

---

## Tema 1. El medio natural y los recursos en España

---

### INTRODUCCIÓN



Imagen 01. Fuente: <http://www.youtube.com/watch?v=apH4gpMSIQ4>

Ruta de enlace: <http://www.youtube.com/user/EIMaker09>

Iniciamos la segunda unidad con un tema que día a día es noticia en la prensa, el medio natural, pero ¿cómo podemos definirlo?

Denominamos medio natural al medio físico en que se interrelacionan toda una serie de elementos (relieve, clima, aguas, vegetación, suelos, fauna y el hombre) en el tiempo y en el espacio.

En el vídeo se hace un pequeño repaso al medio natural, en él conviven animales, paisajes, flores o insectos. La interacción de unos sobre los otros crean lo que llamamos medio natural.

La acción del hombre, con su capacidad tecnológica y su presión demográfica, sobre el medio natural, se está convirtiendo en una amenaza para su supervivencia. Extraemos de la naturaleza cuanto necesitamos, son los recursos, pero no "reponemos", por ello la simbiosis naturaleza-hombre u hombre-naturaleza es una necesidad. Si salvamos la naturaleza salvaremos al hombre.



¿El video nos indica que el medio natural está al servicio del hombre, ya que de él extrae todos los recursos necesarios?

Verdadero  Falso

El video nos transmite que todos: animales, plantas, hombre, insectos... viven o deberían vivir en armonía, compartiendo el espacio en el que vivimos y respetando el hábitat en que cada uno desenvuelve su vida.

---

## 1. El concepto de medio natural

---

### MEDIO NATURAL

Denominamos medio natural al medio físico en que se interrelacionan toda una serie de elementos (relieve, clima, aguas, vegetación, suelos, fauna y el hombre) en el tiempo y en el espacio.

La concepción de la Naturaleza como una “despensa” de la que podemos ir extrayendo recurso tras recurso, olvida que el medio natural se sostiene sobre la idea de la diversidad y de las interrelaciones entre los elementos que la componen. La reducción de esta diversidad hará difícil la supervivencia del medio y la vida de nuestras sociedades. En este sentido, es tan ingenua la concepción de que las actividades económicas son las que permiten vivir a las sociedades en el medio en el que se desarrollan, como la que presupone que son las que permiten obtener beneficios de la explotación de ese medio: las actividades económicas, en nuestro mundo global, se realizan para obtener beneficios y no para abastecer a las sociedades, y, por otro lado, los beneficios se obtienen en el mercado. El medio natural es un conjunto de recursos de cuya diversidad depende la vida y el propio desarrollo económico.

En la primera de las imágenes puedes observar un paisaje antropizado: el ganado pasta en campos de rastrojos una vez que el hombre ha cosechado el trigo cultivado. En la segunda podemos describir un medio natural no modificado por el hombre, su principal valor es el paisajístico y biogeográfico.



Imagen 2. Paisaje natural antropizado. Fuente Wikipedia  
Licencia Creative Commons



Imagen 3. Paisaje natural. Fuente: Wikipedia  
Licencia Creative Commons

## RECURSOS

Denominamos recursos al conjunto de productos naturales que extraemos de la naturaleza, previamente a cualquier transformación a la que puedan ser sometidos. Para poder mantener el concepto de “recursos” como potencialidades o reservas que ofrece la naturaleza, conviene diferenciarlo del de materia prima, que ya se supone que es un bien disponible en el mercado para que una actividad económica lo transforme. De esta manera,



Imagen 4. Explotación minera Riotinto. Fuente:Wikipedia  
Licencia Creative Commons

cabría decir que las materias primas son el resultado de la explotación económica de los recursos. Explotación, por tanto, consiste en la extracción y su puesta en el mercado. Se puede hacer, no obstante, alguna matización: se diferencian dos tipos de materias primas: las que se obtienen a partir de los recursos naturales, que son las que el hombre extrae directamente de la naturaleza, por

ejemplo mediante la minería, y las que requieren de la intervención del hombre en la naturaleza para que sean producidas, se trata de los recursos agrarios. En ambos casos la naturaleza actúa como un claro condicionante: hay zonas o países en los que existen esos recursos o las condiciones para producirlos y hay otras en los que no se dan.

De lo dicho anteriormente podemos deducir que las materias primas son el resultado de la explotación económica de los recursos de la naturaleza, pero los recursos naturales tienen un ciclo de génesis o formación. Cuando este ciclo de génesis es superior al de su explotación decimos que son recursos renovables y, por lo tanto, su extracción no supondrá su desaparición; por contra los que no tienen ninguna forma de regeneración o los que sufren procesos de explotación que superan a sus factores de génesis no son renovables o se explotan excesivamente. La inclusión de estos criterios ecológicos es muy importante porque puede suponer un límite a la

explotación de los recursos naturales y, por ello, alterar el funcionamiento del libre mercado en el que se basa el proceso de globalización.



### autoevaluación

Si pensamos en la naturaleza como despensa de nuestras actividades, ¿crees que el hombre la explota para satisfacer sus necesidades?

No. En general el hombre explota los recursos para obtener beneficios. Bien es verdad que al explotar la naturaleza cumple con la provisión de sus necesidades, pero no es menos cierto que cuanto más poseemos, más altos estamos en la escala social, y mayor será nuestro poder sobre los que nos rodean.



### para saber más

Como curiosidad te proponemos que leas un número de periódico dedicado al medio natural, se trata del Heraldo de Soria. En él podrás encontrar artículos muy variados y dispares.

---

## 2. Materias primas

---

### LAS MATERIAS PRIMAS

Las materias primas son los recursos obtenidos de la naturaleza por el sector primario y por la minería. El sector secundario, o industria, las transforma en productos elaborados, dispuestos para el consumo, o semielaborados, en este caso otras actividades de ese sector acabarán de transformarlos para que sean aptas para el consumo.

<b>Minerales metálicos comunes y frecuentes</b>	<b>Metal que se obtiene</b>
Oligisto, magnetita, siderita	Hierro
Calcopirita, azurita, malaquita, cobre nativo	Cobre
Galena	Plomo
Blenda	Cinc
Bauxita	Aluminio
Casiterita	Estaño
Cinabrio	Mercurio
Pirita, azufre nativo	Azufre
Oro nativo	Oro
Argentita, plata nativa	Plata
Platino nativo	Platino

### Clasificación de las materias primas

Hay muchas clasificaciones de las materias primas, pero la más usual en los libros de texto de bachillerato es la que atiende a su origen, que establece dos grandes categorías:

1. **Materias primas de origen orgánico:** son las que están basadas químicamente en el carbono y el hidrógeno, como el conjunto de los seres vivos. Proceden de las actividades agrarias (agricultura, ganadería y silvicultura) y de la pesca. En algunos manuales las denominan de origen animal y vegetal.
2. **Materias primas de origen mineral:** son las que se extraen de la tierra y tienen altas concentraciones de minerales. Se puede definir a los minerales como "sustancias naturales de origen inorgánico, con una composición química definida, dentro de ciertos límites, que posee unas propiedades características y que, generalmente, tiene estructura cristalina". Pueden establecerse dos subcategorías:

- **Materias primas metálicas de origen mineral:** son aquellas en las que los metales aparecen unidos a fragmentos de rocas. Mena es el mineral del que se obtiene el metal, y ganga es la roca acompañante. En la tabla adjunta se recogen los minerales metálicos más comunes en España, así como el metal que se obtiene de ellos.
- **Materias primas minerales no metálicas o industriales:** son aquellas en las que los minerales aparecen asociados formando rocas. No tienen utilidad para obtener metales, pero se utilizan con otros fines como la construcción, la industria química, etc. Ejemplos de estas materias primas son el cuarzo, la caliza, el yeso, el mármol, la grava o la arcilla.



### autoevaluación

¿Los recursos equivalen a materias primas?

Verdadero Falso

Si porque las materias primas son los recursos obtenidos de la naturaleza por el sector primario y la minería, aunque también podemos decir que las materias primas son el resultado de la explotación económica de los recursos.

España es un importante productor y exportador de materias primas de origen orgánico y minerales no metálicas.

COMERCIO EXTERIOR ESPAÑOL. MERCANCIAS EXPORTADAS E IMPORTADAS 2005		
	Importaciones % del total de las	Exportaciones % del total de las
	importaciones	exportaciones
TOTAL	100,00	100,00
I. ANIMALES VIVOS Y PRODUCTOS DEL REINO ANIMAL	3,03	3,09
II. PRODUCTOS DEL REINO VEGETAL	2,58	5,71
III. GRASAS Y ACEITES, PRODUCTOS SU DESDOBLAMIENTO, CERAS	0,32	1,23
IV. PRODUCTOS ALIMENTICIOS, BEBIDAS Y TABACO	3,55	4,44
V. PRODUCTOS MINERALES Y COMBUSTIBLES	15,36	5,04
VI. PRODUCTOS DE LAS INDUSTRIAS QUÍMICAS Y DERIVADAS	9,45	9,44
VII. MATERIAS PLÁSTICAS ARTIFICIALES, CAUCHO Y SUS MANUFACTURAS	4,22	5,25
VIII. PIELS, CUEROS Y SUS MANUFACTURAS	0,64	0,64
IX. MADERA, CORCHO Y SUS MANUFACTURAS	1,06	0,77
X. PAPEL, SUS MATERIAS PRIMAS Y MANUFACTURAS	1,98	2,57
XI. MATERIAS TEXTILES Y SUS MANUFACTURAS	4,74	4,31
XII. CALZADO, SOMBRERERÍA, PARAGUAS, PLUMAS ARTIFICIALES	0,74	1,17
XIII. MANUFACTURAS DE PIEDRA, CEMENTO,..., CERÁMICA, VIDRIO	1,01	2,78
XIV. PERLAS FINAS, PIEDRAS Y METALES PRECIOSOS	0,46	0,26
XV. METALES COMUNES Y SUS MANUFACTURAS	7,58	8,19
XVI. MÁQUINAS Y APARATOS, MATERIAL ELÉCTRICO	19,85	15,12
XVII. MATERIAL DE TRANSPORTE	18,24	25,21
XVIII. ÓPTICA, FOTOGRAFÍA Y CINE. APARATOS DE PRECISIÓN	2,46	1,16
XIX. ARMAS Y MUNICIONES	0,07	0,06
XX. MERCANCIAS Y PRODUCTOS DIVERSOS	2,07	2,00
XXI. OBJETOS DE ARTE PARA COLECCIONES Y ANTIGÜEDADES	0,17	0,03

Fuente: INE

Imagen 5. Elaborado a partir de los datos del INE

Las actividades agrarias, en 2007, supusieron el 14,5% del total de las exportaciones, aportaron el 2,9 % al VAB ( Valor añadido bruto, valor alcanzado mediante la suma de los agentes productores de un país) y generaron el 4,43% de los puestos de trabajo de España. Los productos agrarios encuentran dos

salidas en el mercado: como alimentos y como materias primas para la industria. En este segundo segmento, se pueden, a su vez, diferenciar aquellas que se orientan a la industria agroalimentaria, las que se orientan a la producción de piensos y alimentos para los animales, las que se utilizan para la fabricación de biocombustibles y las que sirven de materia prima para otras ramas industriales (algodón, lana, madera, pieles, etc.). Su importancia es evidente.

En cuanto a las materias primas de origen mineral no metálicas (minerales industriales, rocas ornamentales y productos de cantera), España también es un productor y un exportador importante, aunque el proceso de globalización juega en su contra, ya que nuestro país encuentra serias dificultades para poder competir con otros productores de países en desarrollo o poco desarrollados, que cuentan con una mano de obra más barata y, en general, menores costes de producción.

En las cifras de producción se observa la importancia de las materias primas orientadas a la construcción (rocas ornamentales, arcillas, gravas, etc.), rama del sector secundario que tiene peso relativo importante en España, y que en los últimos quince años ha cobrado una extraordinaria importancia.

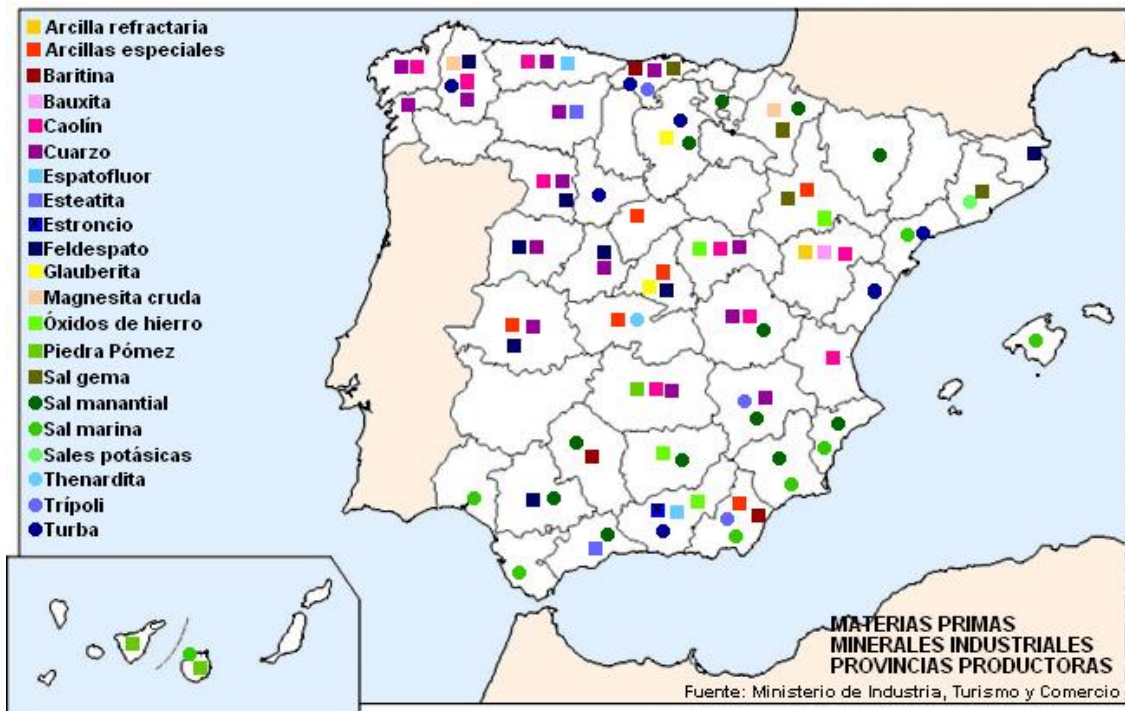


Imagen 6. Materias primas. Minerales industriales. Provincias productoras

Los minerales industriales tienen un amplio reparto, aunque, como es lógico, está condicionado por la litología. En general, puede decirse que aquellos que tienen un alto contenido en sílice se localizan en las zonas más antiguas del territorio español y en los afloramientos de rocas antiguas que se producen en las cadenas montañosas.

Las provincias con mayores producciones de:

- Cuarzo se localizan en A Coruña, Asturias y León.
- Feldespatos, en Segovia, Gerona y Cáceres
- Sal gema, en zonas en las que hubo enterramientos masivos de horizontes ricos en sal porque estuvieron cubiertos por aguas marinas largas etapas de finales de la era secundaria y la terciaria. Son ejemplos, Zaragoza y Cantabria
- Piedra pómez, en zonas en las que ha habido actividad volcánica reciente, como las islas Canarias o Ciudad Real.

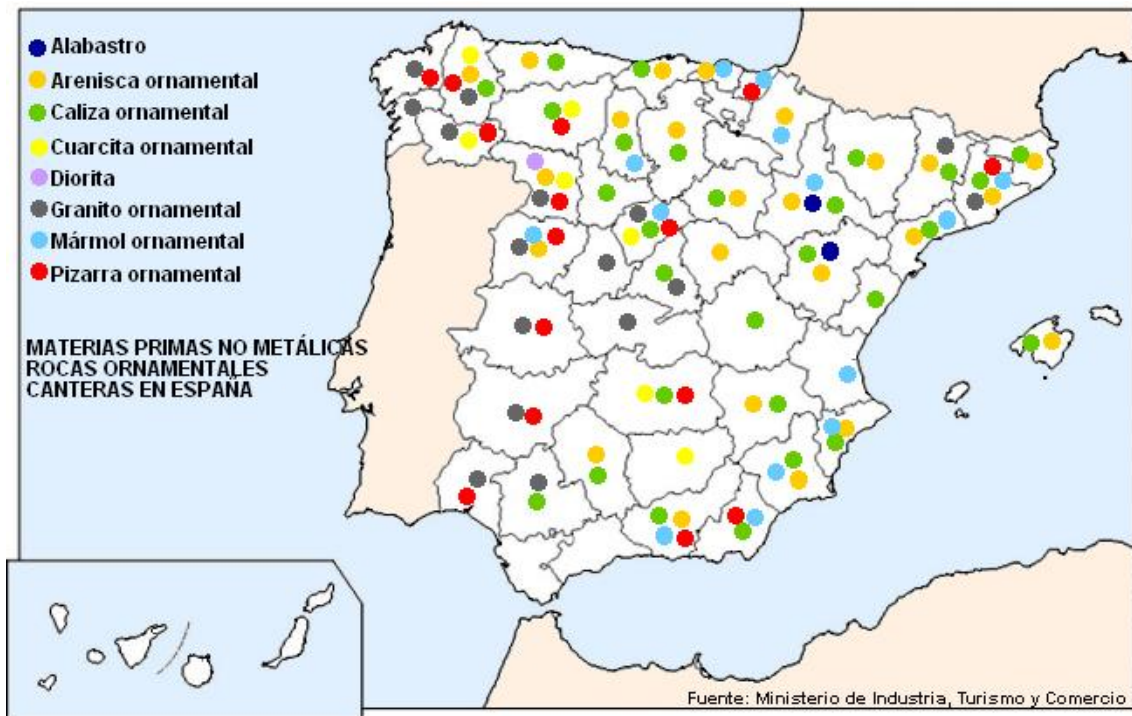


Imagen 7. Materias primas no metálicas. Rocas ornamentales. Canteras en España.

En cuanto a las rocas ornamentales, la relación aún es más directa:

- En las zonas en las que predominan las rocas sedimentarias arcillosas (fosas postalpinas) que albergaron mares interiores y lagos, tenemos los yacimientos de alabastro (Zaragoza y Teruel, donde se extrae la mayor parte del alabastro que se consume en el mundo).
- En las zonas en las que predominan los materiales calcáreos (rocas mesozoicas y estratos calcáreos postalpinos) encontramos las canteras más productivas de arenisca ornamental (Baleares, Lérida, Albacete, etc.) y de caliza ornamental (Murcia, Albacete, Teruel, Zaragoza, etc.). Merece especial mención el llamado “mármol ornamental”, del que Novelda (Alicante) es el mayor productor mundial. El término mármol en industria se aplica a rocas mayoritariamente sedimentarias (areniscas y calizas) susceptibles de ser pulidas y tener un aspecto “marmóreo”. De ahí que las acumulaciones de calizas y areniscas de las subbéticas, en esa zona alicantina sea una extraordinaria fuente de “mármol”.
- En las zonas en las que afloran las rocas más antiguas, silíceas, (ígneas y metamórficas) tenemos las mejores canteras de granito ornamental (Pontevedra, Orense, Badajoz, etc.), pizarra ornamental (Orense, León, etc.), o la cuarcita.



autoevaluación

¿Es verdad que las materias primas minerales no metálicas o minerales industriales, sólo se encuentran en las áreas donde dominan los materiales paleozoicos o más antiguos de la península?

No. Son las más abundantes y como indican los mapas representados en las imágenes 6 y 7 están repartidas por toda España.

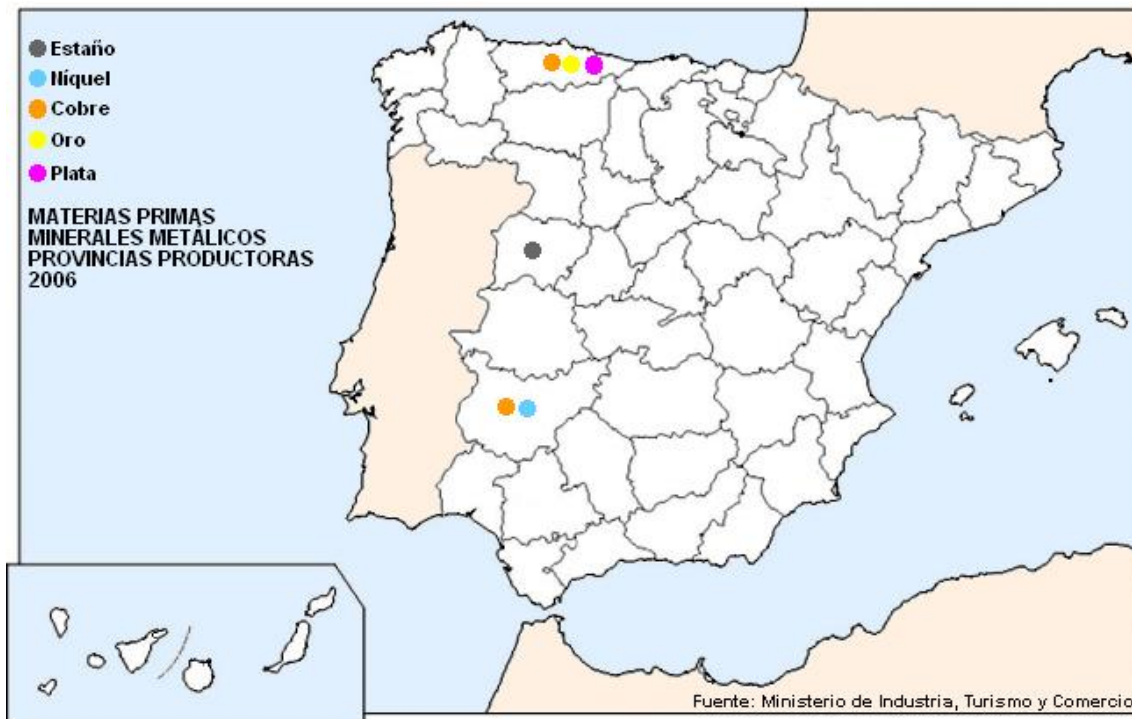


Imagen 8. Materias primas. Minerales metálicos. Provincias productoras 2006

Las materias primas de origen mineral metálico tienen escasa importancia, bien por carecer de recursos bien porque estos, sometidos históricamente a una explotación insostenible, hoy ya no existen.

Dentro de la escasísima producción, sólo es reseñable la producción de níquel, cobre y oro y plata, aunque sus cifras son insignificantes si se leen enmarcadas en el mercado mundial de las mismas.

Sólo con ver el mapa podemos constatar la concentración de yacimientos en suelos silíceos, del primario, y en tan sólo tres provincias: Asturias, Salamanca y Badajoz.

En la extracción y explotación de los minerales metálicos dominan las pequeñas y medianas empresas, por lo que su importancia económica y su capacidad de generar empleo es bastante limitada.



autoevaluación

¿Las materias primas de origen orgánico son aquellas que están compuestas por minerales y metales?

Verdadero Falso

Las materias primas de origen son la que están basadas químicamente en el carbono, el hidrógeno y el conjunto de los seres vivos. Proceden de las actividades agrarias: agricultura (algodón...), ganadería (pieles...) y silvicultura (caucho...) y de la pesca. En algunos manuales las denominan de origen animal y vegetal.



autoevaluación

¿Las rocas ornamentales son las utilizadas para la creación de monumentos?

Verdadero Falso

Las rocas ornamentales son las que generalmente se usan para la construcción. Podemos destacar el alabastro, la arcilla, la caliza, el granito, la pizarra...



para saber  
más

Como habrás deducido, tras la lectura del tema, la minería en España tiene escaso peso, especialmente la dedicada a la extracción de minerales metálicos. Para comprender mejor la problemática de la minería te aconsejamos leer el siguiente documento.

### **Los problemas de la minería en España.**

La actividad minera es la encargada de extraer y las materias primas de origen no orgánico. A las que hasta ahora hemos comentado es necesario añadir las que tienen una función energética, fundamentalmente tres: carbón, petróleo y gas natural, que trataremos con detalle en el capítulo dedicado a las fuentes de energía. No obstante,

cabe señalar aquí que la problemática de estas actividades es similar a la del resto de la minería: su escasa relevancia. La tendencia general del sector es de un ligero crecimiento en la producción desde los años noventa, no obstante, esta evolución depende del tipo de minería al que nos refiramos:

- La minería energética sigue una senda descendente.
- La minería metálica ha sufrido un nuevo impulso con la aparición de proyectos de importantes dimensiones, sobre todo en cobre y níquel, aunque las cifras globales son minúsculas y la tónica general sigue siendo el descenso moderado y continuo de la producción.
- Dentro de los minerales industriales hay variedad de comportamientos, según el mercado concreto de cada mineral, pero en general, la tendencia es aumentar el volumen conjunto de la producción.
- Por último, tanto las rocas ornamentales como los productos de cantera, se siguen mostrando como el sector con más crecimiento dentro de la minería española.

Subsector	% del valor de la producción minera	% del empleo minero
Prod. energéticos	15,1	24,2
Minerales metálicos	4,1	0,78
Minerales industriales	13,1	9,9
Rocas ornamentales	15,8	21,9
Productos de cantera	51,9	43,2
% del PIB y empleo en España	0,44	0,22

En conjunto, en 2006, el sector minero aporta el 0,44% al PIB y el 0,50% al VAB, y ocupa al 0,22% de los empleados españoles. El subsector más potente es el de productos de cantera que genera más de la mitad del valor de la producción y ocupa al 43,2% del empleo minero.

Como ya hemos señalado antes, en el sector minero conviven dos tipos de dinámicas:

1. Los subsectores relacionados con la construcción (rocas ornamentales, productos de cantera y algunos minerales industriales) son dinámicos, presentan cifras crecientes y exportan sin dificultad.
2. Los subsectores de minerales metálicos y de energías primarias languidecen o decaen, teniendo cifras discretísimas. Las causas de esta situación son de tres tipo:
  - Problemas de competitividad en el mercado global, que tienen sus causas en los costes laborales o en la mala calidad de los recursos españoles, y que han traído como consecuencia una profunda crisis del

sector minero relacionado con los productos energéticos que ha pasado de ocupar el 1,7% del empleo español, en 1960, al 0,05, en 2006.

- Problemas de recursos, bien por inexistencia bien por agotamiento por sobreexplotación, o por la mala calidad de los mismos. Esto es muy notable en el caso de los minerales metálicos.
- Problemas de impacto medioambiental de las actividades mineras (contaminación atmosférica, de suelos, de aguas, o impactos sobre paisajes y medios naturales) que limitan sus actividades e incrementan los costes de explotación.

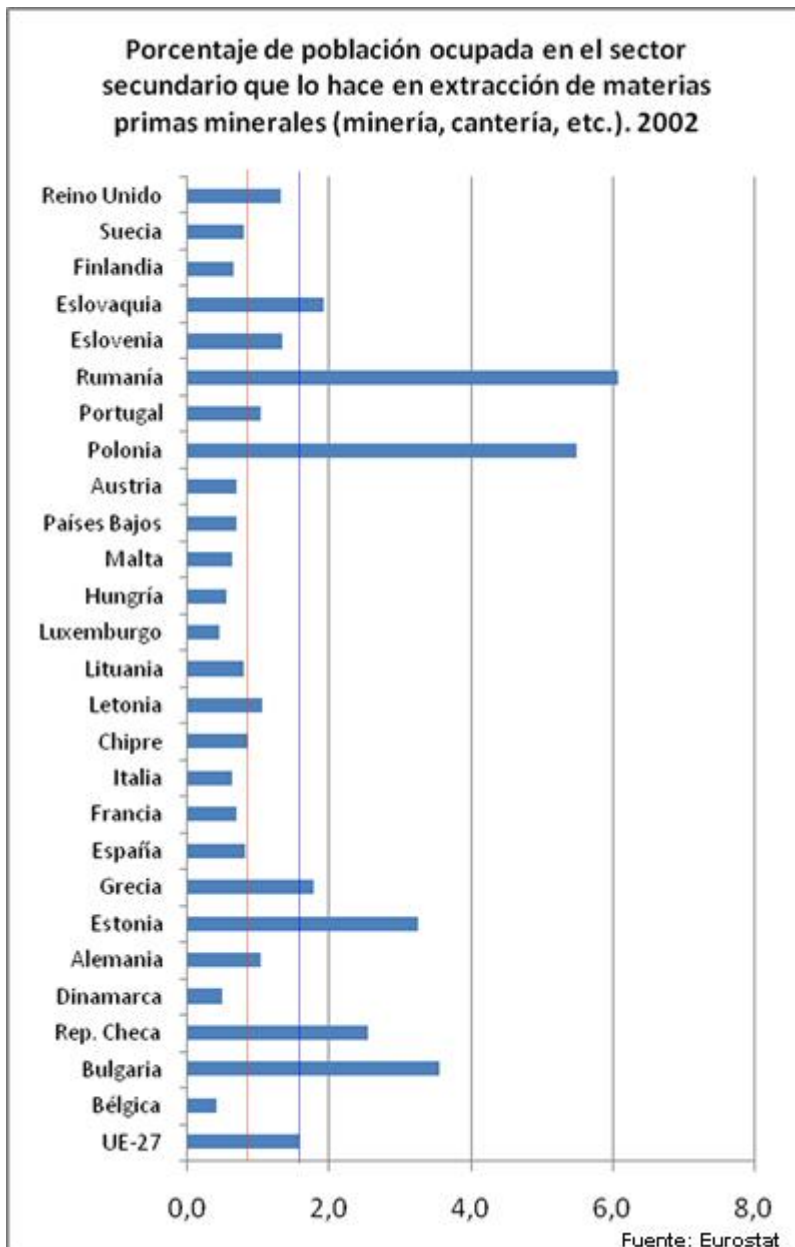


Imagen 9. Porcentaje de población ocupada en la extracción de materias primas minerales (2002) en Europa.

República Checa y Eslovaquia, entre otros.

El panorama es similar al de la mayor parte de los países desarrollados de la UE. Si observamos el diagrama sobre porcentaje de población ocupada en el sector observamos que la media UE-27 es el resultado de promediar tres tipos de países:

- Un grupo de reciente incorporación a la UE, que mantienen potentes sectores mineros, en los que a la existencia de recursos hay que sumar una mano de obra relativamente barata. En este grupo se integran Rumanía, Polonia, Estonia, Bulgaria, la

- Un grupo de países, entre los que está España, de países desarrollados, con un estólido sector minero, fundamentalmente porque carecen de explotaciones de recursos energéticos y minerales metálicos competitivas, bien por los costes laborales bien por carecer de recursos o porque estos no tienen la calidad suficiente o por no tener demanda en el mercado actual. En este grupo encontramos también a Bélgica, Dinamarca, Alemania, Francia, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, etc.
- Un grupo de países intermedios, con cifras ligeramente inferiores a la media europea, pero superiores a las de los países del segundo grupo. Son países con una larga tradición minera, que tienen recursos de calidad, aunque tienen serios problemas de competitividad en el mercado global. Se trata de casos como los del Reino Unido, Eslovenia, Grecia, etc.

---

## 3. Recursos energéticos

---

### RECURSOS ENERGÉTICOS

Denominamos recursos energéticos a los medios o recursos que nos ofrece la naturaleza, y a partir de los cuales, mediante un proceso industrial, se obtiene alguna forma de energía que puede ser directamente utilizada por el consumidor o por alguna actividad productiva.

Los recursos energéticos pueden ser:

- Sólidos, como el carbón o la biomasa (si se quema para obtener energía),
- Líquidos, como el petróleo o el gas natural.
- La biomasa (si se utiliza para obtener biogás).



Imagen 10. Hulla. Fuente:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Hulla>



Imagen 11. Fuente:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Petroleo>



Imagen 12. Maiz para elaborar energía biomasa. Fuente:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Biomasa>

Aunque no se quemem también llamamos recurso energético al uranio, al hidrógeno, a la radiación proveniente del sol (la iluminación y el calor), la energía mecánica que contienen las masas de aire o el agua y a la energía geotérmica.

En este capítulo nos centraremos en los recursos no renovables, que son aquellos que se agotan al ser utilizadas. Se llevan utilizando muchos años, y su transformación en energía y la posterior utilización de la misma tienen importantes efectos nocivos sobre el medio ambiente, especialmente por la contaminación atmosférica que ocasionan y por los residuos que generan.

## EL CARBÓN

Se trata de una roca sedimentaria combustible muy rica en carbono, formada por la descomposición de restos vegetales a lo largo de millones de años. El carbón es el combustible fósil más abundante.

El poder calórico de los diferentes tipos de carbón depende de su antigüedad:

- Los que tienen un origen en la era primaria, como la antracita y la hulla bituminosa, son los de mayor poder calórico
- Los que se originaron en el mesozoico, secundario, como la hulla subbituminosa (lignito negro) o el lignito pardo tienen menor poder calórico y son más contaminantes.
- Otros tipos de carbón son la turba y el coque

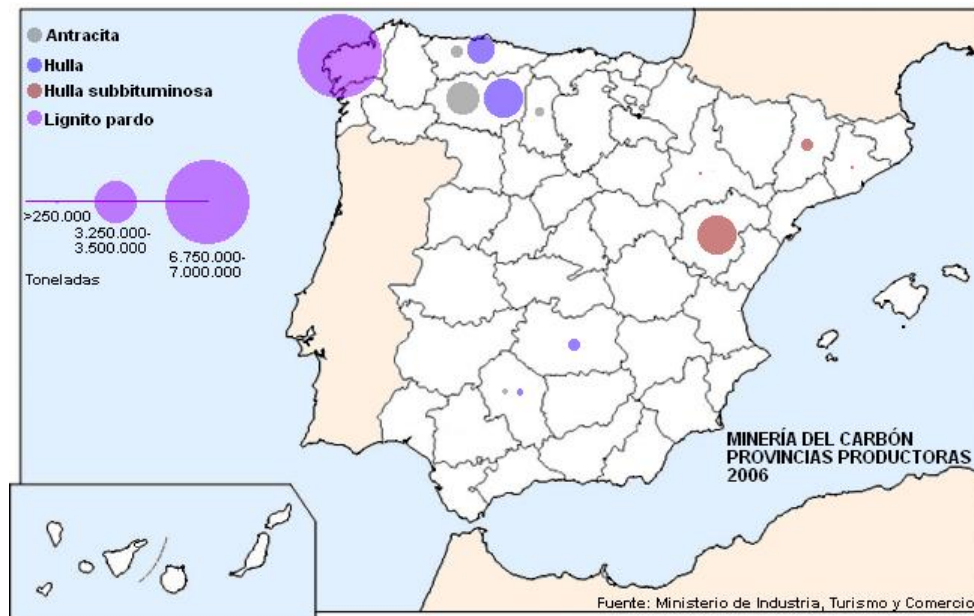


Imagen 13. Mapa de la minería del carbón

España tiene unas reservas limitadas de carbón y su explotación presenta una serie de problemas que reducen notablemente el interés económico:

- Los yacimientos ricos ya se han agotado y los que quedan son de baja calidad: las que quedan son mayoritariamente de hulla subbituminosa o de lignito pardo y tienen muchas impurezas, lo que obliga a procesos de lavado y transformación para aumentar su poder calórico y evitar altos niveles de contaminación (especialmente con dióxido de azufre que es uno de los principales causantes de la lluvia ácida).
- Los yacimientos españoles presentan una disposición de sus recursos en delgados, profundos y plegados estratos que impide la explotación a cielo abierto y obliga a un aumento de los costes para excavar profundas galerías subterráneas, entibadas y con complejos sistemas de transporte y drenaje.
- El elevado coste de la mano de obra minera, ya que al dominar las minas galería, la productividad por minero disminuye considerablemente.

Las reservas de carbón de mayor calidad se localizan en el Macizo Galaicoleonés y en la zona occidental de la Cordillera Cantábrica, mientras que las de hulla subbituminosa y lignito pardo lo hacen en las cuencas turolenses del Sistema Ibérico.

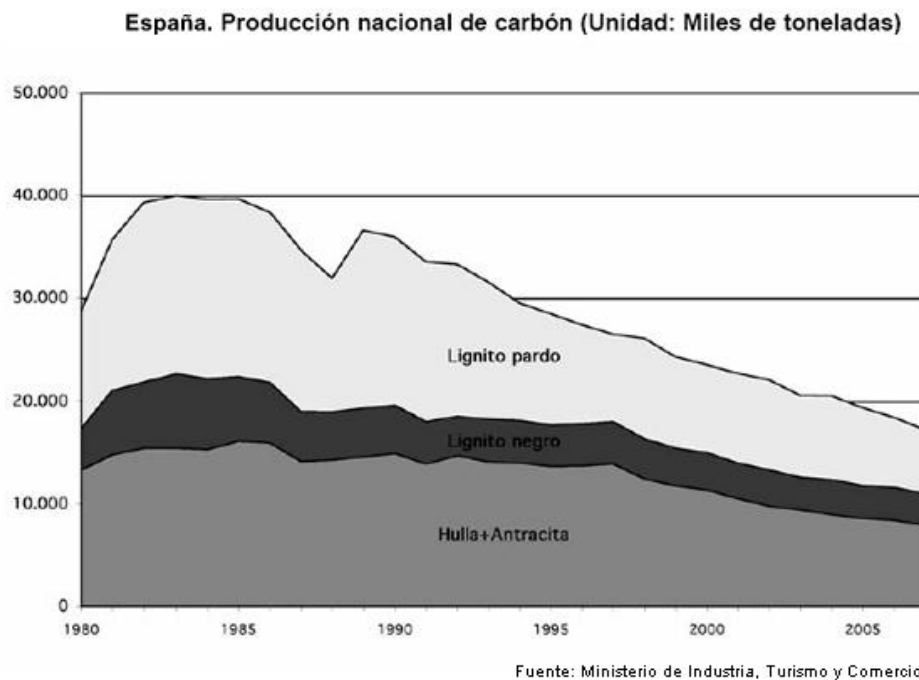


Imagen 14. Producción nacional de carbón.

La historia de la producción de carbón en España presenta algunas singularidades: el lento proceso industrializador español (la industria española, escasa y mal distribuida, mantuvo formas de consumo energético de la primera industrialización hasta finales de los años cincuenta del pasado siglo), el escaso desarrollo del parque automovilístico, y el fuerte nivel de proteccionismo (favorecía el consumo del carbón español frente al mejor y más competitivo producido otros países) hicieron que el carbón fuese la energía primaria más utilizada y potenciaron un relativamente fuerte sector minero español.

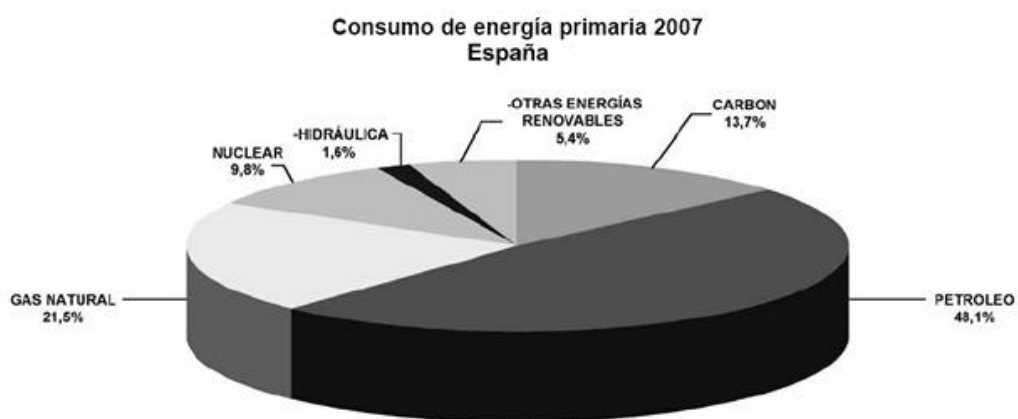
Entre 1960 y 1985, el petróleo comenzó a convertirse en la energía primaria más consumida. El crecimiento del parque de automóviles, el aumento de la movilidad de personas y mercancías, el fortísimo desarrollo industrial y la modernización económica hicieron aumentar el consumo de este combustible fósil, pero la producción de carbón no disminuyó. Primero por el mantenimiento de elevados niveles proteccionistas que lo mantenían como un combustible "nacional" barato para la producción de energía eléctrica en las centrales térmicas; después porque, la subida de los precios del petróleo (crisis del petróleo 1973-1985) hicieron que se volviese a él como fuente de energía para las centrales térmicas; por último, porque la disminución de su producción y su sustitución por importaciones suponía el desarrollo de malestar social en las cuencas mineras, donde había un potente arraigo sindical y una larga tradición de conflictividad social.

En 1986, con el ingreso en la UE, la situación cambió: las autoridades europeas prohibieron las subvenciones y las medidas protectoras sobre el sector: el resultado ha sido una rápida sustitución del carbón por otras fuentes de energía (gas, nuclear, renovables...) y el progresivo cierre de minas y de empresas (en la actualidad, hay unas treinta empresas, aunque siete de ellas controlan el 80% de la producción), y el desarrollo de planes de reconversión para las zonas mineras, que pretenden sustituir estas actividades por otras más rentables y competitivas. El ejemplo más relevante es el llamado "Plan MINER", o Plan Nacional de Reserva Estratégica de Carbón 2006-2012 y el Nuevo Modelo de Desarrollo Integral y Sostenible de las Comarcas Mineras, en el que se subvencionan actividades tendentes a la instalación de actividades económicas de los sectores secundario y terciario en antiguas zonas mineras, la construcción de infraestructuras, la mejora en la formación, etc.

## EL PETRÓLEO

El petróleo, también llamado "aceite de roca" es un líquido oleaginoso combustible, compuesto por una mezcla de hidrocarburos y de otras sustancias como oxígenos, azufre y nitrógeno. Su olor es fuerte y es poco denso porque flota sobre el agua. El origen del petróleo, y del gas, está en la acumulación y depósito, durante largos períodos de tiempo, de grandes cantidades de compuestos orgánicos (fundamentalmente zooplancton y algas) en las cuencas sedimentarias marinas o lacustres en un ambiente anaeróbico o ambiente en el que faltaba el oxígeno. Estos restos orgánicos contienen carbono e hidrógeno en cantidades abundantes, y constituyen los elementos fundamentales del petróleo y del gas (hidrocarburos).

En España los principales yacimientos españoles se encuentran en Tarragona y en Ayoluengo de la Lora (Burgos).



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Imagen 15. Consumo de energía primaria procedente de los diversos recursos energéticos.

El petróleo "crudo" es el recurso energético más consumido para crear energía primaria, eléctrica, consumida en España, ello se observa en el gráfico del consumo de energía primaria, donde casi el 50% procede del petróleo.

Este elevado consumo ocasiona una fuerte dependencia de las importaciones, así la falta de autobastecimiento obliga a importar casi la totalidad del petróleo que consumimos. Los orígenes de las importaciones españolas de petróleo son Oriente Medio (Arabia Saudí, Irán, Irak...), África (Libia, Nigeria...), Latinoamérica (Méjico, Venezuela...) y Europa (Rusia, Noruega, Reino Unido...). A diferencia de la UE, donde las importaciones de Rusia suponen una tercera parte del total, la situación geográfica española (próxima a África y más lejos del este europeo) y las relaciones económicas con Latinoamérica, permiten una mayor diversificación.

El consumo de petróleo manifiesta una ligera tendencia al crecimiento, que contrasta con una doble problemática:

- Sus precios mantienen una tendencia al alza
- Los compromisos adquiridos en el protocolo de Kioto (y sus secuelas en Bali) inducen a reducir el consumo y sustituirlo por otras fuentes de energía.

No obstante, se pueden hacer dos matizaciones:

- El consumo de petróleo como energía primaria tiende al descenso, siendo sustituido por otras energías (gas o biomasa), fundamentalmente para la fabricación de electricidad en centrales térmicas.
- Trasformado en gasolina, gasoil, gasóleo, fueloil, nafta, queroseno, aceites lubricantes, asfalto, gases licuados del petróleo (GLP), como el propano o el butano, el consumo de petróleo como energía final manifiesta un ligero aumento, que se debe al aumento del consumo del transporte. Sin embargo, en calefacciones y otros usos domésticos, al amparo de las subvenciones y las políticas restrictivas derivadas de los compromisos de Kioto, está siendo sustituido por el gas natural y por energías renovables. Por último, como materia prima para la industria (química y petroquímica, por ejemplo) se mantiene o disminuye el consumo (producción de azufre, de amoniaco, de acetona, de fibras para la industria textil, de polietileno u otros plásticos), en función de los procesos de deslocalización que afectan a los subsectores industriales más intensivos en mano de obra o de los problemas de competitividad que pueden tener en el mercado global.



Imagen 16. Mapa de los principales recursos energéticos y canales de abastecimiento.

A pesar de carecer de reservas, el sector petrolífero español es importante y tiene un gran peso económico.

En España, país con una fuerte dependencia de las importaciones de crudo que se realizan por vía marítima, las refinerías se sitúan en el litoral (exceptuando la de Puertollano), desde donde parte una red de oleoductos que se organiza en unos ejes muy marcados:

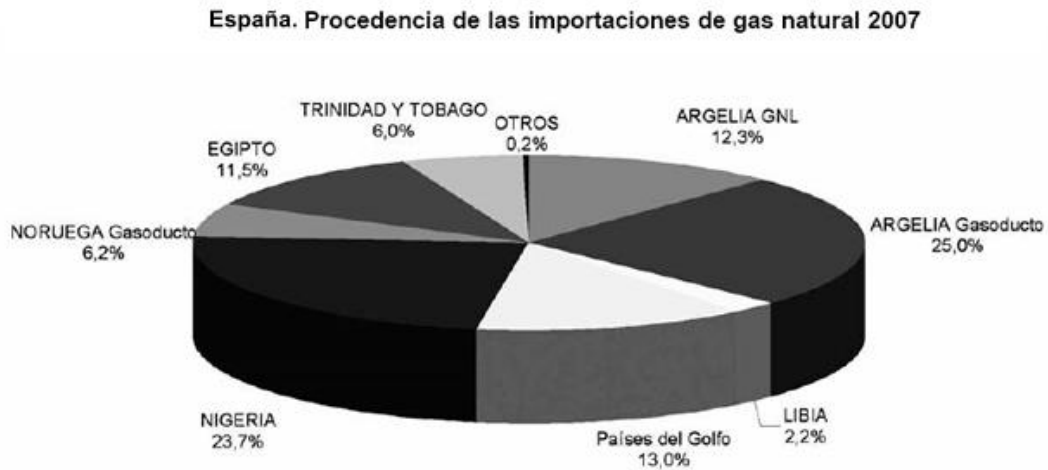
- País Vasco- Cataluña, a través del valle del Ebro, y con conexión con Madrid.
- País Vasco-noroeste español, con conexión con Portugal desde Salamanca.
- Eje gallego, con conexión con Portugal.
- Eje Madrid-Puertollano-Cartagena-Badajoz, con conexión con Portugal.
- Andalucía-Puertollano-Madrid

A partir de esos ejes se distribuye por vía terrestre al conjunto del territorio español, y como se puede observar, la red de oleoductos tiene gran parecido con el esquema de los sistemas urbanos y con los ejes económicos españoles.

## EL GAS NATURAL

Se trata de una mezcla de gases (hidrocarburos gaseosos), entre los que predomina (97%) el metano, que se encuentra en yacimientos subterráneos asociados al petróleo, al carbón o de forma aislada. Otros gases de la mezcla son el propano y el butano, que son denominados Gases Licuados del Petróleo por la facilidad con la que pueden pasar a un estado líquido sometidos a ciertas presiones y temperaturas.

España carece prácticamente de reservas y su producción es escasísima y en disminución, localizándose los yacimientos más importantes en Huelva y en Sevilla. Esta situación obliga a depender de las importaciones, fundamentalmente de los países del Golfo Pérsico, Argelia, Libia, Egipto, Noruega y Portugal. Estas importaciones se realizan por gasoductos desde los países europeos o desde Argelia, y a través de barcos “metaneros” desde orígenes más lejanos (el gas viaja licuefactado y se regasifica en instalaciones situadas cerca de los puertos de recepción).



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Imagen 17. Procedencia del gas natural importado por España. 2007. Fuente: Ministerio Industria, Turismo y Comercio

Como en el caso del petróleo, la lejanía de Rusia y los países de la antigua URSS hace que España no tenga a estos países entre sus principales abastecedores, como sucede en la UE, especialmente en los países situados más al este. No obstante, las políticas europeas de diversificación de los orígenes y de creación de una red europea de gasoductos que facilite los intercambios y asegure el abastecimiento, hacen previsible que los orígenes de las importaciones de gas se modifiquen en los próximos años, ganando peso las procedentes del coloso ruso.

El consumo de gas natural es cada vez más importante, fundamentalmente porque presenta cuatro ventajas:

- Es menos contaminante que el carbón y el petróleo: emite un 65% menos CO<sub>2</sub> que el carbón y el petróleo y un 20% de NO<sub>x</sub>, y prácticamente ningún SO<sub>2</sub>, siendo un hidrocarburo de sustitución de otros combustibles fósiles con vistas a cumplir los objetivos del protocolo de Kioto.
- Su extracción y transporte es fácil; además la cercanía de las reservas rusas y norteafricanas juega a su favor.
- Su precio es menor que el del petróleo, aunque el aumento de la demanda también está repercutiendo en el alza de sus precios.
- Es un combustible que se utiliza para aumentar la variedad del mix energético.

## INFRAESTRUCTURAS DEL GAS EN ESPAÑA, 2009. REALIZADAS Y PLANIFICADAS

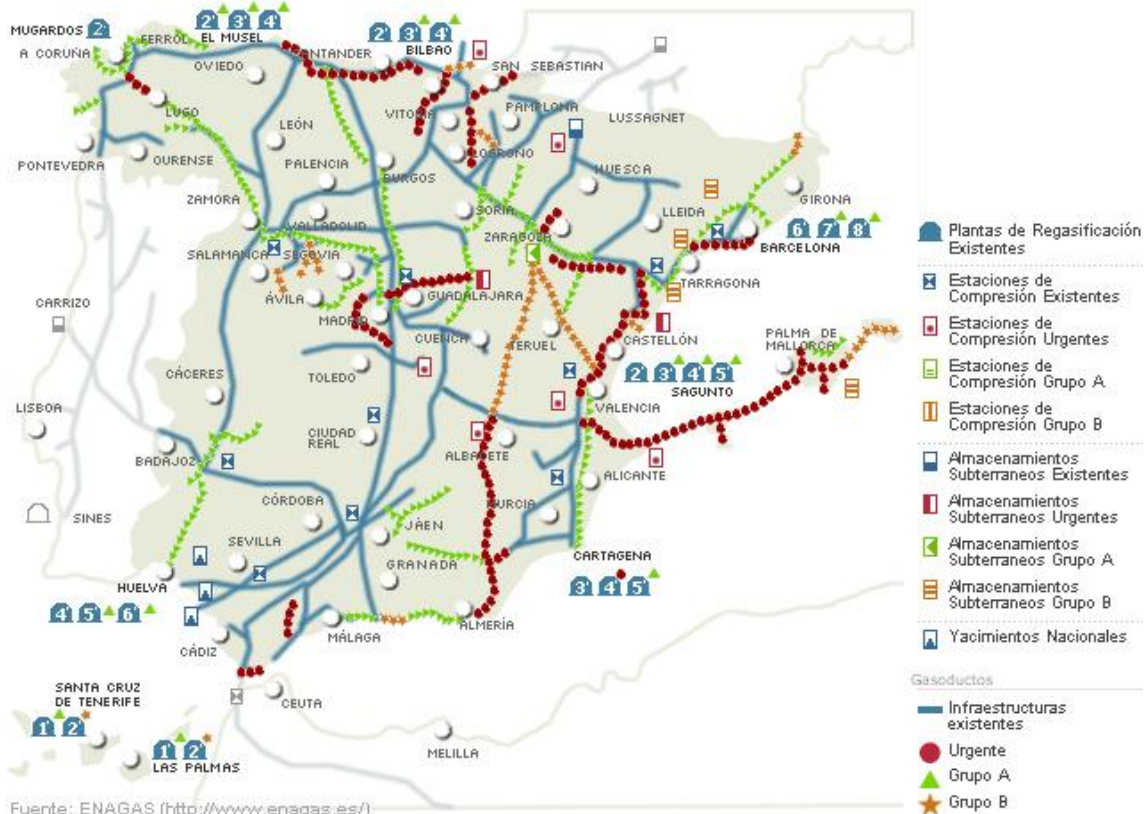


Imagen 18. Infraestructuras del gas en España, 2009. Realizadas y planificadas. Fuente: Enagas

Estas ventajas han favorecido que el gas suponga algo más del 20% de la energía primaria consumida a nivel mundial, un 25% de la comunitaria y un 22% de la española. El horizonte, además, es de un aumento en el consumo mundial medio del 2,3% anual entre 2005 y 2030 (los aumentos previstos para el consumo primario de carbón y petróleo son del 2% y el 1,9%, respectivamente). Los países desarrollados son los que más gas natural consumen (la mitad del consumo mundial lo realizan los miembros de la OCDE), pero se prevé que a partir de la mitad de la próxima década se incorporarán con fuerza los países en desarrollo, impelidos por las exigencias de los compromisos adquiridos para luchar contra el cambio climático.

Como energía primaria, en España, el 43% del gas se dedica a la producción de electricidad, bien en centrales térmicas de gas o en centrales de cogeneración, y el 57% restante para el consumo final en la industria (41,5%) o en los hogares y servicios (14%), en calefacciones, etc.

El sector del gas, en España, como sucede con el del petróleo, está liberalizado siguiendo las directivas europeas, pero presenta una fuerte concentración empresarial. A las actividades de transporte, regasificación y almacenamiento se dedican 12 empresas, pero Gas Natural, Iberdrola y REPSOL controlan casi el cien por cien del mercado. Las actividades de distribución y comercialización las realizan un mayor número de empresas (30 y 18, respectivamente), aunque el peso de las grandes multinacionales es también enorme.

La gestión de la red de gasoductos y de las actividades de almacenamiento estratégico la realiza ENAGAS (Empresa Nacional del Gas S.A.), bajo la supervisión de la Comisión Nacional de la Energía.

## MINERALES RADIOACTIVOS. LA ENERGÍA NUCLEAR

Varios son los minerales de los que el hombre se aprovecha para la consecución de un tipo de energía, la nuclear. Barata y limpia está muy cuestionada por la peligrosidad de sus residuos.

Llamamos energía nuclear a la que se obtiene a partir de reacciones producidas antrópicamente en el núcleo de algunos isótopos de ciertos elementos químicos, como el uranio-235, el torio, el plutonio, el estroncio o el polonio, aunque el más frecuente es el primero. Esta energía se produce en reactores nucleares y se utiliza para producir electricidad.

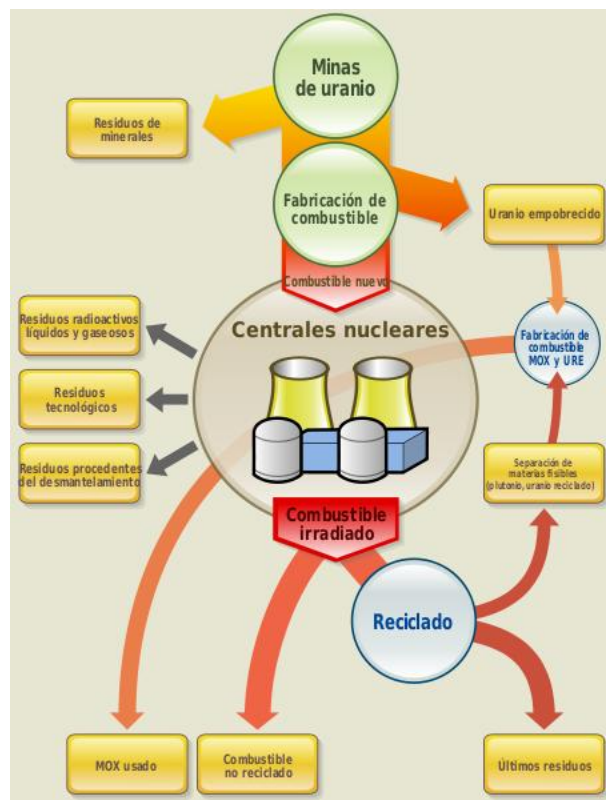


Imagen 19. Cuadro conceptual de la energía nuclear

Se utilizan dos tipos de reacciones nucleares:

- **La fisión** que consiste en la división en cadena del núcleo del átomo (cada núcleo, al romperse, emite veinte o más neutrones, que impactan en otros núcleos rompiéndolos), que libera gran cantidad de energía, que se utiliza para convertir agua en vapor, con el que mover una turbina que produce energía eléctrica. El calor que se desprende en la reacción es tal que son necesarias

importantísimas medidas de seguridad para controlar el calentamiento de la central nuclear.

- **La fusión** nuclear consiste en la unión en cadena de dos núcleos atómicos de hidrógeno, deuterio o tritio, que libera una enorme cantidad de calor (mil millones de grados centígrados), que se puede transformar en energía eléctrica. El problema fundamental de este tipo de reacción nuclear es que no se ha conseguido realizar un reactor que controle esa cantidad de energía-calor.

La energía nuclear presenta como ventajas una gran eficiencia y la ausencia de emisiones de GEI, además es una fuente de energía primaria que aumenta el mix energético y eleva el grado de estabilidad en la oferta energética. Estas circunstancias hicieron que comenzase a desarrollarse en los años setenta, cuando la llamada “crisis del petróleo” elevó el precio del que entonces era la principal fuente primaria de energía y suscitó problemas de abastecimiento. No obstante, algunas características de la energía nuclear han limitado su crecimiento:

- Los combustibles nucleares (fisión), una vez utilizados (y reutilizados y reciclados en procesos de enriquecimiento o recarga), generan residuos radiactivos, cuya peligrosidad (emiten radiaciones nocivas para la vida) puede durar cientos de miles de años. El almacenamiento de estos residuos es muy difícil ya que es necesario asegurar que durante larguísimo períodos de tiempo podrá ser evitada la contaminación que pueden generar.
- Las centrales nucleares de fisión necesitan importantes y caras medidas de seguridad, dado el peligro de que puedan producirse accidentes o fugas, como sucedió en la central de Chernóbil, en 1986.
- La actividad de las centrales nucleares tiene impactos en el medio: afecta al microclima de la zona, modifica la temperatura de las aguas de los ríos de los que se abastece, etc.
- Los combustibles utilizados en las centrales nucleares no son renovables y se encuentran localizados en unos pocos países, lo que ocasiona una fuerte dependencia de las importaciones.

Dentro de la UE, España, con algo menos del 9,8% de la energía primaria consumida, ocupa un lugar relativamente bajo. Las causas hay que buscarlas en la mala imagen que tiene en su opinión pública. De hecho, en los planes que se elaboraron para hacer frente a la subida de los

## ESPAÑA Potencia eléctrica y producción de origen nuclear en 2007

Central	Tipo	Año entrada en servicio (1ª conexión)	Potencia Instalada (MWe)	Producción Bruta (GWh)
S. M. Garoña	BWR	1971	466	3478
Almaraz I	PWR	1981	974	8523
Ascó I	PWR	1983	1028	7917
Almaraz II	PWR	1983	983	7430
Cofrentes	BWR	1984	1085	6241
Ascó II	PWR	1985	1027	7467
Vandellós II	PWR	1987	1087	5532
Trillo	PWR	1988	1066	8515
<b>TOTAL</b>			<b>7716</b>	<b>55102</b>

PWR = reactor de agua a presión  
 BWR = reactor de agua en ebullición.  
 Fuente: SGE

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Imagen 20. Producción de energía nuclear en España. 2007

precios del petróleo y a la excesiva dependencia española de este combustible, el gobierno español, siguiendo el modelo energético francés, planeó la construcción de 20 centrales nucleares, pero, en 1984, a través de la llamada "moratoria nuclear", se paralizó la construcción de diez de ellas.

La producción de uranio es inexistente en España. Hasta hace pocos años se explotaban las minas de Saelices, en Salamanca, cerradas en 2003; aunque, desde 2008, una empresa canadiense y otra australiana buscan uranio en Extremadura y Salamanca. Por lo que el 100% del combustible nuclear utilizado en España es

importado, fundamentalmente de Níger.

La seguridad nuclear en España la lleva a cabo el Consejo de Seguridad Nuclear, que es un organismo independiente de la Administración del estado, que se encarga de controlar la seguridad de las centrales (situación medioambiental, seguridad, seguridad de los trabajadores, etc.), de su desmantelamiento (si procede), de las instalaciones donde se manipulan los combustibles nucleares, y de la seguridad del transporte y almacenamiento de los residuos radiactivos.

En la UE, el organismo encargado de coordinar estas funciones y algunas otras (I+D en el sector, seguridad en el abastecimiento de combustibles, etc.) es la Comunidad Europea de Energía Atómica (EURATOM). A un nivel superior, se sitúa la Agencia de Energía Nuclear (NEA), organismo de la OCDE. Por último, a un nivel global, se encuentra la Organización Internacional de la Energía Atómica (OIEA),



**autoevaluación**

¿Un recurso energético es aquel que cuando se utiliza produce energía?

No. Un recurso energético es todo producto a partir del cual, una vez transformado, podemos obtener energía. Los recursos pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos.



autoevaluación

¿Cuántos tipos de carbón existen?

Cinco son los tipos de carbón.

**Antracita:** También llamado carbón piedra. Es negro, brillante y muy duro, es el de mayor poder calorífico y el que menos escoria o cenizas deja al ser quemado.

**Hulla:** Rico en carbono tiene un poder calorífico que supera las 5.700 Kcal/Kg. Se formó por la descomposición de grandes bosques. Como la antracita se formó en la era primaria

**Lignito:** Formado a lo largo de las eras secundaria y terciaria. Su color oscila de pardo a negro y su textura un tanto amorfa puede presentar muchas veces aspecto de árbol petrificado. Tiene menor poder calorífico que los anteriores y suele desprender dióxido de azufre, uno de los gases principales de la "lluvia ácida" al ser quemado.

**Turba:** Es el carbón que se forma a lo largo del primer proceso de transformación de las masas boscosas en carbón, debido a la putrefacción en un medio húmedo y con poco oxígeno. Su poder calorífico es escaso por su alto contenido en agua, que puede llegar a un 90%.

**Coque:** Es un carbón producido por la quema de la hulla en recintos cerrados, sin aire. Se utilizó abundantemente como combustible en las casas porque apenas producía humo, y en los altos hornos a lo largo de la primera revolución industrial.



autoevaluación

¿La entrada en la Unión Europea ha favorecido a la minería y extracción de carbón en España?

Verdadero Falso

El resultado debe considerarse como muy negativo, ya que se han cerrado muchas minas y ha disminuido la producción, además se prohibieron las subvenciones para minas no rentables. Hoy se están llevando a cabo planes de reconversión y

modernización de la minería del carbón, pero el futuro de la minería del carbón en España tiene un futuro muy incierto.



autoevaluación

¿Cuáles son las principales causas que favorecen la instalación de las refinerías de petróleo en la costa?.

España apenas extrae en territorio nacional un 10% del que consumimos, por tanto dependemos de la importación de petróleo. Este es traído en grandes buques cisterna, petroleros, que pueden alcanzar las 300.000 Tn de carga. Cuando el petrolero atracca en el puerto tan sólo se necesita conectar las magueras de descarga a los terminales de las tuberías que lo conducirán a la petroquímica, evitando así el alto coste que supondría transportarlo a localidades situadas en el interior. Por motivos estratégicos es posible que casi todos los países se localizacen petroquímicas o refinerías, en España Puertollano, Ciudad Real, cuenta con una de ellas.



autoevaluación

¿Qué causas están provocando un aumento de consumo de gas en España?

Es menos contaminante que el carbón y el petróleo: emite un 65% menos CO<sub>2</sub> que el carbón y el petróleo y un 20% de NO<sub>x</sub>, y prácticamente ningún SO<sub>2</sub> (dióxido de azufre), siendo un hidrocarburo de sustitución de otros combustibles fósiles con vistas a cumplir los objetivos del protocolo de Kioto. Su extracción y transporte es fácil; además la cercanía de las reservas rusas y norteafricanas juega a su favor. Su precio es menor que el del petróleo, aunque el aumento de la demanda también está repercutiendo en el alza de sus precios.



autoevaluación

Enumera las principales ventajas y los principales problemas de la energía nuclear.

La energía nuclear presenta como ventajas:

- Una gran eficiencia y la ausencia de emisiones de GEI.
- Es una fuente de energía primaria que aumenta el mix energético y eleva el grado de estabilidad en la oferta energética.

Como elementos negativos podemos decir que:

- Los combustibles nucleares (fisión), una vez utilizados (y reutilizados y reciclados en procesos de enriquecimiento o recarga), generan residuos radiactivos, cuya peligrosidad (emiten radiaciones nocivas para la vida) puede durar cientos de miles de años. El almacenamiento de estos residuos es muy dificultoso ya que es necesario asegurar que durante larguísimos períodos de tiempo podrá ser evitada la contaminación que pueden generar.
- Las centrales nucleares de fisión necesitan importantes y caras medidas de seguridad, dado el peligro de que puedan producirse accidentes o fugas, como sucedió en la central de Chernóbil, en 1986.
- La actividad de las centrales nucleares tiene impactos en el medio: afecta al microclima de la zona, modifica la temperatura de las aguas de los ríos de los que se abastece, etc.
- Los combustibles utilizados en las centrales nucleares no son renovables y se encuentran localizados en unos pocos países, lo que ocasiona una fuerte dependencia de las importaciones.

---

## 4. Las energías renovables

---

### LAS ENERGÍAS RENOVABLES

El concepto de energía renovable se aplica a una serie de fuentes de energía que poseen la doble cualidad, estar disponibles de forma inagotable y no producir un impacto contaminante sobre el medio ambiente. Las tres características fundamentales son:

- Se renuevan de forma natural o su explotación no las consume.
- Son limpias: tienen un bajo nivel de contaminación y no generan residuos.
- Permiten localizaciones variadas.

En el cuadro adjunto podemos observar la escasa significación que suponen las energías renovables, tan sólo un 8,3% de la producción energética nacional. Se estima que al finalizar el lustro 2010-2015 se pueda alcanzar una producción del 25%.

## España. Energía. Producción con Fuentes Renovables en 2007

	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (Provisional 2007) (ktep)	Producción en términos de Energía Primaria (Año Referencia PER) (1) (ktep)
<b>Generación de electricidad</b>				
Hidráulica (> 50 MW) (2)	13.521,2	22.157	1.623	2.151,2
Hidráulica (Entre 10 y 50 MW)	2.999,0	4.243	365	515,8
Hidráulica (< 10 MW)	1.852,0	4.105	353	493,7
Biomasa	396	1.665	585	1.081,3
R.S.U.	189	1.548	649	512,3
Eólica	15.090	27.534	2.368	3.115
Solar fotovoltaica	638	464	40	82
Biogás	166	637	202	308
Solar termoeléctrica	11	8	2	6
<b>TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	<b>34.862</b>	<b>62.361</b>	<b>6.187</b>	<b>8.265</b>
<b>Usos térmicos</b>	<b>m² Solar t. baja temp.</b>			<b>(ktep)</b>
Biomasa			3.452	3.452
Biogás			37	37
Solar térmica de baja temperatura	1.198.453		93	93
Geotermia			8	8
<b>TOTAL ÁREAS TÉRMICAS</b>			<b>3.590</b>	<b>3.590</b>
<b>Biocarburantes (Transporte)</b>				
<b>TOTAL BIOCARBURANTES</b>			<b>382</b>	<b>382</b>
<b>TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES</b>			<b>10.159</b>	<b>12.237</b>
<b>CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (ktep)</b>			<b>146.646</b>	<b>146.646</b>
<b>Energías Renovables/Energía Primaria (%)</b>			<b>6,9%</b>	<b>8,3%</b>

(1): Datos de 2007, provisionales. Para las áreas eléctricas, se incluye la producción correspondiente a un año referencia de acuerdo a las horas medias y rendimientos considerados en el PER 2005-2010. Se consideran para ello las potencias en servicio a 31 de diciembre.

(2): Incluye producción con bombeo puro

PER: Plan de Energías Renovables (2005-2010)

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Imagen 21. Producción de energía en España. Importancia de las renovables.

## **HIDRAÚLICA. EL AGUA EMBALSADA**

El uso de la energía hidráulica es muy antiguo, aunque su verdadero desarrollo tuvo lugar con la expansión de la energía eléctrica, cuando se construyeron centrales hidroeléctricas, en las que el agua previamente embalsada se hace saltar (generalmente por tuberías) para generar energía que mueve turbinas conectadas a generadores que transforman la energía mecánica en electricidad.

En España, la energía hidráulica supone un 1,6% sobre el total del consumo de energías primarias, con unas cifras muy estables desde los años ochenta, que sólo se modifican en función de la climatología (años más o menos lluviosos). Las causas principales de este estancamiento son:

- La dificultad física para realizar nuevos embalses: la mayor parte de los lugares (zonas encajadas de los valles fluviales) en los que es posible realizar una presa ya la tienen (la mayor parte de la construcción de los embalses se realizó en pleno éxodo rural, años 60-70), y las zonas en las que hay un fuerte desnivel del terreno, en su mayoría, ya cuentan con una central hidroeléctrica.
- En la actualidad la multifuncionalidad del mundo rural y el desarrollo de actividades del sector terciario en zonas de montaña han dado lugar a nuevos usos del suelo en los que la población residente encuentra una importante fuente de rentas, que compiten claramente con los usos de la industria hidroeléctrica.
- La construcción de embalses y centrales tiene afecciones medioambientales que van desde la modificación de los caudales fluviales y su ritmo estacional, pasando por la variación en el clima de la zona (se vuelve más húmeda y fría), hasta la reducción de la biodiversidad, la introducción de especies animales y vegetales exógenas o el aumento de la presión humana sobre el propio medio.

Como consecuencia de todo ello, la construcción de nuevos embalses o centrales hidroeléctricas se encuentra hoy con la oposición de una parte de la opinión pública y con las reticencias de la administración, que se muestra muy cautelosa al respecto (es necesario un riguroso estudio previo de impactos ambientales).

La localización de las principales centrales hidroeléctricas depende fundamentalmente de tres aspectos:

- Zonas con desnivel topográfico que permitan saltos de agua o embalsamientos
- Ríos caudalosos (al menos una parte del año)
- Caudales regulares o facilidad de embalse

Así, en España las principales centrales se localizan en zonas montañosas de los Pirineos, Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico, etc. y en los fuertes desniveles del Duero, tajo o en la zona de contacto de los Montes de León con la Meseta.

Las centrales hidráulicas presentan dos formatos:

- Grandes centrales que generan electricidad que incorporan a la red eléctrica nacional
- Pequeñas centrales (menos de 10 Mw) para uso propio de instalaciones productivas o localidades

Estas últimas, que habían entrado en desuso, están teniendo un crecimiento relativamente fuerte, impulsadas por la subida de los precios del petróleo y del gas y por las políticas de fomento de las energías renovables (subvenciones, etc.)

Si amplias el mapa adjunto y le indicas que presente el relieve podrás navegar por cada una de las centrales hidroeléctricas existentes en España, podrás observar, además, el relieve y la existencia de embalses.

## Ver Centrales Hidroeléctricas en España en un mapa más grande

Imagen 22. Centrales hidroeléctricas en España. Fuente Google Maps

## ENERGIA DE LA BIOMASA

Se trata de la producción de energía a partir de:

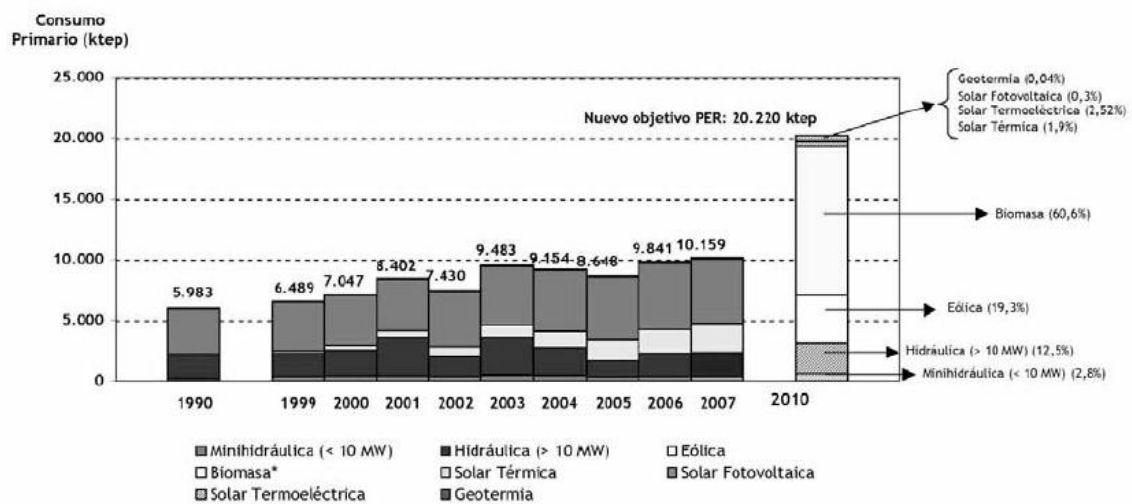
- **Los residuos de las actividades agrarias y de la industria agroalimentaria**, que se pueden someter a dos procesos:
  1. La incineración para producir calor con el que calentar agua, cuyo vapor pasa a una turbina que conectada a un generador produce energía eléctrica, como cualquier central térmica. Para reducir la emisión de GEI, en algunas centrales térmicas se realiza la co-combustión, que consiste en asociar biomasa con el carbón como combustible.
  2. La fermentación para producir biogás (metanol)
- **La producción de cultivos dedicados a producir biocarburantes** para el transporte:
  1. **Bioetanol o bioalcohol:** alcohol producido por fermentación de productos azucarados, como la remolacha o la caña de azúcar, o por los azúcares producidos a partir de la transformación (hidrólisis) de cereales, como el trigo, la cebada y el maíz. Se utiliza como sustituto de la gasolina (requiere motores especiales) o mezclado con la misma (no necesita motores específicos).
  2. **Biodiesel o biogasóleo:** se obtiene a partir de aceites obtenidos a partir de oleaginosas como la soja, la colza y el girasol (dos principales cultivos de

oleaginosas en la Unión Europea). Se puede mezclar con el gasóleo en pequeñas proporciones y no necesita de modificaciones en los motores convencionales.

La producción de energía primaria a partir de biomasa supone el 3,5% de la consumida en España y es una renovable con un fuerte crecimiento, fundamentalmente porque permite (subvenciona) el desarrollo de cultivos que no son rentables para otros fines (son rentables medioambientalmente porque permiten reducir las emisiones de GEI, además tienen una elevada potencialidad para ser renovados y algunos retiran residuos que podrían contaminar el medio) y porque, con vistas al cumplimiento de los compromisos adquiridos para frenar el cambio climático, España se ha propuesto que, en 2010, el 5,8% de los carburantes para transporte sean biocarburantes.

España ocupa un lugar importante, a la altura de los países nórdicos y de los más desarrollados de Europa en producción de energía a partir de biomasa; no obstante, su posición pierde importancia en la utilización de biocarburantes para el transporte.

### Evolución del Consumo de Energías Renovables en España



\*Incluye R.S.U., biogás y biocarburantes  
 Datos 2007, provisionales.

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (IDAE)

Imagen 23. Evolución del consumo de energías renovables en España

## ENERGÍA EÓLICA

Aprovecha la energía cinética del viento en forma de energía mecánica o para producir electricidad. La primera es una forma de aprovechamiento tradicional, mientras que la segunda, que está teniendo un crecimiento espectacular en España, es la que incorpora mayor tecnología. Las principales ventajas que aporta son: su completa renovabilidad, su limpieza, su precio relativamente barato y su capacidad para sustituir a otras energías primarias en la producción de electricidad.

España es el país europeo en el que mayor desarrollo está teniendo esta fuente de energía, siendo una empresa española (**Iberdrola**) la empresa líder mundial en el sector. La energía eólica supone casi el 2% del consumo de energía primaria, y en torno al 9% de las fuentes de energía utilizadas para producir electricidad en España.

España es el segundo país, tras Alemania, en producción de energía a partir de fuentes eólicas. Su producción supone el 26,4% de la producción de la UE. Sumando la producción española y alemana, se obtiene el 65% de la comunitaria.

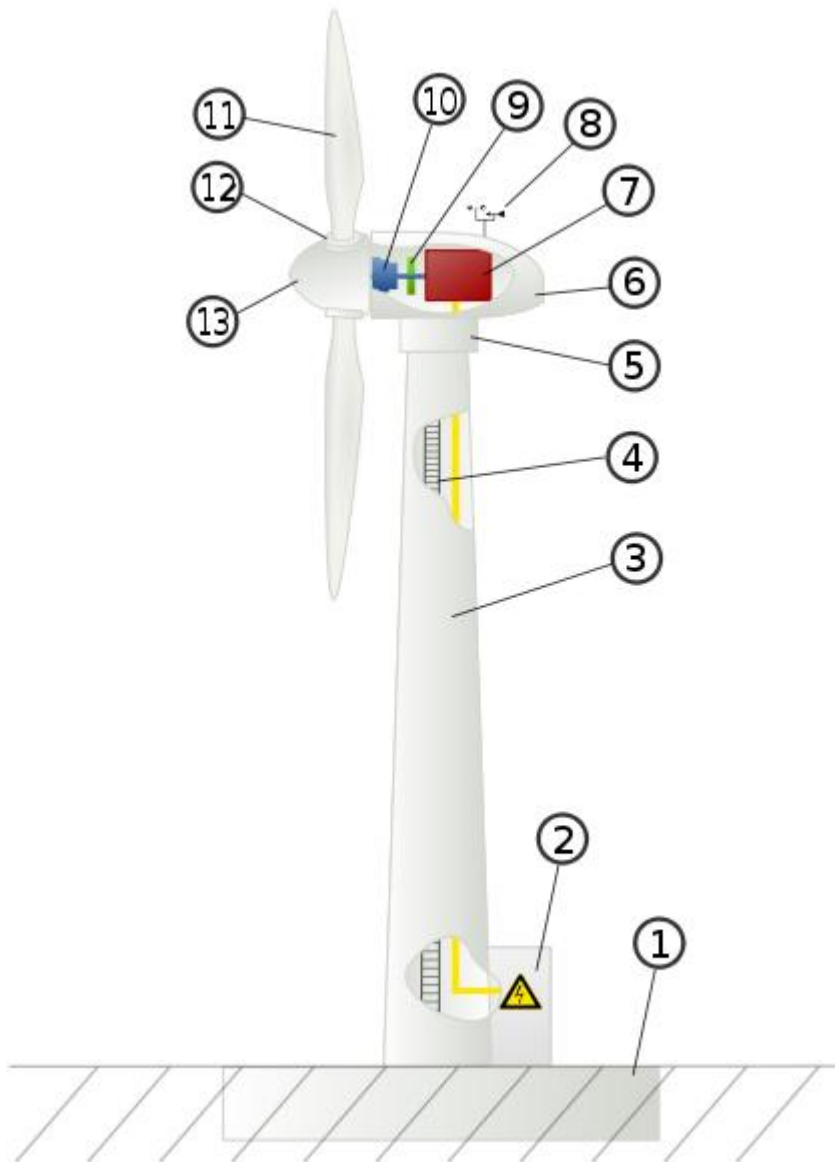
Esta fuerte implantación y el fuerte ritmo de crecimiento obedecen a tres causas:

- La producción de generadores está subvencionada por la UE y por el gobierno español, dentro de las políticas de fomento de las energías renovables, haciendo que se abarate su precio y que resulte rentable su explotación.
- Los propietarios de suelo agrario en los que se instalan los generadores reciben subvenciones, que les sirven para completar sus rentas. De esta manera, una parte de la SAU ( Superficie agraria útil) dedicada a cultivos de baja rentabilidad (zonas de secano extensivo o de montaña con escaso desarrollo del terciario, por ejemplo) se beneficia de estas subvenciones.
- El desarrollo tecnológico está generando una reducción de costes en la producción que ha aumentado la eficiencia medioambiental de la energía eólica (se consume menos energía en la generación que la que producen).

Los generadores de energía eólica suelen instalarse en grandes parques eólicos que permiten optimizar la producción, ya que se puede utilizar un único centro en el que los transformadores permitan incorporar la energía producida a la red eléctrica nacional. La localización de los parques eólicos obedece a dos factores: la frecuencia e intensidad de los vientos. Con este criterio físico se han instalado la mayor parte de los parques en Galicia, Tarifa o las serranías del Sistema Ibérico.

Las subvenciones que aportan las comunidades autónomas, han favorecido el desarrollo de la energía eólica en las comunidades del interior: Navarra, Aragón, Castilla y León y Castilla-La Mancha.

Los principales inconvenientes de la energía eólica son: su impacto paisajístico, el peligro que suponen para las aves, la contaminación acústica producida por el voltar de las helices del molino y la variabilidad del recurso o irregularidad de los días de viento y la velocidad del mismo, que no permiten depender exclusivamente de esta energía.



- Esquema de una turbina eólica:
1. Cimientos
  2. Conexión a la red eléctrica
  3. Torre
  4. Escalera de acceso
  5. Sistema de orientación
  6. Góndola
  7. Generador
  8. Anemómetro
  9. Freno
  10. Transmisión
  11. Pala
  12. Inclinación de la pala
  13. Buje del rotor

Imagen 24. Diseño de un aerogenerador. Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Aerogeneradores>

## ENERGÍA SOLAR

Aprovecha la energía que emite el Sol, tanto la luz como el calor. Adopta tres formas principales:

- El aprovechamiento directo de la energía calórica mediante paneles solares. Se utiliza en los hogares o en pequeñas instalaciones productivas para obtener calefacción y agua caliente.
- La utilización de paneles fotovoltaicos con células de silicio que transforman la radiación solar en energía eléctrica, que se incorpora a la red eléctrica nacional. Suelen utilizarse los llamados parques o huertos solares que agrupan a un buen número de paneles solares con el fin de optimizar la producción y ahorrar costes.
- La instalación de centrales solares termoeléctricas que utilizan el calor del Sol para calentar un fluido que genera vapor que mueve una turbina, que está conectada a un generador de energía eléctrica. Estas centrales pueden adoptar la forma de cogeneración con otros combustibles, buscando una reducción en el uso de los mismos y una mayor eficiencia en la utilización de la energía solar.

A pesar de ser un país con unas condiciones climáticas óptimas (número de días y horas de sol: según datos del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), la radiación solar global sobre superficie horizontal en España oscila entre 3,2 kw/h/m<sup>2</sup>/día de la zona más septentrional del territorio hasta los 5,3 kw/h/m<sup>2</sup>/día de la isla de Tenerife) y contar con una tecnología importante al respecto (es el cuarto país del mundo en I+D del sector), la energía solar sólo aporta en España el 0,2% a la producción de electricidad y un porcentaje muy bajo al consumo final de energía; sin embargo en los últimos años se está produciendo un crecimiento espectacular en la utilización de esta fuente de energía, especialmente en la instalación de centrales termoeléctricas: estaba previsto que, en 2010, estuviesen instalados 500 MW termoeléctricos, pero en esa fecha ya estarán en funcionamiento 730 MW, y para el 2011 rondarán los 2.000 MW (potencia equivalente a la de dos nucleares). En el campo de los paneles solares y la utilización directa del calor, también ha aumentado el número de instalaciones y de la energía producida, aunque en menor medida.

Las causas de este fuerte crecimiento obedecen a dos causas:

- El apoyo, mediante primas y subvenciones, de los gobiernos a esta fuente de energía para que sea rentable su producción (competitiva con otras fuentes de energía) y la instalación de huertos, paneles y centrales.
- La investigación tecnológica que ha permitido aumentar la eficiencia de la producción de electricidad a partir de la energía solar.
- La localización de la mayor parte de los huertos solares y de las principales centrales termoeléctricas se realiza en la mitad sur peninsular y en la zona central del valle del Ebro, allí donde mayor es la radiación solar y el número de días despejados.

Los principales inconvenientes de la energía solar tienen que ver con el precio de sus instalaciones (sin subvenciones serían difícilmente sostenibles), con el impacto paisajístico y con la viabilidad de su producción.

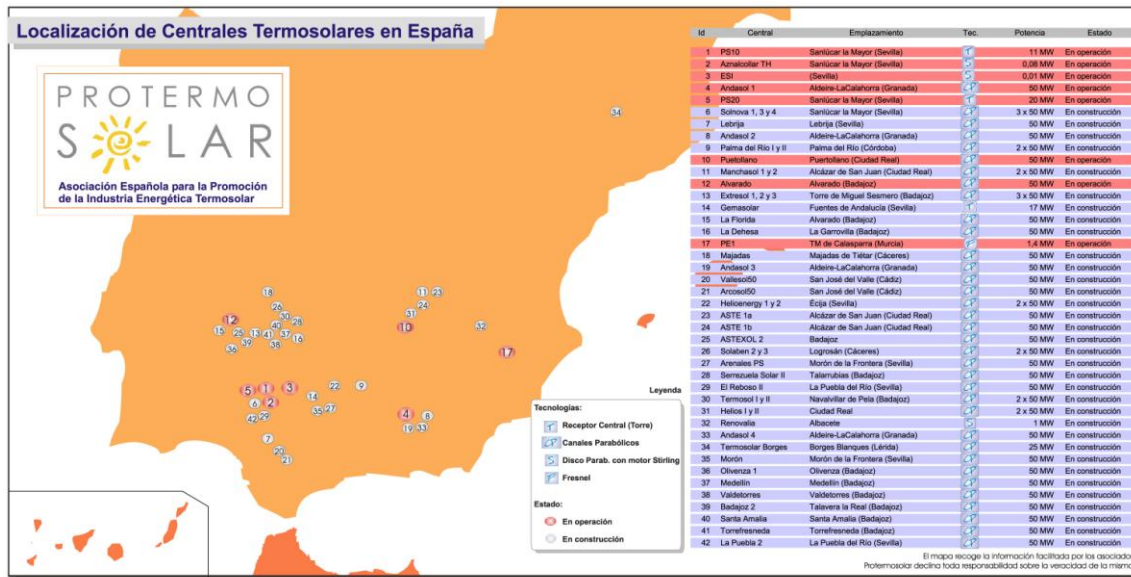


Imagen 25. Centrales termosolares en España. Fuente:

## OTRAS FUENTES E ENERGÍA RENOVABLES.

Son la **geotérmica** y la **maremotriz**. En España tienen un escasísimo desarrollo: como fuentes de energía primaria tan apenas alcanzan el 0,02% del consumo.

**ENERGÍA GEOTÉRMICA.** Se presenta de cuatro maneras:

- Energía geotérmica de alta temperatura, comprendida entre 150 y 400 °C, que produce vapor en la superficie y en una central geotérmica, mediante una turbina, genera electricidad.
- Energía geotérmica de temperaturas medias, entre 70 y 150 °C. Tienen poca eficiencia para convertir el vapor en electricidad. Este vapor tiene un mejor aprovechamiento en calefacciones y refrigeración de edificios.
- Energía geotérmica de baja o muy baja temperatura (entre 70 y 50° C y 50 y 20° C, respectivamente) se utiliza para usos de calefacción en pequeños edificios o instalaciones.
- La "geotermia solar" aprovecha el calor almacenado en el suelo procedente del Sol. En España, a una profundidad superior a 5 metros, la temperatura del suelo es de unos 15°, que sube 2° si se excava 10 metros más. Esta energía se puede usar para calefacciones y refrigeración, y el coste de su extracción no es muy elevado, aunque su eficiencia tampoco.

Según el Instituto Geológico y Minero de España, el potencial geotérmico español es equivalente a unas 600 kilotoneladas de petróleo anuales, el elevado coste de su explotación ha frenado su desarrollo, pero dentro del Plan de Energías Renovables, para el 2010 se pretende llegar a las 150 Ktep. Su uso, en principio, se centra en calefacción, agua caliente sanitaria e invernaderos. Estos recursos son mayoritariamente de una temperatura entre 50 y 90 °C. La única área con posibilidades de existencia de yacimientos de alta temperatura se localiza en el archipiélago volcánico de las Islas Canarias, pero el elevado coste ha frenado la construcción de centrales geotérmicas, prefiriéndose otro tipo de fuentes de energías renovables.

Los yacimientos geotérmicos de baja temperatura son actualmente explotados de forma sólo parcial y en pequeña intensidad. Así, se utiliza energía geotérmica para calefacción y suministro de agua caliente en edificios de balnearios, viviendas, colegios o invernaderos de Lugo, La Rioja, Navarra, Tarragona, Murcia, Almería o Granada.

**ENERGÍA MAREMOTRIZ.** Es la que resulta de aprovechar la diferencia de altura media del mar originada por las mareas. En las fases de pleamar y bajamar la energía cinética del agua (canalizada por tuberías), mediante turbinas, situadas en presas o diques, que mueven alternadores, se transforma en energía eléctrica.



Imagen 26. Central maremotriz. Fuente: Wikipedia.  
Bajo licencia Creative Commons

También se consigue energía con la utilización de boyas flotantes. En cada boya se instala un generador y cuando el oleaje las golpea y mueve el oleaje las golpea y mueve el generador convierte este movimiento en energía.

Por último otro aprovechamiento de la energía del mar es el que utiliza el movimiento de convección de las aguas (energía cinética) que se origina por las diferencias de temperatura entre la

superficie y el fondo oceánico.

En España esta fuente de energía tiene un escasísimo desarrollo, encontrándose sólo en fase de experimentación dos centrales, una en Santoña (Cantabria) y otra en Mutriku (Guipúzcoa), ambas utilizan la energía de las olas. Su escasa importancia se debe al elevado coste de las instalaciones y las modificaciones del medio costero (compiten con los usos turísticos del suelo), así como la necesidad de que:

- Las diferencias de altura de las mareas sean superiores a 5 metros para asegurar su rentabilidad. La viabilidad de las mareas como fuente de energía en

nuestro país se limitaría a la costa cantábrica y a la zona del Estrecho de Gibraltar.

- Las olas sean importantes y constantes.
- Existan profundos fondos marinos para la explotación de los gradientes térmicos de las aguas del océano.

Aunque la imagen pertenece a una Central eléctrica maremotriz en el estuario del río Rance (Francia), es un ejemplo ilustrativo del funcionamiento de las mareas y cómo son aprovechadas por el hombre. Las marcas dejadas por el agua en los pilares indican el nivel de subida del agua con la marea alta o pleamar, y este subir y bajar del agua provoca unas corrientes permanentes que mueven las turbinas produciendo energía eléctrica.



**autoevaluación**

¿Qué causas favorecen el crecimiento de la energía eólica?

Las tres causas fundamentales son:

- La producción de generadores está subvencionada por la UE y por el gobierno español, dentro de las políticas de fomento de las energías renovables, haciendo que se abarate su precio y que resulte rentable su explotación.
- Los propietarios de suelo agrario en los que se instalan los generadores reciben subvenciones, que les sirven para completar sus rentas. De esta manera, una parte de la SAU dedicada a cultivos de baja rentabilidad (zonas de secano extensivo o de montaña con escaso desarrollo del terciario, por ejemplo) se beneficia de estas subvenciones.
- El desarrollo tecnológico está generando una reducción de costes en la producción que ha aumentado la eficiencia medioambiental de la energía eólica (se consume menos energía en la generación que la que producen).



autoevaluación

¿Cuáles son las características fundamentales de las energías renovables?

- Se renuevan de forma natural o su explotación no las consume.
- Son limpias: tienen un bajo nivel de contaminación y no generan residuos.
- Permiten localizaciones variadas.



autoevaluación

España es uno de los países que disfruta de mayor número de horas de sol ¿Consideras que la energía solar se está convirtiendo en la más utilizada en España?.

Verdadero Falso

Sólo está en sus comienzos. Aporta únicamente el 0,2% de la energía eléctrica producida en España.



autoevaluación

¿Qué causas han llevado al estancamiento de la producción de energía hidroeléctrica en España?

Tres son las fundamentales:

- La dificultad física para realizar nuevos embalses: la mayor parte de los lugares (zonas encajadas de los valles fluviales) en los que es posible realizar una presa ya la tienen (la mayor parte de la construcción de los embalses se realizó en pleno éxodo rural, años 60-70), y las zonas en las que hay un fuerte desnivel del terreno, en su mayoría, ya cuentan con una central hidroeléctrica.
- En la actualidad la multifuncionalidad del mundo rural y el desarrollo de actividades del sector terciario en zonas de montaña han dado lugar a nuevos usos del suelo en los que la población residente encuentra una importante fuente de

rentas, que compiten claramente con los usos de la industria hidroeléctrica.

- La construcción de embalses y centrales tiene afecciones medioambientales que van desde la modificación de los caudales fluviales y su ritmo estacional, pasando por la variación en el clima de la zona (se vuelve más húmeda y fría), hasta la reducción de la biodiversidad, la introducción de especies animales y vegetales exógenas o el aumento de la presión humana sobre el propio medio.

## TAREA 2.1.

### TAREA. Unidad 2 Tema 1. El medio natural y los recursos

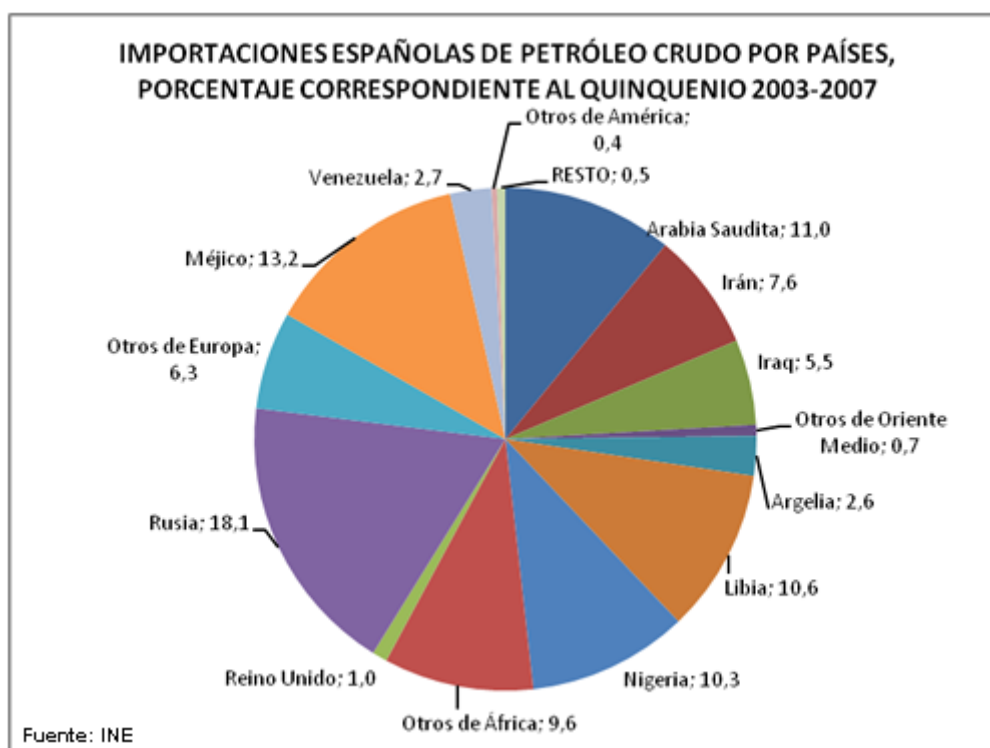
Concluida la unidad 2 en la que has estudiado el medio natural y los recursos, vas a completar tu estudio realizando un pequeño trabajo.

Para resolverlo podrás y deberás aplicar lo aprendido, además te será muy útil consultar cuantas páginas Web de INTERNET desees. Como el tema es de actualidad no dudamos que tu interés por el tema aumentará con cada nuevo dato encontrado.

#### TRABAJO A DESARROLLAR.

Estudia detenidamente el gráfico sobre importaciones españolas de petróleo crudo, correspondiente al quinquenio 2003-2007, que te adjuntamos.

Primero estudia los porcentajes de petróleo que aportan los distintos países; y, en segundo lugar, agrupa por naciones o continentes a los proveedores, con ello podrás valorar la diversificación de las fuentes de abastecimiento de España. No cabe duda de que con esos datos, ya tienes una idea clara de la política seguida por nuestro Gobierno para asegurarnos el suministro de un bien tan preciado como es el petróleo. Por último haz un pequeño repaso al texto para refrescar los contenidos.



Los criterios de evaluación que vamos a seguir para evaluar tu trabajo serán los siguientes:

- Saber describir que es una fuente de energía (1 punto)
- Conocer y distinguir la diferencia existente entre materia prima y recurso, para ello (3 puntos)

- Saber relacionar los conceptos importación–exportación con las áreas geográficas (3 puntos)
- Conocer y describir la realidad española en cuanto a la producción de hidrocarburos (1 punto)
- Explicar los diversos sistemas de transporte de crudo (1 punto)
- Buena expresión y claridad en la presentación del trabajo (1 punto)

Realiza este trabajo en cualquier procesador de texto y una vez que lo hayas acabado súbelo en la plataforma que tienes a tu disposición en la tarea correspondiente.

Si has comprendido bien los contenidos creemos que podrás realizar la tarea en unos 60 minutos.

### **Cuestiones a desarrollar**

1. El petróleo es una materia prima o un recurso.
2. ¿Por qué España tiene que importar la casi la totalidad del petróleo que consumimos?, y de ¿dónde procede la mayoría del petróleo que consumimos?
3. El petróleo llega a España en grandes buques petroleros ¿qué medio se utiliza para su distribución por toda España?

Te proponemos las siguientes páginas de internet, en ellas podrás encontrar información de las importaciones de petróleo que realiza España:

[http://www.ine.es/prodyser/pubweb/anuario10/anu10\\_13indus.pdf](http://www.ine.es/prodyser/pubweb/anuario10/anu10_13indus.pdf)

[http://www.realinstitutoelcano.org/analisis/926/926\\_isbell.pdf](http://www.realinstitutoelcano.org/analisis/926/926_isbell.pdf) Se trata de un breve artículo en PDF donde, partiendo de la inseguridad de ciertos países productores de petróleo, se estudia la dependencia española de la producción exterior. Aunque los datos son de 2002 a 2005, las explicaciones son muy certeras. Sólo son 7 páginas.

### **Voluntario**

También te proponemos un trabajo voluntario. Se trata de que elabores un gráfico donde puedas constatar, de un vistazo, las áreas o continentes que provisionan a España de petróleo.

Si dominas Excel con los datos aportados por la tabla **13.5.5. Importaciones**, [http://www.ine.es/prodyser/pubweb/anuario10/anu10\\_13indus.pdf](http://www.ine.es/prodyser/pubweb/anuario10/anu10_13indus.pdf) realiza un gráfico de barras en el que se recojan el total de las importaciones de Oriente Medio, África, Europa y América y resto. Entre insertar los datos y hacer el gráfico no puede llevarte más de 20 minutos.

La visualización del gráfico te ayudara a comprender la política de adquisiciones de petróleo que tiene España.