final en España y en la UE

De manera similar que en la energía primaria, la intensidad de energía final de los países del entorno de España sigue una tendencia similar a la del conjunto de la UE (ver figura 6.9).

En el periodo 2004-2014, la intensidad de la energía final tuvo una mejora media anual del 2,3% en España (ver Tabla XIV), superior al 2,1% registrado en la UE.

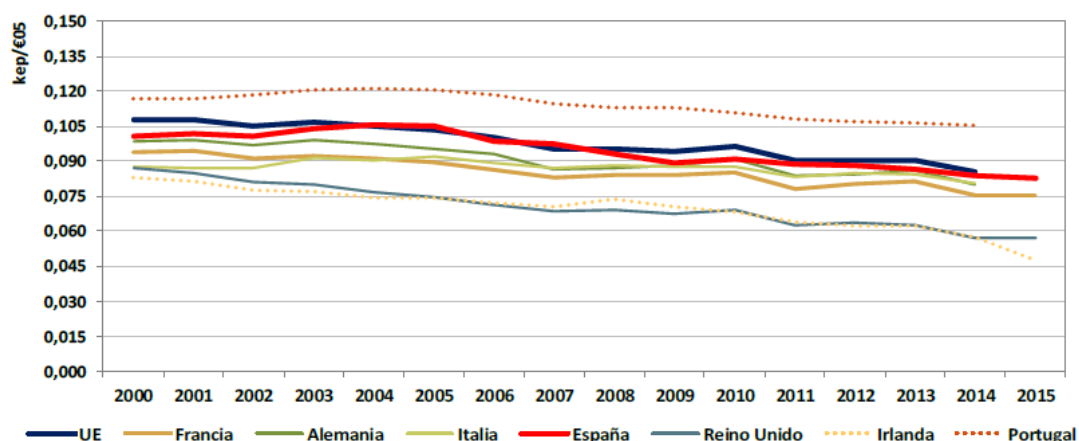


Fig. 6.9. Intensidad de la energía primaria en España y la UE, 2000- 2015 (EUROSTAT/MINETAD, 2017).

Tabla XIV. Intensidad energética final en España (Minetad, 2017).

	E. Final/PIB tep/millón € 2010	E. Final/PIB %variación anual
2002	101,6	-1,5%
2003	103,9	2,2%
2004	104,5	0,5%
2005	103,2	-1,1%
2006	96,7	-6,4%
2007	95,6	-1,2%
2008	91,2	-4,6%
2009	87,7	-3,8%
2010	88,9	1,3%
2011	87,2	-1,9%
2012	85,4	-2,0%
2013	83,4	-2,3%
2014	79,9	-4,2%
2015	78,3	-2,0%

Si se observa la variación de la intensidad de energía final a nivel sectorial, es posible apreciar como en España el sector industrial arrastra una progresiva bajada en su intensidad energética final, la cual es debida a la disminución en su demanda de energía que va acompañada con una decreciente aportación relativa al PIB.

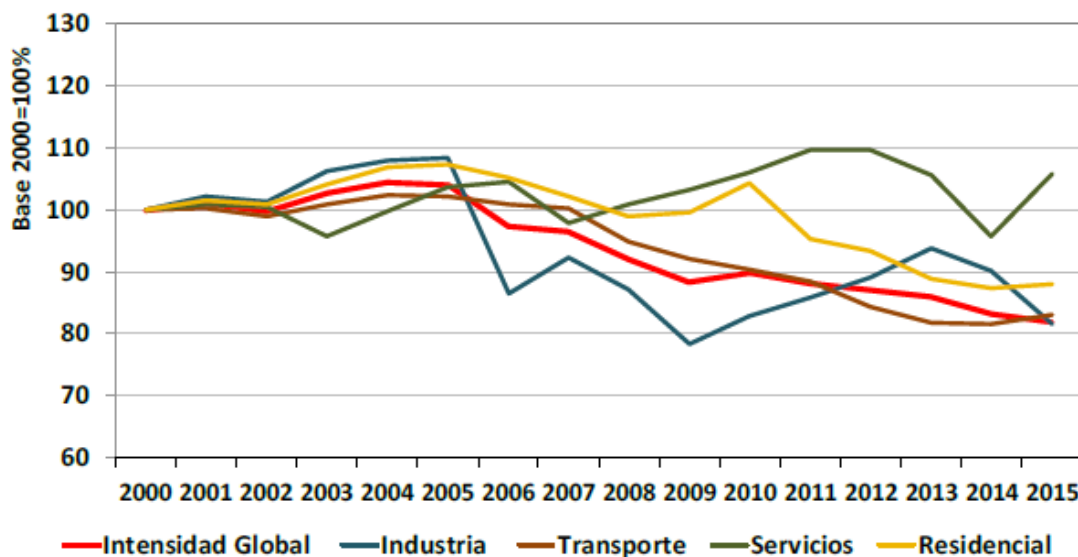


Fig. 6.10. Evolución de las Intensidades de Energía Final: Global y Sectoriales, 2000-2015, en España (EUROSTAT/MINETAD, 2017).

6.2.3. Comparativa intensidad energética primaria y final

Al comparar el comportamiento de la intensidad de la energía primaria y final (figura 6.10), la energía primaria tiene una conducta más favorable, relacionada con la paulatina penetración de las energías renovables en el mix energético. El uso de tecnologías de mayor rendimiento contribuye a que la disminución de la intensidad de energía primaria sea más pronunciada que la de la energía final.

En 2012 y 2015 se presentaron sendos incrementos en la intensidad de energía primaria, debido a que se recurrió a las centrales basadas en carbón para la generación eléctrica, lo cual se tradujo en un bajo rendimiento del sistema transformador, y en consecuencia, en un mayor consumo de energía primaria.

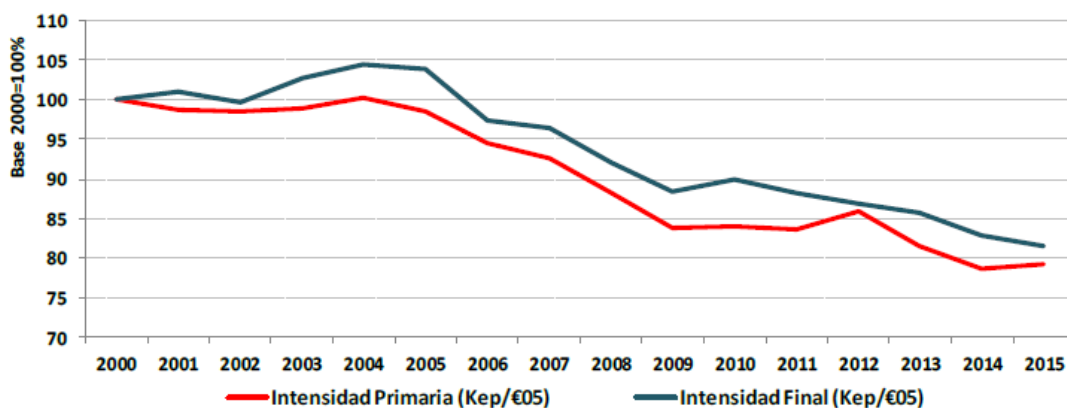


Fig. 6.11. Comparativa Intensidades Energía Primaria y Final de España, 2000-2015 (EUROSTAT/MINETAD, 2017).

6.3. AVANCES DE LOS ESTADOS MIEMBROS DE LA UE, EN 2014, EN LOS OBJETIVOS NACIONALES EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: EVALUACIÓN DE 2016 DE LA COMISIÓN EUROPEA

El día 1 de febrero de 2017 se publicó un Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo, que daba cumplimiento al apartado 3 del artículo 4 de la Directiva 2010/27/UE, donde presentó la Evaluación de 2016 de los avances realizados por los Estados miembros en 2014 en la consecución de los objetivos nacionales en materia de eficiencia energética para 2020.

6.3.1. Avances en la consecución del objetivo de eficiencia energética de la UE para 2020

El *consumo de energía final* en la UE se redujo un 11%, pasando de 1.191 Mtep en 2005 a 1.062 Mtep en 2014, situándose por debajo del objetivo de consumo de energía final de 1.086 Mtep para 2020.

En 2014, fue el transporte el sector que representó la mayor parte del consumo de energía final (33%), seguido por el sector de la vivienda (26%), la industria (25%), el sector servicios (13%) y otros sectores (3%).

El *consumo de energía primaria* en la UE disminuyó un 12%, pasando de 1.712 Mtep en 2005 a 1.507 Mtep en 2014. El consumo de energía primaria sigue siendo superior al objetivo de 1.483 Mtep para 2020.

6.3.2. Tendencias del consumo de energía y evaluación de las medidas nacionales por sectores

La mayoría de los Estados miembros experimentó reducciones en su consumo de energía primaria y final entre 2005 y 2014 a un ritmo que, en caso de ser constante en los próximos años, será suficiente para cumplir sus objetivos de consumo de energía primaria y final para 2020.

Estonia, Malta y Suecia vieron aumentado su consumo de energía primaria, y Austria, Bélgica, Alemania, Lituania, Malta y Eslovaquia incrementaron su consumo de energía final.

Mediante un análisis de descomposición de energía final a nivel de los Estados miembros para el periodo 2005-2014 para los sectores productivos de la economía (industria, construcción, servicios, agricultura, silvicultura y pesca), se pudieron apreciar efectos negativos de actividad en Grecia, Croacia, Italia y Portugal, lo cual conduce a un consumo de energía más bajo, que a su vez indica la existencia de recesión económica en estos países.

6.3.2.1. Industria

El *consumo de energía final de la industria* se redujo en un 16%, pasando de 328 Mtep de 2005 a 275 Mtep en 2014.

En trece países de la UE se registró una reducción del consumo de energía final en el sector de la industria respecto a 2013, y en tres Estados miembros (Chipre, Grecia y Hungría) se apreció un aumento del consumo de energía industrial.

Respecto a la intensidad energética final de la industria, existe una amplia brecha entre el Estado miembro que más energía consume (Bulgaria) y los que menos consumen (Dinamarca e Irlanda), aun así, la intensidad energética de la industria ha disminuido en la mayoría de los Estados de la Unión en 2014 frente a 2005.

6.3.2.2. Sector de la vivienda

El *consumo de energía final del sector de la vivienda* se redujo en un 15%, pasando de 309 Mtep de 2005 a 263 Mtep en 2014, esto debido principalmente a la mejora en los aparatos eléctricos y a la aplicación de la Directiva relativa a la eficiencia energética de los edificios.

6.3.2.3. Sector servicios

El *consumo de energía final del sector servicios* se redujo en un 2%, pasando de 144 Mtep de 2005 a 141 Mtep en 2014.

Respecto a la intensidad energética final en el sector servicios, mejoró en un 1% de forma anual en el periodo 2005-2014.

6.3.2.4. Sector del transporte

El *consumo de energía final del sector transporte* se redujo en un 4%, pasando de 369 Mtep de 2005 a 353 Mtep en 2014.

Trece Estados miembros aumentaron el consumo de energía en el sector transporte respecto a 2005. El consumo aumento de forma considerable (más de un 20%) en Lituania, Malta, Polonia, Rumanía y Eslovenia, y disminuyó en un 21% en Grecia y en 20% en España siempre respecto a 2005.

6.3.3. Estado de la transposición de la Directiva 2012/27/UE

En algunos Estados aún no se ha transpuesto completamente la Directiva, por lo que están afrontando procedimientos de infracción y están siendo supervisados por la Comisión.

Se ha avanzado de forma considerable en la consecución del objetivo de ahorro energético acumulado fijado para 2020. Nueve Estados notificaron haber cumplido con más del 50% del ahorro anual fijado para 2014 y seis Estados no llegaron al 50%.

6.4. INFORME ANUAL 2015 DE SEGUIMIENTO DE LOS AVANCES HACIA LOS OBJETIVOS NACIONALES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA 2020: ESPAÑA

En cumplimiento a lo exigido por el artículo 24 de la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética, España remitió a la Comisión Europea su informe anual 2015 acerca de los progresos alcanzados en relación con los objetivos nacionales de eficiencia energética.

Tal y como puede comprobarse en la siguiente Tabla, los ahorros de energía final en 2014 en España han supuesto, en términos acumulados, 3.634,1 ktep. Estos ahorros suponen un 22,7% del objetivo global para 2020 establecido por el artículo 7 de la Directiva 2012/27/UE (15.979 ktep) y se producen como resultado de la puesta en marcha de programas de incentivos al ahorro y la eficiencia energética a los que se ha dedicado un presupuesto público de alrededor de 670 millones de euros en 2014.

Tabla XV. Ahorro de energía obtenido mediante los sistemas de obligaciones de eficiencia energética y medidas alternativas (2014). Ahorros anuales de 2014 y ahorros acumulados hasta el año 2020 (IDAE, 2016).

	Ahorro de energía final 2014 (ktep/año)	Ahorro de energía final acumulados a 2020 (ktep/año)
Medidas fiscales para la sostenibilidad energética (Ley 15/2012)	276,4	1.934,6
Programas de ejecución Directa de IDAE	149,5	981,0
Programa MOVELE 2014	0,6	4,1
PIVE 4	17,2	120,5
PIVE 5	50,5	353,5
PIVE 6	44,2	309,2
Fondo JESSICA	2,0	14,1
Campañas de comunicación	13,0	26,1
Otros programas y medidas	45,8	135,5
PIMA aire	6,9	48,4
PIMA sol	12,42	5,6
Conducción eficiente permiso de conducción	40,7	81,5
Programas ejecutados por las comunidades autónomas	83,3	582,9

A continuación se describe, de forma pormenorizada, las características de cada uno de los programas del PNAEE 2014-2020 que fueron llevados a cabo en 2014, y que son objeto de análisis en el informe 2014 de avances de las medidas de eficiencia energética con miras a 2020.

6.4.1. Medidas legislativas y no legislativas con efectos en 2014 y 2015

Para asegurar el cumplimiento del objetivo de ahorro (15.979 ktep) establecido en la Directiva 2012/27/UE, España estructuró las medidas legislativas y no legislativas en torno a tres ejes principales, que se indican a continuación.

6.4.1.1. Medidas alternativas

Se determinó, mediante previsiones, que producirán ahorros acumulados equivalentes a 4.662 ktep hasta el 2020. A continuación se indica los elementos que componen las medidas alternativas.

- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética. Fijó mecanismos de carácter permanente de tipo impositivo encaminados a enviar a los consumidores finales de energía una señal de precio adecuada, de forma que se fomentase su uso racional y eficiente.

En esta ley se introdujo una reforma tributaria con el fin de internalizar los costes medioambientales derivados de la producción de energía eléctrica y del almacenamiento del combustible nuclear gastado o de los residuos radiactivos y, de esta forma, servir de estímulo para mejorar los niveles de eficiencia energética.

- Programa MOVELE 2014. Este plan se enmarcó en la Estrategia Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico en España 2010-2014, compuesta por una serie de medidas que perseguían incentivar de manera decisiva la introducción del vehículo eléctrico, como eran promover la demanda de estos vehículos, apoyar la industrialización e I+D de esta tecnología, y facilitar la adaptación de la infraestructura eléctrica para su correcta recarga. En este programa se invirtieron 10 millones de euros en 2014 para la adquisición de 856 vehículos eléctricos.
- Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente (PIVE). Para el año 2014 se desarrollaron los planes PIVE 5 y PIVE 6, con el fin de promover el achatarramiento de vehículos turismos (M1) y comerciales de menos de 3,5 t (N1), con una antigüedad mínima de 10 y 7 años, respectivamente. A continuación, en la siguiente Tabla, se presenta el número de vehículos que recibieron incentivos, en 2014, según el tipo de tecnología (gasóleo, gasolina, híbridos de gasolina, de gases licuados del petróleo, híbridos de gasóleo, eléctricos y de gas natural). La antigüedad media de los vehículos achatarrados se situó en los 17,34 años.

Tabla XVI. Resultados del Plan de Incentivos al Vehículo Eficiente (PIVE 5 Y PIVE 6) en 2014. (IDAE, 2016).

TECNOLOGÍA	SOLICITUDES DE AYUDAS VALIDADES	
	PIVE 5	PIVE 6
GASÓLEO	106.976	87.379
GASOLINA	61.937	52.633
HÍBRIDOS DE GASOLINA	1.611	1.609
GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO	153	168
HÍBRIDOS DE GASÓLEO	617	709
ELÉCTRICO	30	110
GAS NATURAL	6	2
TOTAL	171.330	142.610

- Programa de Ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios existentes del sector Residencial (PAREER). Se dotó a este plan con 125 millones de euros, y se enmarcaron las actuaciones de una o más de las siguientes tipologías, siempre buscando mejorar la calificación energética total del edificio.
 - Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica.
 - Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación.
 - Sustitución de energía convencional por biomasa en las instalaciones térmicas.
 - Sustitución de energía convencional por energía geotérmica en las instalaciones térmicas.

Para el año 2014, se aprobaron 110 proyectos de mejora de la eficiencia energética, obteniéndose que en un 30% de los edificios se apreció una mejora de la eficiencia energética suficiente como para mejorar la calificación energética en más de 2 letras.

- Fondo JESSICA - F.I.D.A.E. El Fondo de Inversión en Diversificación y Ahorro de Energía (F.I.D.A.E) perteneciente a la cartera JESSICA (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas), fue dotado con 123 millones de euros, y tenía el propósito de financiar proyectos urbanos de eficiencia energética y de uso de las energías renovables. En el año 2014 se encontraba en fase de asignación, por lo que los valores de ahorro indicados anteriormente (en la Tabla XV) corresponden a estimaciones.
- Plan PIMA aire. Tiene como objetivo la mejora de la calidad del aire en España mediante la renovación del parque de vehículos comerciales y su sustitución por modelos más eficientes con un menor impacto

medioambiental, así como la adquisición de motocicletas y ciclomotores eléctricos e híbridos y bicicletas con motor eléctrico.

Este plan fue dotado con 53,1 millones de euros, con el fin de disminuir la contaminación atmosférica en las grandes ciudades españolas, donde más del 70% de los vehículos de reparto tienen una antigüedad mayor a siete años.

- Plan PIMA Sol. Busca promover la reducción de las emisiones directas de gases de efecto invernadero en las instalaciones hoteleras mediante la rehabilitación energética de éstas. Para 2014, este plan fue dotado con 5,21 millones de euros, y se fijó actuar principalmente sobre la envolvente (fachada y cubierta), ventanas, aislamientos, iluminación y los sistemas de climatización.
- Campaña de comunicación 2014: “Ahorro de energía y nueva factura eléctrica”. Se promovió una campaña de información y formación, con el objeto de facilitar la máxima información a los clientes sobre sus sistemas de medición y facturación, además de concienciar sobre el uso eficiente de la energía por parte de los pequeños clientes y los hogares.

- Alcance de la campaña: Se planteó una campaña integral que utilizó todos los medios y soportes para llegar al pequeño consumidor (público universal), con el fin de proporcionar pautas de ahorro y eficiencia energética respecto a los equipos de uso doméstico.

Se usaron medios de difusión convencionales (prensa, televisión, radio, internet), así como acciones especiales, en las que se crearon y difundieron contenidos audiovisuales en medio públicos y privados.

- Fechas de ejecución de la campaña: La campaña tuvo vigencia desde julio hasta diciembre de 2014, permaneciendo el sitio web www.controlastuenergía.gob.es.

6.4.1.2. Fondo Nacional de Eficiencia Energética

Se determinó, mediante previsiones, que el FNEE (dentro del sistema de obligaciones de eficiencia energética) produciría ahorros acumulados equivalentes a 6.536 ktep hasta el 2020, siendo posible contabilizar los ahorros anuales a partir de 2015.

Mediante este fondo se ejecutaron los siguientes programas de ayudas:

- *Programa de ayudas para actuaciones de eficiencia energética en PYMEs y grandes empresas del sector industrial*, con el fin de incentivar y promover la realización de proyectos de ahorro y eficiencia energética y reducción de las emisiones de CO₂ a través de actuaciones en el sector industrial, con un presupuesto de 49 millones de euros.

Las ayudas del programa consistían en la entrega de cantidades monetarias sin contraprestación, condicionadas a la realización de

actuaciones que, además de que no superasen los 3 millones de euros, también cumpliesen los requisitos siguientes:

- Actuaciones de mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales (sustitución de equipos y sistemas auxiliares consumidores de energía, por equipos y sistemas que usen tecnologías de alta eficiencia).
- Actuaciones de implantación de sistemas de gestión energética, siendo prioritario instalar instrumentos para medir, controlar y regular las variables relacionadas con el consumo de energía de los equipos que intervengan en los procesos productivos.
- *Programa de ayudas para la renovación de las instalaciones de alumbrado exterior municipal*, con el objeto de incentivar y promover la realización de proyectos de ahorro y eficiencia energética, a través de la reforma de las instalaciones de alumbrado exterior en el ámbito de los municipios españoles, dotado con un presupuesto de 36 millones de euros.

Las ayudas objeto del programa consistían en la entrega de cantidades monetarias a modo de préstamo reembolsable sin interés, condicionadas a la realización de actuaciones que cumpliesen los requisitos siguientes:

- Actuaciones de mejora de las instalaciones de alumbrado exterior que sean titularidad de cualquier entidad pública.
- Actuaciones que reduzcan el consumo de energía final y las emisiones de dióxido de carbono con respecto a la situación inicial de partida.
- La inversión a financiar debía estar comprendida entre 300.000 € y los 4 millones de euros.
- *Programa de ayudas para actuaciones de cambio modal y uso eficiente de los modos de transporte*, con el objetivo de incentivar y promover el ahorro energético y la eficiencia energética a través de actuaciones de cambio modal y uso más eficiente de los modos de transporte.

Las ayudas objeto del programa consistían en la entrega de cantidades monetarias sin contraprestación económica, condicionadas a la realización de actuaciones que estuviesen dentro de las tipologías siguientes:

- Planes de transporte sostenible al centro de trabajo.
- Gestión de flotas de transporte por carretera.
- Cursos de construcción eficiente para conductores de vehículos industriales.

Las actuaciones susceptibles de ayuda debían tener un coste superior a los 30.000 euros, y debían ser promovidas por personas físicas o jurídicas

de naturaleza pública o privada cuya actividad relacionada con el sector transporte.

6.4.1.3. Fondos Europeos

Los Fondos Estructurales y de Inversión europeos (Fondos EIE) incluyen en España, para el periodo 2014-2020, el Fondo de Desarrollo Regional (FEDER), el Fondo Social Europeo (FSE), el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), y el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP).

Dentro del Marco Financiero Plurianual 2014-2020, los Fondos FEDER se asignarán a 11 objetivos temáticos, donde para este caso interesa el eje prioritario 4, denominado **Economía Baja en Carbono**.

El Objetivo Temático 4, sobre <<Economía Baja en Carbono>>, es el que concentra las actuaciones en eficiencia energética y energías renovables, considerando a éstas como un instrumento para reducir las emisiones de CO₂.

Las prioridades de inversión dentro del Objetivo Temático 4 son las siguientes:

- Fomento de la producción y distribución de energías renovables.
- Fomento de la eficiencia energética y el uso de energías renovables por las empresas (particularmente, PYME).
- Apoyo a la eficiencia energética y el uso de energías renovables en las infraestructuras públicas, incluidos los edificios públicos y viviendas.
- Desarrollo y aplicación de sistemas de distribución inteligente en redes de baja y media tensión.
- Fomento de estrategias de reducción del carbono como movilidad urbana sostenible.
- Fomento de la cogeneración de alta eficiencia y calefacción de distrito.

En el **Programa Operativo Plurirregional de Crecimiento Sostenible 2014-2020 (POCS)**, aprobado a mediados del año 2014, se especificaron las prioridades de inversión, objetivos principales y los campos de intervención. España programó aproximadamente 1.567 millones de euros para dar cubrimiento al Objetivo Temático 4.

Los ahorros acumulados derivados de fondos europeos deberán rondar las 4.961 ktep en el 2020. En el presente informe, al tratarse del año 2014, no fue posible cuantificar los ahorros obtenidos debido al POCS, si bien una parte considerable de los ahorros atribuidos a las Comunidades Autónomas corresponden a este programa.

6.4.2. Función ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos

Como se dijo en apartados anteriores, a partir del año 2014 y hasta el 2020, España debe renovar, anualmente, el 3% de la superficie de los edificios públicos incluidos en el inventario previamente elaborado en 2013 (1.763 edificios públicos), con el fin de que cumplan los requisitos mínimos de eficiencia energética de acuerdo al artículo 4 de la Directiva 2010/31/UE.

6.4.2.1. Objetivo de renovación en 2014

El objetivo de renovación para 2014 se calculó aplicando el 3% a la superficie objeto de renovación, lo que supuso un total de 318.833 m² para el conjunto de edificios de la Administración General del Estado.

Tabla XVII. Objetivo anual de renovación en 2014. (IDAE, 2016).

Objetivo anual de renovación del 3% en 2014	
Superficie en inventario energético de 2013 (m ²)	11.200.246
Superficie objeto de renovación (m ²)	10.627.757
Objetivo de renovación anual del 3% en 2014 (m ²)	318.833

6.4.2.2. Actuaciones de renovación realizadas en 2014

Se solicitó la colaboración a una serie de gestores energéticos de los principales organismos de la Administración, a los cuales se les pidió la siguiente información:

- Edificios nuevos que se hayan ocupado en sustitución de edificios demolidos en cualquiera de los dos años anteriores (2012-2013).
- Edificios que hayan sido rehabilitados o reformados en 2014.
- Edificios que se hayan vendido, demolido o dejado de utilizar en 2012 o 2013 por haber dado un uso más intensivo a otros edificios.

De acuerdo a la información remitida por los gestores energéticos de los principales organismos de la Administración, se elaboró la siguiente tabla, en donde se indica el grado de cumplimiento del objetivo de renovación fijado para el año 2014:

Tabla XVIII. Resultados del Plan de renovación de los edificios públicos en España en 2014. (IDAE, 2016).

Actuaciones de renovación del 3% (2014)	Superficie (m ²)	Observaciones
Obra nueva (m ²)	700	Edificios de obra nueva ocupados en sustitución de edificios demolidos.
Rehabilitación (m ²)	32.872	Rehabilitaciones que han permitido cumplir con el rendimiento energético mínimo que establece el Código Técnico de la Edificación.
Venta, demolición y desuso (m ²)	272.979	Edificios vendidos, demolidos o dejados de utilizar por haber dado un uso más intensivo a otros edificios.
Superficie total renovada (m²)	306.550	
% Cumplimiento (2014)	96%	

6.4.3. Ahorros de energía del Sistema de Obligaciones de Eficiencia Energética

Ta y como se pudo apreciar en la Tabla XV, no se recogen los ahorros derivados del sistema de obligaciones de eficiencia energética porque las primeras medidas aprobadas con cargo al Fondo Nacional de Eficiencia energética lo fueron con fecha 24 de marzo de 2015, por lo que los ahorros se generarán a partir del año 2015 y en los siguientes.

7. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados, las principales conclusiones son:

- La preocupación de la Unión Europea por su creciente dependencia de combustibles fósiles, acentuada en los últimos 25 años, ha sido manifestada desde finales del siglo XX y principios del presente siglo, no siendo sino hasta el 2007 cuando se dio origen a una política energética propiamente dicha.
- El hecho de que cerca del 30% de los combustibles fósiles consumidos en la Unión provengan de un único país, deja en evidencia que la estrategia energética comunitaria deba estar orientada a potenciar el uso de las energías renovables, incrementar la interconexión eléctrica entre los Estados miembros y a fomentar la eficiencia energética.
- El conjunto de objetivos fijados para el año 2020 para el ámbito de la energía en la UE, además de imponer la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en un 20%, estableció la necesidad de aumentar en un 20% tanto la eficiencia energética como la presencia de las energías renovables en la producción eléctrica.
- En la Directiva relativa al fomento de energía procedente de fuentes renovables, queda patente como el establecimiento de una adecuada sinergia entre la eficiencia energética y las energías renovables es la herramienta clave de la Unión para disminuir su dependencia de las importaciones de recursos energéticos.
- En la Directiva relativa a la eficiencia energética, se manifestó el cómo ésta tiene el potencial suficiente para reducir el consumo de energía primaria y final, y así disminuir las importaciones de energía. La implantación de Planes Nacionales de Eficiencia Energética en cada uno de los Estados miembros, y la posterior aplicación de los Sistemas de Obligaciones de Eficiencia Energética, son los mecanismos previstos para llegar al objetivo global para 2020.
- Si bien España ha plasmado en el PNAEE 2014-2020 su compromiso con mejorar el ahorro y la eficiencia energética, siempre ha manifestado su rechazo a la imposición de unos objetivos injustos e inflexibles, que no consideraron su situación macroeconómica y sus esfuerzos previos en materia de eficiencia energética.
- La correcta aplicación de los propósitos fijados en los PNAEE es clave para lograr un ahorro efectivo de energía. De acuerdo al análisis elaborado por la FUNSEAM en 2015, la interpretación hecha por el Gobierno de España acerca de la implantación del *Sistema de Obligaciones de Eficiencia Energética*, tiene un carácter facilista y meramente recaudatorio, el cual puede minar el espíritu de la Directiva 2012/27/UE, e impedir alcanzar los objetivos de eficiencia energética para 2020.

- Si bien, hubiese sido interesante analizar los efectos de la aplicación del PNAEE 2014-2020 desarrollado por España, dos motivos imposibilitan el poder hacerlo:
 - Debido a la aún reciente implantación del PNAEE 2014-2020, no ha transcurrido un lapso temporal suficiente que permita recabar información de una cantidad de años que sea representativa, añadiendo también el retardo existente en la publicación de informes por parte de las entidades comunitarias.
 - Aún están cercanos los últimos efectos de la Crisis Económica de 2008, que distorsionan los valores actuales de ahorro de energía, ya que aún no está del todo claro que porcentaje del descenso de consumo de energía ha sido ocasionado por las medidas de eficiencia energética, y que porcentaje del mismo descenso es debido a la disminución de la actividad económica durante la reciente recesión.
- De acuerdo al informe de 2016 en donde se analizan los avances de la UE en materia de eficiencia energética para el año 2014, la Comisión Europea indicó que se han cumplido los objetivos parciales nacionales y globales, lo que ubica al conjunto de Estados miembros en la senda adecuada con miras al horizonte 2020; aun así, deja claro que solo hasta el 2020 se podrá indicar la eficacia real de las medidas de ahorro y eficiencia energética sobre el descenso de consumo de energía.
- El análisis de los indicadores de la eficiencia energética, arrojó que las intensidades de energía primaria y final en España y en la UE siguen una tendencia decreciente, en consonancia con la disminución de la demanda de energía primaria y final experimentada a partir de la Crisis Económica de 2008. Aun así, pese a existir una disminución tanto del consumo de la energía primaria como de la energía final, el PIB español y comunitario sigue una tendencia al alza desde el 2014, lo que augura que las medidas de ahorro y eficiencia energética permitirán cumplir los objetivos de 2020.
- En los últimos años, con excepción de 2014, la mayoría de los Estados miembros mejoró la intensidad de energía final en dos sectores claves, como lo son la industria y el sector servicios, lo cual es estimulante frente al futuro.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alenza García, J. F. (2014). "Energías renovables y cambio climático: hacia un marco jurídico común", en ALENZA GARCÍA, J. F. (Dir.), *La regulación de las energías renovables ante el cambio climático*. Aranzadi, págs. 625-683.
- Ciambra, A., Zapater, E. (2015). *¿Una promesa incumplida? La política energética de la Unión Europea y el Mediterráneo*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Energy Information Administration. (2015). *International Energy Annual*. Washington DC.
- Energy Information Administration. (2015). *System for the Analysis of Global Energy Markets*. Washington DC.
- Energiaysociedad.es (05 de 2016). Recuperado el 30 de 06 de 2017, de www.energiaysociedad.es/manenergia/3-3-objetivos-de-produccion-con-fuentes-renovables-en-la-union-europea-y-en-espana/
- Eurostat, "Share of renewables in energy consumption in the EU rose further to 16% in 2014". (02 de 2016). Recuperado el 20 de 06 de 2017, de www.ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7155577/8-10022016-AP-EN.pdf/38bf822f-8adf-4e54-b9c6-87b342ead339
- Expansión.com. (06 de 2017). Recuperado el 5 de 06 de 2017, de www.expansion.com/economia/2017/02/20/58aad380e2704e33078b4627.html
- FUNSEAM. (2015). "El sistema Español de Obligaciones de Eficiencia Energética. Un análisis crítico de la transposición de la Directiva Energética". Informe estratégico de la fundación para la sostenibilidad energética y ambiental, Mayo de 2015. Barcelona.
- International Energy Agency. (2015). *Indicadores de Eficiencia Energética: Bases Esenciales para el Establecimiento de Políticas*. Paris, France.
- Marín, J. M. (2008). *Política energética en la UE: El debate entre la timidez y el atrevimiento*. Economía de la energía, Mayo-Junio 2008. N°842, 65-76.
- Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital - Secretaría de Estado de Energía – Gobierno de España. (2017). *Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020*. Madrid.
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo - Secretaría de Estado de Energía – Gobierno de España. (2014). *Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020*. Madrid.
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo - Secretaría de Estado de Energía – Gobierno de España. (2016). *La Energía en España 2015*. Madrid.
- Naciones Unidas, "Convención Marco sobre el Cambio Climático", (12 de 2015). Recuperado el 29 de 05 de 2017, de www.unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/l09s.pdf

- Organización Latinoamericana de Energía, OLADE. (2016). *Política Energética. Guía Práctica*. Canadá. Págs. 15-20.
- Paraic, C., Ryan, M., Stewart, G., Nathan, S., & Yue, L. (2016). Probabilistic analysis of climate change impacts on timber power pole. *Electrical Power and Energy Systems*, 513-523.
- Parlamento europeo. (03 de 2016). Recuperado el 19 de 05 de 2017, de www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/es/FTU_5.7.1.pdf
- Parlamento Europeo. (01 de 2016). Recuperado el 19 de 05 de 2017, de www.eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1449826824448&uri=CELEX:52015SC0239
- Parlamento Europeo. (12 de 2016). Recuperado el 19 de 05 de 2017, www.europarl.europa.eu/atyourservice/es/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.7.3.html
- Sarbu, M. A. (2011). *Applications of solar energy for domestic hot–water and buildings heating/cooling*. *International Journal of Energy* 5(2), 34-42
- SENER. (2009). *Indicators for Sustainable Energy Development in Mexico*. Energy National Secretary of Mexico. Aguas Calientes: National Institute of Statistics and Geography
- Sierra, J. (2006). *Una Historia Atormentada: La energía en Europa*. *Revista ICE* N°831, 285-296.