

## **CAPÍTULO SEXTO**

# **POLÍTICA ENERGÉTICA NACIONAL EN EL HORIZONTE 2030**

---

---

## POLÍTICA ENERGÉTICA NACIONAL EN EL HORIZONTE 2030

ANTONIO CUEVAS DELGADO

---

---

### RESUMEN

El constante aumento de la población mundial ligado al rápido crecimiento de la actividad económica en ciertas regiones del mundo, está generando importantes desequilibrios en el conjunto del ciclo energético mundial. La presión sobre las fuentes de energía primaria produce una elevación de los precios y un incremento de los riesgos para la seguridad de suministro a medio y largo plazo. El aumento del consumo mundial de energía genera a su vez mayores emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, afectando al cambio climático.

Para las naciones más desarrolladas, que en su gran mayoría carecen de recursos energéticos, garantizar la seguridad de abastecimiento energético, es vital para mantener su industria, su economía y su modelo de bienestar social. El desarrollo tecnológico junto a la eficiencia y el ahorro energético son las mejores opciones para reducir simultáneamente la dependencia energética y las emisiones de CO<sub>2</sub>.

La seguridad energética no es solo un problema de garantías entre los países abastecedores, países de tránsito y países consumidores es también una apuesta decidida por un modelo energético sostenible. Aunque la energía y el medio ambiente son ya tenidos en cuenta en nuestro sistema de seguridad nacional, hay que seguir avanzando y trasladar al diseño de nuestro modelo energético futuro las premisas que atañen a la defensa.

**PALABRAS CLAVE:** Sostenibilidad; Seguridad de suministro; Competitividad; Dependencia energética; Cambio climático; Seguridad nacional.

## **SUMMARY**

The steady rise in the world's population, coupled with the rapid growth of economic activity in certain areas of the world, is causing major imbalances in the world energy cycle. Pressure on primary energy sources pushes up prices and increases risks to security of supply in the medium and long term. Higher world energy consumption in turn generates greater CO<sub>2</sub> emissions, affecting climate change.

For the more developed nations —the great majority of which lack energy resources— guaranteeing security of energy supply is crucial to maintaining their industry, economy and model of social wellbeing. Technological development together with efficiency and energy saving are the best options for reducing energy dependence and CO<sub>2</sub> emissions simultaneously.

Energy security is not only a problem of guarantees between supplier countries, transit countries and consumer countries; it is also a firm commitment towards a sustainable energy model. Although energy and the environment are taken into account in our national security system, we need to continue to advance and translate the defence implications into the design of our future energy model.

**KEYWORDS:** Sustainability; Security of supply; Competitiveness; Energy dependence; Climate change; National security.

## **INTRODUCCIÓN**

Al mismo tiempo que la humanidad evoluciona y alcanza un mayor grado de desarrollo, aumenta la demanda de energía necesaria para sostener el elevado ritmo de crecimiento económico de los países emergentes y de los que se encuentran en fases menos avanzadas de desarrollo. Para las naciones más desarrolladas, que en su gran mayoría carecen de recursos energéticos, garantizar la seguridad de abastecimiento energético es indispensable para mantener su nivel económico y su modelo de bienestar social.

El rápido crecimiento de la actividad económica en ciertas regiones del mundo, está generando importantes desequilibrios en el sistema energético mundial. Un conjunto de países conocidos como BRIC (Brasil, Rusia, India y China), que tienen en común una gran población, un extenso

territorio, disponibilidad de recursos naturales y crecimientos sostenidos de su PIB en el entorno del 10% en los últimos años, son responsables de la mayor parte del crecimiento mundial del consumo energético. Estas circunstancias están produciendo una importante presión sobre las fuentes de energía primaria, elevando los precios y también los riesgos para la seguridad de suministro a medio y largo plazo en los países dependientes de estas fuentes energéticas. La mayoría de los países importadores de gas y petróleo dependen de suministros procedentes de zonas con algún grado de incertidumbre ya sea ésta jurídica, económica o política.

Por otro lado las emisiones de gases de efecto invernadero continúan incrementándose, elevando el impacto sobre el medio ambiente que hace, cada vez, más difícil la sostenibilidad del actual sistema energético.

Nos encontramos, por tanto, en una encrucijada energética de gran complejidad: *producir la energía que se demanda en el mundo sin agotar los recursos disponibles y reducir, al mismo tiempo, las emisiones de CO<sub>2</sub> a escala global y, todo ello, antes de que sea irreversible es ciertamente complicado.*

Quizás la única posibilidad de resolver este complejo escenario reside en la toma de conciencia de todas las Naciones, como está ocurriendo en Europa, y trabajar con rigor en la línea de mejorar la eficiencia y el ahorro, tanto en el ámbito del consumo doméstico como en los sectores productivos, en el transporte y en los servicios.

En el sector eléctrico es necesario seguir apostando por la implantación de tecnologías de generación con bajo nivel de emisiones de CO<sub>2</sub>, como las renovables, manteniendo la potencia de respaldo suficiente (nuclear, ciclos combinados, etc.), que garantice el equilibrio del sistema. Ambas cuestiones suponen una elevación del precio final de la electricidad que soportan los ciudadanos por lo que se hace imprescindible actuar sobre el marco regulatorio para lograr reducir el periodo de maduración de las renovables. Si no abordamos cuanto antes esta cuestión, estaremos frenando su proceso de implantación porque no será posible financiar el sobrecoste que generan.

El sector del transporte, es responsable de casi el 30% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, consume el 40% de la energía final y depende casi en su totalidad de las importaciones de petróleo. Es prioritario, aplicar políticas de reducción de emisiones, y de electrificación con el impulso al transporte colectivo y al vehículo eléctrico.

En el resto de sectores se necesitan políticas coordinadas de similar naturaleza y para todos ellos es imprescindible aumentar los recursos tanto públicos como privados, para las investigaciones sobre nuevas fuentes y formas de producción y almacenamiento de energía, así como la implantación de redes avanzadas de operación y gestión telemática en el transporte y distribución de electricidad.

## **LA SITUACIÓN GLOBAL DE LA ENERGÍA**

### **Evolución y tendencias**

El sector de la energía ha experimentado en los últimos años profundas transformaciones, que ha tenido su reflejo en el ámbito político, económico y social, y en las cuestiones geo-estratégicas que tienen relación con la defensa. Según el último Informe de la Agencia Internacional de la Energía (1) (AIE), desde 1995 prácticamente el 90% del crecimiento del consumo de energía en el mundo ha correspondido a los llamados países emergentes. El fuerte crecimiento económico de estos países ha desplazado el centro de gravedad mundial en el consumo de energía. El crecimiento económico medio de los países de la OCDE durante los últimos 20 años ha sido del 2,2%. El crecimiento de los países emergentes ha sido del 4,7%. La actual crisis económica ha incrementado este diferencial de forma muy significativa en los dos últimos años. Este mayor crecimiento se traduce en un mayor consumo energético.

En 1985, el consumo de energía primaria de EEUU triplicaba el de China, en 2009, el consumo de ambos países era prácticamente el mismo, y a lo largo de 2010, China se convertirá en el primer consumidor de energía del mundo.

Otro factor significativo del sector de la energía durante estos años está relacionado con el nivel de precios. Desde 1985 hasta 2005, el precio del barril de petróleo se situó en niveles moderados y con una relativa estabilidad, oscilando en una franja entre los 10 y los 30 dólares. Desde 2005, sin embargo, se ha incrementado tanto el nivel de los precios como su volatilidad. Sólo en los últimos tres años, el barril de petróleo ha escalado hasta los 150 dólares y también ha caído hasta los 40 y se ha vuelto a aproximar a la barrera de los 100 dólares.

---

(1) "World Energy Outlook 2009" (WEO 2009, en sus siglas inglesas).

Por otro lado, durante el pasado siglo, la conciencia medioambiental ocupaba un papel secundario en el debate social. Las preocupaciones se centraban en el efecto que los métodos productivos tenían sobre la salud y la calidad de vida. Durante los últimos años, las investigaciones científicas han situado la cuestión medioambiental como una prioridad mundial, alertando de los impactos de la actividad humana sobre el clima y la biodiversidad. Hoy la preocupación más relevante de Instituciones científicas, sociales y políticas de todo el mundo está centrada en el reto de asegurar la sostenibilidad y preservar el equilibrio de la naturaleza, durante esta generación y para las generaciones venideras.

### **Los nuevos retos**

Analizar los retos a los que nos enfrentamos, teniendo en cuenta todo lo anterior, es una tarea compleja que necesita ir despejando incógnitas, y que no podemos resolver a corto plazo. Cuestiones como los resultados de la Cumbre del Clima en Cancún (2) y por tanto los escenarios de la sostenibilidad, o las tendencias productivas y de consumo que serán dominantes en el futuro, tanto por su evolución como por los ritmos del desarrollo científico y tecnológico relativos a la energía, son determinantes y necesitan tiempo; la cuestión relevante es saber cuánto tiempo tenemos para tomar decisiones. Aquí nos vamos a detener en los factores más significativos:

- ✓ *Crecimiento de la población mundial*
- ✓ *Las fuentes de energía primaria*
- ✓ *Cambio climático*
- ✓ *Nuevas tecnologías energéticas*
- ✓ *Consideración estratégica de la energía*

#### *Crecimiento de la población mundial*

Según estimaciones de Naciones Unidas la población mundial pasará de los 6.900 millones de habitantes actuales a más de 9.000 millones en 2050. El 98% de este incremento se producirá en países emergentes y en desarrollo. La población en zonas urbanas se multiplicará por dos.

El poder adquisitivo aumentará en amplias capas de población de zonas emergentes, mejorando el acceso a los alimentos, el agua, la salud o

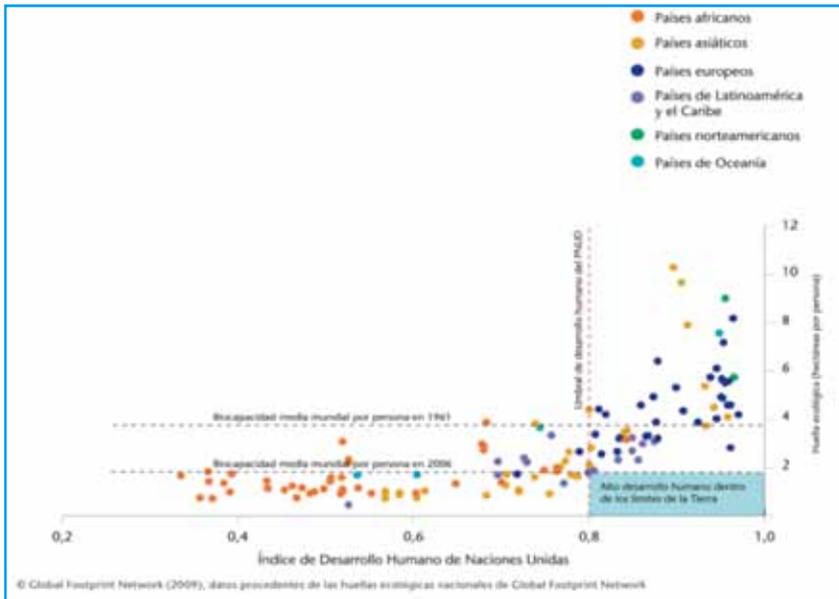
---

(2) La Cumbre del Clima en Cancún se celebró a finales de 2010.

los servicios sanitarios, aunque también se incrementarán las desigualdades y persistirá la pobreza extrema. Un mayor número de personas alcanzarán el nivel de vida de clase media, consumiendo más recursos por lo que aumentará también la presión al alza sobre las necesidades de energía.

En el informe *Visión 2050* (3) se afirma que para avanzar hacia un futuro sostenible, el mundo tendrá que atender a cuestiones de política global, sobre cómo ayudar a los países a mejorar sus niveles de desarrollo, reduciendo al mismo tiempo su impacto ecológico, pero también será necesario abordar cuestiones como los conceptos del éxito y el progreso, no solo en términos económicos, sino también en términos de impacto ambiental y social. En el siguiente diagrama, se resume el desafío del desarrollo sostenible: *satisfacer las necesidades de las personas dentro de los límites ecológicos del planeta*.

**Gráfico 1: Huella ecológica vs. Índice de desarrollo humano en diferentes países del mundo**



Fuente: Global Footprint Network

(3) '*Visión 2050 - Una nueva agenda para los negocios*' es un informe desarrollado por 29 empresas miembros del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD en sus siglas en inglés).

El análisis muestra el comportamiento actual de los diversos países según el Índice de Desarrollo Humano (IDH) (4) del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Huella Ecológica (5) de Global Footprint Network. En los países situados a la izquierda de la línea vertical correspondiente a una puntuación inferior a 0,8 según el IDH, no se ha alcanzado un alto nivel de desarrollo según la definición del PNUD. En los países situados por encima de la línea de puntos horizontal y a la derecha de la línea vertical se ha alcanzado un alto nivel de desarrollo, pero se impone a la naturaleza más exigencias de las que ésta podría soportar si toda la población mundial viviera así.

### *Las fuentes de energía primaria*

Los recursos mundiales de petróleo y gas, según la AIE, serán suficientes, al menos hasta 2050, pero no hay garantías de que sean explotados con la rapidez requerida por la demanda prevista en el “*Escenario de Referencia*” (6). Otras estimaciones sitúan las reservas de gas y petróleo en un periodo comprendido entre 60 y 70 años. El 80% de las reservas de petróleo se concentran en solo ocho países (aproximadamente el 60% de estas reservas corresponden a países de la OPEP).

---

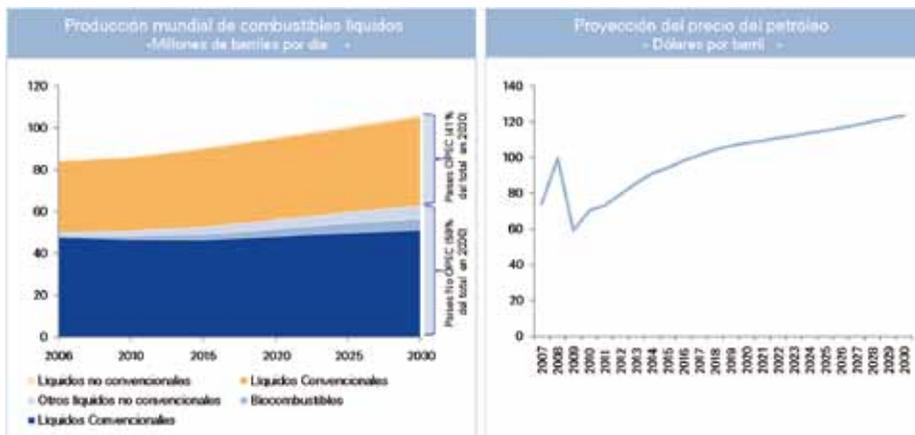
(4) El *índice de desarrollo humano* (IDH) es un indicador del desarrollo humano por país, elaborada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Se basa en un indicador social estadístico compuesto por tres parámetros:

- Vida larga y saludable (medida según la esperanza de vida al nacer).
- Educación (medida por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en educación primaria, secundaria y superior, así como los años de duración de la educación obligatoria).
- Nivel de vida digno (medido por el PIB per cápita PPA en dólares).

(5) La *huella ecológica* es un indicador agregado definido como «el área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos) necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población dada con un modo de vida específico de forma indefinida». Su objetivo fundamental consiste en evaluar el impacto sobre el planeta de un determinado modo o forma de vida y, comparado con la biocapacidad del planeta Es un indicador clave para la sostenibilidad.

(6) El ‘Escenario de referencia’ del *informe WEO 2009* de la AIE describe la situación que se produciría en ausencia de políticas específicas para cambiar el rumbo del incremento de emisiones de CO<sub>2</sub>. Supone un incremento anual del 1,5 % de la demanda energética mundial entre 2007 y 2030, lo que conduciría a una concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera superior a 1000 ppm (partes por millón).

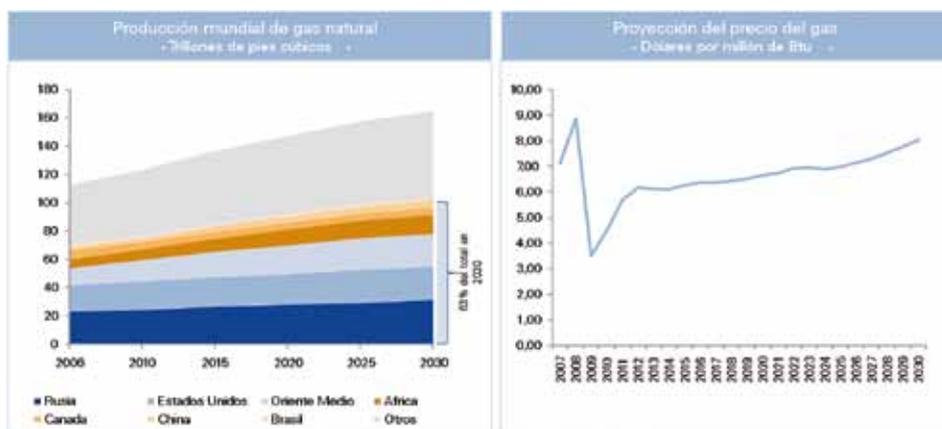
## Gráfico 2: Producción mundial de combustibles líquidos y precios esperados



Fuente: Energy Information Administration (EIA)-International Energy Outlook 2009 y datos históricos

La producción de gas se está incrementando de forma notable y también la demanda. Rusia es el primer productor mundial junto a los países de Oriente Medio (Irán, Arabia Saudita, Qatar y los Emiratos Árabes) y los países de África, (Argelia Egipto y Nigeria). En EEUU se están desarrollando nuevas tecnologías que podrían aportar reservas adicionales.

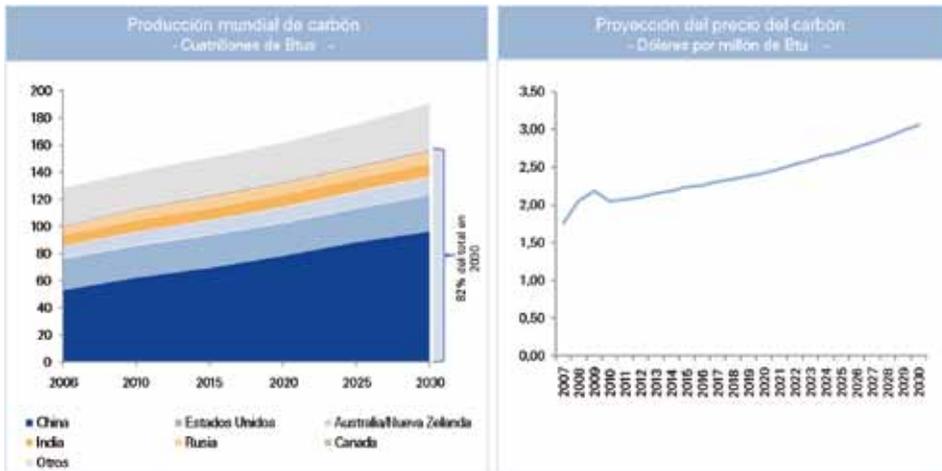
## Gráfico 3: Producción mundial de gas natural y precios esperados



Fuente: Energy Information Administration (EIA)-International Energy Outlook 2009 y datos históricos

Las reservas de carbón son más abundantes, están distribuidas más uniformemente y se localizan en países de alto consumo como son China y Estados Unidos. También son importantes las reservas de India, Canadá, Rusia y Australia. No obstante, el uso intensivo del carbón exigirá el desarrollo de tecnologías de captura de CO<sub>2</sub> para que sea compatible con los objetivos de sostenibilidad medioambiental.

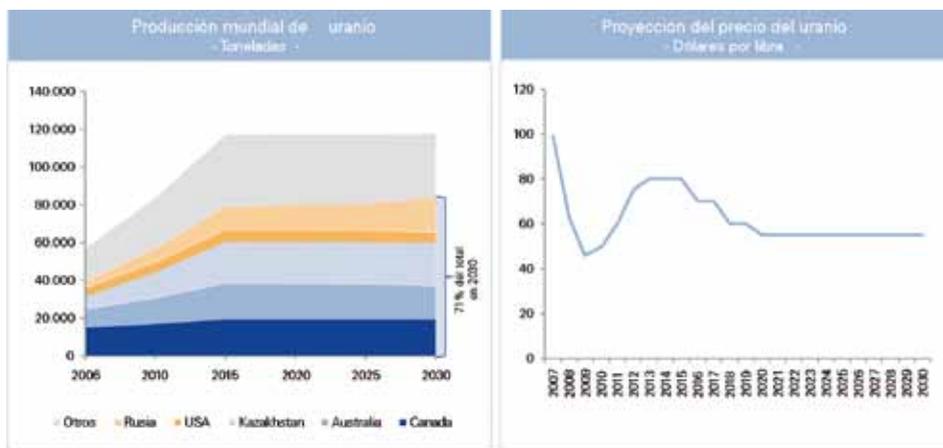
#### Gráfico 4: Producción mundial de carbón y precios esperados



Fuente: Energy Information Administration (EIA)-International Energy Outlook 2009 y datos históricos

La demanda de uranio se estima que crecerá desde las 80.000 toneladas actuales hasta 120.000 toneladas en 2030, como consecuencia de las previsiones de construcción de nuevas plantas, así como del desarrollo de nuevas tecnologías nucleares, algunas de las cuales se encuentran ya en fase de demostración. Cinco países (Canadá, Australia, Kazajstán, Rusia y Estados Unidos) tienen el 70% de la producción mundial y no existe un problema de agotamiento tanto por el nivel de las propias reservas como por la posibilidad de reutilización de los residuos almacenados.

### Gráfico 5: Producción mundial de uranio y precios esperados



Fuente: World Nuclear Association-Uranium Outlook and prices forecast

### Cambio Climático

El último informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC en sus siglas en inglés) (7) documenta los efectos que la acción del hombre está produciendo ya sobre los ecosistemas y también señala, en función de una serie de escenarios, las consecuencias que tendría sobre la vida en el planeta y sus habitantes. En todos los escenarios contemplados, el modelo energético es determinante.

La AIE, en su informe de prospectiva WEO 2009, ya citado, llega también a unas conclusiones muy parecidas y sostiene que si no se toman medidas de alcance global, el planeta se encamina a una catástrofe climática irreparable y de enormes proporciones. Aunque también se afirma en el citado informe que aún estamos a tiempo de evitarlo si se producen acuerdos en la línea del “Escenario 450” (8). En este escenario, las previsiones respecto al incremento de la temperatura media del planeta se situaría en el límite de los 2°C, frente a los catastróficos 60°C del “Escenario de Referencia”.

(7) Climate Change 2007, Flu IPCC, Fourth Assessment Report.

(8) Escenario que describe los resultados de aplicar políticas energéticas que establezcan la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera en 450 ppm. En este escenario, el incremento medio anual de la demanda entre 2007 y 2030 sería del 0,8%, limitando las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>, a 30,9 Gt en 2020 para disminuir a partir de este punto hasta 26,4 Gt en 2030 es decir 2,4 Gt por debajo del nivel de 2007 y 13 Gt por debajo del nivel previsto en el “Escenario de Referencia” del mismo informe.

Garantizar, el suministro de energía es necesario para la evolución de la humanidad, pero preservar los recursos naturales del planeta y frenar el cambio climático, son vitales para su supervivencia.

### *Nuevas tecnologías energéticas*

En el próximo futuro va a ser necesario desarrollar nuevas tecnologías que permitan mejorar la eficiencia, la automatización y la sostenibilidad, no solo en el sector eléctrico sino también en la industria, el transporte y la edificación. El desarrollo de las nuevas tecnologías de la energía, especialmente de las renovables, va a paliar en parte la fuerte dependencia energética de muchos países sin recursos como es el caso español, contribuyendo a garantizar su seguridad de suministro.

El ahorro y la eficiencia energética son los principales instrumentos para reducir emisiones de CO<sub>2</sub>. Se trata de ser más eficientes en la utilización de los recursos, consumiendo menos energía manteniendo el nivel de bienestar. Sus potencialidades son enormes y todos los países, conforme se han desarrollado económicamente, han mejorado su eficiencia energética.

Llegados a este punto se podría decir que la encrucijada en la que se encuentra el sector energético, puede tener solución a partir de la tecnología y del desarrollo de una conciencia colectiva basada en el respeto al medio ambiente, como ya sucede en los países más avanzados culturalmente, lo que implica la aceptación de ciertos incrementos de coste. Combinar acertadamente el binomio Tecnología-Cultura y tener la capacidad política de dar prioridad a las inversiones en éstas materias será la clave del futuro sostenible.

Es evidente, que se impone una inversión intensiva en el desarrollo tecnológico del sector energético, para hacer compatible la distribución más equilibrada del consumo en el mundo, con el incremento del nivel de vida medio y con la sostenibilidad ecológica. Algunas de las soluciones que aparecen como posibles, en el panorama energético son las siguientes:

- ✓ *Carbón limpio*
- ✓ *Nuclear fisión (III y IV generación)*
- ✓ *Nuclear fusión*
- ✓ *Maremotriz*
- ✓ *Solar fotovoltaica*
- ✓ *Solar termoeléctrica*

- ✓ *Gas limpio*
- ✓ *Co-combustión de biomasa*
- ✓ *Biocombustibles*
- ✓ *Vehículos eléctricos*
- ✓ *Hidrógeno (generación y pilas de combustible)*
- ✓ *Producción distribuida*
- ✓ *Gestión inteligente de redes de distribución*
- ✓ *Eficiencia energética y autosuficiencia de los edificios*

Las soluciones a la problemática energética no son mono-tecnológicas, y por tanto, va a ser necesario contar con varias tecnologías. Las más importantes van a ser las renovables, la energía nuclear y las tecnologías limpias del carbón. Por constituir una de las tecnologías eléctricas de futuro y por tratarse de una tecnología crítica para China, India y EEUU, los avances tecnológicos hacia el carbón limpio, en términos estratégicos serán tan importantes como las energías renovables y la energía nuclear.

En el futuro, la sustitución significativa de los carburantes de automoción actuales sólo se podrá hacer a partir de la electricidad (mediante baterías o a través de pilas de hidrógeno). Además, en la mayoría de sistemas eléctricos existe una capacidad instalada que está ociosa en una parte importante del tiempo. Este cambio, que de producirse, constituiría una auténtica revolución, redundaría en el carácter estratégico de las tecnologías eléctricas, que serán determinantes en el futuro.

### *Consideración estratégica de la energía*

La lucha por el acceso a los recursos básicos, especialmente los recursos energéticos y el agua, serán en el futuro la mayor fuente de conflictos. La extensión del desarrollo económico a amplias zonas del planeta se está produciendo de forma muy desigual, provocando desequilibrios territoriales y conflictos sociales.

No podemos, por tanto, basar la protección, solo, en los riesgos considerados hasta ahora: el terrorismo internacional, el crimen organizado, los conflictos internacionales, etc. Es necesario incorporar también los fenómenos que los provocan como el deterioro del medioambiente, la pobreza, los desequilibrios territoriales, el aumento demográfico, las migraciones o los riesgos ecológicos.

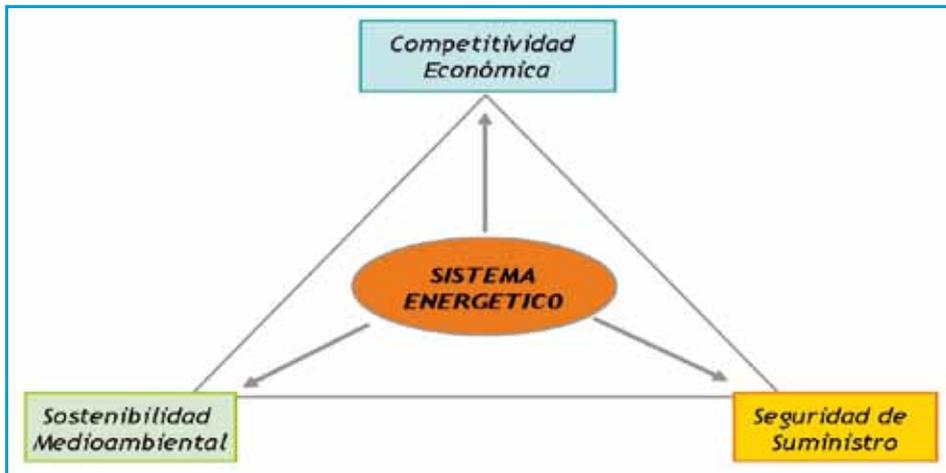
Estos factores, y otros que de ellos se derivan, están íntimamente relacionados entre sí y son determinantes para definir el modelo energético del futuro. Necesitamos avanzar en cuanto a la efectividad de los acuerdos y compromisos internacionales, que permitan la implantación de nuevas políticas energéticas a escala mundial, y entre ellas será insoslayable incorporar junto a la energía el concepto de Seguridad Nacional.

## LOS COMPROMISOS INTERNACIONALES Y EUROPEOS EN MATERIA DE ENERGÍA

En el ámbito internacional y europeo los esfuerzos para establecer un nuevo modelo energético han ido dirigidos principalmente a paliar los efectos del cambio climático. Así se han adoptado compromisos importantes, como son los ligados al Protocolo de Kioto, por los que la Unión Europea debe reducir antes de 2012 sus emisiones de CO<sub>2</sub> en un 8% respecto del nivel de 1990. Este objetivo se reparte de forma diferente entre cada Estado miembro, correspondiendo a España una limitación del incremento de sus emisiones del 15%.

Para avanzar en una Política Energética Común, la Comisión Europea propuso en enero de 2007 un conjunto de medidas, ratificadas en marzo de 2008 por la Presidencia del Consejo Europeo y que se basan en tres pilares fundamentales: la seguridad de suministro, la competitividad y la sostenibilidad medioambiental.

**Gráfico 6: Pilares del sistema energético**



Estos objetivos se han concretado en tres compromisos principales que deben alcanzarse en 2020, íntimamente ligados entre sí y que marcarán la política energética y medioambiental a medio y largo plazo:

1. Disminuir un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a las de 1990
2. Alcanzar, como objetivo vinculante, el 20% de energías renovables en el consumo de energía final. (Incluyendo un aumento del uso de biocarburantes en el transporte hasta alcanzar el 10%)
3. Lograr una mejora de la eficiencia energética del 20% respecto al consumo tendencial.

La Unión Europea necesita flujos de energías fiables, asequibles y sostenibles. Este es un elemento clave para su desarrollo económico y para alcanzar los objetivos del Tratado de Lisboa.

Las políticas europeas se centran en las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética, el comercio de los derechos de emisión y la captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>. Es necesario incorporar y desarrollar los asuntos energéticos a la Política Exterior Europea, por la creciente importancia que en la geopolítica tiene la energía. Asimismo, la Unión Europea desarrolló el denominado SET Plan, en el que se describe el mapa de ruta para el desarrollo de nuevas tecnologías con sinergias entre la política energética y la política I+D+i.

El suministro energético requiere por lo tanto una combinación de políticas interiores y exteriores. Es necesario actuar coordinadamente a nivel comunitario y este es el motivo por el que surgió el Libro Verde de la Comisión Europea (9) que pone de manifiesto la dimensión de los desafíos energéticos y del que se desprende una estrategia europea de la energía.

Ante estos desafíos geopolíticos mundiales, la Unión Europea ha diseñado un “Plan de actuación sobre la seguridad y la solidaridad en el sector de la energía” que propone una ambiciosa política energética: seguridad de suministro, competitividad y sostenibilidad medioambiental.

Los cinco puntos clave de este Plan de acción son los siguientes:

- ✓ *Infraestructuras necesarias y diversificación de las fuentes de abastecimiento de energía*
- ✓ *Relaciones exteriores en materia de energía*

---

(9) “Libro Verde de la Comisión Europea”, de 29 de noviembre 2000. Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético (COM (2000) 769 final).

- ✓ *Reservas de petróleo y gas y mecanismos de respuesta frente a la crisis*
- ✓ *Eficiencia energética*
- ✓ *Aprovechamiento de los recursos energéticos propios de la Unión Europea.*

La Unión Europea considera que la política energética afecta a la seguridad nacional de cada Estado, y es también un pilar fundamental de la política comunitaria, y por tanto es imprescindible que la seguridad de suministro energético europeo se integre como parte de la Política Exterior y de Seguridad Común (PESC).

## **SITUACIÓN DE LA ENERGÍA EN ESPAÑA**

### **Características generales del sistema energético español**

España tiene, en líneas generales, similares problemas que los países de la Unión Europea aunque algunos tienen una mayor dimensión. Tenemos peores ratios de eficiencia energética. Superamos también las emisiones de CO<sub>2</sub> permitidas por el Protocolo de Kioto. Nuestra dependencia energética exterior está próxima al 80%, cuando la media europea se sitúa en el 54%. Finalmente, España es el país continental europeo que tiene menos capacidad de interconexión siendo este un factor imprescindible para la implementación de renovables, la integración de los mercados europeos y para incrementar las garantías de suministro.

No obstante estas debilidades, el sistema energético español ha reaccionado positivamente y con éxito, a los problemas de suministro y al reto del cambio climático. Durante la presente década prácticamente toda la nueva capacidad de generación en régimen ordinario, ha sido mediante ciclos combinados (gas natural) y un 70% de la nueva generación en régimen especial, ha sido eólica. No obstante, en un sistema con alta penetración de renovables la seguridad de suministro puede verse afectada por la baja tasa de utilización de los ciclos combinados en la actualidad, lo que también afecta a los contratos de suministro de gas a largo plazo.

Como pone de manifiesto el reciente Informe de la OCDE sobre España: *“políticas para una recuperación sostenible”* (10), el sector energético español, tiene que afrontar importantes retos para el futuro.

---

(10) *“Informe OCDE sobre España: Políticas para una Recuperación Sostenible”*. Marzo 2010.

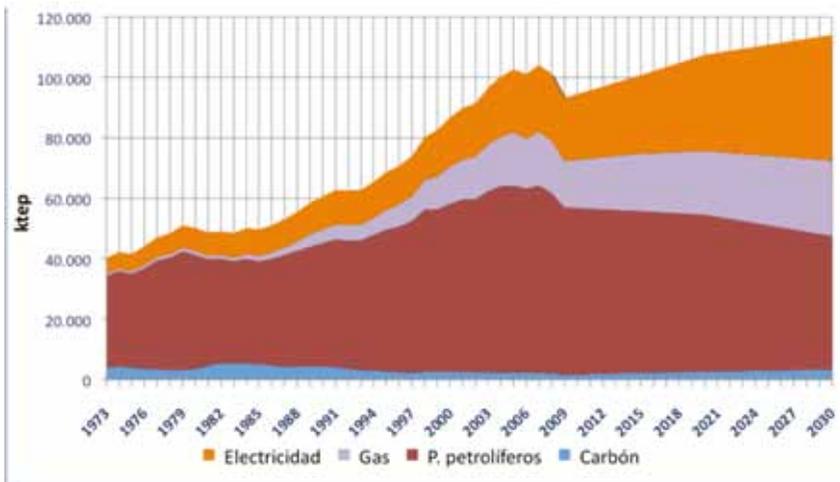
La seguridad y la sostenibilidad del modelo energético español requieren una estrategia a largo plazo debido, entre otros factores, a nuestra elevada dependencia exterior, a la necesidad de desarrollar nuevas infraestructuras y afrontar los compromisos internacionales relacionados con la protección del medio ambiente. La situación de España como “isla energética” nos ha obligado a un esfuerzo suplementario para garantizar el suministro energético, que se ha traducido en que nuestra capacidad de generación y las redes de transporte son muy eficientes, máxime en un escenario como el español, en que las energías renovables han irrumpido con fuerza en el sistema eléctrico.

La implantación de los mercados supranacionales, Mercado Ibérico de Electricidad y Mercado Único Europeo, deben dotar de mayor seguridad de suministro y competitividad al sistema español, que cuenta todavía con importantes déficit de interconexión, especialmente con Francia.

### La demanda de energía en España

La demanda de energía primaria en España en 2009 ha descendido un 8,2% sobre la demanda del 2008. Esta tasa continúa una tendencia descendente iniciada durante el año anterior como consecuencia de la crisis económica.

**Gráfico 7: Proyección de la evolución de la demanda de energía primaria en España a 2020-2030**



Fuente: MITyC y elaboración propia

Las previsiones indican que se recuperará la senda de crecimiento en el 2011, aunque se mantendrá moderado (alrededor del 1,3% durante los próximos diez años). En este caso, la demanda de energía primaria no recuperaría un nivel similar al del año 2007 (año anterior a la crisis) hasta el 2017.

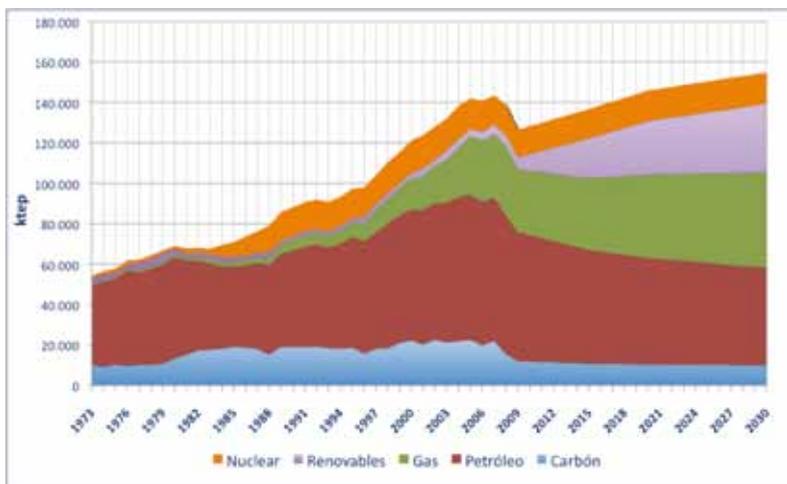
### La cobertura de la demanda energética

El consumo de energía final en España durante 2009 representó una disminución de 7,1% respecto al año 2008. Esta evolución se ha debido a la menor demanda en todos los sectores como consecuencia de la crisis.

Todo parece indicar que la demanda de energía final de España recuperará el crecimiento en 2011. Sin embargo el aumento de la demanda podría ser moderado durante el periodo 2010-2030 (alrededor de un 1,3% de crecimiento anual durante el 2010-2020).

En este periodo, los aumentos de la demanda serán el resultado de incrementos en el sector transporte e industrial, con ritmos de crecimiento superiores al 1%, mientras que el resto de usos (servicios, residencial y agricultura) aumentarán de manera muy moderada. A partir del 2020, se espera que las medidas de eficiencia energéticas, mantengan los ritmos de crecimiento de la demanda final de energía en porcentajes cercanos al 0,6% anual.

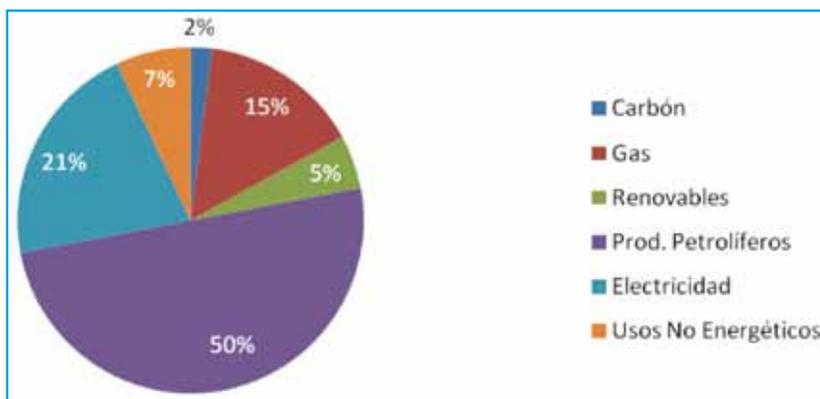
**Gráfico 8: Proyección de la evolución de la demanda de energía final en 2020-2030**



Fuente: MITYC y elaboración propia

El consumo final de productos petrolíferos disminuyó un 7,4%. Los más afectados fueron el gasóleo, debido de una menor actividad económica y en línea con la reducción de las ventas de vehículos comerciales, así como las gasolinás que ya venían disminuyendo en años anteriores.

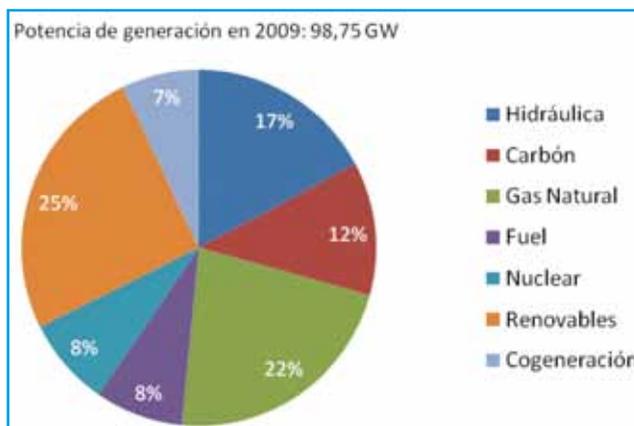
**Gráfico 9: Consumo de energía final en España (2009)**



Fuente: Red Eléctrica de España

La demanda de electricidad, disminuyó un 5,7% en 2009. La cobertura de la demanda de electricidad y la potencia total de generación del año 2009, se reflejan en el siguiente cuadro.

**Gráfico 10: Distribución de la producción de electricidad en España en 2009 según tipo de combustible**

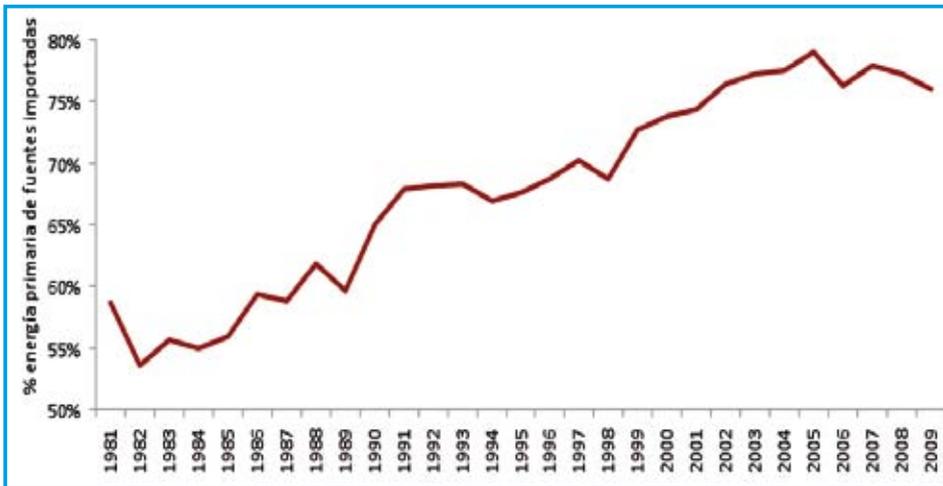


Fuente: Red Eléctrica de España

## Dependencia y abastecimiento

Probablemente la característica del sistema energético español que tienen una vinculación más significativa con la seguridad es la elevada dependencia energética del exterior que muestra el sistema energético español, con un ratio en el entorno del 80% que es uno de los más elevados y, sin duda, el mayor entre todas las grandes economías. La siguiente figura ilustra la evolución de la dependencia energética española hasta 2009.

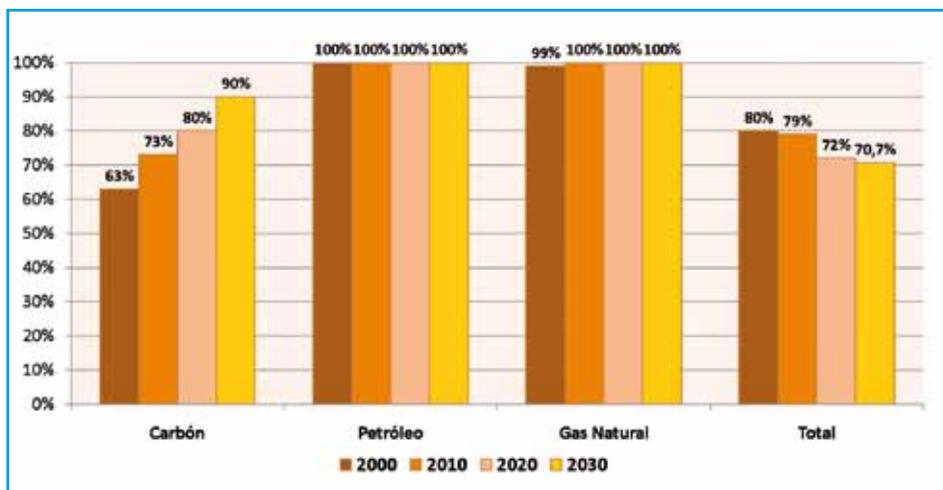
**Gráfico 11: Evolución del grado de dependencia energética del exterior**



Fuente: MITYC

La dependencia exterior para el petróleo y el gas natural es casi total, cercana al 100% y representa algo más del 70% de la energía primaria en el sistema. Su reducción será muy lenta, estimándose que en el año 2020 represente el 65%. La siguiente figura muestra la dependencia respecto a las diversas fuentes de energía en los próximos veinte años.

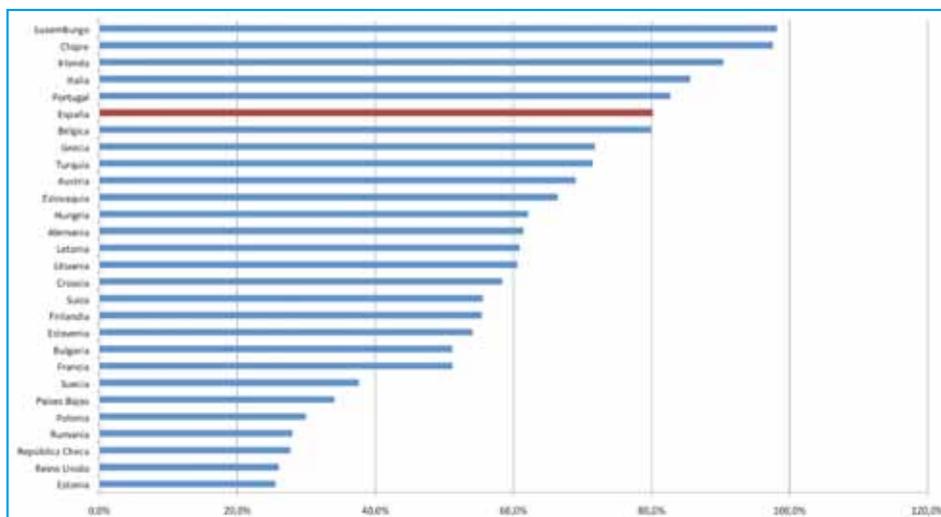
**Gráfico 12: Dependencia energética esperada en España**



Fuente: EUROSTAT

El siguiente gráfico ilustra la posición relativa de la dependencia energética española respecto a los países de nuestro entorno económico.

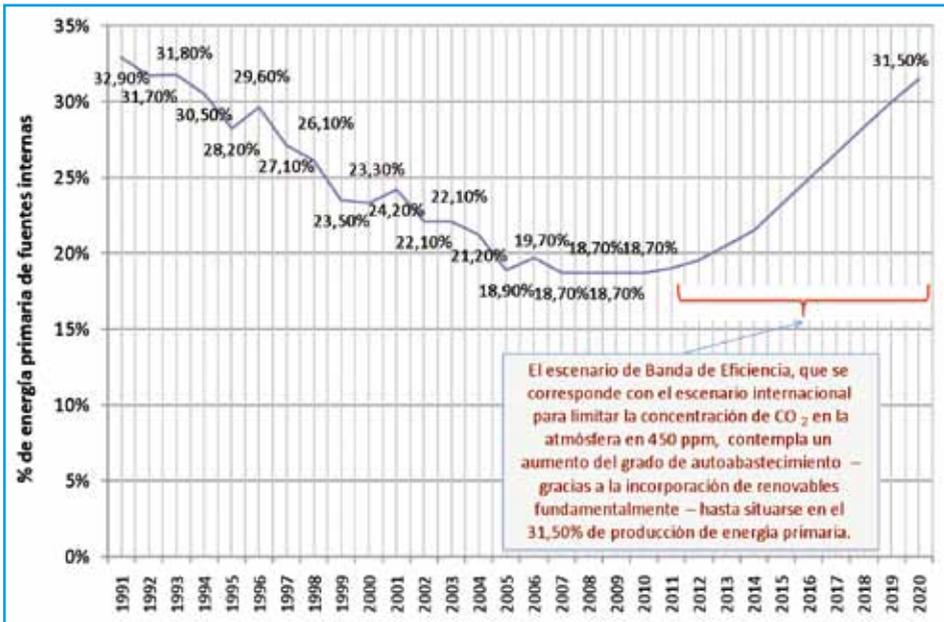
**Gráfico 13: Dependencia energética por países expresada como porcentaje de las importaciones de energía primaria**



Fuente: EUROSTAT

España ha tenido que incurrir en costes adicionales de infraestructura para mitigar el riesgo de desabastecimiento (plantas de regasificación, que han permitido que un 72% del gas natural importado sea licuado) y para asegurar la existencia de un nivel de reservas estratégicas mínimas (almacenamientos subterráneos de gas natural y tanques de petróleo).

**Gráfico 14: Evolución del grado de autoabastecimiento de energía primaria en España**

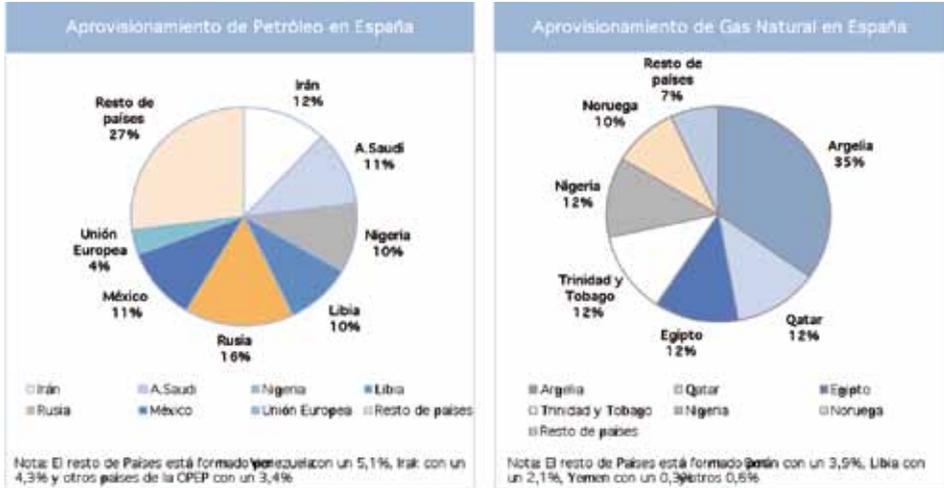


Fuente: Boletín Trimestral de Coyuntura Energética. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Como consecuencia de estas inversiones y otras medidas regulatorias, el actual aprovisionamiento de petróleo y gas se encuentra relativamente diversificado, teniendo en cuenta la alta concentración de la producción de estos combustibles en pocos países.

- ✓ En petróleo, alrededor de un 56% de las importaciones provienen de los países de la OPEP seguido de Rusia, que con un 16% es nuestra principal fuente de suministro
- ✓ En gas natural, alrededor de un 35% de las importaciones proviene de Argelia. El resto de países importadores se encuentra por debajo del 13% del total de importaciones.

**Gráfico 15: Distribución de los aprovisionamientos de gas y petróleo en España**



Fuente: MITY C-Balance estadístico de hidrocarburos de diciembre de 2009

Desde el punto de vista estratégico el abastecimiento en nuestro país, al igual que la mayoría de los Estados miembros de la OTAN, dispone de unas reservas de seguridad de 90 días y de unas Reservas Estratégicas (CORES) de 30 días para operaciones militares continuas.

### Aislamiento energético

Otra característica que afecta de forma especial a la seguridad es el “aislamiento energético” español ya que, como se aprecia en el gráfico 19, España se puede considerar como una isla energética con unos niveles de interconexión muy reducidos: dentro de la UE, tan sólo Reino Unido tiene un nivel de interconexión menor.

Esta cuestión afecta a la seguridad desde diversos puntos de vista que van desde el riesgo de desabastecimiento por saturación de las conexiones, si falla alguna fuente de energía primaria, hasta la imposibilidad de desarrollar mayor potencial energético procedente de fuentes renovables, porque la gestión de este tipo de energía necesita un nivel de interconexión mayor, que permita regular las puntas y los valles con energía procedente de nuestro entorno geográfico.

## Los compromisos de Kioto

España supera en emisiones de CO<sub>2</sub> el incremento máximo del 15% permitido por el Protocolo de Kioto. En este año 2009, las emisiones son del 30,6% superiores a las de 1990.

**Gráfico 16: Grado de cumplimiento de los objetivos de Kioto**

	% sobre emisiones del año base en 2008	Objetivo en 2012 de % sobre emisiones del año base	Diferencia
Alemania	78%	79%	-1%
<b>España</b>	<b>140%</b>	<b>115%</b>	<b>25%</b>
Francia	94%	100%	-7%
Italia	105%	94%	11%
Países Bajos	97%	94%	3%
Austria	110%	87%	23%
Polonia	70%	94%	-24%
Portugal	130%	127%	3%
Reino Unido	89%	104%	-15%

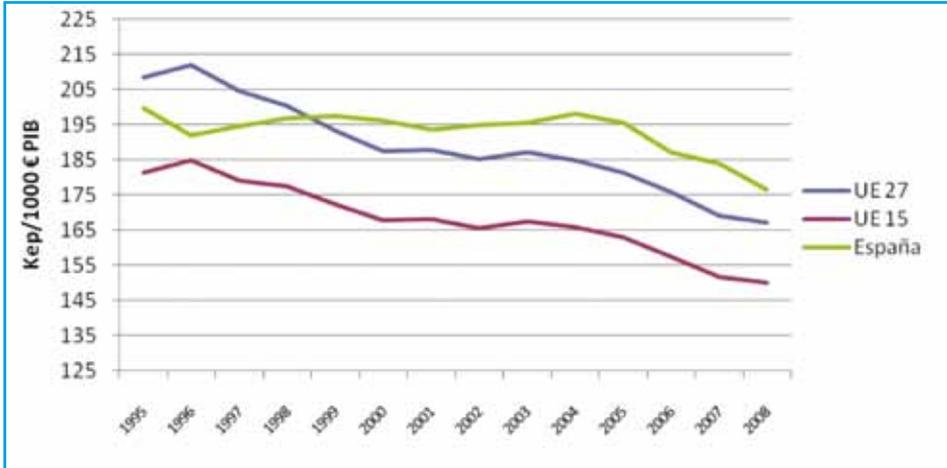
Fuente: EEA-Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2009

## Intensidad energética

Desde la segunda mitad de los años 80 hasta finales de los noventa, se produce un incremento de la intensidad energética española, con respecto a la tendencia media del conjunto de la UE. A partir del año 2004 se produce una notable mejora de la eficiencia energética debido a la confluencia de efectos estructurales y tecnológicos.

En el periodo 2005-2008 se produce una mejora acumulada de la intensidad energética en el consumo final del 11,3 %.

**Gráfico 17: Evolución de la intensidad energética (kep / 1000 € PIB) por países**



Fuente: EUROSTAT

### Las energías renovables

Nuestro país ha hecho una apuesta decidida por las energías renovables que contribuyen a reducir la emisión de gases de efecto invernadero y a aliviar nuestra dependencia energética del exterior. Nos hemos convertido en uno de los países líderes mundiales tanto en generación como en producción industrial y de innovación, contando con empresas españolas que hoy desarrollan proyectos en muchos países del mundo.

Las energías renovables han multiplicado por 4,5 su producción durante los últimos ocho años. Durante el pasado año, un 28% de la energía eléctrica fue generada con tecnologías renovables. Este rápido desarrollo se debe fundamentalmente a la subvención y a la obligación por parte del sistema de comprar toda la energía que producen.

Desde el punto de vista logístico, sin tener en consideración criterios de operación del sistema y redes de distribución, y sólo teniendo en cuenta las distintas limitaciones físicas (disponibilidad de suelo, clima, etc.), sociales (opinión pública, impacto visual, etc.) y medioambientales (protección parques naturales, etc.) tendríamos una limitación de la potencia instalada de 387 GW.

### Gráfico 18: Potencial instalable para las distintas energías renovables



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y elaboración propia

Este techo de potencia representa un margen suficiente de potencial instalable, en comparación con la capacidad actual de energía renovable instalada (40 GW).

Las tecnologías de generación eléctrica con energías renovables, dada la discontinuidad y aleatoriedad del recurso energético que aprovechan, introducen desafíos técnicos para el sistema de generación eléctrica y el transporte de energía eléctrica (capacidad de transporte de la red y regulación primaria y secundaria del sistema):

- ✓ *Desarrollo de sistemas de almacenamiento que permitan satisfacer eficientemente la demanda, cuando los recursos renovables no sean suficientes, aumentando de este modo la flexibilidad de estas energías*
- ✓ *Desarrollo de nuevos esquemas de gestión del sistema eléctrico con generación distribuida (cogeneración, renovables) y con consumidores activos en la gestión del sistema eléctrico*
- ✓ *Detección y cuantificación de las limitaciones que impone la red de transporte eléctrico actual sobre el límite superior de penetración de energía renovable*
- ✓ *Necesidad de evaluar la distribución espacial de las distintas fuentes de energía renovable.*

## LAS INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS

El desarrollo de las interconexiones de gas y electricidad especialmente con Europa a través de Francia, es fundamental para la competitividad energética de nuestro país. Esta interconexión está lejos de alcanzar los mínimos exigidos. La Unión Europea no puede argumentar que existe una Política Energética Común, si no desarrolla un verdadero mercado energético a través de las interconexiones fronterizas, eliminando las reticencias actuales, para permitir a las empresas europeas –incluidas las españolas– competir en pie de igualdad.

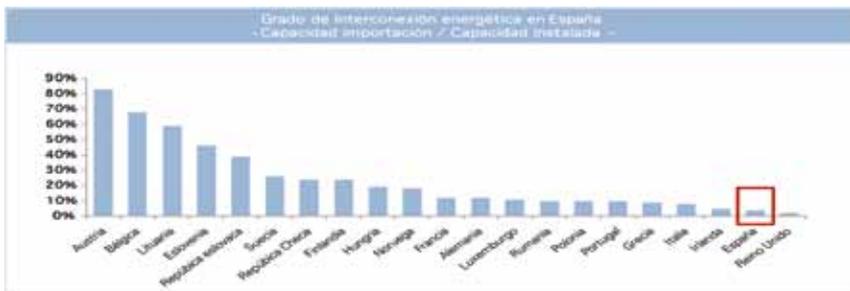
### Redes de transporte y distribución de electricidad

En la actualidad, la red de transporte de electricidad española está compuesta por más de 34.300 kilómetros de líneas eléctricas de alta tensión y más de 3.100 posiciones de subestaciones, y cuenta con más de 62.000 MVA de capacidad de transformación.

La región noroeste de la Península presenta una gran concentración de líneas de transporte, pues es donde confluyen muchas líneas de las centrales térmicas e hidroeléctricas de Galicia, Asturias y León. Por el contrario, la región sureste, excepto en su zona costera, presenta la menor densidad de líneas y subestaciones, debido a la ausencia de centrales de producción y de grandes centros de consumo.

Como se puede observar en el siguiente gráfico el grado de interconexión de España es de los más bajos de la Unión Europea, por lo que, los diferentes proyectos encaminados a mejorar la interconexión se consideran prioritarios para la política energética española de los próximos años.

### Gráfico 19: Grado de interconexión eléctrica de los países de la UE



Fuente: Red Eléctrica Española 2009

En mayo del 2008, el Gobierno aprobó el documento de planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016 que tiene como finalidad planificar una inversión en infraestructuras eléctricas que garantice la seguridad y la calidad del suministro energético. En esta planificación, tienen especial relevancia los proyectos de refuerzo de la interconexión internacional.

#### *Interconexión internacional de electricidad España-Francia*

La interconexión España-Francia supone un objetivo estratégico prioritario, ya que constituye un importante activo para garantizar la seguridad del sistema eléctrico español al interconectarlo con el sistema europeo.

Las acciones para aumentar la capacidad de intercambio entre Francia y España dan respuesta al objetivo perseguido de alcanzar una capacidad de intercambio de 4.000 MW, que representa casi el 10% de la demanda punta del sistema español.

Red Eléctrica y Réseau de Transport d'Électricité (RTE) firmaron a comienzos del 2008 un acuerdo para la construcción de una nueva línea por el este de los Pirineos, entre las subestaciones de Santa Llogaia (España) y Baixas (Francia). Este eje, además de incrementar la capacidad de interconexión, permite reforzar la seguridad de los dos sistemas y favorecer la integración de mayor volumen de energía renovable, especialmente de energía eólica.

#### *Interconexión internacional de electricidad España-Portugal*

Se ha definido un proyecto con el que se pretende reforzar las redes de interconexión con Portugal a través de dos ejes: por el norte, en la zona del río Miño, un nuevo eje de 400 kV entre Pazos (España) y Vila do Conde (Portugal) y por el sur, en la zona de Huelva, un nuevo eje de 400 kV entre Guillena (España) y Sotavento (Portugal).

Con estos refuerzos está previsto que se alcance una capacidad mínima de intercambio de hasta 3.000 MW.

#### *Otros proyectos de interconexión internacional*

Interconexión con Marruecos: Se han realizado varios estudios para evaluar la viabilidad de una ampliación de capacidad de intercambio con Marruecos.

Interconexión con Argelia: Actualmente existen propuestas para realizar un proyecto de interconexión con Argelia mediante cable de unos 200 km que llegaría a las costas de Almería y que posibilitaría la conexión con la zona de excedente energético argelino (1.200-2.000 MW) y el refuerzo del anillo eléctrico del mediterráneo.

### **Redes de transporte y distribución de gas**

Las particulares características de la Península Ibérica la configuran como una isla energética en lo que al gas natural se refiere, teniendo en cuenta que se dispone de escasas reservas autóctonas.

Esta dificultad retrasó la introducción del gas natural en nuestro país hasta 1969, fecha en que se puso en marcha la planta de regasificación de Barcelona.

El desarrollo de las infraestructuras de gas natural experimentó un gran impulso a partir del Protocolo del Gas de 1985, desarrollo que continúa en la actualidad y que se concreta en varios Planes de gasificación acordados entre las empresas de gas y las Comunidades Autónomas. El desarrollo de las infraestructuras de gas está condicionado por las características y la extensión del territorio, así como por la dispersa distribución de los núcleos de población y las zonas industriales.

Las infraestructuras actuales de gas natural en España la integran: seis plantas de regasificación de gas natural licuado, 6.000 Km de gasoductos de transporte, más de 31.000 Km de gasoductos de distribución, dos almacenamientos subterráneos, tres yacimientos y cuatro conexiones internacionales (una con Marruecos, dos con Francia y dos con Portugal), además de otras instalaciones auxiliares, estaciones de compresión y plantas satélite de GNL.

El documento de planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio refleja las futuras inversiones en infraestructuras gasistas, poniendo especial énfasis en las interconexiones internacionales y el aumento de la capacidad de almacenaje, que actualmente se estima inadecuada.

#### *Proyectos de interconexión internacional*

Interconexión España-Francia: En el año 1993 entró en operación una conexión internacional con Francia a través del Gasoducto Larrau-

Calahorra que representó la primera conexión con la red europea de gasoductos. Posteriormente entró en funcionamiento la interconexión de Euskadour. Está prevista una nueva conexión internacional con Francia por Cataluña.

Interconexión España-Portugal: en Badajoz se encuentra, desde 1996, uno de los puntos de conexión entre las redes española y portuguesa de transporte de gas natural. El otro punto de conexión se sitúa en Tuy (Pontevedra) y comenzó a operar en 1998. Durante el periodo de planificación, podrán reforzarse las actuales conexiones internacionales con Portugal e incluso crearse nuevas interconexiones, con el objetivo de favorecer el desarrollo del Mercado Ibérico del Gas (MIBGAS).

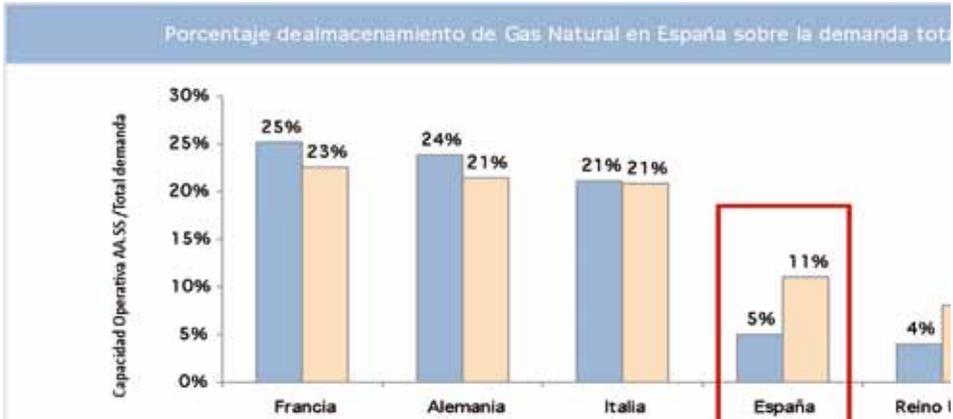
Aumento de la capacidad de regasificación: A pesar de que, actualmente, España cuenta con un elevado número de plantas de regasificación, se están construyendo ampliaciones de todas ellas y se espera la puesta en marcha de una nueva planta en el puerto del Musel (Gijón) para el año 2012.

#### *Proyectos de almacenamiento de gas*

Para garantizar la seguridad del suministro de gas en España se han desarrollado las instalaciones de almacenamiento de gas. Actualmente, existen tres almacenes de gas en funcionamiento (El Serrablo, La Gaviota y Las Marismas) con una capacidad total de 2,8 miles de millones de metros cúbicos. Esta capacidad de almacenamiento de gas será ampliada en los próximos años con los nuevos almacenamientos de gas de Poseidón, Yela, y el Castor que se espera entren en funcionamiento durante entre este año y el 2012.

Como consecuencia de la insuficiencia de los almacenes subterráneos de gas en España, las terminales de regasificación han jugado un papel importante para garantizar la seguridad del suministro, debido al alto porcentaje de las importaciones correspondiente al GNL y a la ausencia de almacenamiento subterráneo suficiente. Estas terminales de GNL también tienen planes de expansión y se están desarrollando nuevos tanques para cumplir con la regulación española en términos de seguridad estratégica de reservas de gas.

## Gráfico 20: Porcentaje de capacidad de almacenamiento de varios países de la UE



Fuente: Sedigás

### Redes de transporte y distribución de petróleo

En la actualidad, diversos oleoductos, complejas redes de camiones cisterna y trenes-tanque, envasadoras de propano, butano, gasolineras y depósitos, aseguran la distribución de los combustibles derivados del petróleo por todo el país.

A partir de las refinerías, una red de oleoductos se encarga de la distribución de la producción de combustibles, llevándolos a depósitos en las proximidades de puntos de consumo. La red de transporte por tubería alcanza en España una longitud de unos 4.000 kilómetros.

El ramal principal circula desde Cádiz a Barcelona, pasando por Madrid y Zaragoza. Es una herencia del oleoducto construido en los años 50 desde la base naval de Rota para abastecer las bases de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos en Morón, Torrejón y Zaragoza.

El sistema logístico de la Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH) continúa siendo el más relevante en España. La red de CLH tiene 3.500 Km de longitud, lo que la convierte en la red civil de oleoductos más extensa de Europa Occidental.

## Gráfico 21: Infraestructuras de distribución de petróleo en España



Fuente: CLH

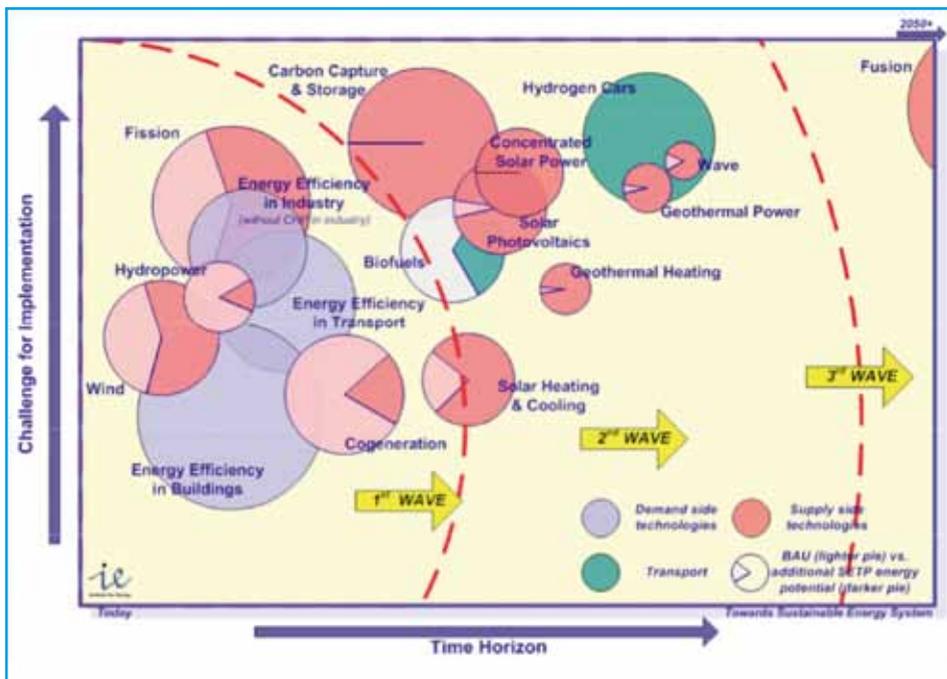
Dada la ausencia de producción propia, el grado de dependencia de las importaciones de productos petrolíferos en España alcanza prácticamente el 100%. La situación geográfica, dificulta las conexiones internacionales y ha llevado a considerar de interés público el almacenamiento de productos petrolíferos para garantizar el suministro a nivel nacional. En esta línea, la planificación estratégica española, supone la puesta en marcha de varios proyectos y contratos que permitirán un mayor almacenamiento de hidrocarburos.

Como hemos señalado para nuestro país es imprescindible incrementar las interconexiones eléctricas y de gas, favoreciendo la integración de los mercados y garantizando la utilización óptima de los excedentes de producción eléctrica especialmente renovable. Para ello hay que impulsar el desarrollo de acuerdos con nuestros países vecinos, especialmente con Francia a fin de alcanzar unos porcentajes de interconexión que permitan a las empresas españolas competir con las europeas. A corto y medio plazo la potencia de interconexión con Francia debe incrementarse significativamente, así mismo, las redes gasistas de intercambio con Europa y el Norte de África han de completarse y ampliarse.

### Iniciativas para el Futuro

En el ámbito del desarrollo tecnológico el denominado SET Plan es el pilar tecnológico de las políticas energéticas y climáticas de la Unión Europea. Está configurado como la hoja de ruta para la investigación coordinada y el desarrollo de tecnologías de baja emisión de carbono, y describe acciones concretas para aunar los esfuerzos del mundo científico e industrial. Establece una selección de tecnologías con alto potencial, una planificación común y unas estimaciones presupuestarias para la inversión. Las primeras cuatro Iniciativas Industriales Europeas (IIEs), sobre redes eléctricas, energía solar, energía eólica, y captura, transporte y almacenamiento de CO<sub>2</sub>, fueron presentadas en el periodo de la Presidencia Española de la Unión Europea.

**Gráfico 22: Potencial de tecnologías incluidas en el SET Plan. Creación de las EII's**



Fuente: Strategic Energy Technology Plan (SET Plan); Comisión Europea

A largo plazo proyectos como, el Plan Solar Mediterráneo, el proyecto DESERTEC o el proyecto TRANSGREEN INITIATIVE, que preten-

den el desarrollo a gran escala de las energías renovables en los países del Sur y del Este del Mediterráneo y su conexión con el Continente Europeo, ofrecen a España importantes oportunidades y la posibilidad de desarrollar las tecnologías de futuro, en cuanto a producción y transporte de electricidad, así como una gran baza política en clave de interconexiones, que ayudaría a resolver el problema del aislamiento energético.

El Plan Solar Mediterráneo es una iniciativa francesa, en el ámbito europeo, que pretende construir, para el año 2020, instalaciones de energía solar de 20 Gigavatios de capacidad adicional en los países de norte de África.

El proyecto DESERTEC es una iniciativa alemana que pretende elaborar en el plazo de tres años un plan centrado en la producción de electricidad con proyectos de más de 1 GW, para alcanzar en 2050 el equivalente al 15% de las necesidades europeas, en el que participan empresas españolas.

**Gráfico 23: Esquema del proyecto DESERTEC**

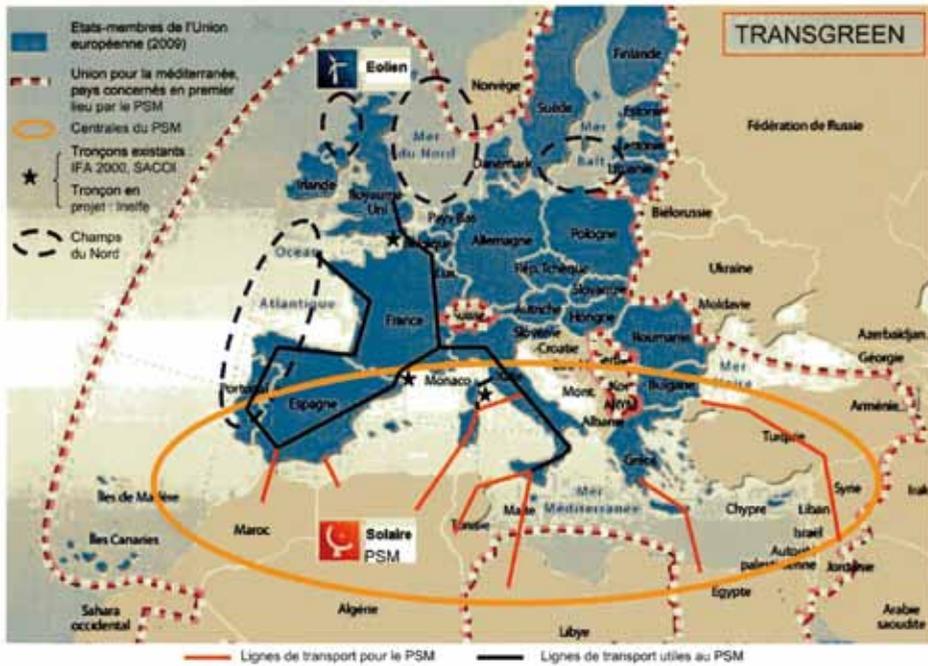


Fuente: Fundación DESERTEC

TRANSGREEN INITIATIVES, es también una iniciativa francesa que tiene como objetivo estudiar la posibilidad de construir y explotar una red transeuropea de transporte de electricidad, procedente de fuentes renovables, a larga distancia y en corriente continua de alta tensión.

Estos proyectos de centrales solares térmicas en África del Norte, en el Sahara, así como en el Próximo Oriente que se pretenden desarrollar en el Plan Solar Mediterráneo, el proyecto DESERTEC o los grandes proyectos de parques eólicos *offshore* proyectados en el Mar del Norte por Holanda, Gran Bretaña y Alemania que abren también perspectivas en la zona del Canal de la Mancha y el litoral Atlántico, necesitan infraestructuras de transporte hacia los lugares de consumo.

**Gráfico 24: Esquema del Proyecto Transgreen**



Fuente: TRANSGREEN PROJECT

Solo la alta o muy alta tensión permite el transporte a larga distancia sin pérdidas en líneas redhibitorias. El transporte por corriente continua también permite aguantar mejor las sobrecargas, mejorando la seguridad del sistema eléctrico. Además, sólo la corriente continua permitiría

el transporte submarino y en lugares sensibles, como las conexiones en el Mediterráneo, en el Mar del Norte o en las conexiones transpirenaicas.

## EL FUTURO MODELO ENERGÉTICO ESPAÑOL

El sector energético español tiene que afrontar importantes retos de futuro que requieren una política de energía a largo plazo, debido, entre otros factores, a nuestra elevada dependencia exterior, la necesidad de desarrollar nuevas infraestructuras y afrontar nuevos compromisos internacionales. Esta política requiere un análisis de las perspectivas a largo plazo, y su integración en el ámbito europeo e internacional debe tener en cuenta, los siguientes aspectos: la disponibilidad y evolución de las tecnologías, las implicaciones del proceso de liberalización de los mercados energéticos, las restricciones impuestas por los compromisos medioambientales, la capacidad de respuesta de la demanda en función del ahorro y la mejora de eficiencia energética, las consecuencias de las estrategias relativas a garantizar la seguridad de suministro, la capacidad de interconexión con los mercados exteriores y, finalmente, el coste de la energía y su repercusión en la competitividad de la industrial nacional y en la calidad de vida de los ciudadanos españoles.

La política energética española debería tener en cuenta las siguientes premisas:

- 1.- El conjunto del sistema energético debe ser *seguro, competitivo y sostenible* y las acciones de futuro deben tener presente, estas tres consideraciones
- 2.- Es necesario reforzar la dimensión europea de nuestra política energética. En el futuro no será posible mantener modelos energéticos aislados, por lo que nuestra opción debe ser la consolidación del mercado energético europeo
- 3.- La eficiencia y el ahorro energético son las mejores opciones para reducir simultáneamente la dependencia energética y las emisiones de CO<sub>2</sub>. Es necesario seguir implementando medidas de eficiencia, pero a mayor ritmo y con más concreción en cuanto a los objetivos y a los tiempos de ejecución
- 4.- Todas las fuentes de energía actuales son necesarias, sin excluir ninguna. Nuestro sistema energético debe encontrar un equili-

brio entre ellas, conforme a los criterios citados de seguridad de suministro, competitividad y sostenibilidad. En este contexto, es necesario utilizar de la forma más eficiente posible, todas nuestras instalaciones, incorporando las nuevas tecnologías al ritmo que marque su competitividad

- 5.- Las energías convencionales continuarán teniendo un peso considerable en el *mix* energético nacional y seguirán siendo importantes, en términos de inversión y de empleo
- 6.- El gran reto de las energías renovables es alcanzar una mayor eficiencia y racionalidad económica, un mejor equilibrio coste-beneficio, incorporando la dimensión europea y global al desarrollo de este mercado en el que España es pionera. Los sobrecostes de las renovables, inherentes a la curva de aprendizaje de cada tecnología, que en la actualidad soportan solo los consumidores de electricidad, –vía tarifa eléctrica– deberían ser asumidos por el conjunto de los consumidores del sistema energético español. De otra forma no será posible incorporar más renovables al sistema por su repercusión en los precios de la tarifa eléctrica
- 7.- El sector energético español tiene que apoyar decididamente las nuevas tecnologías de captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>, en línea con las políticas europeas, por el gran potencial que se abre a las empresas que desarrollen y dominen capacidades en este campo
- 8.- El desarrollo de las interconexiones de gas y electricidad, con Europa y el Norte de África es fundamental para la competitividad energética de nuestro país y para la construcción de la Política Energética Común
- 9.- Es ineludible definir cuanto antes y con el mayor consenso, el futuro de la Energía Nuclear, valorando todas las circunstancias inherentes a esta tecnología, su importancia en nuestro sistema energético, su relevancia social y su peso en los sectores industrial y tecnológico, como están haciendo en Europa y en el Mundo, los países con elevada dependencia energética
- 10.- Para resolver la encrucijada tecnológica, es esencial impulsar decididamente la participación de España en los programas de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) en el ámbito de la energía.

## La seguridad energética nacional

La seguridad de suministro energético es un concepto global que incluye no sólo aspectos políticos y económicos, sino también de defensa nacional.

La Ley de Defensa Nacional de 2005 ya establecía un marco geoestratégico al señalar que la seguridad es un reto nacional y para lograr que el mismo sea efectivo se requiere la concurrencia no sólo de la Defensa sino también de los medios necesarios para alcanzarla, entre los que se encuentran la Política Económica y la Política Internacional.

La aprobación de esta Ley de Defensa Nacional ha permitido que en la Directiva de Defensa Nacional de 2008 aparezca, por primera vez, la seguridad energética como elemento fundamental de una Estrategia Nacional Única en materia de seguridad nacional.

La nueva aproximación constata lo que hemos señalado anteriormente:

*“El ámbito de la seguridad y de la defensa ha experimentado importantes cambios en los últimos años. La aparición de nuevos riesgos y amenazas, las implicaciones de la globalización y la creciente complejidad de los conflictos exigen el diseño y la puesta en práctica de un sistema de seguridad y defensa español que responda con eficacia a estos desafíos, preservando nuestros intereses nacionales. Para ello, resulta imprescindible integrar y armonizar todos los instrumentos y recursos nacionales de forma que asegure la unidad de acción del Estado”.*

La Directiva de Defensa Nacional se enmarca, pues, en una estrategia de Seguridad Nacional cuya necesidad resulta evidente, que incluye los valores e intereses en que ésta se sustenta, analizando los riesgos, amenazas y debilidades, así como las causas que los producen, estableciendo al mismo tiempo los marcos de actuación y las bases para proporcionar una respuesta integral, que garantice la protección de los intereses nacionales.

La Directiva define el escenario estratégico precisando la nueva realidad de un mundo que ha evolucionado al señalar que:

*El escenario actual se caracteriza por su complejidad, incertidumbre y potencial peligrosidad. Los conflictos actuales y previsiblemente los futuros responden a una configuración multidimensional*

*que hace inviable su resumen por medio de herramientas exclusivamente políticas, diplomáticas, económicas o militares.*

Añadiendo a continuación la trascendencia que en los conflictos actuales tiene el fenómeno de la globalización que produce que:

*Un conflicto, incluso local, tenga una repercusión mucho más amplia, haciendo que las fronteras ya no constituyan necesariamente el marco de referencia para garantizar la seguridad nacional.*

Pero una de las aportaciones más significativas de la Directiva de Defensa Nacional lo constituye la inclusión de la seguridad energética como concepto integrante de la Seguridad Nacional. *Es el caso, por ejemplo, de los llamados conflictos regionales que:*

*Pueden, además, amenazar la seguridad energética al condicionar el acceso a determinadas fuentes de energía y poner en riesgo las redes de distribución mundiales.*

La lucha por el acceso a los recursos básicos se perfila a como una de las principales fuentes de conflicto en los próximos años. Por un lado, la pujanza económica y la dimensión demográfica de determinados países emergentes están generando una competición por los recursos, fuentes, de energía y, en algunas zonas, por el agua, que derivan en crisis económicas con gran repercusión social. Por otra parte, el desarrollo económico en determinadas zonas se está produciendo, como decíamos al principio, de un modo desequilibrado e irregular, originando profundas desigualdades sociales, migraciones masivas e incluso efectos medioambientales muy perniciosos para el ecosistema.

Pero no solo la seguridad energética se integra en la Directiva, también aparece el concepto de medioambiente. Así la Directiva señala que:

*La acción del hombre sobre su entorno, a su vez, parece estar generando el nacimiento de un nuevo fenómeno, el cambio climático, cuya inestabilidad puede conllevar la aparición o incremento en la recurrencia de fenómenos naturales que ocasionan grandes siniestros que aún hoy son de imprecisa determinación e impredecibles consecuencias, especialmente cuando generan, en otros factores, riesgos de carácter sanitario y la interrupción de redes e infraestructuras críticas.*

La Directiva de Defensa Nacional supone un gran paso adelante en la modernización del pensamiento estratégico de nuestro país en materia energética, vinculando la definición de seguridad nacional al modelo

energético y sus repercusiones en el medio ambiente y asumiendo que la seguridad internacional puede verse igualmente afectada por el calentamiento global que está produciendo el fenómeno del cambio climático.

Nos situamos pues en el ámbito de los países que consideran que la seguridad energética no es solo un problema de garantías entre los países abastecedores, países de tránsito y países consumidores. Incluye también una visión sobre un modelo energético sostenible, sensible al gran reto del calentamiento global, y las repercusiones en el cambio climático.

Esta posición consolida el concepto de seguridad energética como una cuestión global que afecta a numerosas variables, relacionadas entre sí y que por su importancia se debe incorporar en la agenda de los llamados *problemas estratégicos*. Es la línea de trabajo que se está siguiendo en la Agencia Internacional de la Energía, en la OCDE y la Unión Europea.

## CONCLUSIONES FINALES

Hemos progresado, pues los conceptos estratégicos y el modelo energético forman parte ya de nuestro sistema de seguridad nacional, aunque este avance en cuanto al diseño de nuestro modelo energético futuro, teniendo en cuenta las premisas que atañen a la defensa hay que trasladarlo al campo de la concreción y de las políticas activas.

En este sentido es absolutamente necesario, reclamar para una tarea como ésta la consideración de *Cuestión de Estado*, y producir el consenso entre las fuerzas políticas, del que resulte un acuerdo en materia energética que sirva para dar solidez y garantías, al sistema energético y también al resto de los sectores productivos.

La energía es una de las cuestiones estratégicas más relevantes que tiene planteada la política española, con independencia del color del Gobierno, en cada Legislatura, porque todos se van a enfrentar a los mismos problemas y en ésta materia las decisiones tiene que ir más allá de una legislatura; por eso resulta tan inaudito que, vista la magnitud del problema, no hayamos alcanzado un acuerdo sobre las medidas a tomar para asegurar el futuro de nuestro sistema energético.

Un sector como el de la energía, tan vital y tan complejo, donde las inversiones son de gran magnitud y se programan con mucha antela-

ción, necesita como condición indispensable, la existencia de un marco normativo estable y predecible, capaz de transmitir a productores, operadores y usuarios tranquilidad y confianza. Solo así podemos avanzar y superar los importantes retos que nos depara el futuro. Todas las cuestiones a las que me he referido en éstas páginas y he calificado de importantes, indispensables o esenciales, de verdad lo son.

El ahorro energético, la eficiencia, la competitividad, la sostenibilidad, la seguridad o las nuevas tecnologías de producción y almacenamiento de energía renovable, sin olvidar las redes inteligentes para hacer posible modelos de consumo responsable, introducir la generación distribuida, y otras muchas consideraciones a las que me he referido, que también afectan al modelo energético.

La encrucijada, económica, medio-ambiental, tecnológica y geopolítica en la que se encuentra la humanidad es de tal magnitud, y afecta de manera tan importante a las fuentes de aprovisionamiento energético, que solo con el concurso y el esfuerzo de todos podemos enfrentarnos a estos retos con garantías de éxito.

En el Parlamento se trabaja, desde hace ya más de un año, en una Subcomisión constituida en el seno de la Comisión de Industria, Turismo y Comercio, precisamente para analizar el modelo energético actual y proponer soluciones que sirvan para el futuro en el horizonte de 2035.

Antes de final del presente año termina el plazo para concluir sus trabajos y sería una excelente noticia, para el sector energético y para todo el país, que se aprobara un documento de conclusiones, fruto del consenso de todos los Grupos Políticos, que señalara los escenarios del medio y largo plazo y estableciera las líneas maestras de la política energética en el horizonte de 2035.

Todos los países están trabajando aceleradamente para superar cuanto antes las dificultades que se vislumbran en relación con la energía, el medio ambiente y el desarrollo sostenible; no se trata solo de llegar, tenemos que llegar a tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

- “International Energy Outlook 2010 (IEO2010)”*. Energy Information Administration (EIA); US Government.
- “World Energy Outlook 2010”*. Agencia Internacional de la Energía (IEA).
- “Informe Visión 2050”*. Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD) / Fundación Entorno-BCSD España.
- “Libro Verde de la Comisión Europea, de 29 de noviembre 2000 “Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético (COM (2000) 769 final)”*. Comisión Europea.
- “Uranium Outlook and prices forecast; 2010”*. World Nuclear Association.
- “Climate Change 2007, Flu IPCC, Fourth Assessment Report”*. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).
- “Boletín Trimestral de Coyuntura Energética”*; 2º trimestre 2010. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- “Balance estadístico de hidrocarburos”*; diciembre de 2009. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- “Greenhouse gas emission trends and projections in Europe; 2009”*. EEA (European Environment Agency).
- “Informe OCDE sobre España: Políticas para una Recuperación Sostenible”*; marzo 2010. OCDE.
- “Informe Anual 2009”*. SEDIGÁS (Asociación Española del Gas).
- “Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2008-2016. Desarrollo de las Redes de Transporte”*; mayo 2008. Secretaría General de Energía. Ministerio de Industria Turismo y Comercio.
- “Living Planet Report 2010; Biodiversity, biocapacity and development”*; 2010. WWF en colaboración con Zoological Society of London y Global Footprint Network.
- “Strategic Energy Technology Plan” (SET Plan)*; 2008. Comisión Europea.
- “Ley Orgánica 5/2005, de 17 de noviembre de la Defensa Nacional”*.
- “Directiva de Defensa Nacional 01/2008”*. Consejo de Defensa Nacional.

## COMPOSICIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO

- Coordinador:*           **D. MANUEL MARÍN GONZÁLEZ**  
*Presidente de la Fundación Iberdrola*  
*Ex Presidente del Congreso de los Diputados*
- Vocal Secretaria:*   **Dña. MARIA DEL MAR HIDALGO GARCIA**  
*Analista del Instituto Español de Estudios*  
*Estratégicos.*
- Vocales:*               **Dña. ELENA CONDE PÉREZ**  
*Profesora Titular de Derecho Internacional Público*  
*en la Facultad de Derecho de la Universidad*  
*Complutense de Madrid*
- D. PAUL ISBELL**  
*Director del Programa de Energía y Cambio*  
*Climático del Real Instituto Elcano de Estudios*  
*Internacionales y Estratégicos en Madrid, y Visiting*  
*Senior Fellow en el Dialogo Interamericano en*  
*Washington, D.C.*
- Dña. MARIOLA URREA CORRES**  
*Profesora Titular de Derecho internacional Público*  
*y Relaciones Internacionales de la Universidad de*  
*La Rioja.*  
*Decana de la Facultad de Ciencias Jurídicas y*  
*Sociales de la Universidad de La Rioja.*
- D. FATIH BIROL**  
*Economista Jefe de la Agencia Internacional de la*  
*Energía (AIE).*
- D. IGNACIO JOSÉ GARCÍA SÁNCHEZ**  
*Capitán de Navío. Diplomado de Estado Mayor.*  
*2º Director del Instituto Español de Estudios*  
*Estratégicos.*

**D. ANTONIO CUEVAS DELGADO**

*Diputado en el Congreso*

*Presidente de la Comisión de Industria Turismo y Comercio, de la Subcomisión de Análisis de la Estrategia Energética para los próximos 25 años y miembro de la Ponencia que estudia el Informe Anual del Consejo de Seguridad Nuclear.*

## ÍNDICE

	<i>Página</i>
<b>SUMARIO</b> .....	7
<b>PRÓLOGO</b> .....	9
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	13
Seguridad, modelo energético y cambio climático .....	15
<i>Capítulo I</i>	
<b>RIESGOS Y AMENAZAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO</b> .....	27
Ausencia de consenso político en torno a la regulación internacional del cambio climático y creciente preocupación social por el tema	30
Puntos de partida del presente estudio .....	33
– La idea de “cambio” respecto de los parámetros normales de comportamiento del clima .....	33
– La idea de seguridad en su relación con el cambio climático.....	35
Implicaciones geoestratégicas del cambio climático: las amenazas	39
– Recursos básicos: agua, agricultura y alimentos .....	40
– Efectos sociales del cambio climático.....	42
– Efectos políticos: Estados fallidos .....	47
– Efectos económico-políticos: aumento de las desigualdades económicas, recursos energéticos y posibles conflictos en la lucha por su acceso .....	50
Conclusiones: ¿Hay opción? .....	59

*Capítulo II*

**LA POLÍTICA ENERGÉTICA Y LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO: LA COMPLICADA ENCRUCIJADA NORTEAMERICANA..... 67**

Esfuerzo legislativo: de la victoria al estancamiento..... 70

– La aprobación de Waxman-Markey en la cámara baja ..... 71

– Estancamiento en el Senado ..... 72

EEUU frente a Copenhague: falta de credibilidad y despilfarro de liderazgo ..... 72

– Un compromiso imprescindible..... 72

– Despilfarro del liderazgo norteamericano..... 74

– ¿EEUU da marcha atrás? ..... 76

– La decepción de Copenhague ..... 77

Cambio de vientos y tormenta perfecta: el auge y declive del gran pacto energético de Obama..... 80

– El pacto energético-climático bipartidista de Obama ..... 80

– Primer viento en contra: la crisis financiera y la gran recesión..... 82

– Segundo viento en contra: el ataque político-mediático contra las energías renovables ..... 84

– Tercer viento en contra: la depresión pos-Copenhague, del derrame al Tea Party ..... 90

– La política energética, la EPA y los Tribunales..... 95

– La política energética-climática del nuevo Congreso..... 98

– La evolución de la política energética-climática en los estados .. 105

La estrategia energética-climática de EEUU en la encrucijada ..... 107

Conclusión: Cancún, EEUU y las implicaciones para el resto del mundo ..... 110

– La posición norteamericana frente a Cancún..... 110

– Los Acuerdos de Cancún ..... 111

*Capítulo III*

**LA POLÍTICA ENERGÉTICA DE LA UNIÓN EUROPEA A LA LUZ DEL TRATADO DE LISBOA..... 115**

	<u>Página</u>
Introducción .....	118
La progresiva definición de una política energética de la Unión Europea: del silencio de los tratados al impulso político que imponen las instituciones .....	122
– El silencio de los Tratados constitutivos: la energía como una cuestión de política nacional .....	122
– El impulso de la Comisión y la decisión del Consejo Europeo: el Plan de Acción 2007-09 .....	125
– El Paquete Energía y Clima para la consecución de los objetivos 20-20-20: una nueva perspectiva de la política energética.....	128
– El tercer paquete energético: un paso definitivo en la liberalización del sector energético .....	129
Las aportaciones del tratado de Lisboa a la consolidación de una política energética: competencia de la unión y preservación del poder de los estados.....	131
– Un nuevo título en materia de energía para la Unión: la importancia de disponer de una base jurídica autónoma.....	131
– Viejos y nuevos objetivos de la política energética europea: el espíritu de solidaridad como garante político de los mismos .....	134
– El procedimiento de toma de decisiones en la Unión: límites que preservan el poder de los Estados .....	136
A modo de reflexión final.....	139
<i>Capítulo IV</i>	
<b>LOS DESAFÍOS DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA MUNDIAL Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....</b>	<b>145</b>
Introducción .....	148
La trayectoria de las futuras emisiones en el actual contexto político mundial.....	149
El escenario de Nuevas Políticas .....	151
El escenario 450: supuestos y metodología .....	154
Las emisiones totales de los gases de efecto invernadero y sus componentes relacionados con la energía .....	158

	<u>Página</u>
– Todos los gases .....	158
– Las emisiones de CO <sub>2</sub> relacionadas con la energía .....	159
De dónde y cómo han de realizarse los ahorros .....	160
– Disminución por región .....	160
– Selección de las medidas .....	161
Implicaciones para la demanda de energía .....	162
La demanda de petróleo .....	165
– Las tendencias de la demanda primaria de petróleo .....	165
– Tendencias regionales .....	165
– Tendencias sectoriales .....	166
– El impacto de una menor demanda de petróleo sobre los precios .....	166
– Producción de petróleo .....	167
El coste de realizar el escenario 450 .....	169
– La inversión petrolera .....	171
– El coste de Copenhague .....	171
– Los beneficios .....	172
– Otras implicaciones del escenario 450 para los mercados del petróleo .....	175
– El comercio del petróleo .....	175
– Las facturas de la importación y la intensidad del petróleo .....	176
– Las exportaciones de petróleo y los ingresos .....	178
<i>Capítulo V</i>	
<b>EL CAMBIO CLIMÁTICO: IMPLICACIONES PARA LA SEGURIDAD Y LA DEFENSA .....</b>	<b>181</b>
Introducción .....	186
Los factores del cambio climático en la génesis de los conflictos ..	189
– Demografía .....	193
– Migraciones y urbanización .....	193
– Factor económico .....	193
– Energía .....	194
– Factor científico y tecnológico .....	196
– Globalización .....	196

	<u>Página</u>
– Alimentación .....	197
– Agua.....	198
– Desastres naturales .....	198
– Pandemias .....	199
– Cibernética y espacio .....	199
La seguridad ante el cambio climático. Una evolución necesaria ...	199
La defensa como instrumento de la seguridad, una adaptación anunciada.....	210
Conclusiones.....	229
– Tres horizontes prospectivos: .....	230
– Análisis DAFO .....	231
<i>Capítulo VI</i>	
<b>POLÍTICA ENERGÉTICA NACIONAL EN EL HORIZONTE 2030..</b>	<b>235</b>
Introducción .....	238
La situación global de la energía.....	240
– Evolución y tendencias .....	240
– Los nuevos retos .....	241
Los compromisos internacionales y europeos en materia de energía	249
Situación de la energía en España .....	251
– Características generales del sistema energético español .....	251
– La demanda de energía en España .....	252
– La cobertura de la demanda energética.....	253
– Dependencia y abastecimiento .....	255
– Aislamiento energético .....	258
– Los compromisos de Kioto.....	259
– Intensidad energética .....	259
– Las energías renovables .....	260
Las infraestructuras energéticas .....	262
– Redes de transporte y distribución de electricidad.....	262
– Redes de transporte y distribución de gas.....	264
– Redes de transporte y distribución de petróleo .....	266
– Iniciativas para el Futuro.....	268

*Índice*

	<u>Página</u>
El futuro modelo energético español.....	271
– La seguridad energética nacional.....	273
Conclusiones finales .....	275
<b>COMPOSICIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO.....</b>	<b>279</b>