

INDICE

Introducción

introducción

El sector energético de los países desarrollados es uno de los más importantes en el conjunto de la economía, por el carácter estratégico, escaso y, a veces, oligopolista de la oferta de energía, por la necesidad de su consumo en prácticamente todas las actividades económicas y por la importancia industrial del sector.

Dentro del sector energético se incluyen las actividades de producción, transformación, distribución y uso final de carbón, electricidad, productos petrolíferos y gas natural. Este sector genera cerca del 6% del PIB y del 25% del valor añadido industrial, siendo el principal subsector el de energía eléctrica, con más del 12%, seguido por el de petróleo, con más del 8%.

El sector es muy intensivo en capital, contribuyendo con sus inversiones al desarrollo de otras muchas actividades, como las de construcción, bienes de equipo, etc., manteniendo una participación en la formación bruta de capital entre el 5% y el 10%.

Respecto al empleo, el sector ocupa alrededor del 5% de la mano de obra industrial y más del 1% del total de población activa.

La energía también es importante en relación con la balanza de pagos, ya que España es deficitaria en recursos energéticos, cubriendo

poco más de un tercio de su consumo, debido al fuerte peso del petróleo en la estructura de abastecimiento, superior al 50% del total siendo importado en su práctica totalidad

El consumo de energía se suele contabilizar de dos formas: como energía final, que engloba las demandas de energía de los usuarios finales, y como energía primaria, que suma a aquélla los autoconsumos de sectores transformadores como centrales eléctricas o refinerías, además de las pérdidas asociadas al proceso de generación, transporte y distribución.

En España, la estructura de los consumos finales es alrededor del 68% de productos petrolíferos, 18% electricidad, y el resto se reparte entre carbón y gas en proporciones similares.

En energía primaria, alrededor del 54% corresponde a petróleo, 22% a carbón, 17% nuclear, repartiéndose el resto entre gas natural e hidráulica. El fuerte crecimiento de la participación del carbón al pasar de energía final a primaria, se debe a que la mayor parte del carbón se utiliza en centrales eléctricas, sucediendo lo contrario con los productos petrolíferos, cuya demanda principal proviene del sector del transporte.

Ya se ha comentado que el grado de autoabastecimiento alcanza alrededor del 35%. A pesar de esto, la producción nacional de energía aumentó un 54% en la última década, debido al crecimiento de la producción nuclear (que en las metodologías internacionales se contabiliza al 100% como producción nacional), del carbón y gas natural. En esta última energía, a pesar del fuerte crecimiento de la demanda registrado en los últimos años, el grado de autoabastecimiento se ha mantenido alrededor del 30%, fundamentalmente por la producción del yacimiento Gaviota (costa de Vizcaya).

principales centros energéticos y balance energético

Potencia Instalada Provincial Respecto Al Total Nacional

principales centros energéticos

plan Energético Nacional 1991–2000

El plan Energético Nacional 1991–2000 define las líneas de actuación de la política energética para esta década.

El horizonte del Plan abarca hasta el año 2000, recogiendo las previsiones de evolución de la oferta y de la demanda de energía y definiendo el conjunto de actuaciones necesarias para conseguir el cumplimiento de los objetivos propuestos.

El plan se estructura en cinco grandes apartados, como son: El escenario internacional, la demanda energética, la oferta energética, el medioambiente y la investigación y desarrollo. Asimismo, incluye dos planes específicos: el de Ahorro y Eficiencia Energética y el de Residuos Radioactivos.

El escenario nacional que sirve de referencia al Plan Energético recoge fundamentalmente las previsiones de los organismos internacionales especializados.

En lo que respecta a las estimaciones de evolución del consumo energético, el Plan establece un crecimiento de la demanda final de un 2.4% debido a las medidas tomadas por el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética.

Asimismo se espera una significativa mejora de la eficiencia energética, como consecuencia del efecto global de las medidas programadas añadidas al ahorro, derivado de la sustitución de equipos antiguos y de la progresiva terciarización de la economía.

El Plan prevé la implantación de cuatro programas: ahorro energético, sustitución, cogeneración y energías renovables. Las ayudas públicas previstas alcanzan casi los 200.000 millones de pesetas y las inversiones inducidas más de un billón.

La política de oferta energética se encamina hacia la utilización de los mecanismos de mercado como base fundamental en la toma de decisiones, recurriendo a la planificación energética solamente cuando la reducción de riesgos o protección del usuario así lo exija. De esta manera se intenta introducir el máximo grado de flexibilidad en la adaptación de la oferta a las posibles desviaciones con relación a las previsiones.

En lo que respecta al sector eléctrico, el volumen de inversión previsto es del orden de los 950.000 millones de pesetas, estando previsto la incorporación al sistema eléctrico de los 8377 MW. De la nueva potencia 902 MW irán destinados a las centrales hidroeléctricas, 1888 MW a centrales de carbón, 3135 a turbinas de gas, y 2452 la aumento de la autoproducción.

La política de oferta en el sector del gas se orientará para facilitar el suministro en las mejores condiciones de coste y seguridad, estando previsto un fuerte crecimiento del consumo de gas, que pasará de representar el 5,6% de la energía primaria en 1990 a un 12% en el 2000

La inversión estimada en infraestructura para esta década es del orden de los 550.000 millones de pesetas, destacando por su importancia el proyecto de construcción del gasoducto Magreb – Europa Que suministrará gas argelino a Europa Occidental a través del estrecho de Gibraltar.

La política energética en el sector del carbón se orienta a su potenciación como recurso energético autóctono, con las limitaciones impuestas por el sobrecoste que implica su utilización, el imperativo comunitario de reducción de ayudas públicas a la minería energética, y los requerimientos medioambientales.

La política energética en el sector petrolífero tiene por objetivos la garantía de aprovisionamiento, la protección del medio ambiente, la continuación de fomento de esta energía, y el apoyo a la mejora de la competitividad del sector.

El plan establece por primera vez unos objetivos medioambientales de la política energética. Entre los objetivos más importantes cabe mencionar:

La reducción de las emisiones de SO₂

La limitación del crecimiento de las emisiones de CO₂

ASPECTOS INSTITUCIONALES

El Ministerio de Industria, Comercio y Turismo es el Departamento de la Administración Central del Estado encargado de la propuesta y ejecución de las directrices generales del Gobierno en materia energética.

De acuerdo con el Real Decreto 1.270/1988, de 25 de octubre, corresponde a la Secretaria General de la Energía y Recursos Minerales la dirección, impulso y coordinación de la actividad de los centros directivos y unidades dependientes de la misma, y, en particular, las siguientes funciones, sin perjuicio de las competencias de otros Departamentos:

- La elaboración y coordinación de la política de abastecimiento y suministro de energía y recursos minerales.
- La elaboración de las propuestas de planes y programas de carácter nacional que se refieran a productos energéticos y a recursos minerales.
- La elaboración de las propuestas sobre tarifas precios y estructura de abastecimientos energéticos.

- La formulación de propuestas sobre conservación de la energía y desarrollo de nuevas tecnologías de carácter energético y minero.
- La coordinación de las actuaciones en materia de abastecimiento de productos energéticos y recursos minerales del sector público empresarial.
- El ejercicio de las que, en relación con las industrias de la construcción y sus materiales, corresponden al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Dependen directamente de la Secretaría General de la Energía y Recursos Minerales con nivel orgánico de Dirección General, la Dirección General de Minas y de la Construcción y la Dirección General de la Energía. Corresponde a la Dirección General de la Energía en el ámbito de la competencia del Departamento, el ejercicio de las funciones relativas a:

- La producción, transporte y distribución de los hidrocarburos.
- La producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Las instalaciones nucleares y radiactivas, combustibles nucleares y, en general, todo lo relacionado con la energía nuclear, sin perjuicio de las competencias del Consejo de Seguridad Nuclear.
- La promoción y aprovechamiento de las fuentes de energía alternativas.
- El servicio público de gas.

Corresponde a la Dirección General de Minas y de la Construcción, en el ámbito de la energía, las siguientes funciones:

- El seguimiento de los factores coyunturales o estructurales que incidan sobre la actividad minera.
- El estudio técnico de los planes estratégicos y presentados por las empresas, con el fin de proponer las medidas a tomar por la Dirección General.
- El fomento de la innovación y el desarrollo en las áreas de tecnología minera y de aprovechamiento de las materias primas minerales.
- El establecimiento de directrices y la aportación de la documentación tecnológica con destino a los distintos organismos y comités de carácter nacional e internacional, creados para el estudio técnico y análisis del sector.
- La adaptación de las actuaciones en este sector a la normativa emanada de la CECA-CEE, en el ámbito específico de la competencia del Ministerio de industria, Comercio y Turismo.
- El seguimiento de la producción nacional y de las diferentes variables que afectan a la oferta y la demanda de recursos minerales, con el fin de ajustar las previsiones de los planes a corto, medio y largo plazo.
- La evaluación económica – financiera y económico – social de los planes y proyectos empresariales sometidos al estudio de la Dirección General.
- La elaboración y gestión de los convenios y contratos– programas establecidos con las empresas del sector y, en particular, el desarrollo y gestión del nuevo sistema de contratación de carbón termoeléctrico.

Están adscritos al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, a través de la Secretaría General de la Energía y Recursos Minerales, los siguientes organismos autónomos y entidades públicas:

- Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
- Instituto Tecnológico CeoMinero de España (ITGE).

ENERGÍAs NO RENOVABLEs

Petróleo :

• Características

Todos los tipos de petróleo se componen de hidrocarburos, aunque también suelen contener unos pocos compuestos de azufre y de oxígeno; el contenido de azufre varía entre un 0,1% y un 5%. El petróleo contiene elementos gaseosos, líquidos y sólidos. La consistencia del petróleo varía desde un líquido tan poco viscoso como la gasolina hasta un líquido tan espeso que apenas fluye. Por lo general hay pequeñas cantidades de compuestos gaseosos disueltos en el líquido; cuando las cantidades de estos compuestos son mayores, el yacimiento de petróleo está asociado con un depósito de gas natural (véase Combustible gaseoso).

Existen tres grandes categorías de petróleos crudos (denominados a veces simplemente 'crudos'): los de tipo parafínico, los de tipo asfáltico y los de base mixta. Los petróleos parafínicos están compuestos por moléculas en las que el número de átomos de hidrógeno es siempre superior en dos unidades al doble del número de átomos de carbono. Las moléculas características de los petróleos asfálticos son los naftenos, que contienen exactamente el doble de átomos de hidrógeno que de carbono. Los petróleos de base mixta contienen hidrocarburos de ambos tipos. Véase también Asfalto; Nafta.

• Formación

El petróleo se forma bajo la superficie terrestre por la descomposición de organismos marinos. Los restos de animales minúsculos que viven en el mar y, en menor medida, los de organismos terrestres arrastrados al mar por los ríos o los de plantas que crecen en los fondos marinos se mezclan con las finas arenas y limos que caen al fondo en las cuencas marinas tranquilas. Estos depósitos, ricos en materiales orgánicos, se convierten en rocas generadoras de crudo. El proceso comenzó hace muchos millones de años, cuando surgieron los organismos vivos en grandes cantidades, y continúa hasta el presente. Los sedimentos se van haciendo más espesos y se hunden en el suelo marino bajo su propio peso. A medida que van acumulándose depósitos adicionales, la presión sobre los situados más abajo se multiplica por varios miles, y la temperatura aumenta en varios cientos de grados. El cieno y la arena se endurecen y se convierten en esquistos y arenisca; los carbonatos precipitados y los restos de caparzones se convierten en caliza, y los tejidos blandos de los organismos muertos se transforman en petróleo y gas natural.

Una vez formado el petróleo, éste fluye hacia arriba a través de la corteza terrestre porque su densidad es menor que la de las salmueras que saturan los intersticios de los esquistos, arenas y rocas de carbonato que constituyen dicha corteza. El petróleo y el gas natural ascienden a través de los poros microscópicos de los sedimentos situados por encima. Con frecuencia acaban encontrando un esquisto impermeable o una capa de roca densa: el petróleo queda atrapado, formando un depósito. Sin embargo, una parte significativa del petróleo no se topa con rocas impermeables sino que brota en la superficie terrestre o en el fondo del océano. Entre los depósitos superficiales también figuran los lagos bituminosos y las filtraciones de gas natural.

• Prospección

Para encontrar petróleo bajo tierra, los geólogos deben buscar una cuenca sedimentaria con esquistos ricos en materia orgánica que lleven enterrados el suficiente tiempo para que se haya formado petróleo (desde unas decenas de millones de años hasta 100 millones de años). Además, el petróleo tiene que haber ascendido hasta depósitos porosos capaces de contener grandes cantidades de líquido. La existencia de petróleo crudo en la corteza terrestre se ve limitada por estas condiciones, que deben cumplirse. Sin embargo, los geólogos y geofísicos especializados en petróleo disponen de numerosos medios para identificar zonas propicias para la perforación. Por ejemplo, la confección de mapas de superficie de los afloramientos de lechos sedimentarios permite interpretar las características geológicas del subsuelo, y esta información puede verse complementada por datos obtenidos perforando la corteza y extrayendo testigos o muestras de las capas rocosas. Por otra parte, las técnicas de prospección sísmica que estudian de forma cada vez más precisa la reflexión y refracción de las ondas de sonido propagadas a través de la Tierra revelan detalles de la estructura e interrelación de las distintas capas subterráneas. Pero, en último término, la única forma de demostrar la existencia de petróleo en

el subsuelo es perforando un pozo. De hecho, casi todas las zonas petroleras del mundo fueron identificadas en un principio por la presencia de filtraciones superficiales, y la mayoría de los yacimientos fueron descubiertos por prospectores particulares que se basaban más en la intuición que en la ciencia.

Barco petrolero

Un campo petrolero puede incluir más de un yacimiento, es decir, más de una única acumulación continua y delimitada de petróleo. De hecho, puede haber varios depósitos apilados uno encima de otro, aislados por capas intermedias de esquistos y rocas impermeables. El tamaño de esos depósitos varía desde unas pocas decenas de hectáreas hasta decenas de kilómetros cuadrados, y su espesor va desde unos pocos metros hasta varios cientos o incluso más. La mayoría del petróleo descubierto y explotado en el mundo se encuentra en unos pocos yacimientos grandes.

ZONAS DE YACIMIENTOS Y CONCESIONES PETROLÍFERAS

INTENSIDAD DEL CONSUMO POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Carbón:

Es un combustible sólido de origen vegetal. En eras geológicas remotas, y sobre todo en el periodo carbonífero (que comenzó hace 345 millones de años y duró unos 65 millones), grandes extensiones del planeta estaban cubiertas por una vegetación abundantísima que crecía en pantanos. Muchas de estas plantas eran tipos de helechos, algunos de ellos tan grandes como árboles. Al morir las plantas, quedaban sumergidas por el agua y se descomponían poco a poco. A medida que se producía esa descomposición, la materia vegetal perdía átomos de oxígeno e hidrógeno, con lo que quedaba un depósito con un elevado porcentaje de carbono. Así se formaron las turberas. Con el paso del tiempo, la arena y lodo del agua fueron acumulándose sobre algunas de estas turberas. La presión de las capas superiores, así como los movimientos de la corteza terrestre y, en ocasiones, el calor volcánico, comprimieron y endurecieron los depósitos hasta formar carbón.

Los diferentes tipos de carbón se clasifican según su contenido de carbono fijo. La turba, la primera etapa en la formación de carbón, tiene un bajo contenido de carbono fijo y un alto índice de humedad. El lignito, el carbón de peor calidad, tiene un contenido de carbono mayor. El carbón bituminoso tiene un contenido aún mayor, por lo que su poder calorífico también es superior. La antracita es el carbón con el mayor contenido en carbono y el máximo poder calorífico. La presión y el calor adicionales pueden transformar el carbón en grafito, que es prácticamente carbono puro. Además de carbono, el carbón contiene hidrocarburos volátiles, azufre y nitrógeno, así como diferentes minerales que quedan como cenizas al quemarlo.

Ciertos productos de la combustión del carbón pueden tener efectos perjudiciales sobre el medio ambiente. Al quemar carbón se produce dióxido de carbono entre otros compuestos. Muchos científicos creen que, debido al uso extendido del carbón y otros combustibles fósiles (como el petróleo), la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera terrestre podría aumentar hasta el punto de provocar cambios en el clima de la Tierra (véase Calentamiento global; Efecto invernadero). Por otra parte, el azufre y el nitrógeno del carbón forman óxidos durante la combustión que pueden contribuir a la formación de lluvia ácida.

Todos los tipos de carbón tienen alguna utilidad. La turba se utiliza desde hace siglos como combustible para fuegos abiertos, y más recientemente se han fabricado briquetas de turba y lignito para quemarlas en hornos. La siderurgia emplea carbón metalúrgico o coque, un combustible destilado que es casi carbono puro. El proceso de producción de coque proporciona muchos productos químicos secundarios, como el alquitrán de hulla, que se emplean para fabricar otros productos. El carbón también se utilizó desde principios del siglo XIX hasta la II Guerra Mundial para producir combustibles gaseosos, o para fabricar productos petroleros mediante licuefacción. La fabricación de combustibles gaseosos y otros productos a partir del carbón disminuyó al crecer la disponibilidad del gas natural. En la década de 1980, sin embargo, las naciones

industrializadas volvieron a interesarse por la gasificación y por nuevas tecnologías limpias de carbón. La licuefacción del carbón cubre todas las necesidades de petróleo de Sudáfrica.

• Producción de carbón

La producción mundial del carbón en 1994 refleja la crisis de la minería en la Unión Europea (la producción bajó un 17,4%) y en Rusia (decaió en un 6,2%). En cambio se produjo un dinamismo en la industria carbonífera de Estados Unidos, China, India, Colombia y Australia entre otros países. La producción total en el mundo ese año fue 2.158,3 millones de toneladas, de las cuales China produjo un 27,4%, Estados Unidos un 5,5% y la República de Sudáfrica un 4,8%.

PRODUCCIÓN POR ZONAS

INTENSIDAD DEL CONSUMO POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Energía Nuclear:

Energía liberada durante la fisión o fusión de núcleos atómicos. Las cantidades de energía que pueden obtenerse mediante procesos nucleares superan con mucho a las que pueden lograrse mediante procesos químicos, que sólo implican las regiones externas del átomo.

La energía de cualquier sistema, ya sea físico, químico o nuclear, se manifiesta por su capacidad de realizar trabajo o liberar calor o radiación. La energía total de un sistema siempre se conserva, pero puede transferirse a otro sistema o convertirse de una forma a otra.

Hasta el siglo XIX, el principal combustible era la leña, cuya energía procede de la energía solar acumulada por las plantas. Desde la Revolución Industrial, los seres humanos dependen de los combustibles fósiles carbón o petróleo, que también constituyen energía solar almacenada. Cuando se quema un combustible fósil como el carbón, los átomos de hidrógeno y carbono que lo constituyen se combinan con los átomos de oxígeno del aire; se produce agua y dióxido de carbono y se libera calor, unos 1,6 kilovatios hora por kilogramo de carbón, o unos 10 electrovoltios (eV) por átomo de carbono. Esta cantidad de energía es típica de las reacciones químicas que corresponden a cambios en la estructura electrónica de los átomos. Parte de la energía liberada como calor mantiene el combustible adyacente a una temperatura suficientemente alta para que la reacción continúe.

Reactor nuclear

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL CONSUMO EN LAS CENTRALES NUCLEARES

Gas Natural:

Los yacimientos de petróleo casi siempre llevan asociados una cierta cantidad de gas natural, que sale a la superficie junto con él cuando se perfora un pozo. Sin embargo, hay pozos que proporcionan solamente gas natural.

Éste contiene elementos orgánicos importantes como materias primas para la industria petrolera y química. Antes de emplear el gas natural como combustible se extraen los hidrocarburos más pesados, como el butano y el propano. El gas que queda, el llamado gas seco, se distribuye a usuarios domésticos e industriales como combustible. Este gas, libre de butano y propano, también se encuentra en la naturaleza. Está compuesto por los hidrocarburos más ligeros, metano y etano, y también se emplea para fabricar.

INTENSIDAD DEL CONSUMO POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS y yacimientos

energías Renovables

Se denominan energías renovables aquellas que se renuevan de forma continua, por lo que son virtualmente inagotables.

El primer esfuerzo planificado que se hizo España con el fin de potenciar el uso de estas energías fue el Plan de Energías Renovables de 1986, con un periodo de vigencia de tres años.

A finales de 1988, un inventario del uso de las energías renovables, sin tener en cuenta las grandes centrales hidroeléctricas (en el plan de energías renovables, dentro de la hidráulica solo se recoge la minihidráulica, es decir, la energía hidroeléctrica obtenida de centrales de potencia inferior a 9 Mw), lo que supone aproximadamente el 3 por 100 del consumo de energía primaria.

Los objetivos energéticos que se contemplan en el segundo PER-86, suponen una aportación energética adicional de estas energías al final de 1995 (aprox. , pasaría a un 4 por 100).

Las inversiones totales a realizar en equipamiento energético entre 1989 y 1995 superan los 146000 millones de pesetas constantes de 1989 con unas inversiones públicas de 35514 millones de pesetas.

La potenciación de las energías renovables responde a diversas consideraciones, entre las que destacan:

- Las ventajas medioambientales de estas energías frente a los combustibles fósiles.
- El impulso del desarrollo de nuevas tecnologías que proporcionan la explotación comercial de las energías renovables.
- Su contribución al autoabastecimiento energético y a la diversificación de fuentes energéticas de aprovisionamiento.
- Seguir las recomendaciones que en este sentido hacen los organismos internacionales

Energía Solar

Es la energía obtenida a partir de la radiación del Sol. Se divide en:

- Pasiva: en forma de ahorro energético, en calefacción y climatización, obtenido mediante la adecuada orientación y aislamiento de los edificios.
- Térmica: Aprovechamiento de la radiación solar para el calentamiento, con o sin concentración, de un fluido a baja, media, o alta temperatura, para el producción de

agua caliente, vapor o energía eléctrica, un ejemplo son los hornos solares, que son una aplicación importante de los concentradores de alta temperatura. El mayor, situado en Odeillo, en la parte francesa de los Pirineos, tiene 9.600 reflectores con una superficie total de unos 1.900 m² para producir temperaturas de hasta 4.000 °C. Estos hornos son ideales para investigaciones que requieran temperaturas altas en entornos libres de contaminantes por ejemplo, en la investigación de materiales.

- Fotovoltaica: Transformación directa de la radiación solar en energía eléctrica, mediante células fotovoltaicas, las células solares hechas con obleas finas de silicio, otro material semiconductor en estado cristalino, convierten la radiación en electricidad de forma directa. Ahora se dispone de células con eficiencias de conversión superiores al 30%. Por medio de la conexión de muchas de estas células en módulos, el coste de la electricidad fotovoltaica se ha reducido mucho.

Energía Hidráulica

Energía que se obtiene de la caída del agua desde cierta altura a un nivel inferior lo que provoca el movimiento de ruedas hidráulicas o turbinas. La hidroelectricidad es un recurso natural disponible en las zonas que presentan suficiente cantidad de agua. Su desarrollo requiere construir pantanos, presas, canales de derivación, y la instalación de grandes turbinas y equipamiento para generar electricidad. Todo ello implica la inversión de grandes sumas de dinero, por lo que no resulta competitiva en regiones donde el carbón o el petróleo son baratos, aunque el coste de mantenimiento de una central térmica, debido al combustible, sea más caro que el de una central hidroeléctrica. Sin embargo, el peso de las consideraciones medioambientales centra la atención en estas fuentes de energía renovables.

La primera central hidroeléctrica se construyó en 1880 en Northumberland, Gran Bretaña.

Energía Geotérmica

El calor se produce entre la corteza y el manto superior de la Tierra, sobre todo por desintegración de elementos radiactivos. Esta energía geotérmica se transfiere a la superficie por difusión, por movimientos de convección en el magma (roca fundida) y por circulación de agua en las profundidades. Sus manifestaciones hidrotérmicas superficiales son, entre otras, los manantiales calientes, los géisers y las fumarolas.

El vapor producido por líquidos calientes naturales en sistemas geotérmicos es una alternativa al que se obtiene en plantas de energía por quemado de materia fósil, por fisión nuclear o por otros medios. Las perforaciones modernas en los sistemas geotérmicos alcanzan reservas de agua y de vapor, calentados por magma mucho más profundo, que se encuentran hasta los 3.000 m bajo el nivel del mar. El vapor se purifica en la boca del pozo antes de ser transportado en tubos grandes y aislados hasta las turbinas. La energía térmica puede obtenerse también a partir de géiseres y de grietas.

La energía geotérmica se desarrolló para su aprovechamiento como energía eléctrica en 1904, en Toscana (Italia), donde la producción continúa en la actualidad

Biomasa

Los combustibles derivados de la biomasa abarcan varias formas diferentes, entre ellas los combustibles de alcohol (mencionados antes en este artículo), el estiércol y la leña. La leña y el estiércol siguen siendo combustibles importantes en algunos países en vías de desarrollo, y los elevados precios del petróleo han hecho que los países industrializados vuelvan a interesarse por la leña. Por ejemplo, se calcula que casi la mitad de las viviendas de Vermont (Estados Unidos) se calientan parcialmente con leña. Los científicos están dedicando cada vez más atención a la explotación de plantas energéticas, aunque existe cierta preocupación de que si se recurre a gran escala a la agricultura para obtener energía podrían subir los precios de los alimentos.

Energía Eólica

Es la transformación de la energía del viento en energía eléctrica mediante aerogeneradores de baja, media, o alta potencia

Turbinas de viento modernas

Las modernas turbinas de viento se mueven por dos procedimientos: el arrastre, en el que el viento empuja las aspas, y la elevación, en el que las aspas se mueven de un modo parecido a las alas de un avión a través de una corriente de aire. Las turbinas que funcionan por elevación giran a más velocidad y son, por su diseño, más eficaces. Las turbinas de viento pueden clasificarse en turbinas de eje horizontal, en las que los ejes principales están paralelos al suelo y turbinas de eje vertical, con los ejes perpendiculares al suelo. Las

turbinas de ejes horizontales utilizadas para generar electricidad tienen de una a tres aspas, mientras que las empleadas para bombeo pueden tener muchas más. Una máquina de alta velocidad que se asemeja a una batidora de huevos.

Los científicos calculan que hasta un 10% de la electricidad mundial se podría obtener de generadores de energía eólica a mediados del siglo XXI. Los generadores de turbina de viento tienen varios componentes. El rotor convierte la fuerza del viento en energía rotatoria del eje, una caja de engranajes aumenta la velocidad y un generador transforma la energía del eje en energía eléctrica. En algunas máquinas de eje horizontal la velocidad de las aspas puede ajustarse y regularse durante su funcionamiento normal, así como cerrarse en caso de viento excesivo. Otras emplean un freno aerodinámico que con vientos fuertes reduce automáticamente la energía producida. Las máquinas modernas comienzan a funcionar cuando el viento alcanza una velocidad de unos 19 km/h, logran su máximo rendimiento con vientos entre 40 y 48 km/h y dejan de funcionar cuando los vientos alcanzan los 100 km/h. Los lugares ideales para la instalación de los generadores de turbinas son aquellos en los que el promedio anual de la velocidad del viento es de cuando menos 21 km/h.

La energía eólica, que no contamina el medio ambiente con gases ni agrava el efecto invernadero, es una valiosa alternativa frente a los combustibles no renovables como el petróleo. Los generadores de turbinas de viento para producción de energía a gran escala y de rendimiento satisfactorio tienen un tamaño mediano (de 15 a 30 metros de diámetro, con una potencia entre 100 y 400 kW). Algunas veces se instalan en filas y se conocen entonces como granjas de viento. En California se encuentran algunas de las mayores granjas de viento del mundo y sus turbinas pueden generar unos 1.120 MW de potencia (una central nuclear puede generar unos 1.100 MW).

El precio de la energía eléctrica producida por ese medio resulta competitivo con otras muchas formas de generación de energía. En la actualidad Dinamarca obtiene más del 2% de su electricidad de las turbinas de viento, también empleadas para aumentar el suministro de electricidad a comunidades insulares y en lugares remotos. En Gran Bretaña, uno de los países más ventosos del mundo, los proyectos de turbinas de viento, especialmente en Gales y en el noroeste de Inglaterra, generan una pequeña parte de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable. En España se inauguró en el año 1986 un parque eólico de gran potencia en Tenerife, Canarias. Más tarde se hicieron otras instalaciones en La Muela (Zaragoza), el Ampurdán (Gerona), Estaca de Bares (La Coruña) y Tarifa (Cádiz), ésta dedicada fundamentalmente a la investigación. La energía eólica supone un 6% de la producción de energía primaria en los países de la Unión Europea.

Energía maremotriz

La energía de las mareas puede emplearse para producir electricidad. En el verano de 1966 se puso en marcha una planta de energía mareal de 240.000 kW en el río Rance, un estuario del canal de la Mancha, en el noroeste de Francia. La marea ascendente del río fluye a través de un dique, mueve unas turbinas y luego queda retenida tras él. Cuando la marea desciende, el agua atrapada se libera, atraviesa el dique y mueve de nuevo las turbinas. Estas plantas de energía mareal desarrollan su máxima eficiencia cuando la diferencia entre las mareas alta y baja es grande, como en el estuario de Rance, donde es de 8,5 m. Las mareas altas mayores del mundo se producen en la bahía de Fundy en Canadá, donde hay una diferencia de unos 18 metros.

Energía eléctrica

Su consumo ha aumentado fuertemente en los últimos años, consecuencia del crecimiento económico, siendo la única energía cuya demanda siguen muy vinculada al crecimiento de la economía, con elasticidades respecto al PIB próximas a la unidad. La estructura de la producción bruta en 1990 fue del 39,5% con carbón, 6,0% con productos petrolíferos, 1,3% con gas natural, 35,2% con energía nuclear y 17,1% con energía hidráulica. El resto corresponde a otros combustibles sólidos y recuperación de calor.

En la evolución reciente del parque eléctrico destaca la incorporación de los grupos nucleares de Vandellós II en 1987 y Trillo 1 en 1988 que suman 2.040 MW. La producción de electricidad a partir del petróleo ha disminuido en más de un 15% entre 1982 y 1990, aunque el parque instalado no ha tenido bajas significativas, lo que evidencia el exceso de capacidad en ese periodo.

El parque nuclear español en explotación, tras la baja de Vandellós 1, queda configurado por siete emplazamientos y nueve unidades con una potencia total de 7.365 MW.

La potencia total de generación del sistema eléctrico es de 45.311 MW en 1990, estructurada en 35,5% hidráulica, 16,3% nuclear, 24,7% carbón, 16,4% productos petrolíferos, 3,9% fuel – gas y 3,2% autoproduectores.

En cuanto a las energías renovables, su participación alcanza entre el 3% y el 4% de la energía primaria, lo que sitúa a España a un nivel similar al de los países comunitarios más avanzados en este terreno.

Aunque la competitividad de las energías renovables respecto a las energías fósiles ha disminuido con la bajada de los precios de estas últimas, disminuyendo el crecimiento esperado de su uso, su menor incidencia en el medioambiente favorecerá su desarrollo futuro.

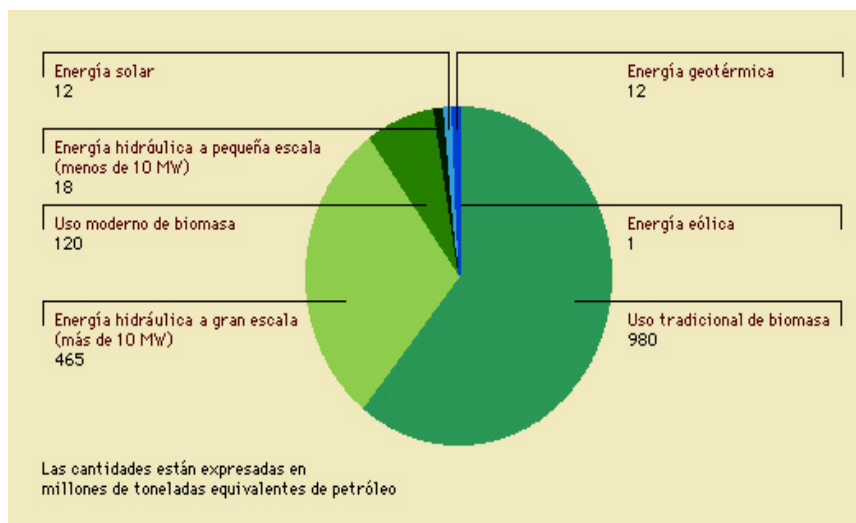
PRODUCCIÓN POR ZONAS

INTENSIDAD DEL CONSUMO POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

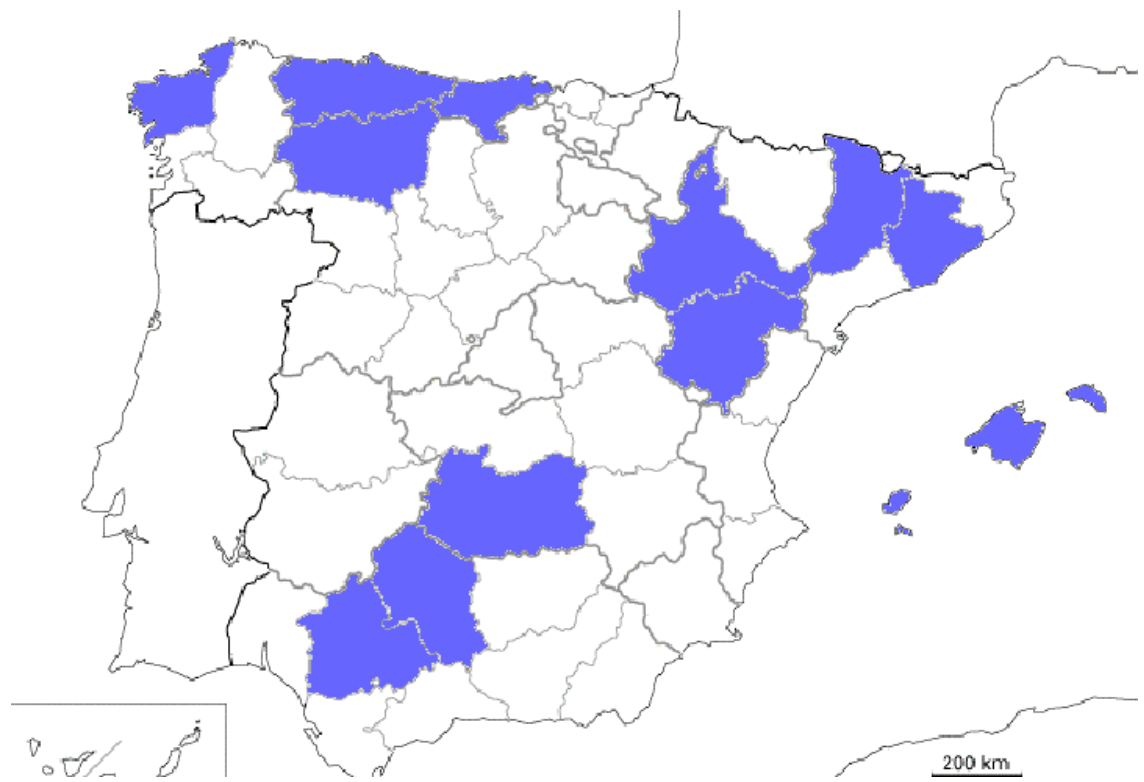
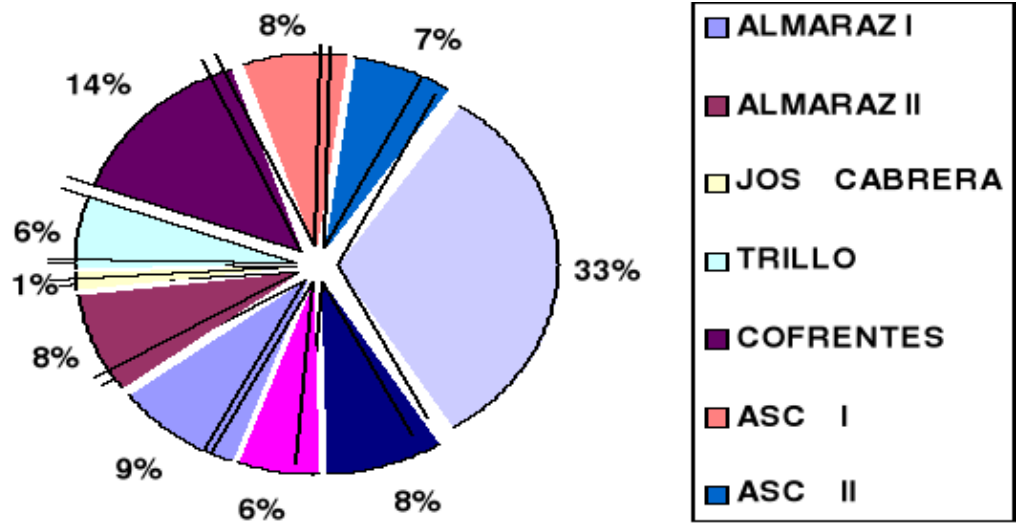
mayo de 1999

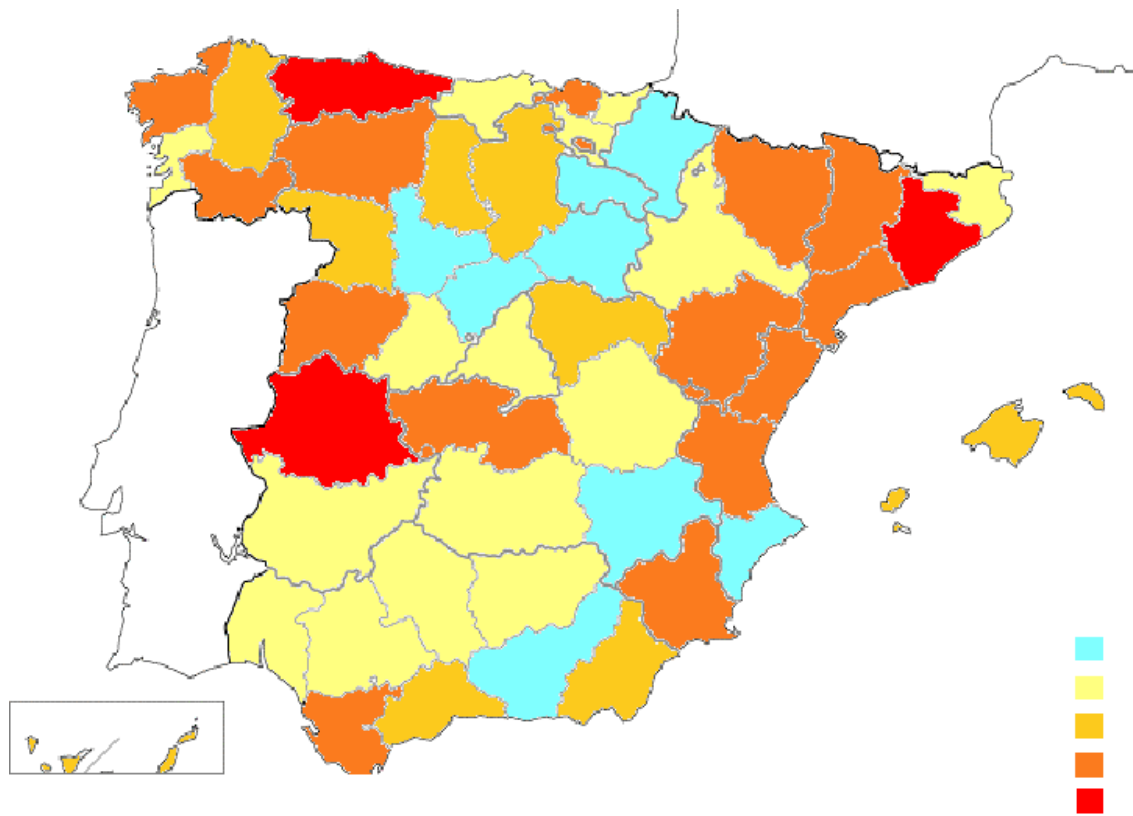
ENERGÍA I.E.S. JOSE LUÍS SAMPEDRO

25



yacimientos de gas natural





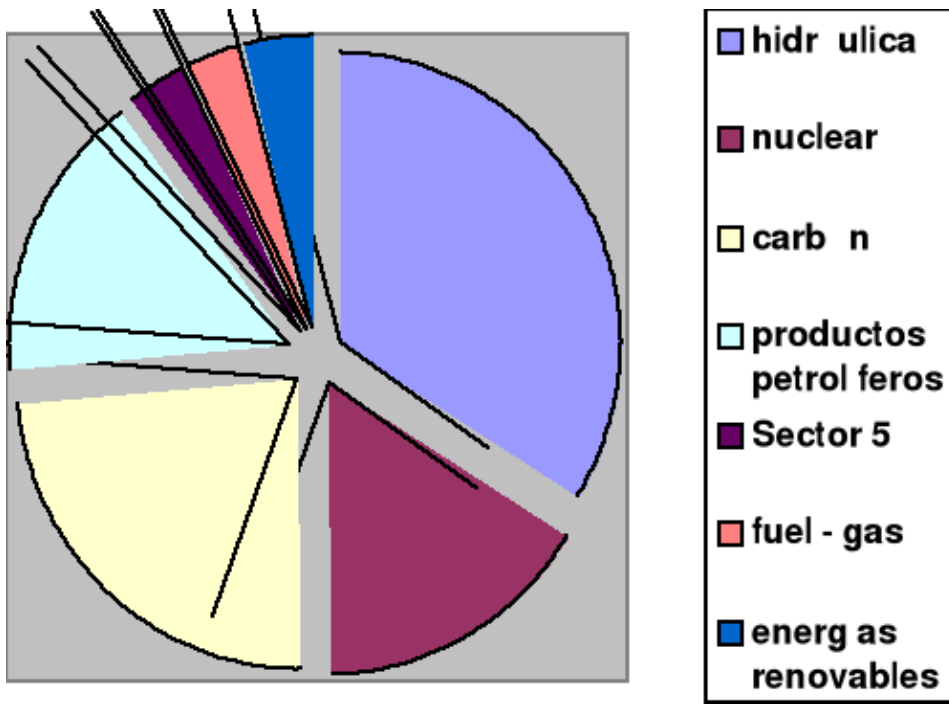
0,5 %

1 %

4 %

7 %

10 %



C.HIDROELÉCTRICA

C.TERMICA

C.NUCLEAR