



CONSELL VALENCIÀ



de CULTURA

PALAU DE FORCALLÓ · Museu, 3 · 46003 València · cvc@gva.es · www.gva.es/cvc/

Jornadas sobre el futuro inmediato de la energía

Consell Valencià de Cultura
26 y 27 de octubre de 2006

Índice

1. Introducción y programa
2. Antecedentes
3. Las ponencias
4. Galería fotográfica
- Anexo 1. La energía de fusión nuclear
- Anexo 2. La energía solar termoeléctrica
- Anexo 3. La energía de fisión nuclear
- Anexo 4. Las energías renovables en el contexto de la sostenibilidad
- Anexo 5. El contexto energético mundial y europeo
- Anexo 6. El contexto energético español y valenciano

1. Introducción y programa

El presente documento recoge de forma sucinta los datos y conclusiones de las ponencias de las Jornadas sobre el futuro inmediato de la energía, organizadas por el Consell Valencià de Cultura los días 26 y 27 de octubre de 2006.

Además, se exponen los antecedentes y actividades anteriores de la institución sobre la cuestión energética, y se añaden, como guías de consulta, unos anexos con información adicional sobre diversos aspectos relacionados con las ponencias presentadas.

JORNADAS SOBRE EL FUTURO INMEDIATO DE LA ENERGÍA	JORNADES SOBRE EL FUTUR IMMEDIAT DE L'ENERGIA
JUEVES, 26 DE OCTUBRE A las 12 horas Conferencia "La energía de fusión nuclear" a cargo de Francisco Castejón, responsable de la Unidad de Plasmas del Laboratorio Nacional de Fusión del CIEMAT A las 18 horas Conferencia "La energía solar termoeléctrica" a cargo de Cayetano López Martínez, catedrático de Física de la Universidad Autónoma de Madrid y Director General Adjunto del CIEMAT	DIJOURS 26 D'OCTUBRE 12.00 h Conferència "La energía de fusión nuclear" a càrrec de Francisco Castejón, responsable de la Unitat de Plasmas del Laboratorio Nacional de Fusión del CIEMAT. 18.00 h Conferència "La energía solar termoeléctrica" a càrrec de Cayetano López Martínez, catedrático de Física de la Universitat Autònoma de Madrid i director general adjunt del CIEMAT.
VIERNES, 27 DE OCTUBRE A las 12 horas Conferencia "La energía de fisión nuclear" a cargo de Enrique M. González Romero, director de la División de Fisión Nuclear del CIEMAT A las 18 horas Conferencia "Energías renovables y sostenibilidad" a cargo de Emèrit Bono, catedrático de Economía Aplicada y Ernest García, catedrático de Sociología Mediambiental	DIVENDRES 27 D'OCTUBRE 12.00 h Conferència "La energía de fisión nuclear" a càrrec d'Enrique M. González Romero, director de la Divisió de Fisió Nuclear del CIEMAT. 18.00 h Conferència "Energías renovables y sostenibilidad" a càrrec d'Emèrit Bono, catedratic d'Economia Aplicada i Ernest Garcia, catedratic de Sociologia Mediambiental.

Programa oficial de las Jornadas sobre el futuro inmediato de la energía

2. Antecedentes

La Comisión de las Ciencias del Consell Valencià de Cultura aprobó, en su sesión de 13 de junio de 2006, la organización de un ciclo de conferencias para abordar el problema del agotamiento de las fuentes de energía fósil (petróleo, gas, carbón) y las perspectivas de desarrollo de fuentes alternativas.

El interés de la institución en este asunto no es nuevo, en septiembre de 2001 el Consell Valencià de Cultura aprobó, a propuesta de dicha Comisión, un *Dictamen sobre la cuestión energética y las energías renovables* (disponible en <http://www.cvc.gva.es/archivos/92.pdf>), tras varios meses de consultas a diversas personalidades del ámbito político, científico y empresarial, y el estudio de numerosos informes, documentos y análisis.

En dicho documento, la institución mostraba su preocupación por la excesiva dependencia de la economía y producción actual de las fuentes de energía fósiles, con los problemas ambientales y climáticos que conlleva y la posibilidad de su agotamiento, y enumeraba una serie de propuestas para invertir dicha situación. Dichas medidas, concebidas desde la consideración del problema a nivel planetario, iban dirigidas específicamente al ámbito local de la Comunidad Valenciana, y giraban en torno a tres ejes fundamentales:

- promover políticas de **ahorro y eficiencia energética**;
- apuesta por aumentar la proporción de fuentes de **energía renovables**;
- integrar el problema de la energía y el desarrollo de dichas fuentes alternativas en la **política autonómica de I+D**.

Además, se llamaba la atención sobre las particularidades ambientales y climáticas del ámbito mediterráneo en relación con los diferentes impactos derivados del actual modelo energético: erosión, picos de ozono troposférico, régimen de lluvias; pero también respecto a las potencialidades de desarrollo de ciertas fuentes de energía alternativas, como pueden ser la eólica y la solar, tanto térmica como fotovoltaica, y la biomasa.

También señalaba la necesidad de articular políticas de transporte sostenible a través de la potenciación de los medios de transporte públicos y de la investigación y obtención de combustibles limpios, tanto en su producción -a partir de fuentes renovables, como la biomasa- como en la emisión de menos contaminantes atmosféricos en su combustión.

Por otra parte, para la presentación del dictamen, la Comisión de las Ciencias organizó una **mesa redonda** en la que intervinieron tres expertos en la materia que desarrollan su trabajo en la Comunitat Valenciana. Emèrit Bono, catedrático de Economía de la Universitat de València, habló sobre ecoeficiencia de la economía; Millan Millan, del Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), presentó una ponencia sobre la contaminación atmosférica y el cambio climático en la C.V; y Juan Sánchez, director del Centro de Investigación sobre la Desertificación (CIDE), habló sobre las interrelaciones entre cambio climático y suelo. (Estas ponencias se pueden consultar íntegramente en la memoria institucional del CVC del año 2001 -página 58 en adelante- disponible en <http://www.cvc.gva.es/archivos/MemòriaVC2001.pdf>).

Por tanto, con la organización de estas jornadas el Consell Valencià de Cultura pretendía por una parte actualizar sus propios datos e información sobre el estado de la cuestión energética -desde el triple punto de vista de la sostenibilidad: económico, social y ambiental; y por otro, facilitar encuentros y crear espacios de diálogo, tal como es su misión institucional.

Concretamente, las ponencias se centraron en dos fuentes de energía que despiertan más esperanzas: la solar termoeléctrica y la de fusión nuclear; y en otra que vuelve a estar en el centro del debate: la de fisión nuclear. Finalmente, en una última conferencia se trató de contextualizar el debate en torno a la eficiencia y sostenibilidad de las diversas fuentes de energía, particularmente las renovables.

3. Las Ponencias

a. **La energía de fusión nuclear**, a cargo de Francisco Castejón, responsable de la Unidad de Plasmas del Laboratorio Nacional de Fusión del CIEMAT. (Jueves, 26 de octubre de 2006).

En la ponencia, el autor describió en que consiste la fusión nuclear, cuál es el estado actual de la investigación, las ventajas y desventajas de su uso, y el esquema temporal de su investigación y uso comercial. (En el [Anexo 1](#) se puede consultar más información sobre la fusión nuclear).

Las principales conclusiones del autor son las siguientes:

- la fusión nuclear puede ser la fuente de energía inagotable y medioambientalmente aceptable del futuro.
- el Programa Europeo de Fusión es líder mundial, en el cual participa España mediante la instalación TJ-II.
- se ha demostrado la viabilidad científica de la fusión nuclear (16 Mw en el JET, Reino Unido); se está en condiciones de demostrar la viabilidad tecnológica mediante el proyecto ITER (en construcción en Francia).
- Los principales **problemas** son: el confinamiento del plasma, el control del tritio, los residuos generados en la primera capa del reactor, la complejidad y alto coste de la tecnología, y el acceso de los países menos desarrollados a ella.
- Las **ventajas** son: la no emisión de gases de efecto invernadero, su seguridad intrínseca y su práctica inagotabilidad.
- Un escenario conservador prevé la construcción de las primeras plantas comerciales productoras de energía competitiva hacia el **año 2050**; el escenario "fast track", algo más optimista, avanza dicha construcción al año 2030.

b. **La energía solar termoeléctrica**, a cargo de Cayetano López Martínez, catedrático de Física de la Universidad Autónoma de Madrid y Director General Adjunto del CIEMAT. (Jueves, 26 de octubre de 2006).

En la ponencia el autor expuso las razones para el desarrollo de la tecnología solar termoeléctrica de concentración (consultar más información en el [Anexo 2](#)) en el contexto del agotamiento de los combustibles fósiles y el problema del cambio climático. Las dos más importantes son: la extrema abundancia del recurso, la **radiación solar**, distribuida además en dos cinturones solares que abarcan la mayoría de países pobres del planeta, y el impulso político mediante primas y regímenes especiales de tarifas a la electricidad generada.

El recurso solar, dijo, es disperso pero **abundante**: supone una "lluvia" de 20 cm (1,2 barriles) de petróleo por m² cada año, la radiación incidente equivale casi 10.000 veces a toda la energía primaria consumida en el mundo, y con un rendimiento conservador de transformación de radiación en electricidad del 10%, bastaría con 1.2% de las superficies desérticas -7% del total- para generar toda esa energía.

Expuso las cuatro principales **tecnologías** de concentración que se están ensayando actualmente: los colectores cilindro-parabólicos (PTC), los campos solares lineales, los discos parabólicos con motores Stirling y los campos solares con receptores centrales. Y sus **principales aplicaciones**: generación de electricidad, generación de calor para procesos industriales, y otras aplicaciones ambientales (producción de H₂, desalinización de agua, detoxificación de aguas y gases). Además, mostró ejemplos de estas tecnologías que se están testando en diferentes parques solares en el sur de España.

El principal problema de esta tecnología es su **elevada inversión en capital**, que da como resultado unos costes por Kwh altos. La proyección de desarrollo futuro de la tecnología señala una convergencia de costes entre 0,05 y 0,1 €/Kwh hacia el año 2025 desde los actuales 0,30 de los discos parabólicos, 0,15 de los de torre central y aproximadamente 0,10 de los cilindro-parabólicos.

Otros potenciales problemas ambientales derivados de la explotación de este tipo de tecnologías son: la refrigeración (escasez de agua en lugares donde la radiación solar es más intensa), el mantenimiento-limpieza, y la extensión de terreno

afectado (de 1-8 Ha por Mw según la tecnología), y posibles impactos sobre la fauna.

c. La energía de fisión nuclear, a cargo de Enrique M. González Romero, director de la División de Fisión Nuclear del CIEMAT. (Viernes, 27 de octubre de 2006).

En la ponencia, el autor expuso en líneas básicas el fundamento de la energía de fisión nuclear (en el [Anexo 3](#) se puede consultar más información sobre esta fuente de energía), al igual que sus ventajas y desventajas. Las principales conclusiones fueron que:

1. La fisión nuclear es una fuente de energía **madura y segura**, ya que:

- proporciona electricidad de forma competitiva sin afectar al cambio climático ni emitir CO₂.
- puede mejorar las posibilidades de cumplir el protocolo de Kyoto y a unos costes menores.
- se trata de una de las tecnologías más respetuosas con el medio ambiente y prácticamente no está afectada por los mercados de combustible.

2. La **extensión de vida de las centrales** ofrece una oportunidad única de obtener electricidad muy barata:

- al no requerir grandes inversiones para el licenciamiento de la extensión, los costes son los de producción.
- requiere confirmar la seguridad de cada planta.
- no agrava significativamente el problema de los residuos radiactivos.
- precedente en EEUU, en 44 centrales se ha extendido su vida de 40 a 60 años.

3. Para ser plenamente sostenible y poder extender su utilidad en el tiempo necesita mejorar su aprovechamiento del combustible y reducir la cantidad de **residuos generados**. Esto se puede conseguir utilizando las nuevas tecnologías de reactores rápidos (Generación IV) y de separación y transmutación.

- la tecnología de separación y transmutación es muy útil e interesante para reducir el legado de residuos radiactivos, incluso aunque se renuncie a la energía de fisión nuclear.
- un importante esfuerzo en I+D+i, que se inicie inmediatamente, será nuestra mejor garantía de disponer de estas tecnologías con suficiente madurez dentro de 10-20 años cuando sean imprescindibles.

4. Muy probablemente la energía de fisión nuclear no podrá responder a todas las necesidades de generación eléctrica y tendremos que recurrir a combinaciones equilibradas de:

- ahorro energético
- cócteles de renovables
- nuclear de fisión y cualquier otra fuente que haya alcanzado niveles suficientes de sostenibilidad

d. Energías renovables y sostenibilidad, a cargo de Emèrit Bono, catedrático de Economía Aplicada y Ernest García, catedrático de Sociología Ambiental.

Emèrit Bono comentó las principales características ambientales, económicas y sociales de las diferentes fuentes de energía renovables (en el [Anexo 4](#) se puede consultar más información sobre estas fuentes) que las hacen interesantes para conseguir un **modelo energético sostenible**. Principalmente, su condición de **autóctonas**, que permite reducir la dependencia energética exterior; su dispersión y flexibilidad de ubicación, que contribuyen a aumentar la garantía y disponibilidad del suministro y a dinamizar el territorio; y particularmente, su condición de fuentes limpias.

En relación con el último aserto, expuso los resultados de un estudio del IDAE, dependiente del Ministerio de Industria, en el que se analiza el **impacto ambiental** de la generación de electricidad a partir de diversas fuentes de energía teniendo en cuenta diferentes aspectos ambientales: calentamiento global, acidificación, residuos y agotamiento de residuos. Mediante una cuantificación ponderada con "ecopuntos", el resultado de mayor a menor impacto ambiental es: lignito,

carbón, petróleo, nuclear, fotovoltaica, gas natural, eólica y minihidráulica.

Finalmente, destacó el largo camino que queda por recorrer en el desarrollo de fuentes de energía renovable (algunas están más adelantadas, como la eólica y la fotovoltaica), necesario para alcanzar un modelo energético sostenible.

Por su parte, Ernest García abordó en su exposición las condiciones de viabilidad de alternativas al actual modelo energético. Cualquier alternativa ha de cumplir tres requisitos: conversión cualitativa de un estado de energía a otro (que sea utilizable), capacidad de autoalimentación, y rendimiento energético suficientemente alto para mantener los demás subprocesos productivos. Así, ninguna fuente de energía actual alternativa a los combustibles fósiles, ni ninguna combinación de varias, cumple los tres requisitos.

Un **modelo de transición sostenible** puede ser el basado en una disminución progresiva de las fuentes fósiles (por su agotamiento y como forma de atenuar el cambio climático), un cóctel de energías renovables, ahorro y eficiencia (deseables en un factor de 10) y reducción tanto demográfica como económica. En cuanto a la energía nuclear, el ponente señaló que su coste social y económico como energía de transición es muy alto.

4. Galería fotográfica



Fotografía 1. Rueda de prensa de presentación de las Jornadas. Santiago Grisolia, presidente del CVC, en el centro, junto a Jesús Huguet, secretario de la institución, a su izquierda, y Ramon Lapiedra, presidente de la Comisión de las Ciencias del CVC, a su derecha. Palau de Forcalló, miércoles 25 de octubre de 2006.



Fotografía 2. Francisco Castejón, izquierda, junto a Ramon Lapiedra, miembro del CVC. Palau de Forcalló, jueves 26 de octubre de 2006.



Fotografía 3. Cayetano López Martínez, a la izquierda, junto a Santiago Grisolia y Ramon Lapiedra. Palau de Forcalló, viernes 27 de octubre de 2006.



Fotografía 4. Enrique M. González Romero, a la izquierda, junto a Santiago Grisolia y Ramon Lapiedra. Palau de Forcalló, viernes 27 de octubre de 2006.

ANEXO 1. La energía de fusión nuclear

a. Fundamento

La base de la obtención de energía a partir de la fusión nuclear consiste en “unir” (fusionar) núcleos de átomos ligeros (isótopos del hidrógeno, principalmente deuterio y tritio) liberando gran cantidad de energía en el proceso. Simplificando, se trata de reproducir a escala terrestre, en un reactor, la reacción que ocurre en las estrellas, como el Sol. Dicha energía liberada, en forma de calor, se puede destinar a producir electricidad mediante la generación de vapor, o bien a otras actividades como la generación de más hidrógeno.

La reacción de fusión se produce a temperaturas extremas, alrededor de 150 millones de grados centígrados, temperatura a la cual la materia se encuentra en estado de **plasma** (gas caliente con partículas cargadas, también llamado “el cuarto estado”, en el cual se encuentra el 99% de la materia del Universo). Para conseguir dicha reacción de fusión es necesario calentar las partículas del combustible (deuterio y tritio, isótopos del hidrógeno) para que aumente su velocidad y puedan chocar entre sí, de forma que superen la repulsión entre los núcleos de dichas partículas y se fusionen, con la consiguiente liberación de energía en grandes cantidades. Por tanto, la clave estriba en “confinar” el combustible, en estado de plasma, durante un determinado tiempo: optimizar el llamado “triple producto” resultante de densidad (mantener una concentración de partículas suficiente para que choquen con mucha frecuencia), temperatura y tiempo.

b. Implicaciones ambientales y de seguridad

La principal ventaja de la energía de fusión nuclear es que **no produce gases de efecto invernadero**, y por tanto no contribuye negativamente al cambio climático, y además es intrínsecamente **segura**. Esto quiere decir que por las propiedades del proceso de fusión no existe la posibilidad de una reacción en cadena, cualquier desviación de las condiciones óptimas da fin al proceso y no se producen subproductos de fisión. El único producto que se produce es helio, un gas no nocivo.

El calor residual no es suficiente para fundir el reactor, pero aún así, el peor accidente imaginable originado en la central de fusión no podría traspasar el edificio de confinamiento.

Cabe destacar, sin embargo, dos aspectos a tener en cuenta: por un lado el **tritio**, el combustible intermedio generado dentro de la planta a partir de litio, que es un gas débilmente radioactivo, inexistente de forma natural en el ambiente y altamente esquivo, que en caso de liberación accidental se incorpora fácilmente al ciclo biológico por su similitud con el hidrógeno. En principio, la cantidad de tritio requerida es muy pequeña y al procesarse íntegramente en la misma planta no hace falta ningún tipo de transporte de sustancias radiactivas. Por otro lado, está la cuestión de la pared interior del reactor, que acumula cierta radiación por el bombardeo de neutrones y por el plasma que escapa, y que constituye un residuo de baja y media radiactividad con una vida media de 50 a 100 años, después de la cual el material puede ser reciclado o se puede eliminar con seguridad.

c. Implicaciones económicas y de sostenibilidad

Para ser una opción comercialmente viable la fusión ha de ser competitiva frente a otras tecnologías de generación de energía. Si se comparan los costes proyectados de la electricidad generada a partir de fusión (en los que la inversión supone aproximadamente el 70%) son comparables a los de plantas de combustión de carbón (en la versión “limpia”) y casi el doble que los de centrales de fisión nuclear, pero son casi iguales a los de muchas renovables con la ventaja de que la fusión proporciona energía continua, sin costes de almacenamiento.

Si se tuvieran en cuenta determinados costes “externos”, como impactos ambientales o daños a la salud (que no se incluyen en los costes de la electricidad), los relativos a la fusión son veinte veces menores que los de las plantas de combustión de carbón, y similares a los de la energía eólica, considerados así como los más bajos.

En el futuro, la fusión será parte de un sistema energético (“energy mix”) en el

que diversas fuentes se complementarán unas a otras. Los modelos computerizados muestran que, si no a corto plazo, ya que la fusión no es considerada como una tecnología útil para la mitigación de las emisiones de CO₂ porque no será económicamente viable hasta dentro de unas décadas, a largo plazo estará desarrollada para sustituir a otras tecnologías de transición, como la sustitución del carbón por gas natural y técnicas de secuestro de CO₂, que habrán agotado sus fuentes.

Un último aspecto a considerar a favor de la fusión, teniendo en cuenta el problema de la transferencia o acceso a la tecnología por parte de países menos desarrollados, es la amplia distribución y **abundancia del combustible** que emplea (el deuterio se puede obtener del agua y el litio un elemento muy común). Ello proporciona independencia en cuanto a la generación de energía y contribuye a evitar conflictos internacionales por los recursos energéticos.

d. Hoja de ruta para la fusión nuclear

Los expertos hablan de dos escenarios para el desarrollo de energía de fusión nuclear comercial. En primer lugar el conservador, que resultaría en generación de electricidad a partir de energía de fusión 50 años después de la decisión de construir ITER (2005 sería el año 0), el proyecto internacional de reactor; y el segundo, también llamado “fast track”, acortaría dicho período a 35 años.

ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*) es un proyecto internacional liderado por la Unión Europea en el que participan EEUU, Rusia, Japón, Canadá, India, China y Corea del Sur. Con una inversión de 5.000 millones de euros, el reactor que se construirá en el sur de Francia permitirá investigar plasmas en condiciones similares a las de una futura planta de fusión nuclear y demostrar así su viabilidad para generar electricidad. A partir de su experiencia se diseñará y construirá DEMO, prototipo de planta comercial, y de forma paralela se debe llevar a cabo una intensa investigación en la física e ingeniería de los materiales que entran en contacto con el plasma. El escenario “fast track” depende de si los pasos de desarrollo comentados se

desarrollan de forma paralela o secuencial, lo cual, en última instancia depende de la voluntad política y de la financiación comprometida.

(Fuente: *Fusion Energy - Power for future generations*. Sustain. May 2003. Disponible en http://www-fusion.ciemat.es/New_fusion/en/Fusion/documentos/fusionenergy.pdf).

ANEXO 2. La energía solar termoelectrica

La energía solar termoelectrica (diferenciar de la fotovoltaica -que genera electricidad directamente- y de la solar térmica -que genera agua caliente sanitaria-) agrupa un conjunto de tecnologías diferenciadas que se caracterizan por **concentrar la radiación solar** con el fin de alcanzar temperaturas que permitan la generación eléctrica. Su aplicación puede llegar a constituir una forma de generación de energía competitiva, con las ventajas que corresponde a una fuente renovable y respetuosa con el medioambiente.

Se trata por tanto de una tecnología en los inicios de un posible desarrollo comercial, y en la cual España cuenta con unas favorables condiciones de partida por la importante trayectoria tecnológica que se ha llevado a cabo mediante proyectos de investigación y desarrollo, y por los recursos disponibles. También cabe destacar el **apoyo público** vía prima disponible y la presencia de empresas interesadas en el desarrollo tecnológico del sector, con proyectos para instalar hasta 500 Mw.

Un reflejo del distinto grado de madurez tecnológica de las distintas tecnologías lo constituyen los actuales proyectos en desarrollo. Mientras que se pueden enumerar 12 proyectos con tecnología cilíndrico parabólica en distintas partes del mundo, que totalizarían más de 500 Mw de capacidad solar, los únicos proyectos de Torre que se planean son los de España. Respecto a los sistemas de disco parabólico existen unidades en EEUU y España, donde hay un gran interés en el desarrollo de esta tecnología.

Las tres tecnologías, por su **baja rentabilidad**, precisan elevadas primas para dar viabilidad a los proyectos. El Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 muestra un ejemplo del coste de generación de una planta cilindro-parabólica con la siguiente proyección:

Coste de generación área Solar termoelectrica (c€/kWh)

AÑO	COSTE
2005	20,0 - 23,5
2010	17,1 - 19,9

Para comparar, el precio unitario de venta de energía (2005) es de 21,9912 c€/kWh (que es la tarifa eléctrica media de referencia TMR subvencionada un 300%).

Por último, cabe señalar que dicho Plan no prevé el desarrollo de ninguna instalación de este tipo en la Comunitat Valenciana en el horizonte 2005-2010.

(Fuente: Plan de Energías Renovables en España. 2005-2010. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo - IDEA. Disponible en <http://www.mityc.es/Desarrollo/Seccion/EnergiaRenovable/Plan/Documentos/>).

ANEXO 3. La energía de fisión nuclear

La energía nuclear es la energía almacenada en los núcleos de los átomos que se puede liberar mediante diferentes reacciones nucleares.

Concretamente, la reacción de fisión (no confundir con la fusión nuclear, que se explica en el Anexo 1 de este documento) consiste en bombardear con neutrones un núcleo pesado, que se descompone en dos núcleos con gran desprendimiento de energía y la emisión de dos o tres neutrones que, a su vez, pueden ocasionar más fisiones, prolongándose este efecto multiplicador en una **reacción en cadena**.

En una central nuclear, como en una central térmica clásica, se transforma la energía liberada por un combustible (óxido de uranio ligeramente enriquecido en el isótopo ²³⁵U) en forma de calor, en energía mecánica y después en energía eléctrica; el calor producido permite evaporar agua que acciona una turbina la cual lleva acoplado un alternador.

Las centrales nucleares están instaladas principalmente en los países desarrollados, y dentro de la Unión Europea se encuentran en operación 148 reactores nucleares que proporcionan, aproximadamente, una tercera parte de la electricidad consumida por los Estados Miembros.

En España se encuentran en funcionamiento 6 centrales nucleares, todas ellas en la península, 2 de las cuales disponen de 2 reactores cada una (Almaraz y Ascó), por lo que suman 8 reactores de agua ligera, con una potencia total instalada de 7.742,32 MWe.

El actual debate sobre la conveniencia de la energía de fisión nuclear radica en el hecho de que es una de las fuentes de energía competitiva más **inocuas frente al cambio climático** (no emite gases de efecto invernadero, y podría contribuir así al cumplimiento de los objetivos de Kyoto), otorga una independencia y una seguridad en el suministro que no se da en otras fuentes de energía, tanto convencionales como alternativas, pero que genera unos **residuos altamente radiactivos** que, aunque en el ámbito español no suponen más del 0.1% de todos los residuos

peligrosos, tienen una vida media de miles de años que conllevan unos elevados costes en seguridad y gestión.

Además, existe una fuerte **contestación social** desde algunos sectores respecto a la seguridad de esta fuente de energía y por las connotaciones de uso militar.

Reflejo de este debate es la **desigual proliferación de la energía nuclear** a nivel internacional, incluso dentro de la misma Unión Europea, donde encontramos países que han acordado calendarios de desmantelamiento progresiva de sus centrales nucleares, caso de Alemania y Suecia, y países en los que la participación de esta fuente de energía en el total de generación de electricidad supone hasta el 78.1%, caso de Francia, que con 59 reactores en funcionamiento -y alguno más en construcción- es el segundo país más nuclearizado del mundo por detrás de EEUU.

En el caso de España, tanto el gobierno, a través de su presidente (discurso de investidura, 15 de abril de 2004), como el Parlamento (Resolución nº 16 aprobada como consecuencia del debate sobre el estado de la Nación, 20 de mayo de 2005) se han mostrado favorables a abandonar la energía nuclear como fuente de energía.

Fruto de dicha resolución, el Ministerio de Industria constituyó en noviembre de 2005 la “**Mesa de diálogo sobre la evolución de la energía nuclear en España**”, que reunió a representantes de distintos ámbitos políticos, sociales, ambientales, industriales y científicos. En mayo de 2006 se publicaron las conclusiones de la presidencia, que se reproducen a continuación en el área temática referente a “**Cobertura de la demanda energética en España y la energía nuclear**”:

10. Las políticas energéticas deben estar dirigidas a garantizar un suministro de calidad, mediante la diversificación de las fuentes primarias y de los países proveedores, la protección del medio ambiente frente a la contaminación y el cambio climático global, y la competitividad económica.

11. Las fuentes de energía primaria más utilizadas siguen siendo los combustibles fósiles. Ello conlleva el incremento de las emisiones de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero, y el agotamiento de las reservas cuya extracción es más económica, lo que conduce a tensiones en el suministro y al aumento de

sus precios. Todo ello hace que el modelo energético actual no sea sostenible a largo plazo.

12. Las energías renovables son sostenibles y, por tanto, de clara utilización para la satisfacción de las necesidades energética y, en particular, para la generación de energía eléctrica, para lo que nuestro país ofrece grandes potencialidades. No obstante, condicionantes técnicos, derivados de su carácter intermitente, hacen que, en la actualidad, la participación de algunas de ellas en la cobertura de la demanda eléctrica tenga ciertas limitaciones, aunque se aprecian posibilidades de nuevos desarrollos de utilización combinada de las diversas tecnologías de energías renovables que podrían reducir tales limitaciones.

13. La energía nuclear prácticamente no contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero, ni al calentamiento global. Sin embargo, en el proceso de fisión nuclear se generan residuos radiactivos para cuya gestión definitiva, en el caso de los residuos de alta actividad, no se cuenta con soluciones probadas. Ello, unido al riesgo percibido por la población sobre su seguridad, son las principales causas de que una parte importante de ésta mantenga una posición contraria a su utilización.

14. La estrategia de suministro eléctrico en España requiere un análisis a largo plazo, integrado en un contexto energético amplio, así como en el ámbito europeo y mundial. Este análisis debe tener en cuenta, entre otros aspectos, la actual disponibilidad y la evolución previsible de las tecnologías de generación y sus repercusiones medioambientales y económicas, la capacidad de respuesta de la demanda en sus dimensiones de ahorro y de mejora de la eficiencia energética, y la repercusión de las distintas opciones sobre la seguridad del suministro, con el objetivo de alcanzar un modelo energético sostenible para el futuro.

15. Una reducción progresiva de la generación nuclear, como resultado del análisis anterior, exigiría disponer de un plan alternativo de sustitución realista dada su contribución significativa en la satisfacción de la demanda eléctrica, que en 2005 fue del 19,7%.

16. Para que la energía nuclear de fisión pueda constituir una opción energética con vistas a futuros desarrollos, será necesario que los avances tecnológicos permitan ofrecer diseños que introduzcan mejoras en la seguridad, requieran costes de inversión y plazos de construcción menores, generen menos residuos y supongan bajos riesgos frente a la proliferación. Asimismo, se deberá disponer de soluciones adecuadas para la gestión definitiva de los residuos radiactivos de alta actividad y contar con un amplio consenso político y social.

17. En todo caso, para garantizar la seguridad de las instalaciones nucleares en funcionamiento es necesario su mantenimiento adecuado y tratar de incorporar las mejoras que se van desarrollando en esta materia, lo que exige llevar a cabo las inversiones materiales y disponer de las capacidades técnicas y humanas que sean precisas.

18. Ante los retos que plantea el suministro energético, es necesario realizar un importante

esfuerzo en I+D en todas las fuentes energéticas, con el fin de conseguir procesos más limpios y eficientes. La I+D ofrece grandes oportunidades en España, ya que en algunas líneas podemos ocupar un lugar destacado en el contexto internacional.

(Documento completo disponible en <http://www.mityc.es/NR/rdonlyres/97FDDCOB-B335-4380-A791-9F92D506D50D/0/ConclusionesPresidencia.pdf>)

(Fuente: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

<http://www.mityc.es/Nuclear/Seccion/EnergiaNuclear/>).

ANEXO 4. Las energías renovables en el contexto de la sostenibilidad

El fomento de las energías renovables resulta fundamental para garantizar un **modelo energético sostenible** en su triple dimensión: económica (garantizar el crecimiento económico), social (garantizar el progreso social) y ambiental (protección efectiva del medio ambiente y uso racional de los recursos).

Como insumo de los procesos productivos y consumo necesario para la movilidad y la habitabilidad, un suministro de energía estable y de calidad es condición necesaria para el desarrollo económico y aumento de la calidad de vida. Como inagotables y autóctonas, las fuentes de energía renovables contribuyen a dicha condición desde dos puntos de vista: por una parte **reducen la dependencia energética exterior** (del 80% en el caso español y del 50% en el conjunto europeo) y **diversifican** un modelo excesivamente dependiente del petróleo frente a posibles restricciones en la oferta y fluctuación de precios de su mercado.

Para poder hablar de calidad de vida, el crecimiento económico ha de ir ligado al progreso social. En este sentido, el desarrollo e inversión en fuentes de energía renovables supone una oportunidad de **creación de empleo** y **mejora de la competitividad** industrial, que, en muchos casos, dada su localización en zonas rurales y dispersas, contribuyen a la ocupación equilibrada del territorio y al desarrollo rural -en el caso de la biomasa, los nuevos cultivos energéticos permitirán la recuperación de tierras agrícolas abandonadas-.

Por último, las energías renovables posibilitan una **reducción de las emisiones contaminantes** derivadas de la combustión de fuentes fósiles, contribuyendo así a la mejora de la salud humana y a mitigar problemas ambientales como el agotamiento de la capa de ozono, la acidificación y deterioro de ecosistemas naturales, la pérdida de biodiversidad y el cambio climático.

En el ámbito de la **Unión Europea**, el Libro Blanco de las Energías Renovables, publicado en 1997, adoptó como objetivo para el conjunto de la UE que las

renovables cubrieran el 12% del total de la demanda energética en el año 2010.

Algunas de las ideas contenidas en dicho documento se concretaron posteriormente en **directivas**, como la relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables, que fija para España un valor de referencia de contribución de dicha electricidad respecto del total generada en el año 2010 del 29,4%; y la relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte, con unos objetivos indicativos del 2% a finales de 2005 y el 5,75% a finales de 2010, de la gasolina y el gasóleo comercializados con fines de transporte.

Las políticas de fomento de las energías renovables forman parte de la estrategia comunitaria de lucha contra el cambio climático, y junto con la mejora de la eficiencia energética son factores clave para el cumplimiento de los objetivos fijados para España por el Protocolo de Kyoto y el posterior reparto de carga entre los Estados miembros. También forman parte de la estrategia comunitaria para un desarrollo sostenible y de la estrategia de seguridad del abastecimiento energético. Además de apostar por las políticas de demanda (orientar hacia un consumo más controlado y respetuoso con el medio ambiente), reconoce las fuentes de energías renovables como las únicas en que la UE dispone de cierto margen de maniobra para aumentar la oferta.

España, por su parte, mantiene desde hace tres lustros un notorio crecimiento del consumo de energía y de la **intensidad energética** (parámetro que relaciona el consumo de energía con el crecimiento económico -PIB- y que es un cierto indicador de la eficiencia energética, cuya disminución es un objetivo estratégico de cualquier economía); y al mismo tiempo, aumenta y posee una excesiva dependencia energética exterior (cercana al 80%). Todo ello, junto con la necesidad de preservar el medio ambiente y conseguir un desarrollo sostenible, obliga al fomento de fórmulas eficaces para el uso de la energía y la utilización de fuentes limpias.

Así, el **Plan de Energías Renovables 2005-2010 (PER)**, aprobado en agosto de 2005, integra la aportación del desarrollo de las

fuentes renovables en la planificación energética española junto con el aumento de la eficiencia energética (existe una Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012, denominada E4) y la lucha contra el cambio climático (Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión 2005-2007 PNA, y compromisos de Kyoto en general).

Tomando como referencia un escenario energético “tendencial” (frente a otro analizado como “de eficiencia”) y un escenario de desarrollo de las renovables “probable” (frente a otros dos contemplados como “actual” y “optimista”), denominados ambos, en conjunto, como escenario PER, la evaluación realizada permite alcanzar en 2010 una cobertura de renovables sobre el consumo de energía primaria del 12,1% (superando el objetivo europeo del 12%), la generación de electricidad con renovables supone el 30,3% (superando también el valor de referencia para España de 29,4%),

y el consumo de biocarburantes sobre el total de gasolina y gasóleo se prevé del 5,83% (superando también el objetivo de referencia de 5,75%). Por último, las emisiones de CO₂ evitadas en el escenario probable son de 27 millones de toneladas, con una valoración económica de 547 millones de euros en el año 2010.

Destaca la importante contribución prevista de la energía eólica, que eleva hasta 20.155 Mw el objetivo de potencia instalada en 2010, de los biocarburantes, de la solar fotovoltaica, que sitúa su objetivo en 400 Mw instalados para 2010, la solar termoeléctrica, con 500 Mw, el biogás, y la biomasa. (Ver tabla) Tabla anterior: Objetivos del PER para 2010).

Fuente: *Plan de Energías Renovables en España 2005-2010*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Disponible electrónicamente en <http://www.mityc.es/Desarrollo/Seccion/EnergiaRenovable/Plan/Documentos/>.

OBJETIVOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA 2005-2010										
Escenario PER										
	Situación en 2004 [año medio (1)]			Objetivo de incremento 2005-2010 (2)			Situación Objetivo en el año 2010			
	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)	
Generación de electricidad										
Hidráulica (> 50 MW) (3)	13.521	25.014	1.979	0	0	0	13.521	25.014	1.979	
Hidráulica (Entre 10 y 50 MW)	2.897	5.794	498	360	687	56	3.257	6.480	557	
Hidráulica (< 10 MW)	1.749	5.421	466	450	1.271	109	2.199	6.692	575	
Biomasa	344	2.193	680	1.695	11.823	4.458	2.039	14.015	5.138	
Centrales de biomasa	344	2.193	680	973	6.787	2.905	1.317	8.980	3.586	
Co-combustión	0	0	0	722	5.036	1.552	722	5.036	1.552	
B.S.U.	189	1.223	395	0	0	0	189	1.223	395	
Eólica	8.155	19.571	1.883	12.000	25.940	2.231	20.155	45.511	3.814	
Solar fotovoltaica	37	56	5	363	553	48	400	609	52	
Biogás	141	825	267	94	592	188	235	1.417	455	
Solar termoeléctrica	-	-	-	500	1.298	509	500	1.298	509	
TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS	27.032	60.096	5.973	15.462	42.163	7.602	42.494	102.259	13.574	
Usos térmicos										
Biomasa	m ² Solar L. baja temp.		(ktep)	m ² Solar L. baja temp.		(ktep)	m ² Solar L. baja temp.		(ktep)	
			3.487			583			4.070	
Solar térmica de baja temperatura	700.905		51	4.200.000		325	4.900.805		378	
TOTAL ÁREAS TÉRMICAS			3.538			907			4.445	
Biocarburantes (Transporte)										
TOTAL BIOCABURANTES			228			1.972			2.200	
TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES			9.739				10.481	20.220		
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (ktep)			141.567					167.100		
(Escenario Energético: Tendencial PER)										
Energías Renovables/Energía Primaria (%)			6,9%					12,1%		

(1): Datos de 2004, provisionales. Para energía hidráulica, eólica, solar fotovoltaica y solar térmica, se incluye la producción correspondiente a un año medio, a partir de las potencias y superficie en servicio a 31 de diciembre, de acuerdo con las características de las instalaciones puestas en marcha hasta la fecha, y el dato de 2004. No incluidos biogás térmico y geotérmico, que en 2004 representan 28 y 8 ktep.
(2): En los objetivos de incremento para el periodo 2005-2010, las producciones corresponden a un año medio de acuerdo con las potencias y las características de las instalaciones puestas en marcha durante ese periodo. Para las energías hidráulicas y eólica, sólo la mitad de la potencia instalada en el último año (2010) se ha traducido a producción en las columnas correspondientes.
(3): Incluye producción con bombeo puro.

Tabla: Objetivos del PER para el año 2010. (Fuente: Plan de Energías Renovables en España 2005-2010).

ANEXO 5. El contexto energético mundial y europeo

a. Perspectiva global y europea

A continuación se exponen perspectivas sobre la **demanda y producción de energía** a nivel mundial para el horizonte del año 2030, publicadas por la Comisión Europea en 2003. El estudio WETO (*World energy, technology and climate policy outlook, 2003*) modeliza el **escenario probable** de referencia entre los años 2000 y 2030 basándose estrictamente en tres variables: el crecimiento económico, la evolución demográfica y los recursos de hidrocarburos. No tiene en cuenta políticas y objetivos ambientales para mostrar, así, el **desarrollo tendencial** de la economía y poder identificar, medir y evaluar futuras opciones políticas de la Unión Europea.

- La demanda mundial de energía se espera que crezca a una tasa del 1.8% anual entre 2000 y 2030. (En 2030, más de la mitad de dicha demanda se cree que provendrá de países en desarrollo, frente al 40% actual).
- El sistema mundial de energía seguirá dominado por los combustibles fósiles con un 90% del total de la demanda en 2030. El petróleo será la principal fuente de energía (34%), seguido del carbón (28%). El gas natural representará un cuarto de la demanda mundial de energía. En la Unión Europea se cree que el gas natural será la segunda fuente de energía principal, después del petróleo, pero por delante del carbón y el lignito. La energía nuclear y las renovables representarán algo menos del 20% de la demanda en la UE.
- En vista del predominio de las fuentes de energía fósil, se espera que las emisiones mundiales de CO₂ aumenten un 2.1% por año. Así, en 2030 dichas emisiones serían el doble de las de 1990. En la UE, las emisiones de CO₂ se prevé que aumenten un 18% en 2030 sobre el nivel de 1990, en EEUU el 50%, y los países en desarrollo serán responsables del 50% del total de emisiones mundiales, frente al 30% actual.
- Los modelos predicen unas existencias de petróleo suficientes para satisfacer la demanda durante las tres décadas siguientes. La disminución de las

reservas convencionales puede suponer un problema a partir de 2030, mitigado en parte por un aumento en las reservas no convencionales. Por otra parte, las reservas de gas natural son abundantes y se espera que aumenten un 10% en este horizonte, y en cuanto al carbón, no existen problemas con las reservas existentes.

- La electricidad continúa su penetración en todas las regiones, contabilizando un cuarto de la demanda final de energía. Su producción aumenta a un ritmo del 3% anual y en 2030 la mitad provendrá de tecnologías surgidas a partir de los años noventa como turbinas de ciclo combinado, nuevas tecnologías del carbón y renovables.

El estudio también contempla un **modelo alternativo** en el cual se introduce un “valor” para el carbón, similar al efecto que tendría un impuesto a la emisión de gases de efecto invernadero o la implementación de sistemas de comercio de emisiones. En el escenario resultante, se observan las siguientes diferencias respecto al escenario tendencial contemplado anteriormente:

- Reducción de las emisiones de CO₂ en un 21% a nivel mundial y un 26% en la UE. Globalmente la reducción se consigue por disminuciones tanto en la demanda de energía como en la intensidad en carbono de la energía consumida.
- La mitad de la reducción de la demanda corresponde al sector industrial.
- La disminución en la intensidad del carbón viene determinada por la sustitución del carbón y el lignito, y en menor medida el petróleo, por biomasa y gas natural. La energía nuclear experimenta un ligero aumento y entre las renovables, la eólica, la solar y la minihidráulica aumentan su contribución en un factor de 20.

(Fuente: *World energy, technology and climate policy Outlook 2030*. WETO. European Commission. Luxemburg. 2003. Disponible electrónicamente en: http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/weto_final_report.pdf)

b. Estrategia de la Unión Europea en materia energética

En el Libro Verde *Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura*, publicado por la Comisión en marzo de 2006, se plantea la realidad con que se encuentra Europa en cuanto a la energía, plantea cuestiones para el debate y sugiere posibles medidas a nivel europeo.

La afirmación básica del documento es que la política energética europea debería fijarse tres grandes objetivos:

1. **Sostenibilidad:** i) desarrollar fuentes renovables de energía y otras fuentes y vectores energéticos de baja emisión de carbono, en particular combustibles alternativos para el transporte; ii) contener la demanda de energía en Europa; iii) liderar los esfuerzos mundiales por detener el cambio climático y mejorar la calidad de la atmósfera local.
2. **Competitividad:** asegurar que la apertura del mercado de la energía resulta beneficiosa para los consumidores y para la economía en general y, al mismo tiempo, estimula las inversiones destinadas a la producción de energía limpia y al incremento de la eficiencia energética; ii) amortiguar las repercusiones del aumento de los precios internacionales de la energía en la economía de la UE y en sus ciudadanos; iii) mantener a Europa en la vanguardia de las tecnologías energéticas.
3. **Seguridad de abastecimiento:** se trata de frenar la creciente dependencia de la UE respecto de la energía importada mediante i) un enfoque integrado de reducción de la demanda, diversificación de los tipos de energía consumida por la UE (combinación energética) mediante un mayor uso de las energías autóctonas y renovables competitivas, y diversificación de las rutas y las fuentes de abastecimiento de la energía importada; ii) la creación de un marco que estimule las inversiones adecuadas para hacer frente a la creciente demanda de energía; iii) la mejora del equipamiento de la UE para hacer frente a las situaciones de

emergencia; iv) la mejora de las condiciones de las empresas europeas que desean acceder a los recursos globales; v) la garantía de que todos los ciudadanos y todas las empresas tienen acceso a la energía.

Para alcanzar estos objetivos el documento plantea seis **líneas de acción** para la UE:

- implantar plenamente sus mercados interiores del gas y de la electricidad.
- conseguir que el mercado interior de la energía garantice la seguridad del abastecimiento y la solidaridad entre los Estados miembros.
- debate real en todo su ámbito sobre las diferentes fuentes de energía.
- hacer frente a los desafíos del cambio climático de forma compatible con los objetivos de la estrategia de Lisboa:
 - o clara intención de dar prioridad a la eficiencia energética, con el objetivo de ahorrar el 20% de la energía que la UE utilizaría en caso contrario para 2020, y acordar una serie de medidas concretas para alcanzar este objetivo.
 - o adoptar una guía a largo plazo de las fuentes de energía renovable.
- un plan estratégico de tecnología energética.
- una política energética exterior común.

(Fuente: Libro Verde *Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura*. COM (2006) 105final. Bruselas, 8.3.2006. Disponible electrónicamente en http://ec.europa.eu/energy/green-paper-energy/doc/2006_03_08_gp_document_es.pdf).

ANEXO 6. El contexto energético español y valenciano

La planificación energética en la **Comunitat Valenciana** apuesta por las **energías no contaminantes** y la mejora de la **eficiencia** como elementos para alcanzar la autosuficiencia en materia eléctrica y un desarrollo compatible con la preservación del medio ambiente. Para ello, las inversiones se centran en un doble objetivo: un aumento significativo y diversificado de la oferta energética y la mejora de la distribución del suministro (hasta 2010 la inversión prevista es de 5.000 millones de €).

El **Plan Eólico** (identifica 15 zonas susceptibles de desarrollo eólico, con una potencia total prevista para todas ellas de 1.695Mw y un máximo de 2720 aerogeneradores), para la generación eléctrica con renovables, y el impulso a sistemas eficientes como las centrales de ciclo combinado de gas natural son otros elementos clave de la política energética de la Generalitat Valenciana, junto con la consolidación de una cultura del ahorro de la energía (Plan de Ahorro y Eficiencia energética de la Comunitat Valenciana).

a. El balance energético de la Comunitat Valenciana

La estructura energética de la Comunidad Valenciana es bastante más parecida a la del conjunto de la Unión Europea que a la de España. Esto es debido a que nuestra Comunidad tiene un elevado consumo de gas natural y una mayor diversificación energética que España.

El **índice de autoabastecimiento**, que representa la relación entre la producción interna de energía (suma de combustibles fósiles, uranio, energías renovables, etc.) y el consumo total de energía primaria, es muy bajo en España (23,3%) respecto al presentado por la Unión Europea (50%), en el año 2002. En cuanto al consumo de Energías Renovables, en la Comunidad Valenciana fue del 2,2% del total de la energía primaria, siendo en España el 6,3%, datos para el año 2004, en la Unión Europea, por su parte, el porcentaje en 2002 fue del 5,8%.

Las similitudes de nuestra Comunidad con la Unión Europea, en lo que respecta al uso de fuentes energéticas, son: una elevada demanda de gas natural y una moderada demanda de productos petrolíferos, en comparación con la participación de estas fuentes en la estructura energética de España. Sin embargo, se diferencian en la demanda de carbón, prácticamente nula en la Comunidad Valenciana, no así, tanto en UE como en España.

Otro aspecto importante que diferencia a la Comunidad Valenciana de la Unión Europea y de España es el **déficit de energía eléctrica**, mucho más elevado en nuestra Comunidad, así como, un mayor porcentaje de consumo de electricidad como fuente de energía final.

También destaca, en la estructura de producción de energía eléctrica de la Comunidad Valenciana, la producción debida a la utilización de energía nuclear.

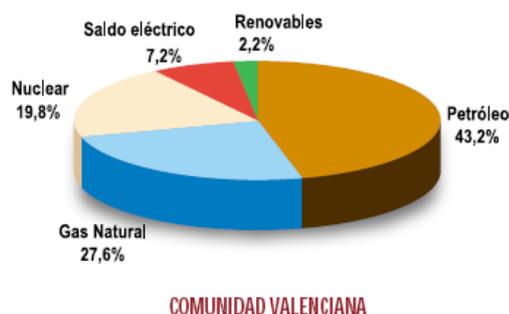
En lo que respecta a las energías renovables, se observa que la participación de éstas en la estructura energética es todavía muy baja en los tres ámbitos geográficos, en relación con los objetivos planteados en el horizonte del año 2010.

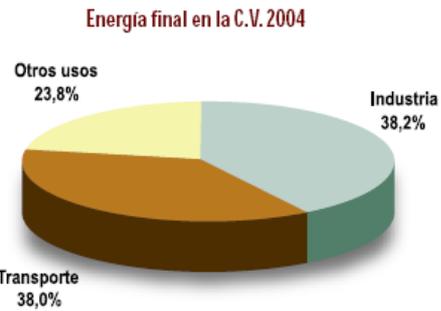
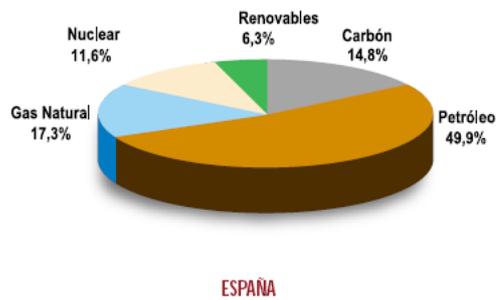
Balance energético

ENERGÍA PRIMARIA	miles de tep	%	04/03 %
Petróleo	5.192	43%	5%
Carbón	1	0,01%	0%
Gas Natural	3.315	28%	7%
Uranio	2.384	20%	10%
Renovables	261	2%	-1,5%
Saldo de Energía Eléctrica	872	7%	-5%
Total	12.025	100%	5,3%

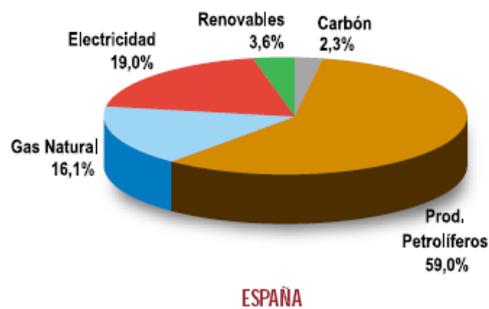
DEMANDA DE ENERGÍA FINAL	miles de tep	%	04/03 %
Carbón	1	0%	0%
Productos Petrolíferos	4.758	51%	4%
Gas Natural	2.369	25%	3%
Electricidad	2.094	22%	4%
Otras Renovables	197	2%	0,4%
Total	9.418	100%	3,9%

Energía primaria

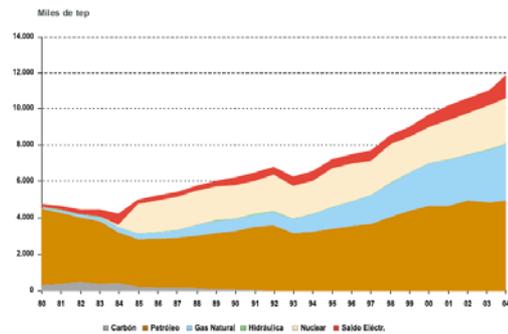




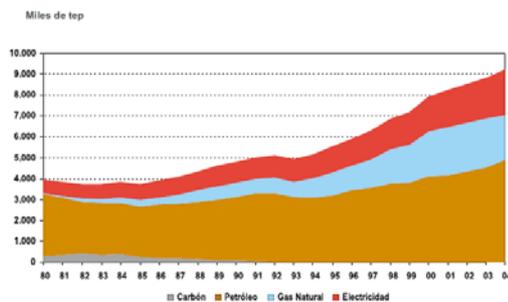
Energía final



Evolución de la demanda de energía primaria



Evolución de la demanda de energía final



Energía final por sectores



Fuente: *Balace energética de la Comunidad Valenciana 2004*. Generalitat Valenciana. Agència Valenciana de l'Energia. Disponible electrónicamente en http://www.aven.es/val/pdf/balace/datos_energeticos_2004.pdf).

b. El Plan de ahorro y eficiencia energética de la Comunitat Valenciana

Este plan, elaborado por la Agencia Valenciana de la Energía, dependiente de la Generalitat Valenciana, pretende **reducir** en un 1.1% interanual la **intensidad energética** en la C.V (consumo de energía necesario para realizar cada unidad de

PIB). Este objetivo es superior al fijado por el conjunto de la UE, del 1%, con lo que junto a la actual **convergencia** económica de nuestra Comunidad con las regiones europeas más desarrolladas se unirá también la convergencia en el ámbito energético.

Ello permitirá a las empresas valencianas **ganar en competitividad**, al producir la misma cantidad de bienes y servicios con una cantidad menor de energía consumida. Supondrá un ahorro de energía hasta 2010, horizonte de aplicación del plan, de 4.296 ktep (miles de toneladas equivalentes de petróleo) y en términos económicos de 2.412 millones de €.

Respecto al medio ambiente, las actuaciones propuestas supondrán una **reducción** total de las **emisiones** de CO₂, en el período 2001-2010 de 10.054.112 T.