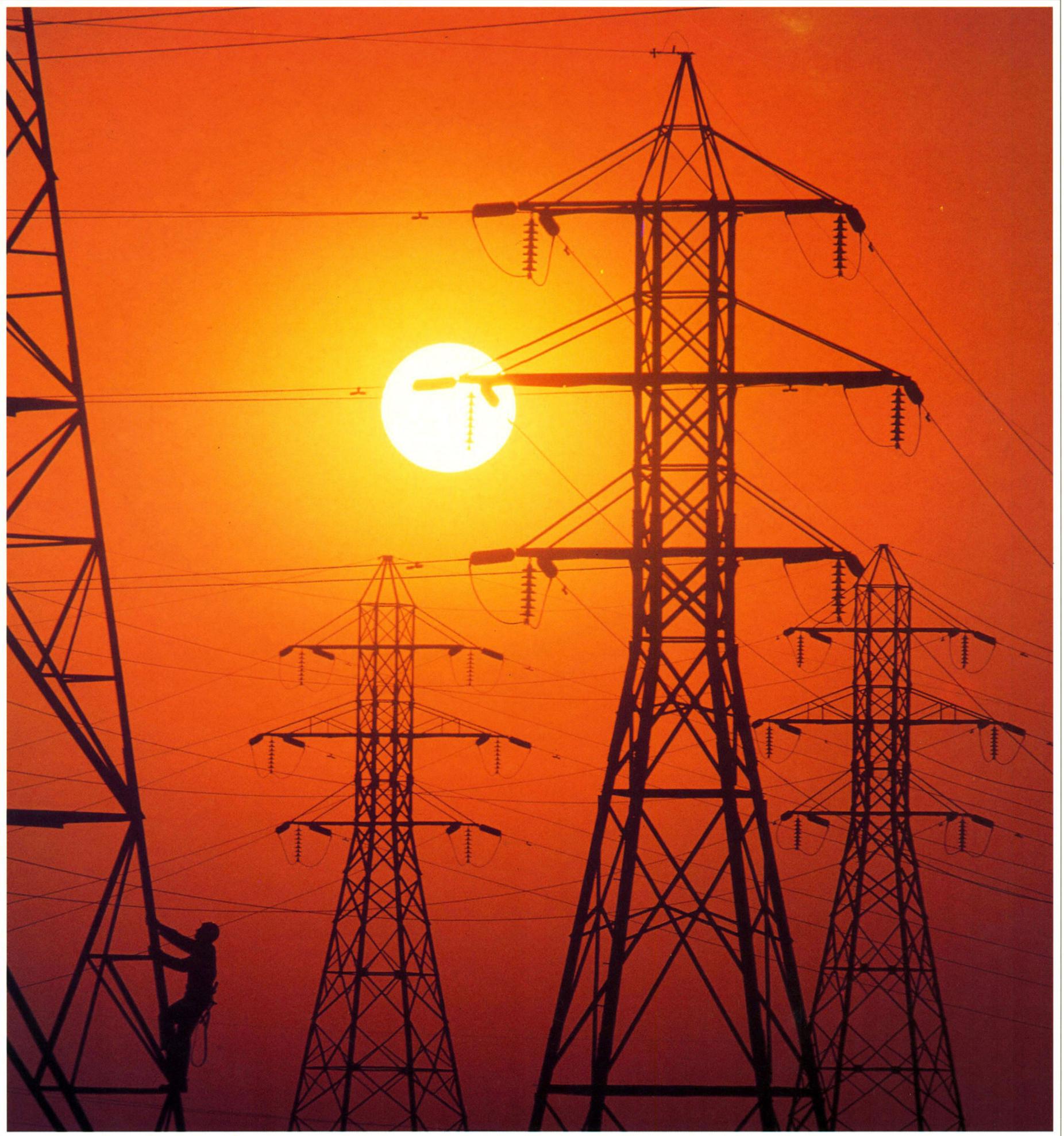


ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

SECCIÓN VI

GRUPO 18



ENERGÍA



Ministerio de Fomento
Dirección General del Instituto Geográfico Nacional

SEGUNDA EDICIÓN

El panorama energético en España presenta unas características muy acusadas. En primer lugar, destaca el alto porcentaje que los hidrocarburos representan en la cesta energética de nuestro país, alrededor de las dos terceras partes del total. En efecto, en 1999 más del 53 por 100 de la energía primaria demandada fue abastecida por petróleo y más del 11 por 100 por gas natural, mientras que el carbón —principalmente destinado a generar energía eléctrica— suministró alrededor del 17 por 100 de la demanda y la energía nuclear contribuyó con un 13 por 100. Finalmente, las energías renovables, tanto la hidroeléctrica convencional como el resto de energías renovables, representan un 5 por 100 aproximadamente del total de energía primaria demandada por la sociedad española.

La segunda característica que conviene tener en cuenta es la extraordinaria dependencia que España tiene de las importaciones energéticas. A pesar de que el 100 por 100 de las energías renovables y nuclear y aproximadamente el 50 por 100 del carbón consumidos son de origen autóctono, solo representan menos del 26 por 100 del total, por lo que más del 70 por 100 de nuestra demanda energética —el 99 por 100 en el caso del petróleo y gas natural— se cubren con importaciones.

Las altas tasas de crecimiento de la demanda energética en los últimos años, hecho propiciado por la buena marcha de la economía española, constituyen el tercer factor a destacar. En 1999, la demanda de energía primaria habrá crecido alrededor del 7 por 100 con un incremento del consumo de petróleo del 6 por 100 y de gas natural del 14 por 100. En los últimos cuatro años la demanda energética ha crecido una media del 5 por 100 anual y la demanda de petróleo y gas natural se ha incrementado en un 20,3 por 100 y un 79,5 por 100 respectivamente.

Por último, la aproximación a pautas de consumo de otros países más desarrollados hace que en los últimos años, el crecimiento de la demanda energética sea superior al crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB). Así, mientras que desde 1993 hasta 1999 el PIB español creció un 19,5 por 100 la demanda de energía lo hizo en un 30,7 por 100, por lo que la eficiencia en la utilización energética para generar una unidad de riqueza ha disminuido un 9,4 por 100.

En el panorama internacional, nuevos condicionantes conllevan un replanteamiento de los objetivos de las políticas energéticas. La globalización de las economías hace que haya que poner más énfasis en la competitividad de los sectores productivos y por lo tanto en la reducción de costes al consumidor final, y limitar la intervención estatal a lo estrictamente necesario para

salvaguardar el interés público. La integración del trinomio Energía-Medio Ambiente-Desarrollo Sostenible obliga a mejorar la eficiencia energética, reducir las emisiones de CO₂ y promocionar las energías limpias. Las tecnologías juegan un papel capital en la consecución de mejoras de los rendimientos de producción y utilización de la energía, por lo que se hace imprescindible potenciar el desarrollo tecnológico.

En el futuro la sociedad española seguirá demandando energía y la política energética responderá —está ya respondiendo— a los nuevos condicionantes del sector. Tras la privatización de los sectores eléctricos, se está produciendo un profundo proceso de liberalización de los mismos; los monopolios o casi monopolios estatales energéticos se están convirtiendo en empresas privadas de servicios que compiten entre sí y que suministrarán, entre otros servicios, productos petrolíferos, gas y electricidad. Asimismo, se está desarrollando una política muy activa que afecta a los aspectos medioambientales de la energía, con la introducción de la protección medioambiental en las nuevas leyes del Sector Eléctrico y del Sector de Hidrocarburos; con la creación de órganos específicos —Consejo Nacional del Clima— para analizar y definir la estrategia española frente a los compromisos asumidos por la firma del Protocolo de Kioto; con la aprobación de un Plan de Fomento de las Energías Renovables que pretende elevar la participación de dichas energías un 12 por 100 del abastecimiento total en el año 2010. Finalmente, el desarrollo tecnológico del sector energético también está recibiendo un importante impulso con el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003).

Teniendo en cuenta todos estos cambios, el futuro traerá como resultado un mercado de la energía, factor esencial para todas las actividades de la sociedad, más equilibrado y más respetuoso con el medio ambiente donde es clave la información sobre disponibilidad de recursos. Obras como este Atlas contribuyen al conocimiento general de los mismos, divulgando su estructura, evolución y la actividad de los Organismos y empresas que actúan en él.

Madrid, enero de 2000.

ANTONIO GOMIS SÁEZ
Director General de la Energía
Ministerio de Industria y Energía

Por Acuerdo del Consejo de Ministros, de 13 de junio de 1986, se encomendó al Instituto Geográfico Nacional la realización del Atlas Nacional de España. En el año 1997 se finalizó el plan propuesto para la obra dividida en 48 grupos publicados en cuadernillos agrupados, finalmente, en cinco tomos. Desde entonces, un gran número de cuadernillos ha sido reimpreso y de algunos se han hecho nuevas ediciones.

Sin embargo, el proyecto ha sido concebido como una obra en constante evolución, pues sólo de este modo puede contribuir a comprender la cambiante realidad que pretende reflejar. Por ello, en estos momentos una de las principales actividades del Área de Cartografía Temática y Atlas Nacional, de esta Dirección General, se centra en las tareas de actualización de cuadernillos con una gran demanda y cuya información ha quedado anticuada.

La primera edición del grupo 18 (Energía) se hizo en el año 1991. Fue, además, uno de los primeros cuadernillos publicados. Desde entonces, los cambios que ha experimentado el sector han sido profundos y numerosos.

Desde el punto de vista estratégico, uno de los campos más importantes en el entramado socioeconómico de un país es el de la energía. El desarrollo de la industria en los últimos dos siglos se ha basado en la explotación, transformación y consumo de nuevas fuentes energéticas. En la actualidad, la explotación de los recursos tiene carácter prioritario y un protagonismo especial como consecuencia de su influencia en el medio ambiente (por ejemplo, por su contribución al calentamiento de la Tierra).

Por todo ello, las fuentes energéticas alternativas (solar, eólica o biomasa) están recibiendo cada vez mayor atención, pues pueden sustituir a otras importadas y producir un impacto ambiental mucho menor.

Al presentar los datos estadísticos en forma de mapa, el lenguaje visual facilita la comprensión rápida, precisa y sintética. La representación cartográfica, con una adecuada elección de escalas y simbología, permite descubrir patrones de distribución espacial que, incluso para el especialista, hubieran pasado

desapercibidos en una tabla numérica. Además, a partir de un análisis visual se pueden deducir posibles relaciones entre las variables representadas, que merecerían un estudio más detallado.

En esta nueva edición se ha pretendido obtener una visión completa, para lo cual los asesores científicos han seleccionado las magnitudes más características del sector. Además, se ha procurado representar las mismas variables y la misma simbología que en la edición anterior, lo cual facilita apreciar cambios en el tiempo. También se ha dado otro tratamiento a las energías renovables y se han cartografiado nuevos datos como los de la producción bruta de energía en las principales centrales eléctricas o los relacionados con el personal ocupado en el subsector de la energía eléctrica.

El cambio en las escalas de representación y la elaboración de nuevos mapas base se ha debido al compromiso que esta Dirección General asumió en su día con relación a la proposición no de Ley, aprobada el 27 de diciembre de 1994 por la Comisión de Infraestructuras y Medio Ambiente del Congreso de los Diputados, para representar las islas Canarias al sudoeste de la península ibérica.

Finalmente, agradecer la eficaz y eficiente colaboración que han prestado los organismos e instituciones participantes, unidos todos por la voluntad de ofrecer cada día un mejor servicio al ciudadano.

Madrid, enero de 2000.

JOSÉ ANTONIO CANAS TORRES
Director General del
Instituto Geográfico Nacional

ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

SECCIÓN VI

GRUPO 18

ENERGÍA

ÍNDICE

CONTENIDO

Texto explicativo	I-III
Principales centros energéticos	18.2-3
Combustibles sólidos	18.4-5
Combustibles líquidos y gaseosos	18.6-10
Energía eléctrica	18.11-26
Datos socioeconómicos:	
Energía primaria y final	18.27
Balance energético español	18.28



Foto cedida por Iberdrola
 Central hidroeléctrica José María de Oriol

Aspectos generales

La energía es esencial para el desarrollo económico y la actividad social, por la necesidad de su consumo en prácticamente todas las actividades económicas y por la importancia industrial del sector energético, tanto en valor añadido como en empleo. Por otra parte, la concentración de las principales fuentes energéticas en zonas geográficas concretas ha ocasionado que el suministro tenga un carácter estratégico, con dos grandes crisis registradas en 1973 y 1979, que dieron lugar a la intervención de los Estados y a acuerdos internacionales que tratan de minorar los efectos de aquellas.

Dentro del sector energético, se incluyen las actividades de producción, transformación, distribución y uso final de carbón, electricidad, productos petrolíferos, gas natural y energías renovables. Este sector genera cerca del 6 por 100 del PIB y del 25 por 100 del valor añadido industrial, siendo el principal subsector el de energía eléctrica, con más del 12 por 100, seguido por el de petróleo, con más del 8 por 100. El sector es muy intensivo en capi-

tal, 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 por 100 y el 10 por 100. Respecto al empleo, el sector ocupa alrededor del 5 por 100 de la mano de obra industrial y más del 1 por 100 del total de población activa.

La energía también es importante en relación con la balanza de pagos, ya que España es deficitario 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 por 100 del total, e importado en su práctica totalidad. El gas natural, también importado, ha aumentado su peso en los últimos años, fundamentalmente debido a las nuevas tecnologías de utilización de alto rendimiento. 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 aquella los consumos 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 65 por 100 de productos petrolíferos, 17 por 100 electricidad, 10 por 100 gas y el resto se reparte entre carbón y energías renovables en proporciones similares, destacando el aumento de peso del gas en los últimos años.

En energía primaria, alrededor del 54 por 100 corresponde a petróleo, 16 por 100 a carbón, 13 por 100 nuclear, 10 por 100 gas, repartiéndose el resto entre energía hidroeléctrica y otras renova-

bles. 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 30 por 100. A pesar de esto, la producción nacional de energía aumentó un 50 por 100 desde los años 70 debido al crecimiento de la producción nuclear, que en las metodologías internacionales se contabiliza al 100 por 100 como producción nacional.

Dado el carácter estratégico de la energía y la fuerte dependencia exterior, en los países de la OCDE se presta especial atención a la evolución de la intensidad energética, entendida como consumo de energía por unidad de PIB. La intensidad energética en España en el período 1982-1998 ha crecido ligeramente, si bien hay que distinguir dos períodos de evolución contraria, entre 1982 y 1986 por una parte y desde 1987 hasta hoy. En el primer período tuvo lugar un importante aumento de la eficiencia como consecuencia del elevado nivel de los precios energéticos y de la puesta en práctica de programas de conservación, mientras que, a partir de 1987, la fuerte recuperación de la actividad económica y el descenso generalizado de precios de la energía han hecho cambiar la tendencia, provocando el aumento de la intensidad energética, tanto en España como en el resto de los países desarrollados.

En cuanto a la estructura empresarial del sector, exceptuando la minería del carbón donde la atomización es grande, está constituida por empresas

de dimensión media en el conjunto europeo y grande en el nacional, estando en desarrollo actualmente procesos de concentración derivados de la necesidad de competir en el mercado único europeo.

Los sectores energéticos

Tras exponer algunos de los aspectos generales más relevantes en el área de la energía, se indican a continuación los más significativos de cada sector: petróleo, gas, carbón, electricidad y energías renovables.

En el sector del **petróleo**, dada la dependencia indicada del abastecimiento petrolífero en España, después de las crisis de los años setenta se desarrollaron programas específicos de sustitución, lo que se ha traducido en un crecimiento de su consumo de un 39 por 100 entre 1982 y 1998, frente al 63 por 100 registrado en el total de energías primarias, debido a la sustitución de productos petrolíferos por carbón y gas natural en usos finales y por energía nuclear y carbón en la producción de electricidad.



Plataforma petrolífera

En la demanda final de productos petrolíferos, se aprecia un fuerte crecimiento en el sector del transporte a lo largo de los últimos años, principal responsable del crecimiento del consumo de petróleo, consecuencia del menor consumo per cápita español respecto a otros países. Así, actualmente el consumo de gasolina per cápita en España es del orden del 60 por 100 del consumo medio de los países comunitarios más desarrollados.

Otro importante aspecto a considerar para minimizar los efectos de la dependencia de importaciones de crudo indicada, ha sido la diversificación de orígenes, así mientras en 1979 el 75 por 100 de las importaciones procedían de Oriente Medio, actualmente sólo una tercera parte procede de este origen, otra tercera parte de África, y el resto de América y Europa en proporciones similares.

En la actividad de refino, la industria española viene realizando importantes inversiones para la adecuación de su oferta hacia la demanda de productos más ligeros y para adaptarse a las nuevas especificaciones de los combustibles exigidas por razones medioambientales. El sector del refino seguirá evolucionando en ese sentido, aumentando su capacidad de conversión de productos pesados e incrementando simultáneamente su eficiencia energética.

La actual capacidad de destilación primaria de crudo de las refinerías españolas es de 62 millones de toneladas anuales, con unidades de conversión que suponen alrededor de la tercera parte de dicha capacidad, y un grado de utilización que supera el 80 por 100.

Las empresas de refino han realizado importantes reestructuraciones para adaptarse a la liberalización del mercado situando su estructura de producción en posiciones adecuadas al mercado nacional e internacional.

En cuanto al **gas natural**, su consumo se ha incrementado un 525 por 100 en el período 1982-1998, si bien su peso actual en el balance energético primario, 10,7 por 100, continúa siendo reducido en comparación con la media de la Unión Europea, 18,5 por 100. La apuesta que la política energética viene realizando por esta energía, dedicando importantes apoyos públicos al desarrollo de sus infraestructuras, permitirá acercar esa participación a la media comunitaria, diversificando el abastecimiento energético y contribuyendo al logro de los objetivos medioambientales.

La oferta es de gas importado en su práctica totalidad, procediendo de Argelia un 65 por 100. A partir de 1996, España ha diversificado su abastecimiento de gas argelino a través del gasoducto

Magreb-Europa, que también abastece a Portugal.

El sistema gasista español está constituido, además de por algunos yacimientos de pequeña producción, por tres plantas de regasificación en Barcelona, Huelva y Cartagena y la red de gasoductos que se va mallando progresivamente, existiendo conexiones internacionales con Portugal, con la red europea a través de Francia y con Argelia a través del estrecho de Gibraltar y Marruecos.

Respecto a los **combustibles sólidos**, su parti-

cipación en el consumo total de energía en España y en la Unión Europea es actualmente más bajo que en 1982. El consumo de carbón en España representa el 16 por 100, aproximadamente, del consumo primario de energía, que se destina principalmente a la generación eléctrica.

La producción nacional de combustibles sólidos permite satisfacer el 51 por 100 aproximadamente de las necesidades nacionales de esta fuente de energía, si bien existe un problema de costes ele-

vados en parte de la minería subterránea, derivado de la disposición de las capas geológicas muy fraccionadas.

En 1998, la producción nacional de carbón fue de 26 millones de toneladas, correspondiendo 12,3 millones a hulla y antracita, 3,9 millones a lignito negro y el resto a lignito pardo. El saldo del comercio exterior supone una importación neta de 12 millones de toneladas.

La sustitución indicada del petróleo por los combustibles sólidos en centrales térmicas ha hecho aumentar las necesidades de carbón de importación, aunque la participación de este en el sector eléctrico sigue siendo relativamente baja. Entre los principales países suministradores de España están Estados Unidos, Sudáfrica y Australia. La dependencia del exterior en esta fuente de energía se considera que no implica vulnerabilidad en el suministro, vista la situación excedentaria del mercado mundial y la diversidad y estabilidad de los países proveedores.

Las centrales eléctricas, y en menor medida, las industrias siderúrgica y cementera, continuarán siendo los principales consumidores de carbón, quedando muy limitada su utilización en otras actividades, por razones medioambientales.

En cuanto a la **electricidad**, su consumo ha aumentado fuertemente en los últimos años, consecuencia del crecimiento económico y de la terciarización de la economía, siendo la única energía cuya demanda sigue muy vinculada al crecimiento de esta, con elasticidades medias respecto al PIB ligeramente por encima de la unidad. La estructura de la producción bruta en 1998 fue del 31,8 por 100 con carbón, 8,9 por 100 con productos petrolíferos, 8 por 100 con gas natural, 30,1 por 100 con energía nuclear y 19,2 por 100 con energía hidráulica. El resto corresponde a otras energías renovables y otros combustibles.

La producción de electricidad a partir del petróleo ha disminuido en más de un 75 por 100 entre 1982 y 1998, aunque el parque instalado no ha tenido bajas significativas, lo que evidencia el exceso de capacidad en ese período.

El parque nuclear español en explotación, tras la baja de Vandellós 1, queda configurado por 7 emplazamientos y 9 unidades con una potencia total de 7.638 MW.

La potencia total de generación del sistema eléctrico es de 46308 MW (sin incluir autoproducciones), estructurado en 35,7 por 100 hidráulica, 16,5 por 100 nuclear, 25,3 por 100 carbón, 14,7 por 100 productos petrolíferos y 7,7 por 100 gas.

En cuanto a las **energías renovables**, incluyen-





Foto cedida por Sociedad Eléctrica de Andalucía

Parque eólico de Tarifa

do la hidráulica, su participación media alcanza entre el 6 y el 7 por 100 de la energía primaria, lo que sitúa 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 medio ambiente favorecerá su desarrollo futuro.

Aspectos institucionales

Las políticas horizontales más relevantes son las relacionadas con las reservas estratégicas, el medio ambiente, la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y el ahorro y la sustitución de energía.

En cuanto a reservas estratégicas, los stocks obligatorios de crudo y productos petrolíferos en la actualidad son equivalentes a 90 días de consumo, de acuerdo con los compromisos internacionales firmados por España, en particular los de la Agencia Internacional de la Energía, siendo cubiertas en su totalidad por la Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH) y las empresas del sector.

En carbón, existe una regulación de los stocks en centrales térmicas, mientras que en gas natural, se están habilitando yacimientos para su utilización como reservas estratégicas, además de los depósitos de gas natural licuado en plantas de regasificación existentes.

En cuanto a la protección medioambiental, lo más destacable es el proceso de adaptación de la legislación española a los nuevos requerimientos acordados en el seno de la Unión Europea, Naciones Unidas y otros organismos internacionales. En este sentido, se han modificado las especificaciones de productos petrolíferos, especialmente en lo referente a disminuir los contenidos de plomo en gasolinas y de azufre en gasóleos, y se han aprobado las legislaciones que desarrollan la evaluación del impacto ambiental para nuevas instalaciones y la de limitación de emisiones contaminantes a la atmósfera provenientes de las grandes instalaciones de combustión. En los últimos años y relacionado con el cambio climático,

los acuerdos de Kyoto y Buenos Aires sobre limitación de la emisión de gases de efecto invernadero, está teniendo gran influencia en el sector energético, al ser la producción y uso de energías fósiles la principal fuente de CO₂ en el mundo.

Respecto a la investigación y desarrollo energéticos, las actividades son llevadas a cabo por las empresas del sector a través de sus programas específicos y por organismos públicos de investigación como el Centro de Investigación Energética, Tecnológica y Medioambiental (CIEMAT), y el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE). Estos programas se integran en programas europeos, con apoyo, principalmente de la UE.

La política de ahorro y sustitución se implementa en base a las actuaciones del Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) y organismos equivalentes de las comunidades autónomas. El objeto del IDAE, creado en 1984, es fomentar la utilización racional de la energía y el empleo de energías renovables, y con actuaciones coordinadas con las Comunidades Autónomas. En este ámbito de actuación, se han puesto en marcha sucesivos Planes de Energías Renovables, estando en desarrollo actualmente el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE) que establecía objetivos para la década 1991-2000. La estructura del PAEE incorpora cuatro programas diferenciados que incluyen tanto la gestión de la demanda de energía final —ahorro y sustitución—, como la promoción de nuevas modalidades de oferta energética, ya sea ésta a partir de fuentes renovables o mediante instalaciones de cogeneración termoeléctrica.



Central térmica de As Pontes (A Coruña)

Aspectos horizontales

Las competencias sobre energía de la Administración General del Estado se desarrollan en el Ministerio de Industria y Energía (MINER), cuya estructura orgánica básica se estableció por Real Decreto 2100/1998 de 25 de septiembre, de 1998 y dentro de este en la Secretaría de Estado de Industria y Energía (SEIE) a la que corresponde, entre otras, las siguientes competencias en materia energética:

- La elaboración de las propuestas de planificación en materia energética de acuerdo con la legislación vigente.
- La elaboración de las propuestas sobre regulación de la estructura de tarifas, precios de productos energéticos y peajes de acuerdo con la legislación vigente.
- La formulación de propuestas para la conservación y ahorro de energía, fomento de energías renovables y desarrollo de

nuevas tecnologías de carácter energético y minero.

- La elaboración y, en su caso, aplicación de las medidas dirigidas a asegurar el abastecimiento energético.

Estructura de la SEIE en el ámbito energético y minero:

- Dirección General de Minas: Sus funciones son las de la SEIE, en el campo específico de la investigación, seguridad y aprovechamiento de los recursos mineros y geológicos, tanto del carbón como no energéticos, incluyendo la dirección del Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras. Se estructura en:
 - Subdirección General de Ordenación Minera y Minería no Energética.
- Dirección General de la Energía: Sus funciones son las de la SEIE, en el campo específico de la producción, transformación, transporte y distribución y precios de todas las formas de energía, excepto minas. Se estructura en:
 - Subdirección General de Hidrocarburos.
 - Subdirección General de Energía Eléctrica.
 - Subdirección General de Energía Nuclear.
 - Subdirección General de Planificación Energética.

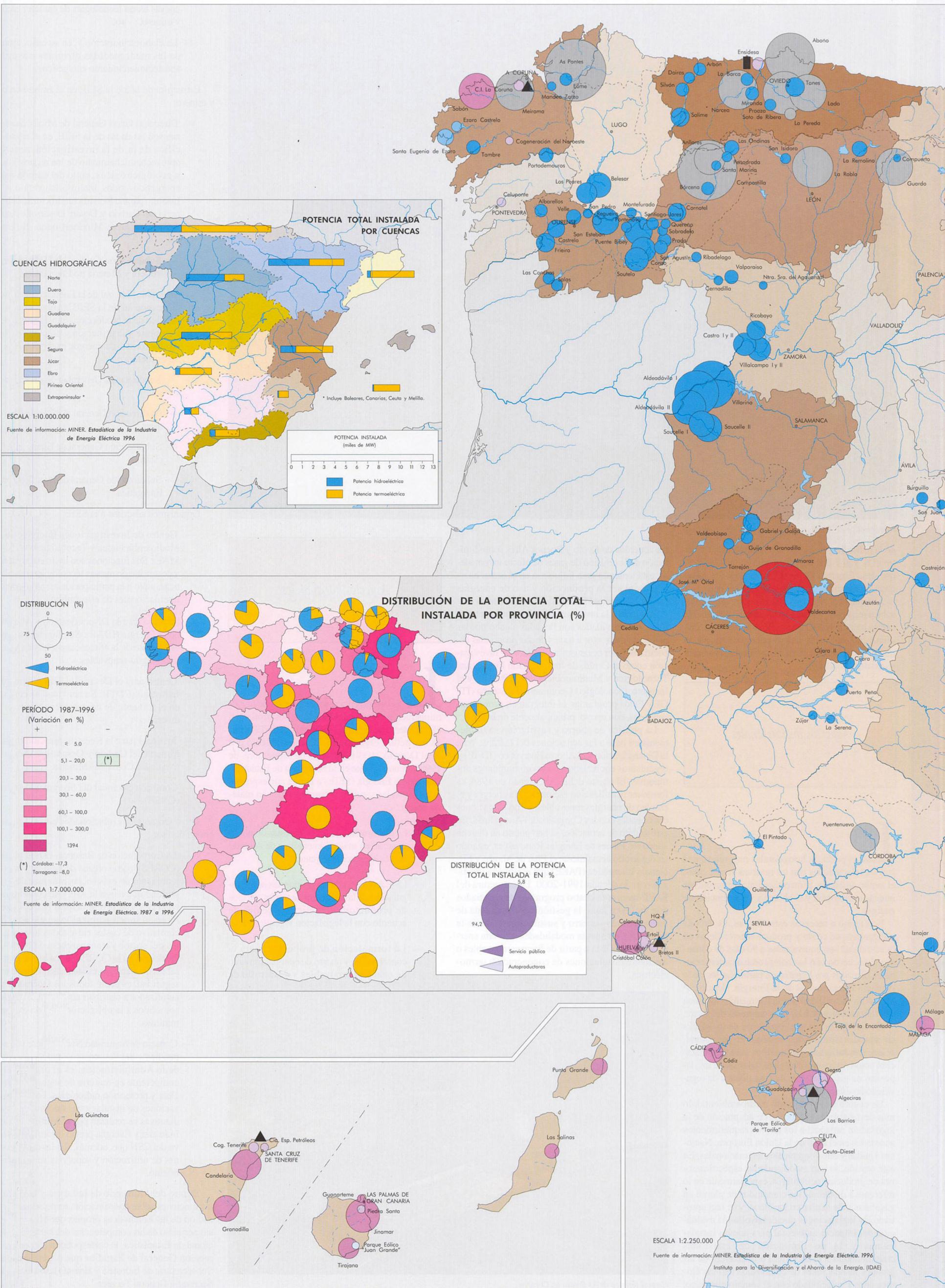
Organismos adscritos a la SEIE:

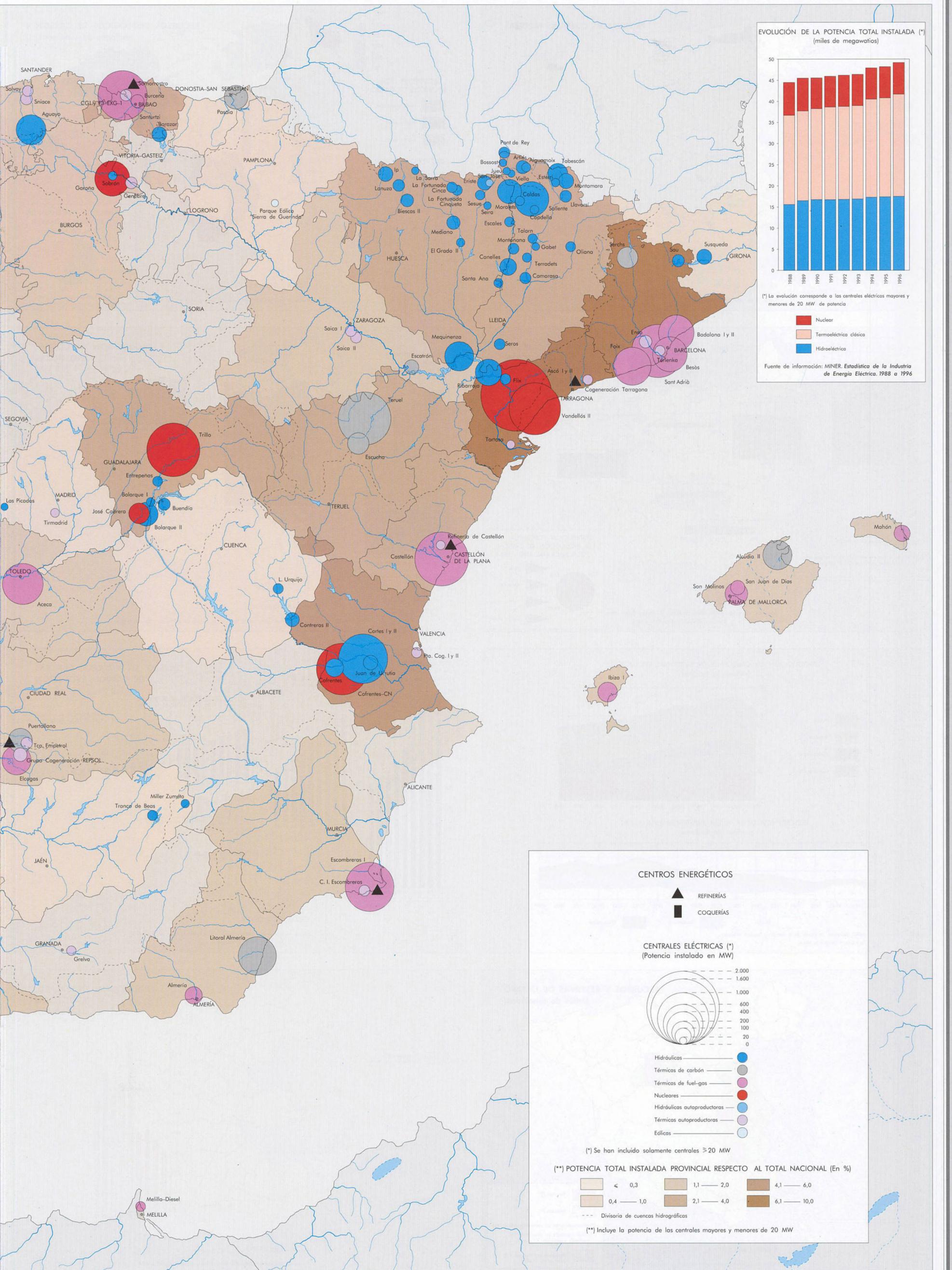
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT): Sus funciones son la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías energéticas, junto a la participación en programas internacionales de este ámbito.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE): Sus funciones son el fomento de la eficiencia energética y de las energías renovables.
- Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI): Su actividad se centra en el fomento de nuevas tecnologías industriales.
- Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras.
- Comisión Nacional del Sistema Eléctrico (CNSE).

Otros Organismos relacionados con el sector energético son:

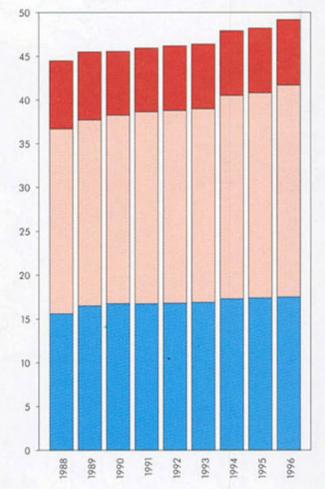
- La Corporación de Reservas Estratégicas (CORES), como órgano de gestión y mantenimiento de existencias mínimas de seguridad que exige la AIE y se contempla en la Ley. Los dos principios básicos que rigen su funcionamiento son el reparto equitativo de costes entre todos los agentes del sector y transparencia de costes. Participan en la CORES todos los responsables de mantener existencias mínimas de seguridad, es decir, todos los Operadores autorizados a distribuir aquellos productos sometidos a la obligación de existencias mínimas.
- Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), dependiente del Parlamento e independiente de la Administración, es el organismo competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Las autorizaciones de instalaciones nucleares y radiactivas se realizan por el Ministerio de Industria y Energía, previo informe positivo del CSN que, además, fija las condiciones de utilización y supervisa su cumplimiento.

Dentro del Ministerio de Industria y Energía, las funciones sobre coordinación, impulso y realización de las estadísticas propias del Ministerio, sin perjuicio de las competencias del Instituto Nacional de Estadística, le corresponden a la Subdirección General de Estudios que depende de la Subsecretaría de Industria y Energía a través de la Secretaría General Técnica.





EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA TOTAL INSTALADA (*) (miles de megawattios)



(*) La evolución corresponde a las centrales eléctricas mayores y menores de 20 MW de potencia

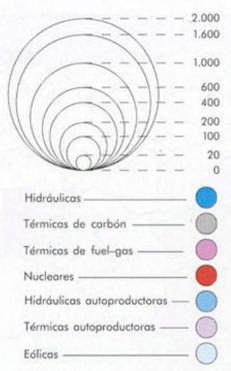
■ Nuclear
■ Termoeléctrica clásica
■ Hidroeléctrica

Fuente de información: MINER. Estadística de la Industria de Energía Eléctrica. 1988 a 1996

CENTROS ENERGÉTICOS

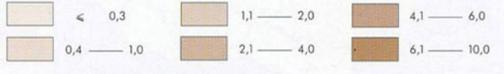
- ▲ REFINERÍAS
- COQUERÍAS

CENTRALES ELÉCTRICAS (*) (Potencia instalado en MW)



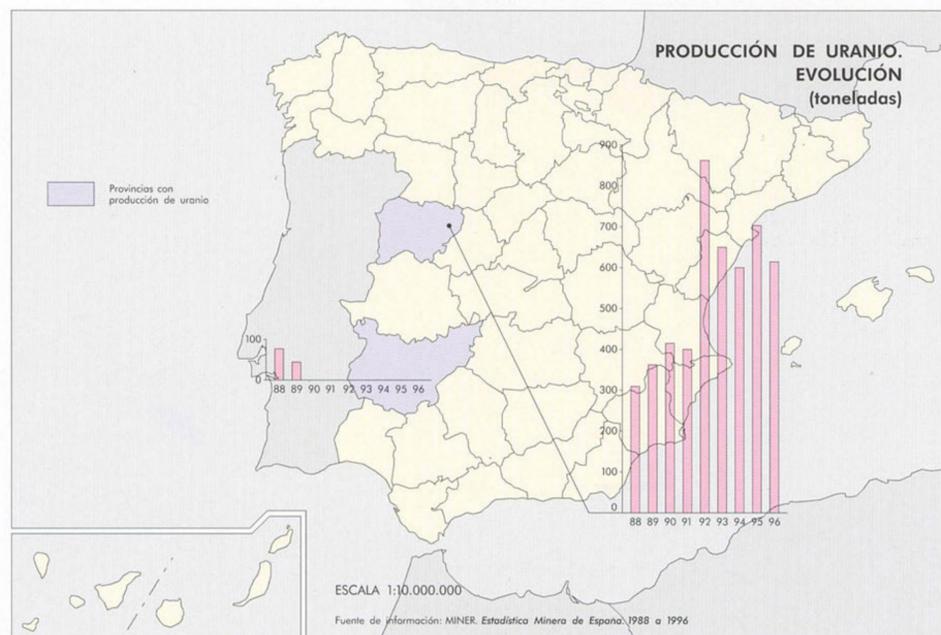
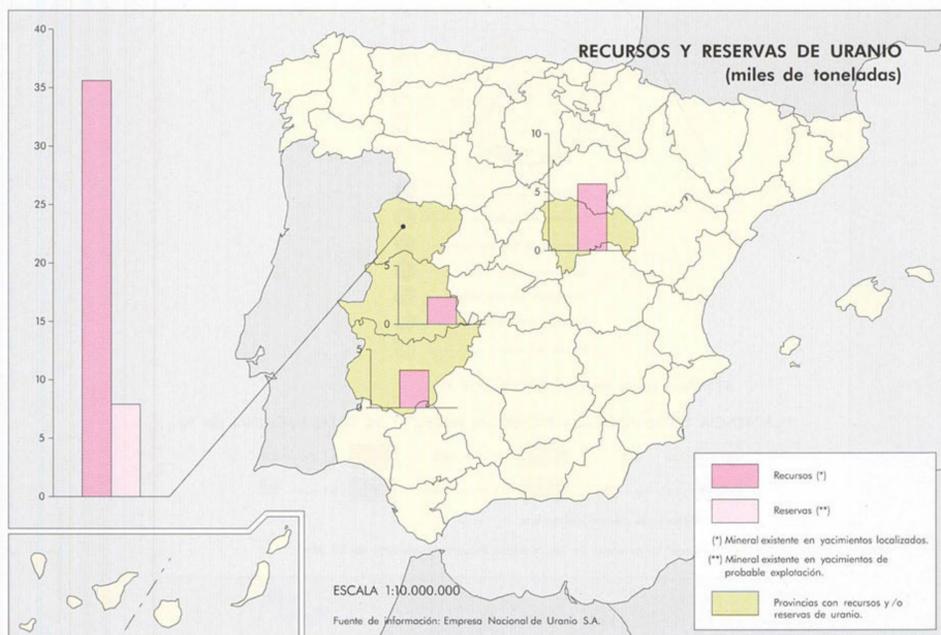
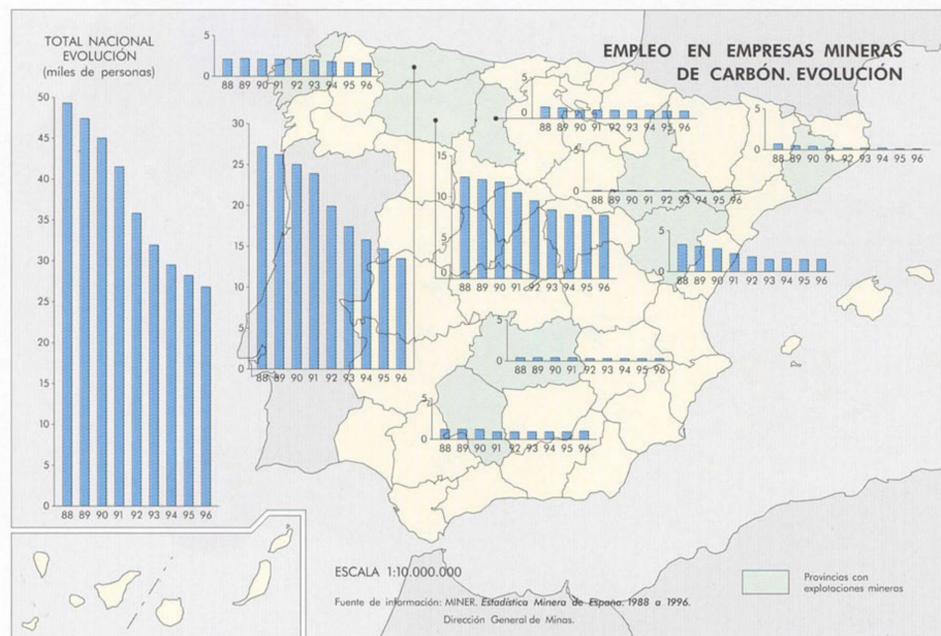
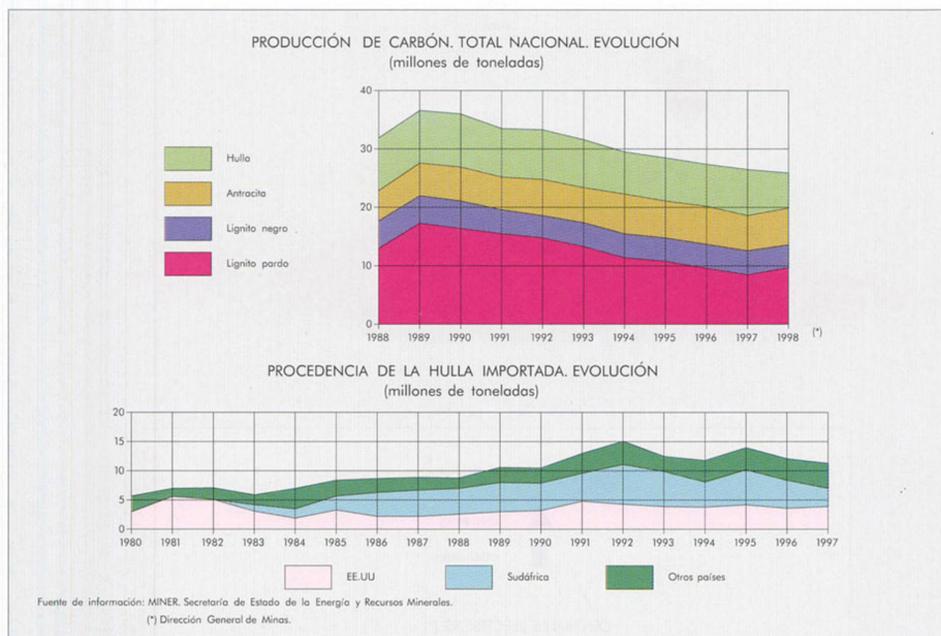
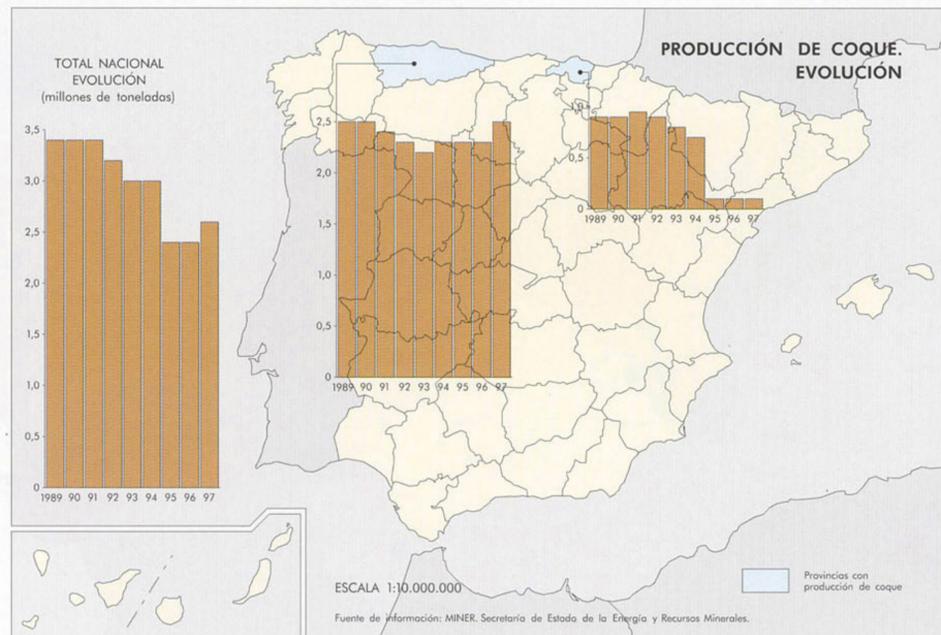
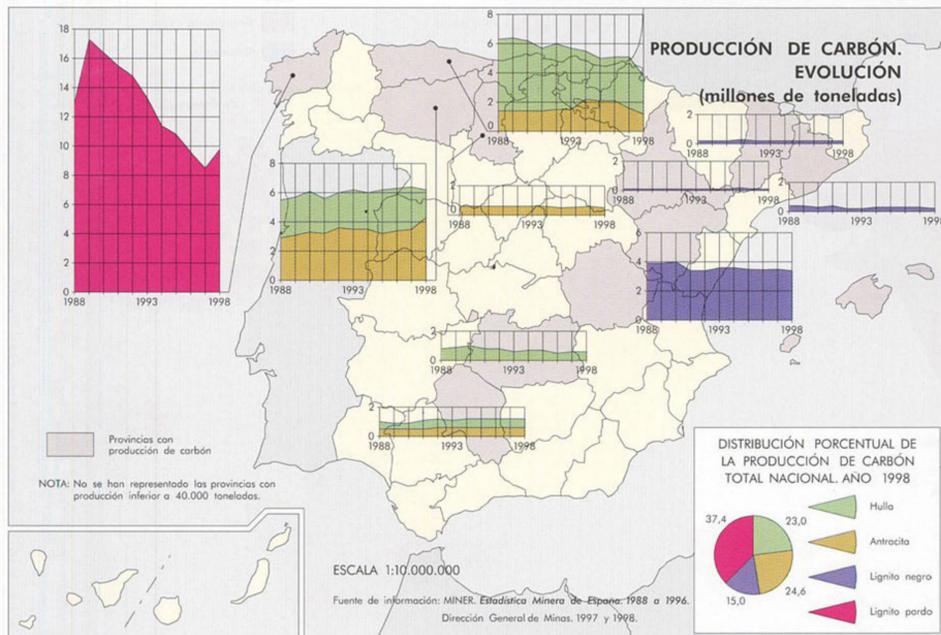
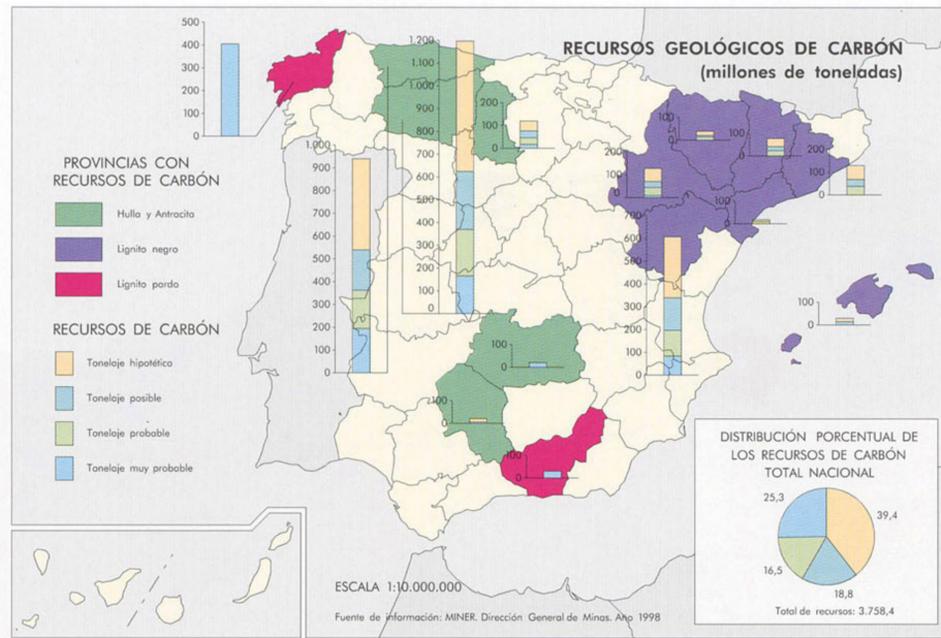
(*) Se han incluido solamente centrales ≥ 20 MW

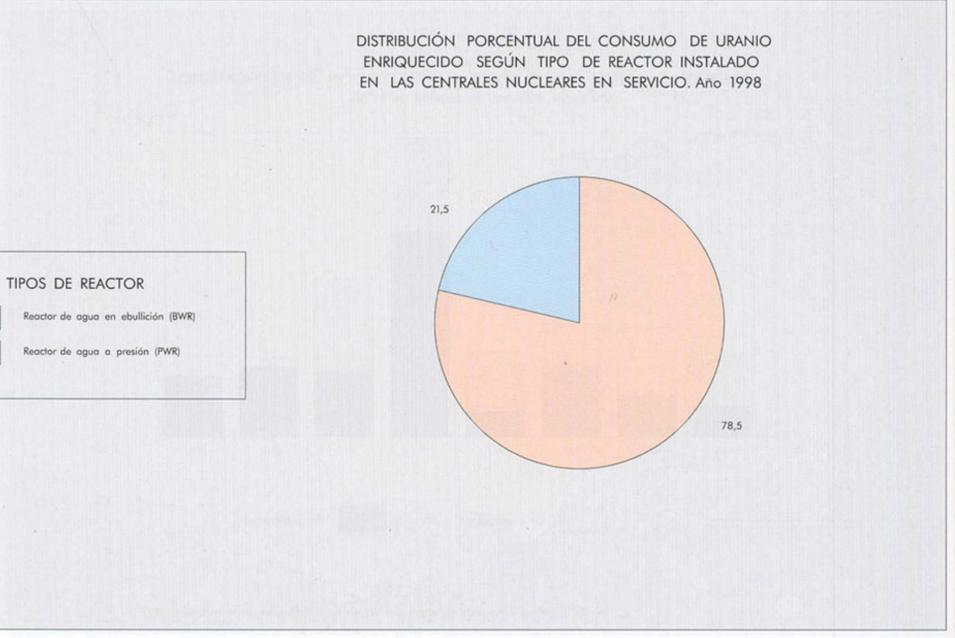
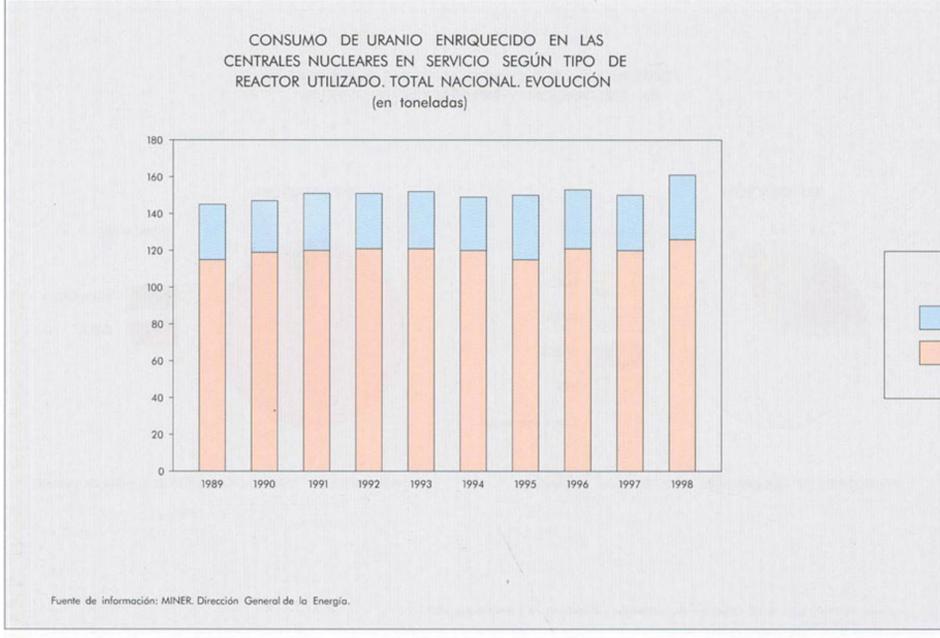
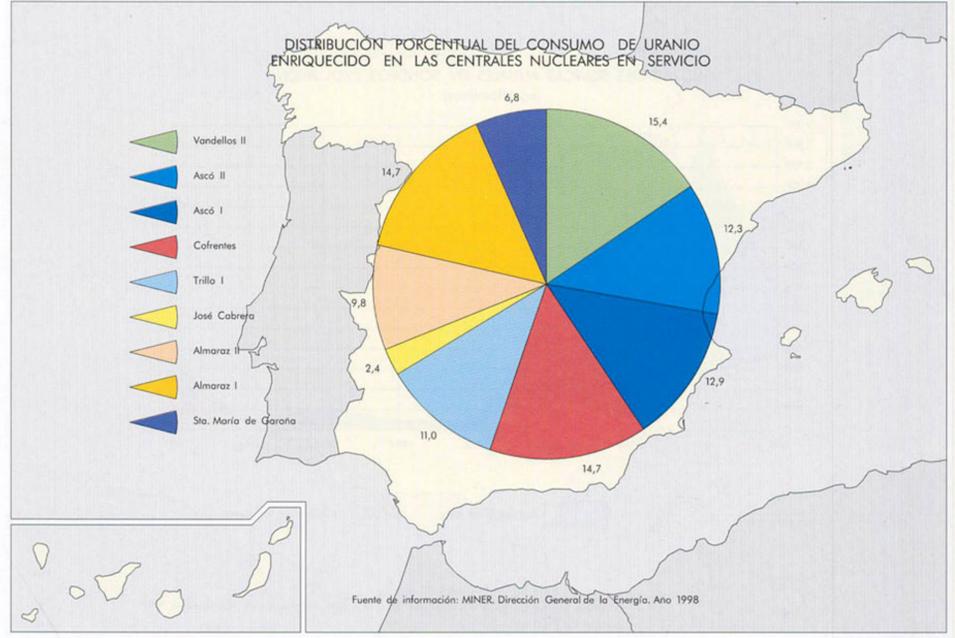
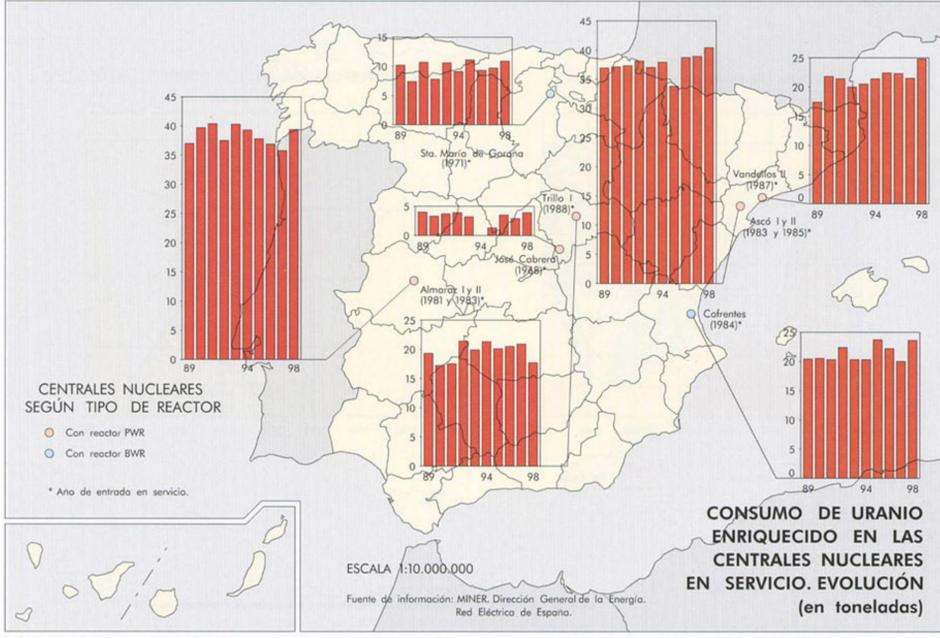
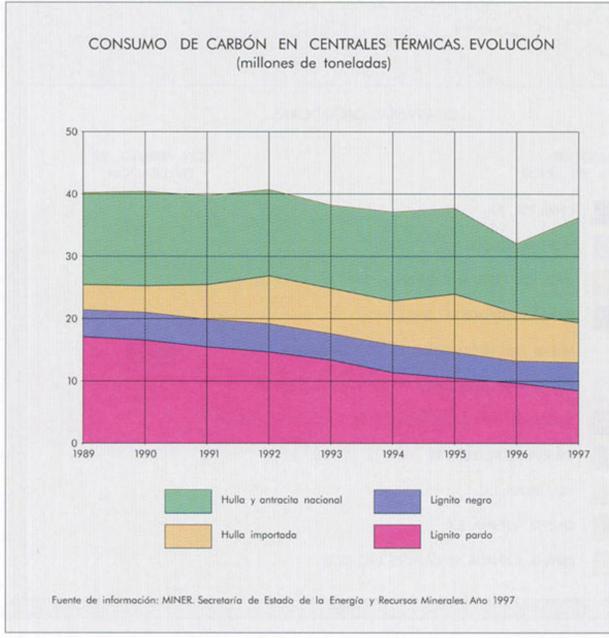
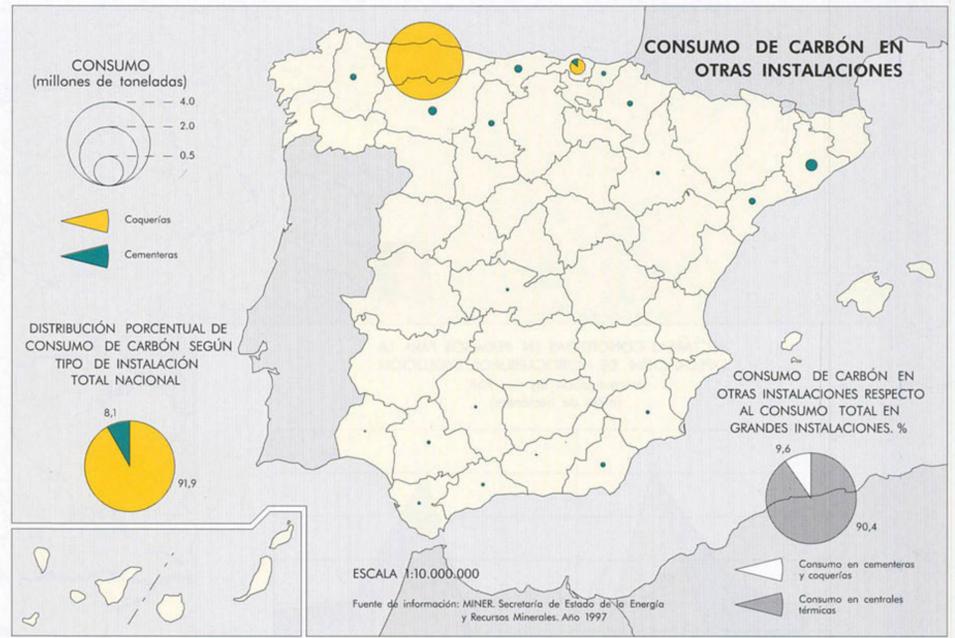
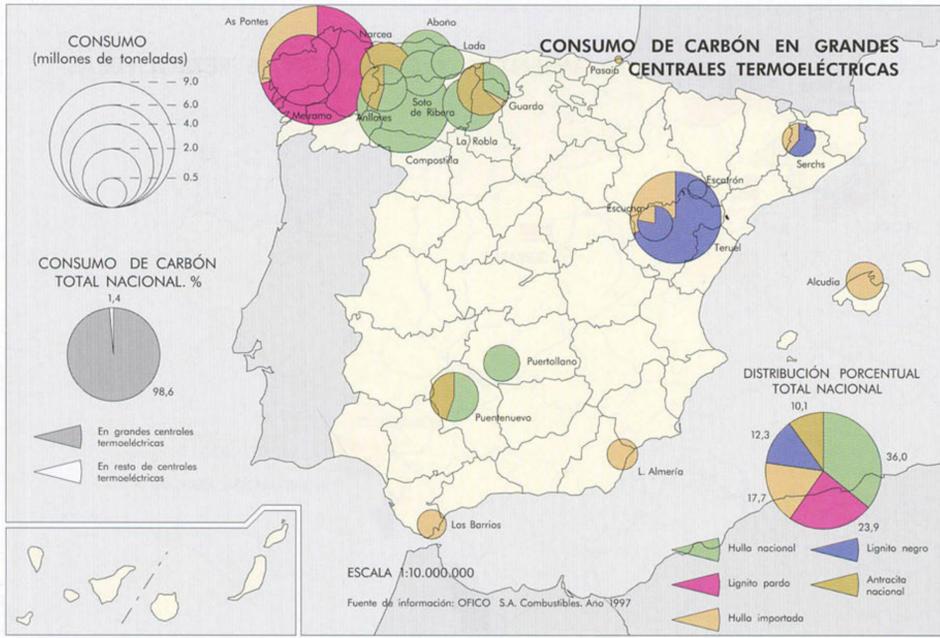
(**) POTENCIA TOTAL INSTALADA PROVINCIAL RESPECTO AL TOTAL NACIONAL (En %)



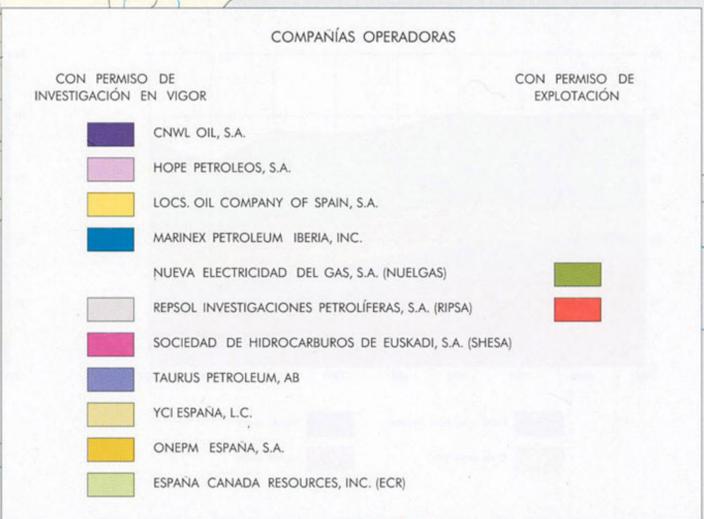
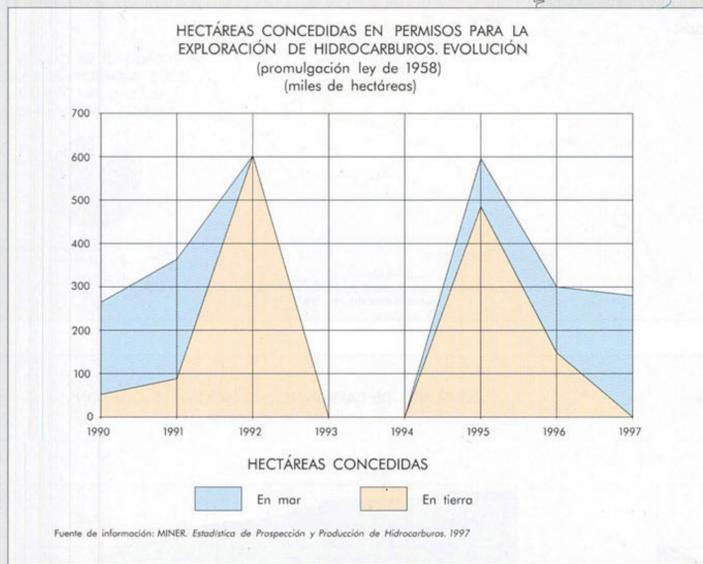
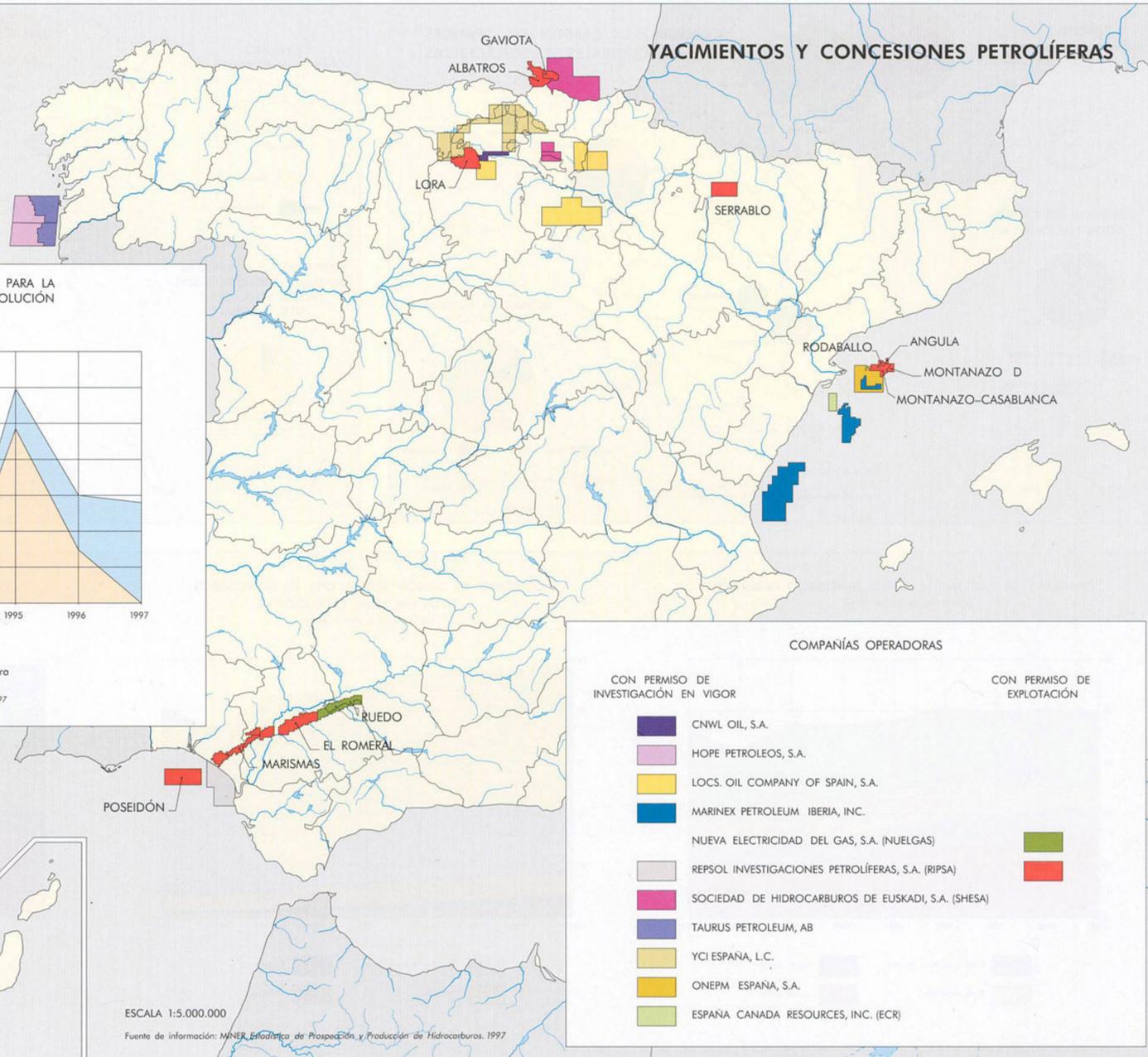
--- Divisoria de cuencas hidrográficas

(**) Incluye la potencia de las centrales mayores y menores de 20 MW

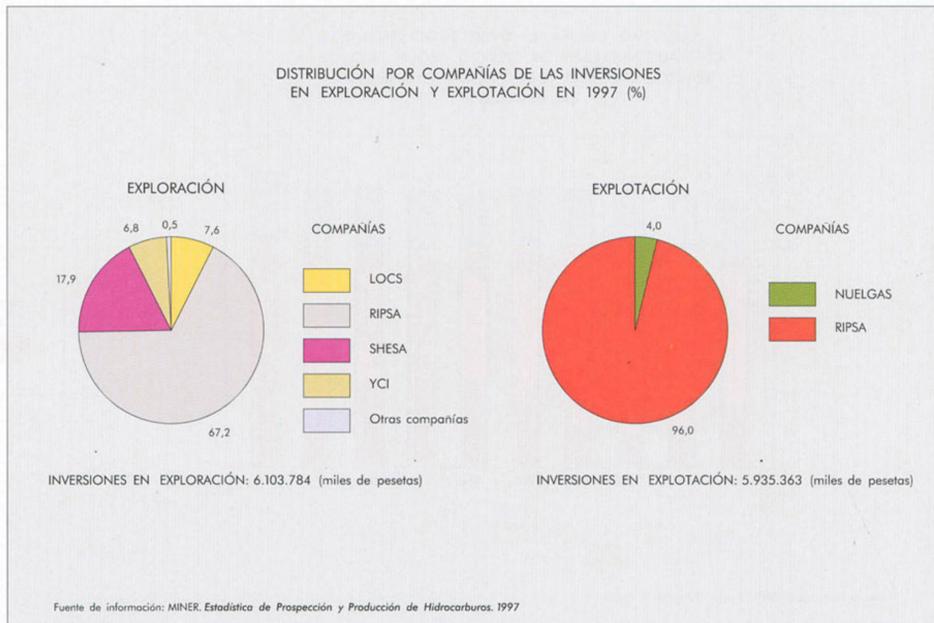
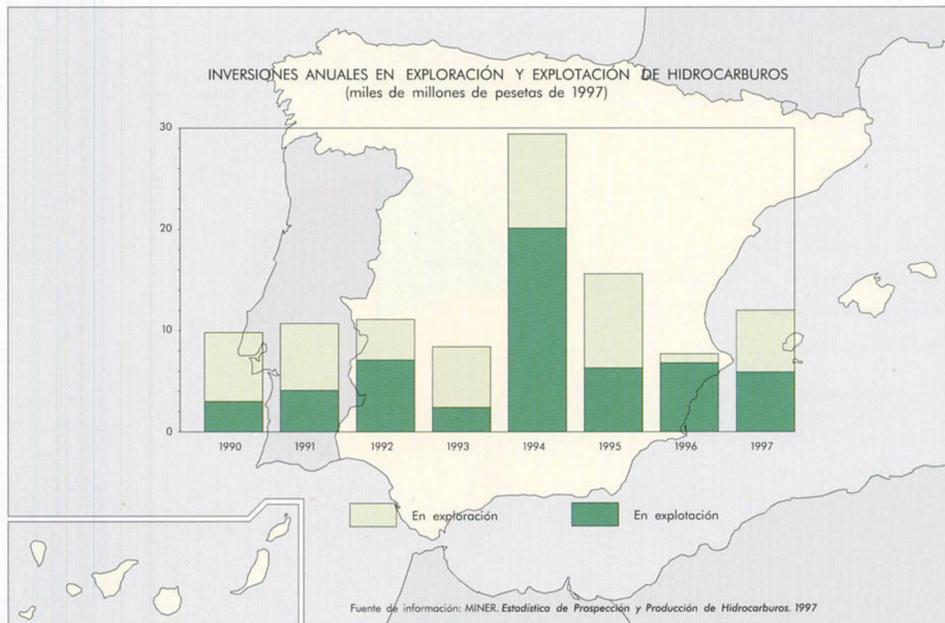
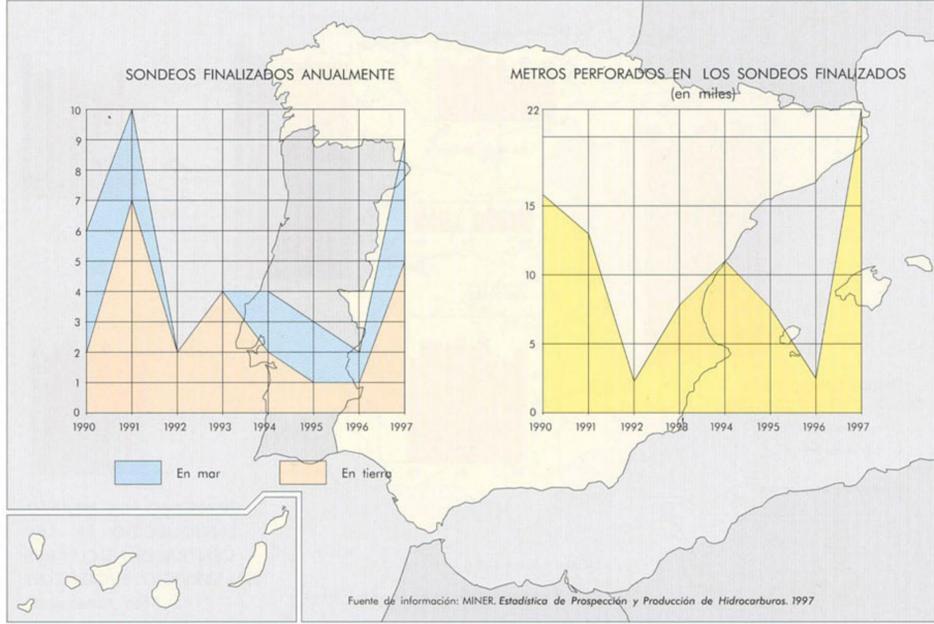
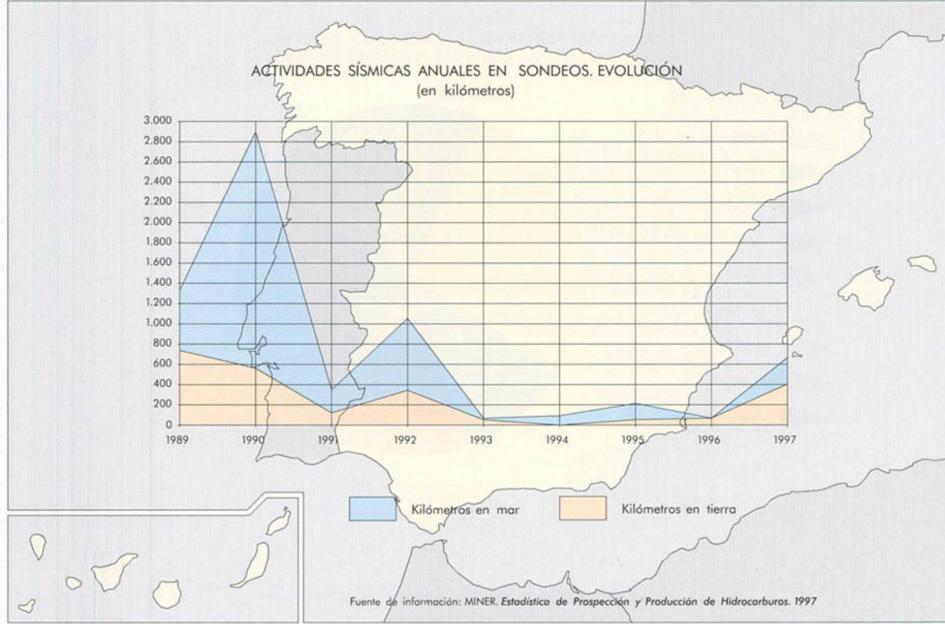


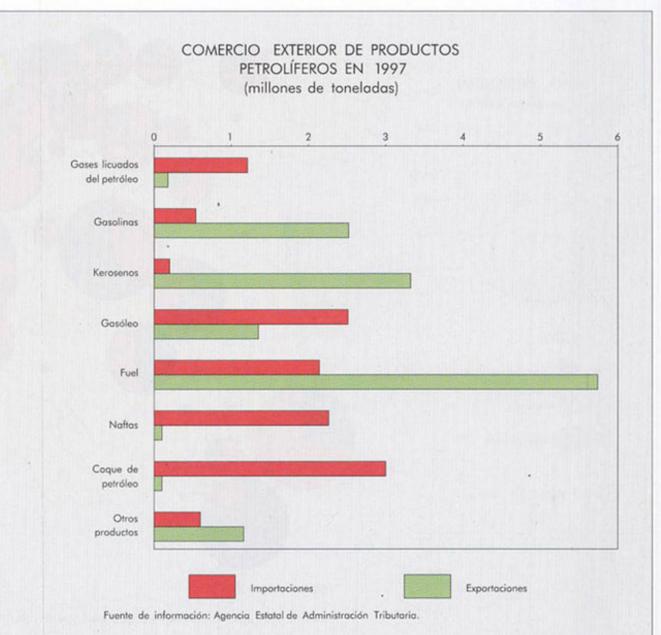
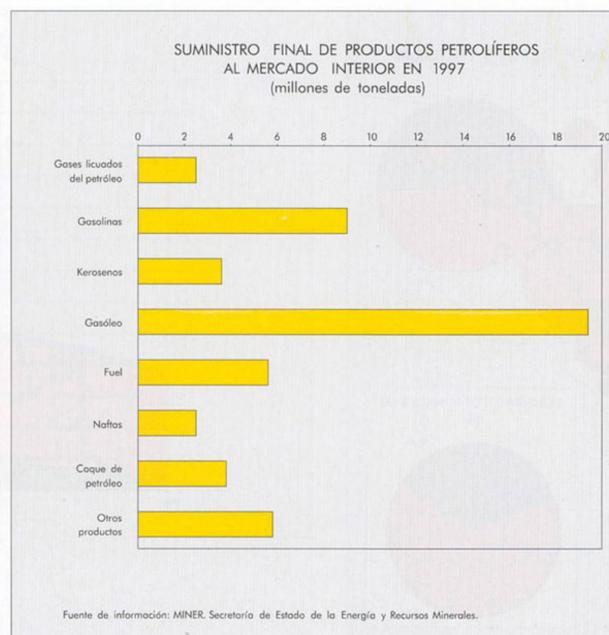
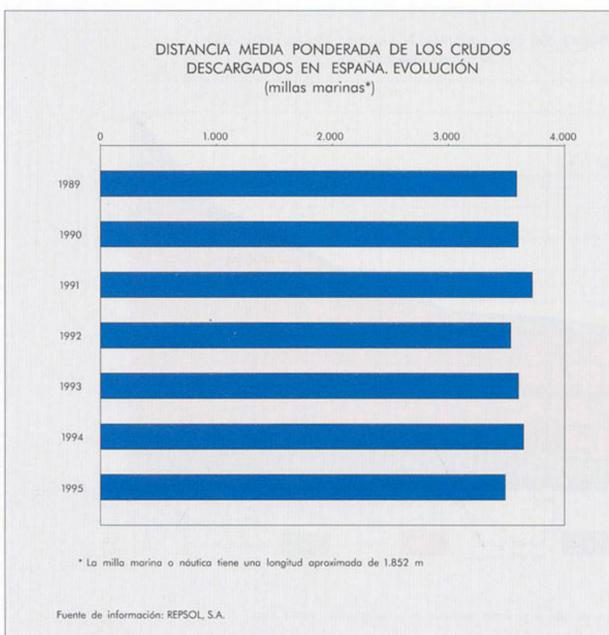
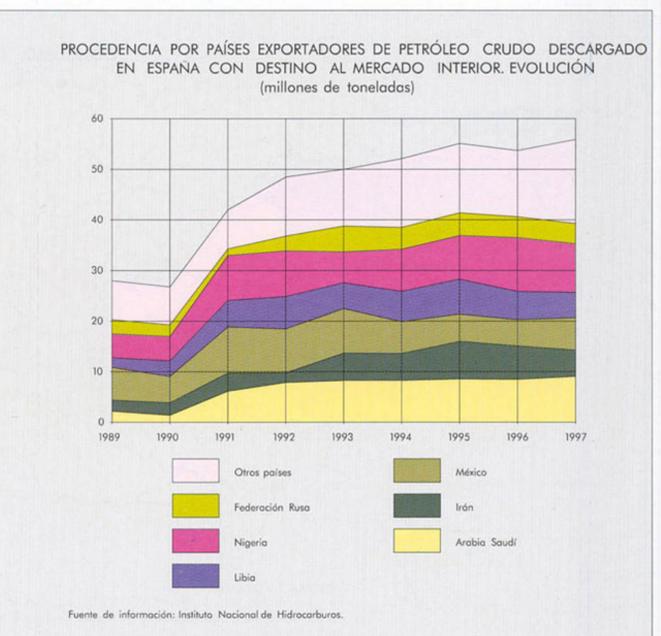
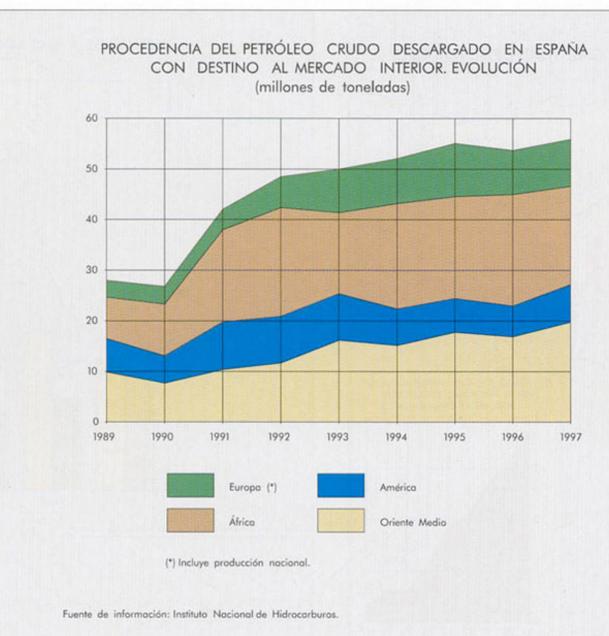
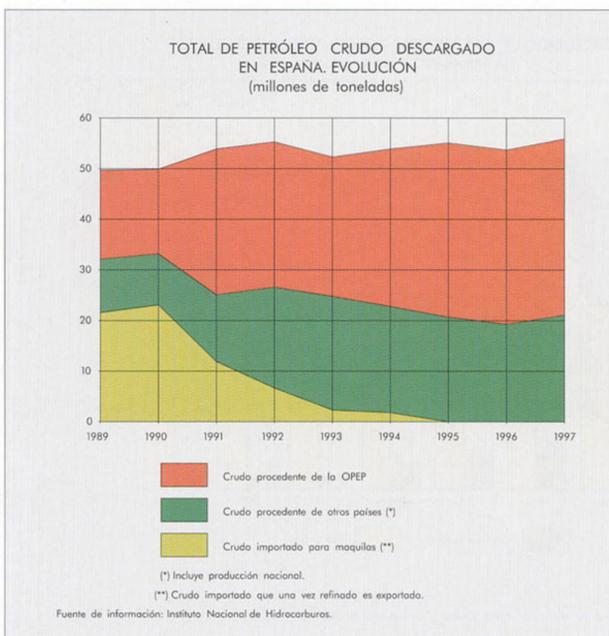
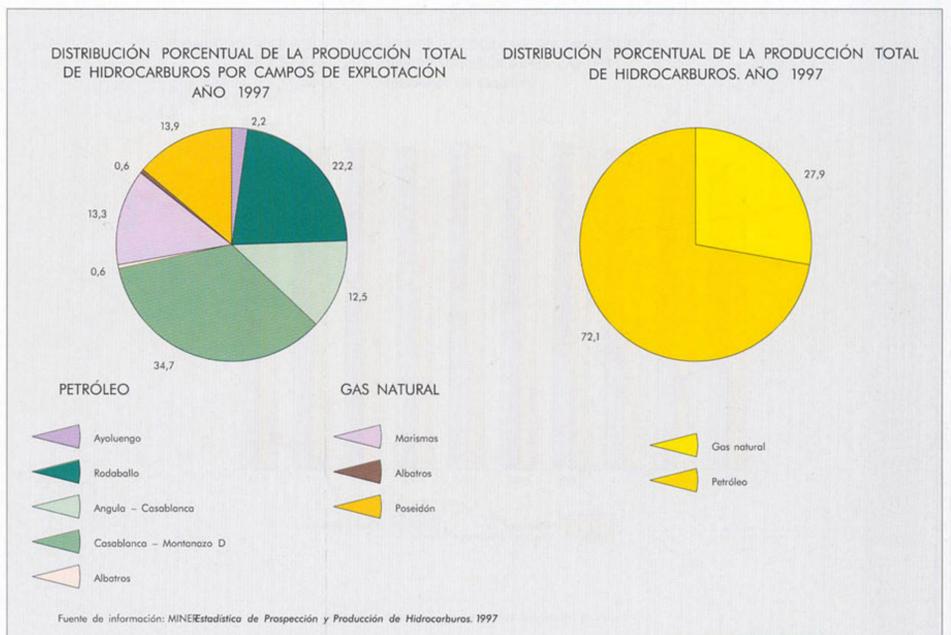
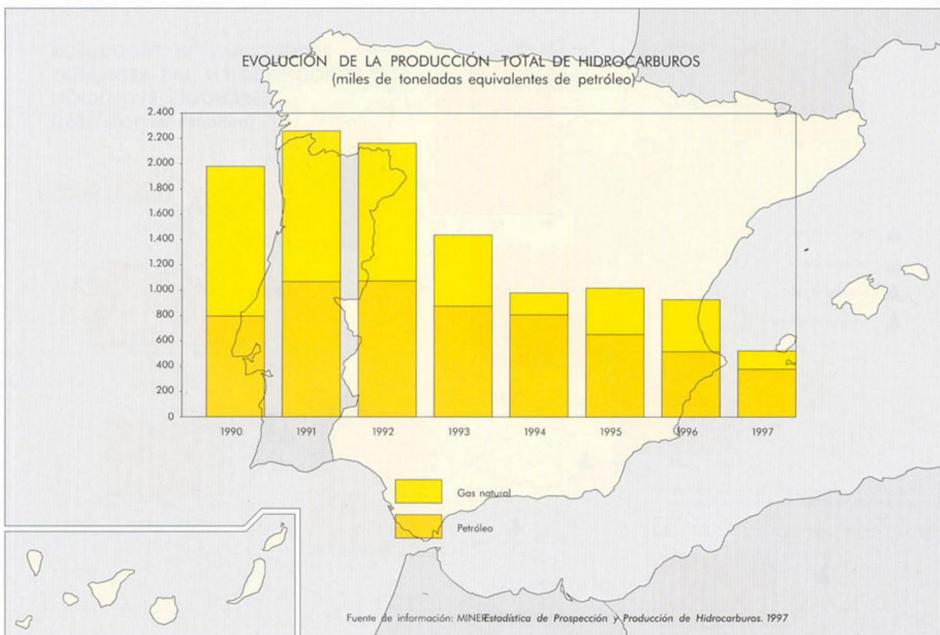
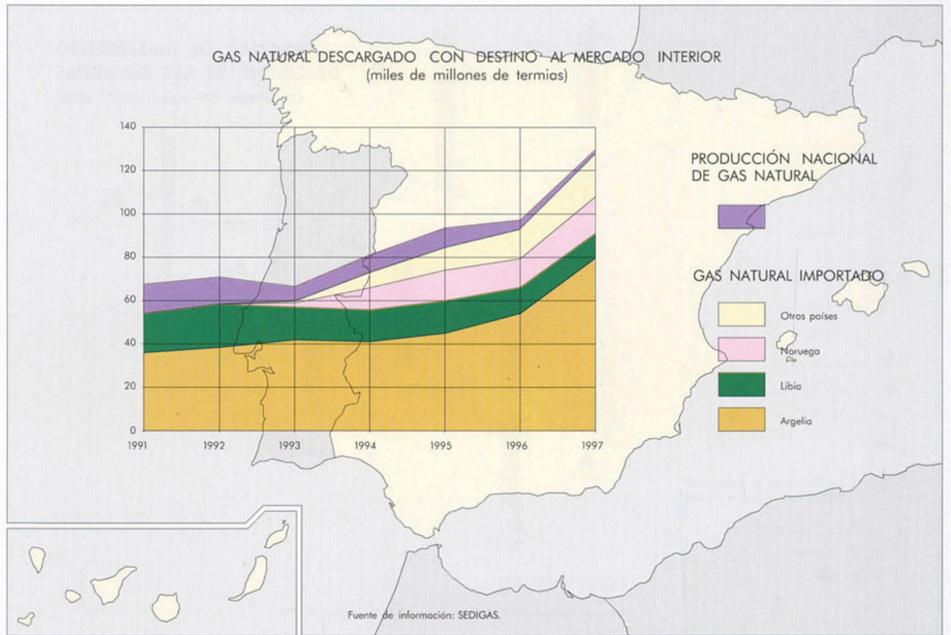
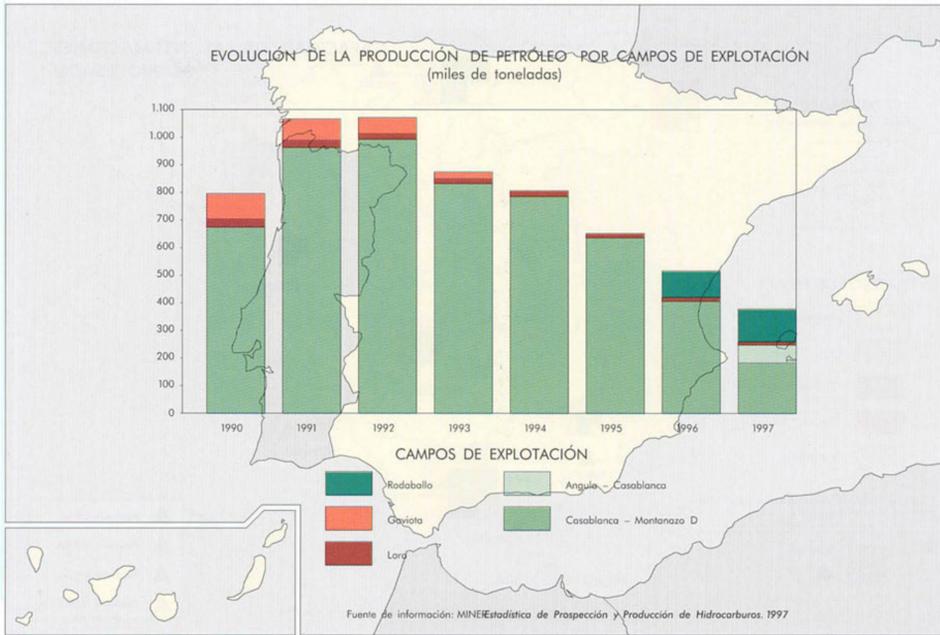


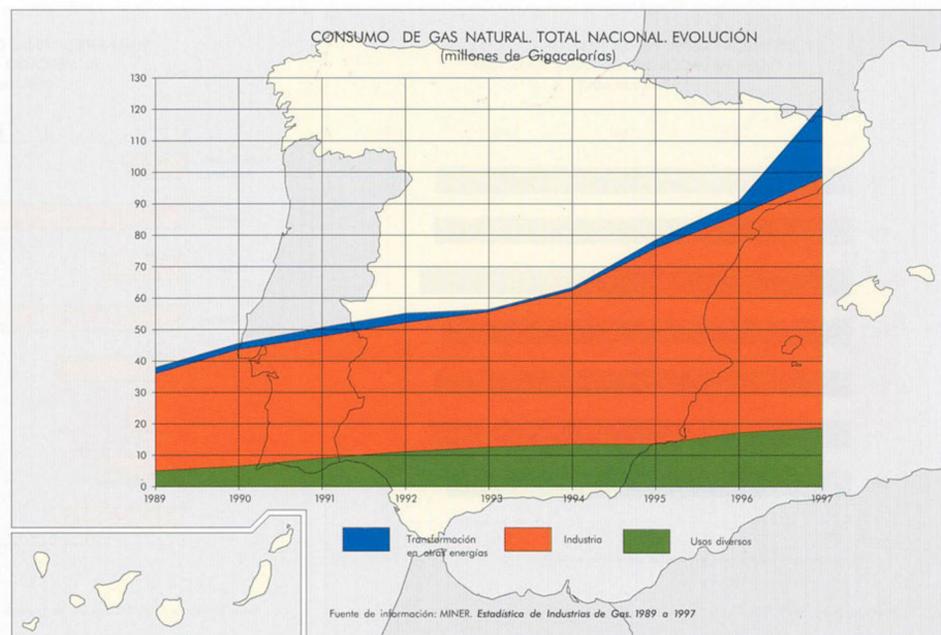
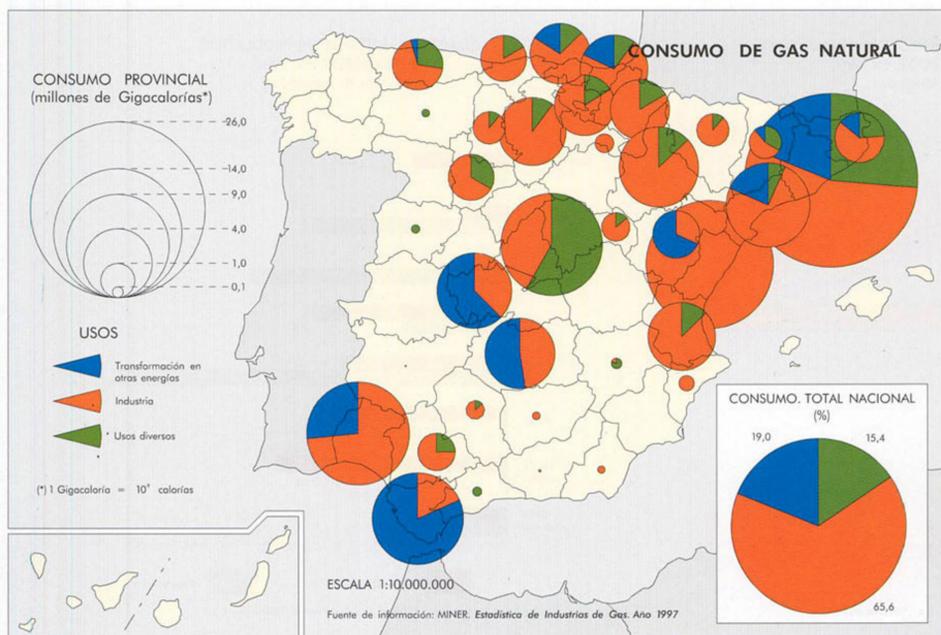
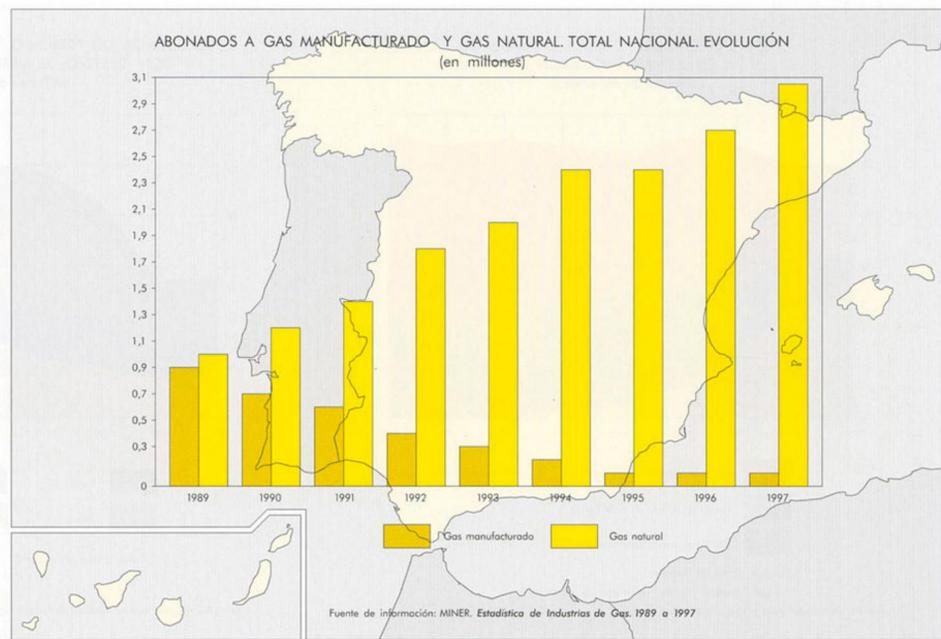
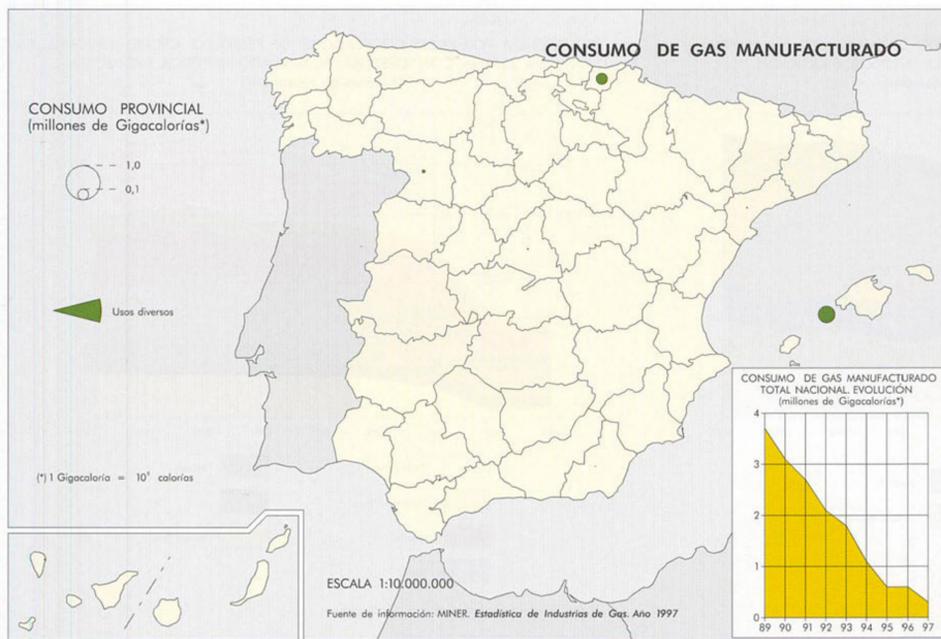
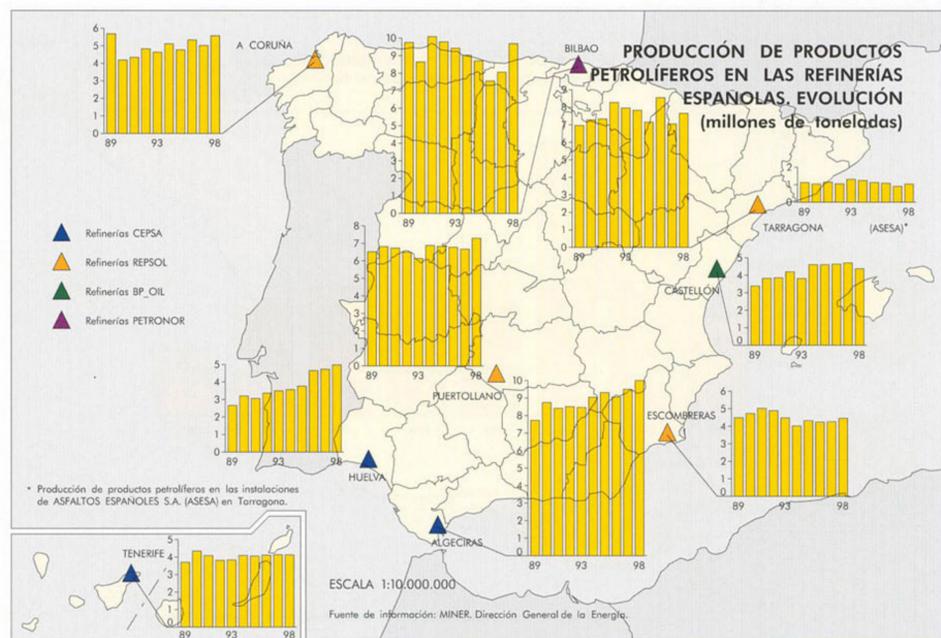
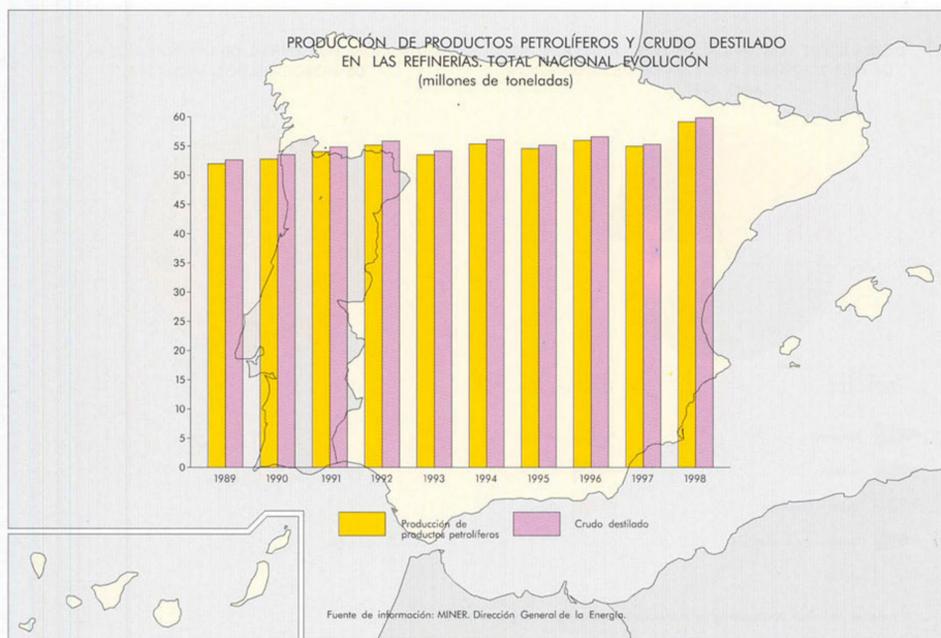
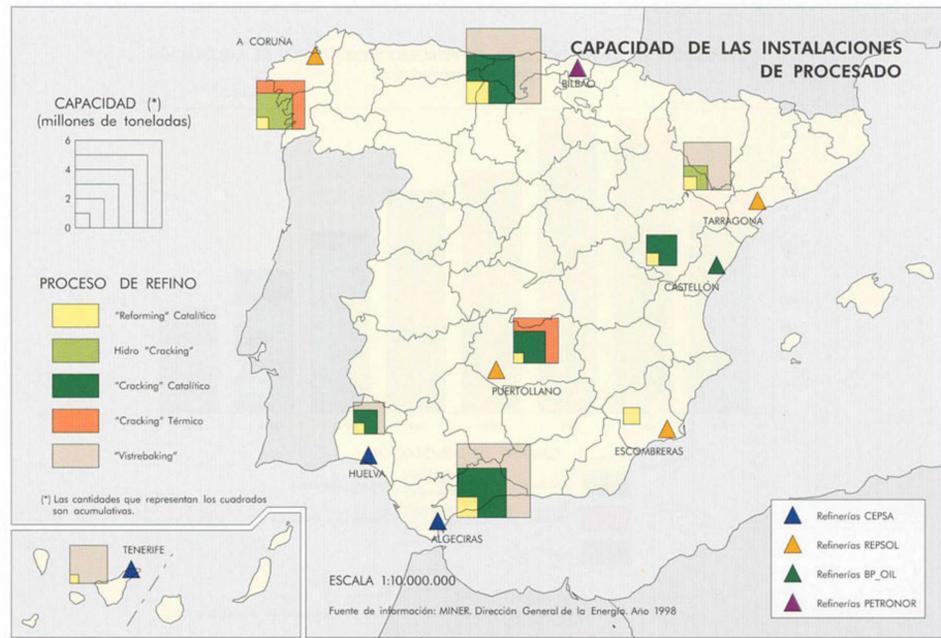
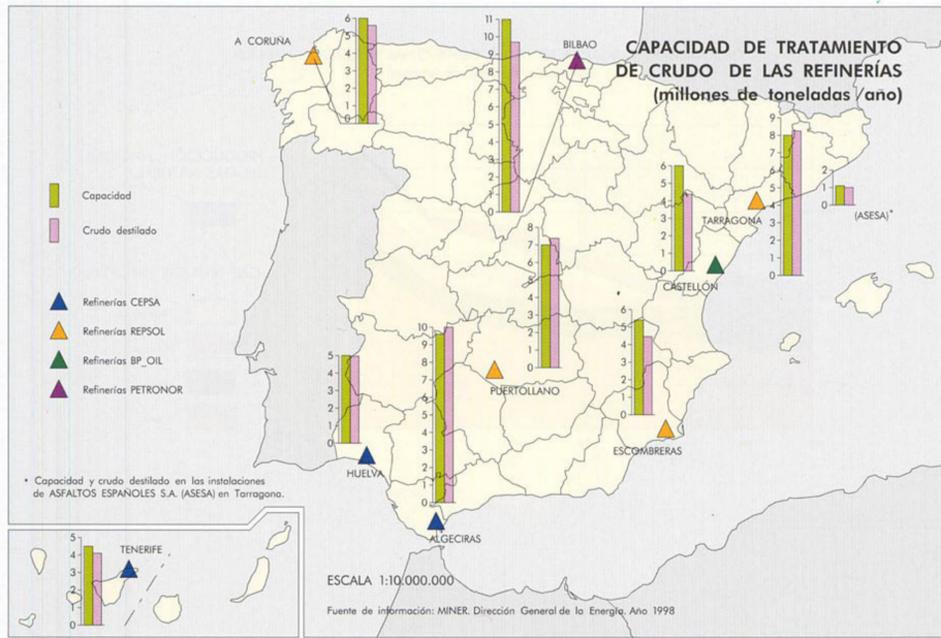
YACIMIENTOS Y CONCESIONES PETROLÍFERAS

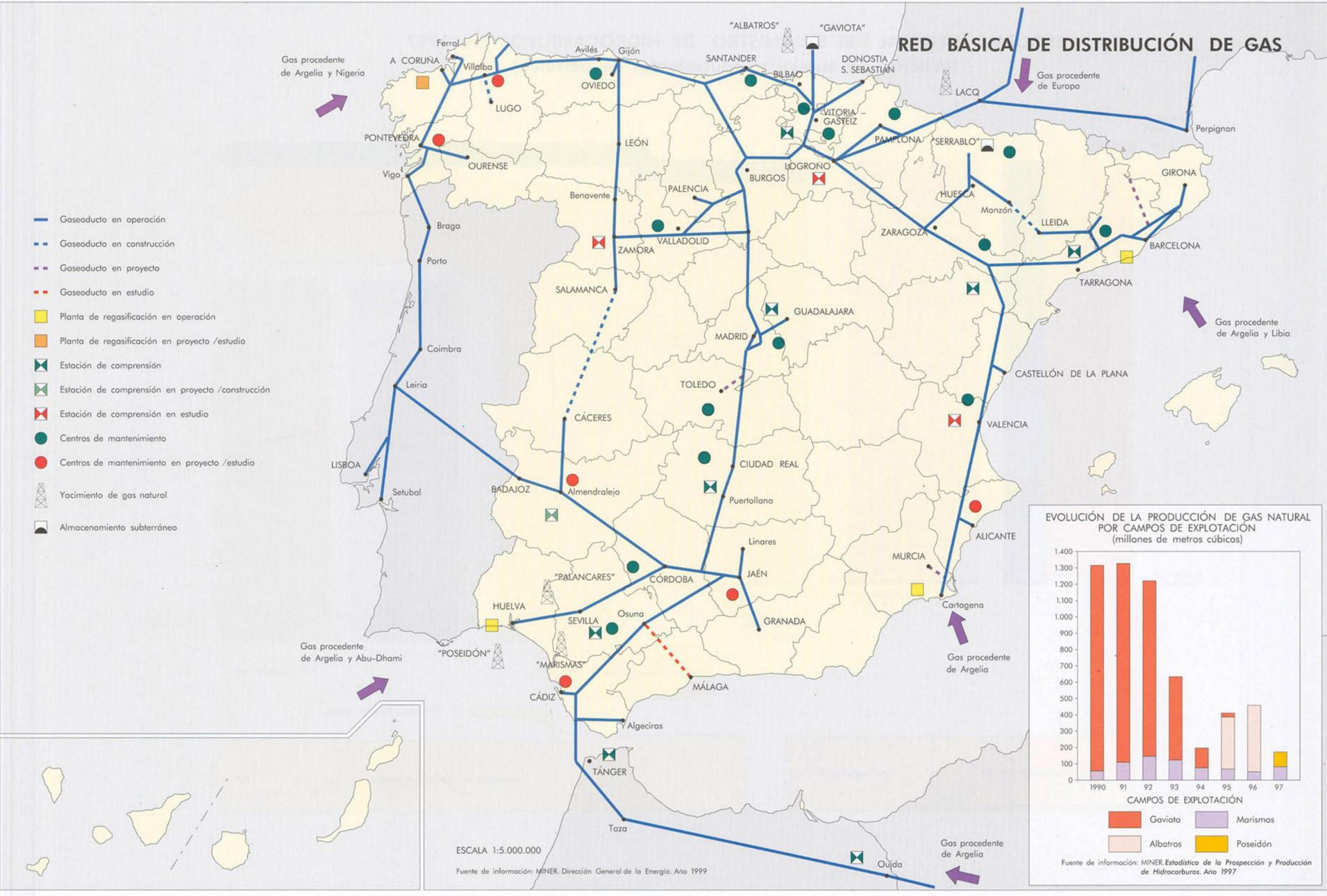
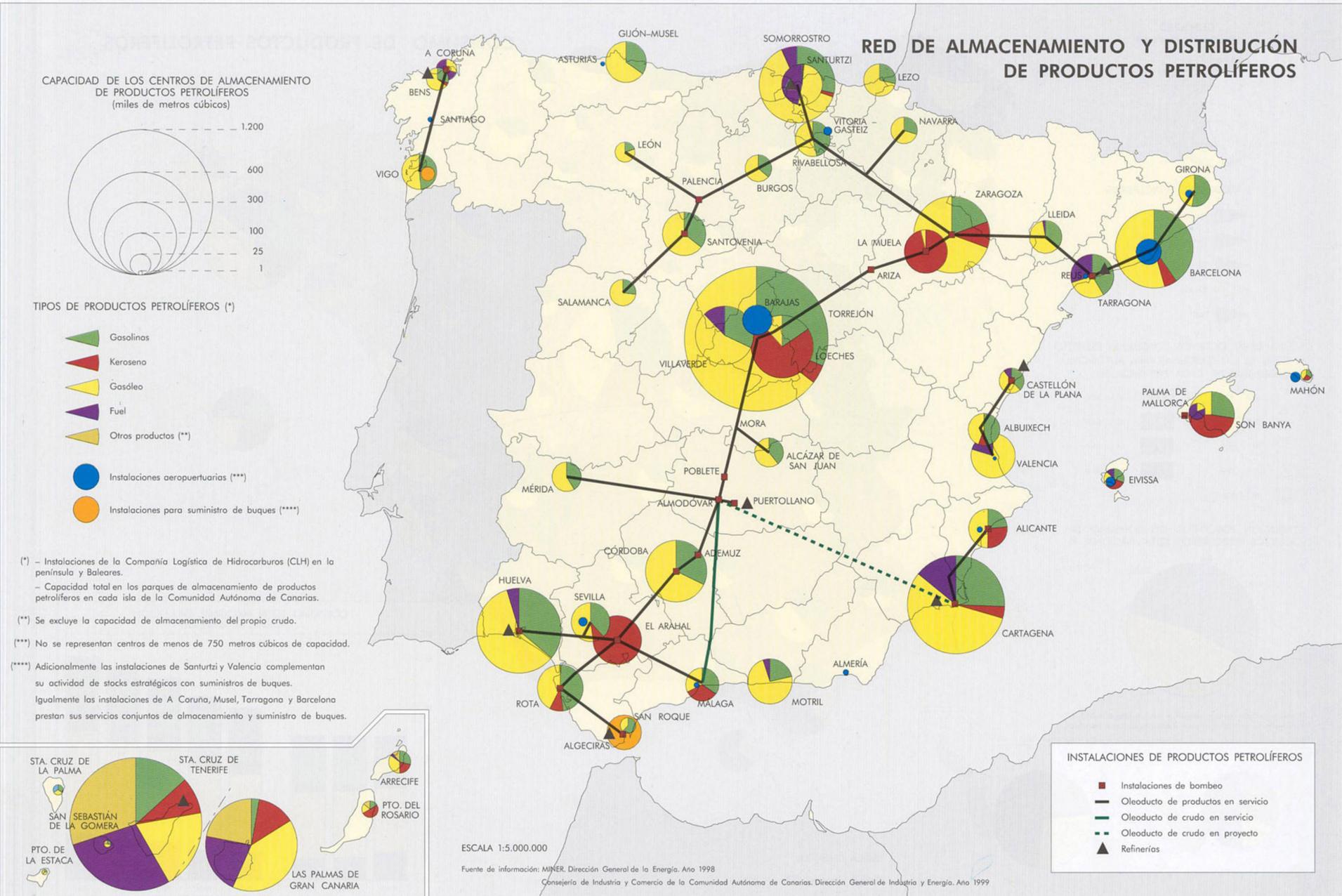


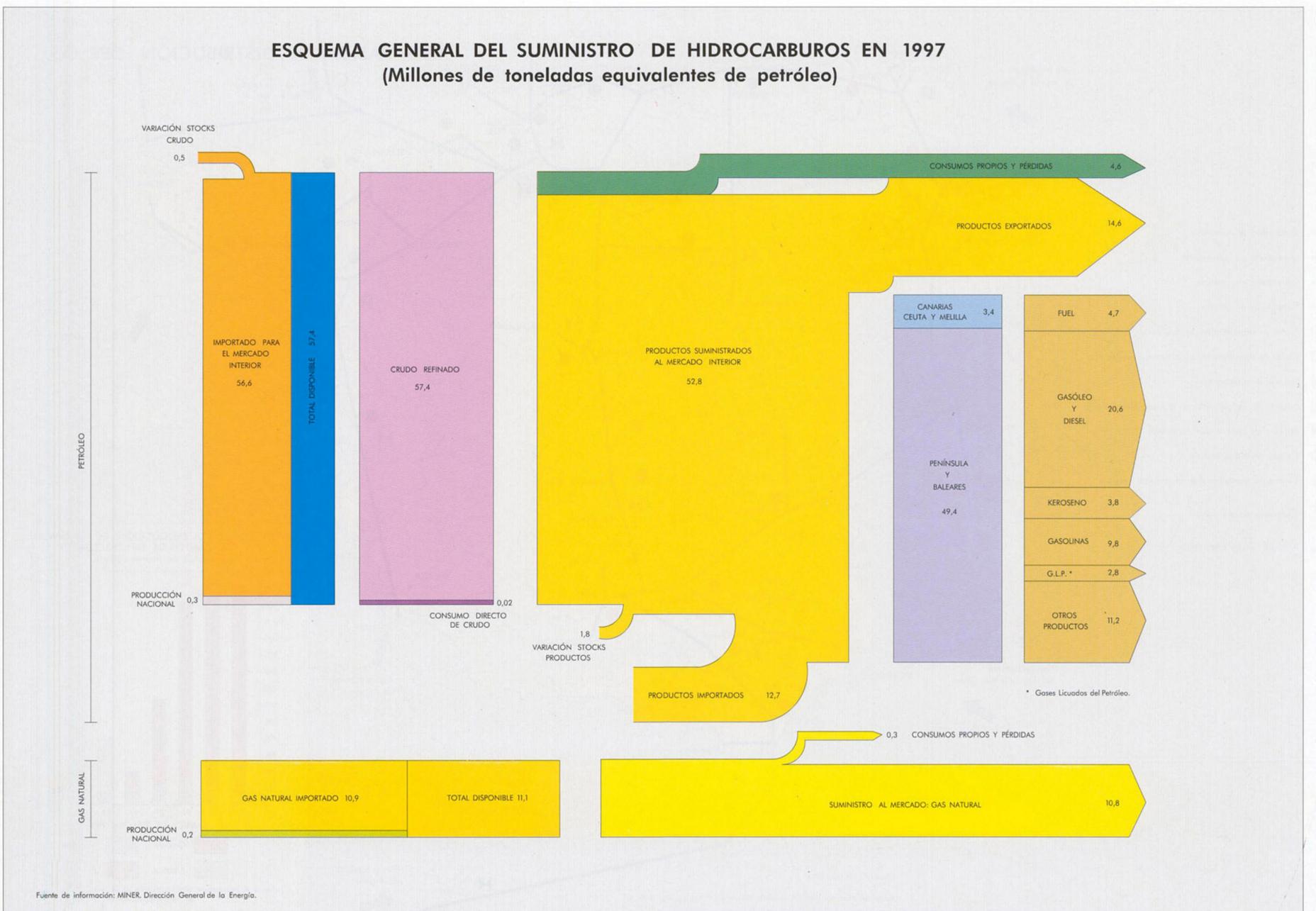
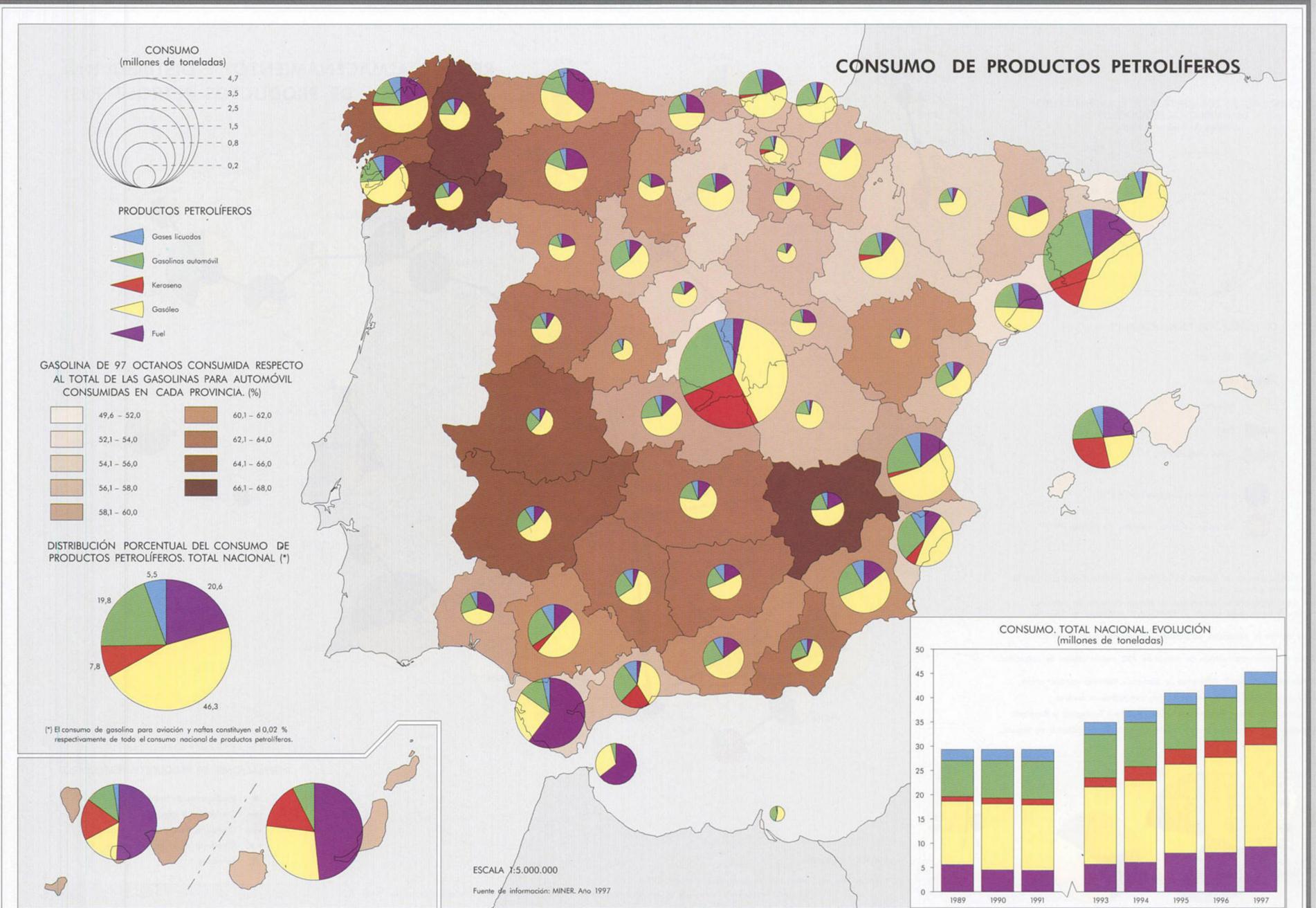
ESCALA 1:5.000.000
Fuente de información: MINER. Estadística de Prospección y Producción de Hidrocarburos. 1997

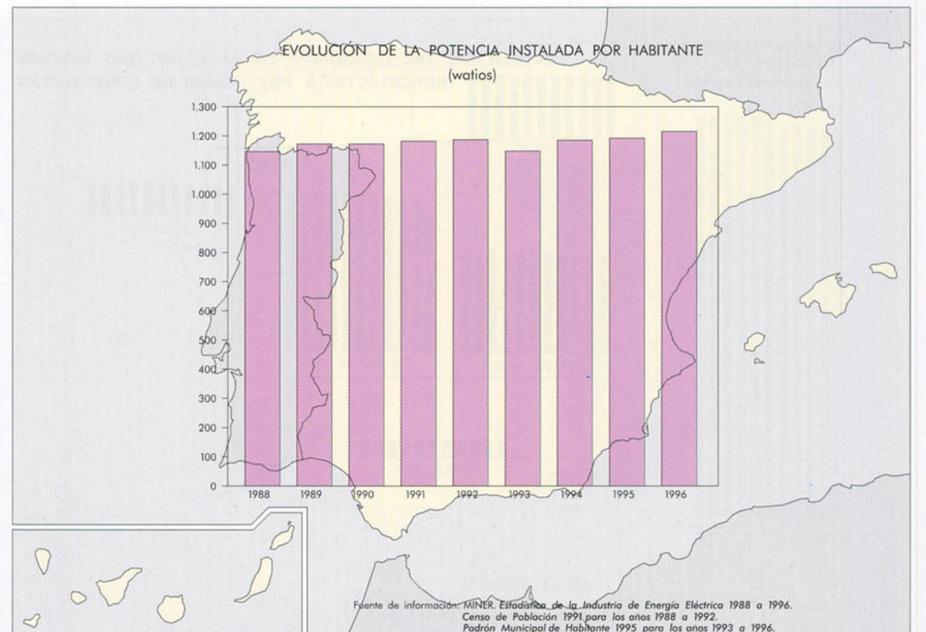
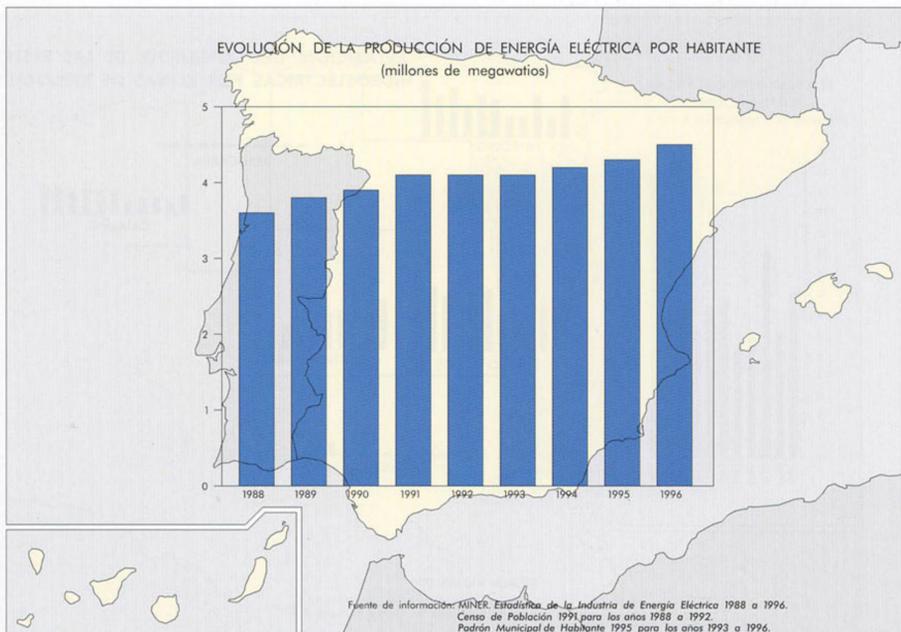
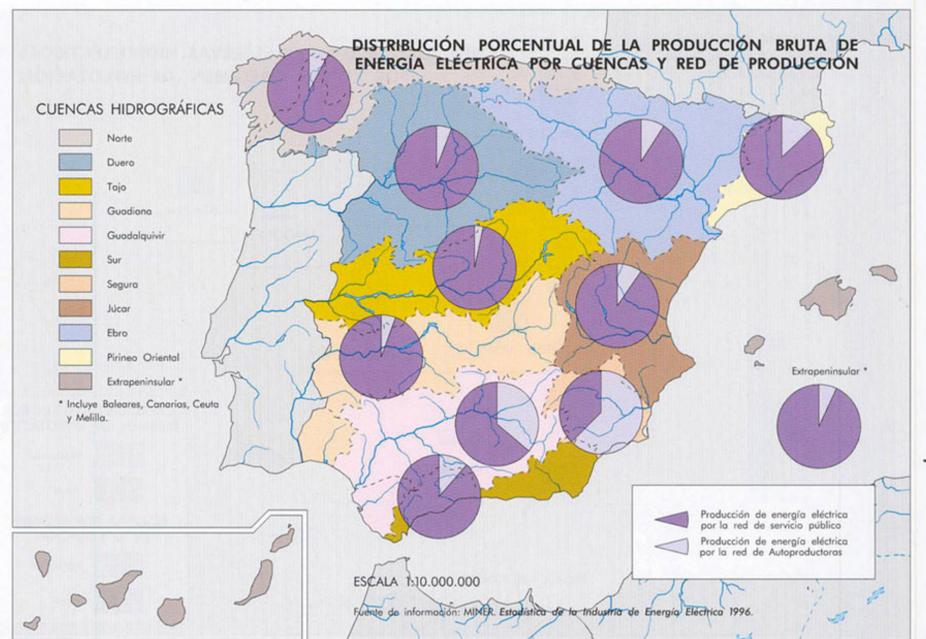
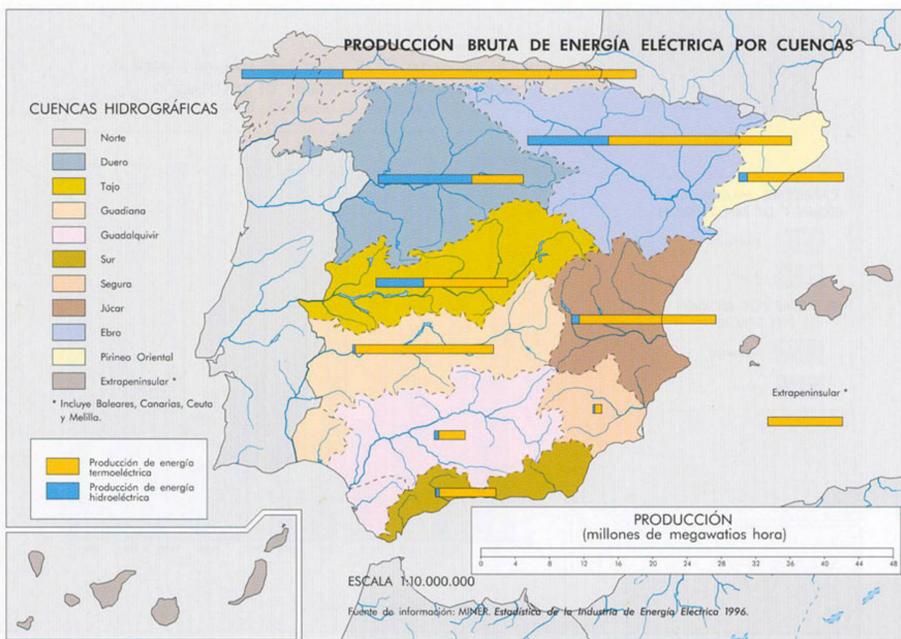
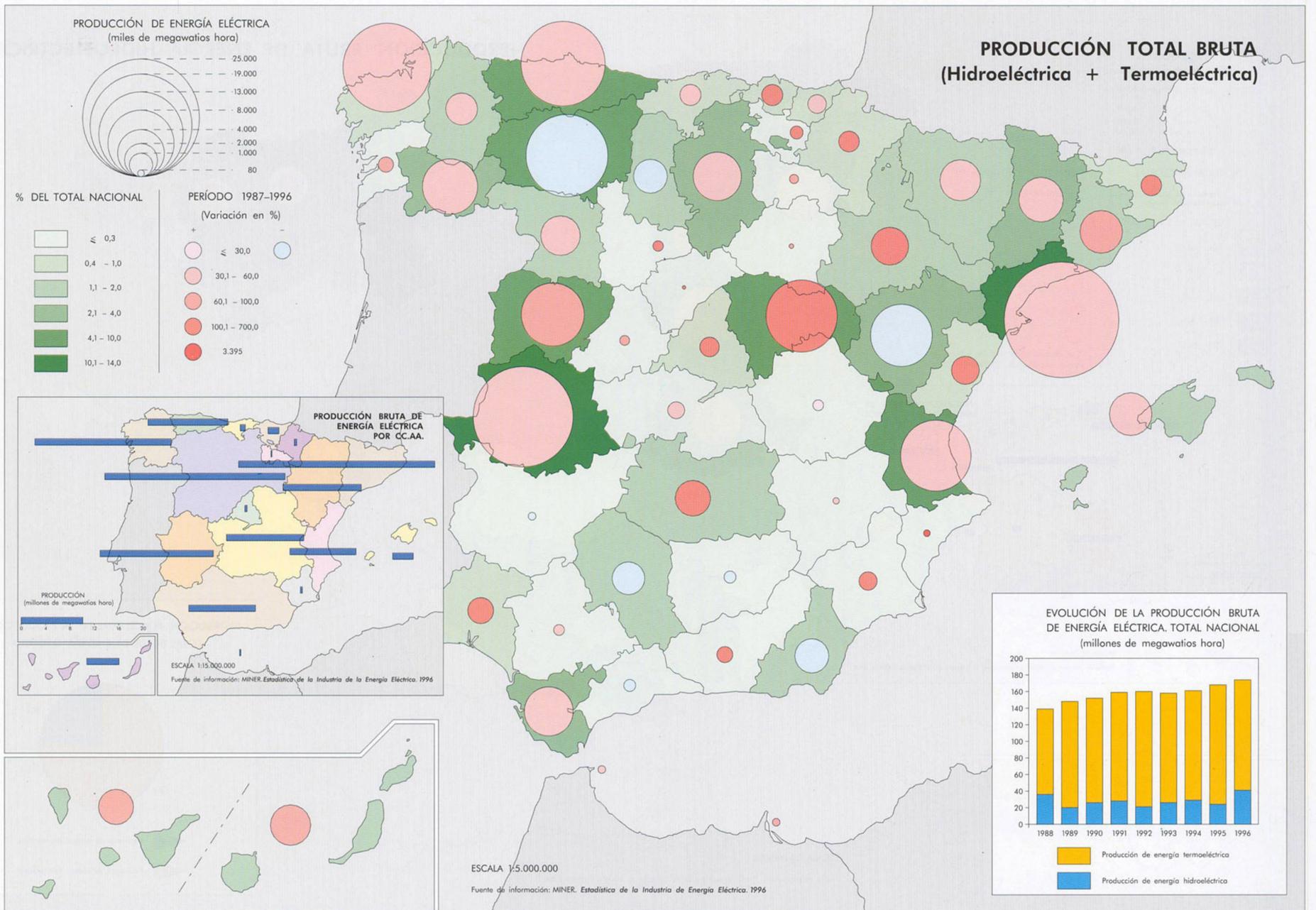






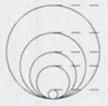




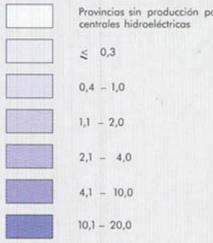


PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

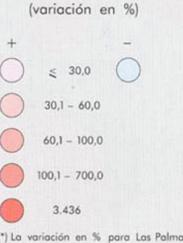
PRODUCCIÓN
(miles de megawattios hora)



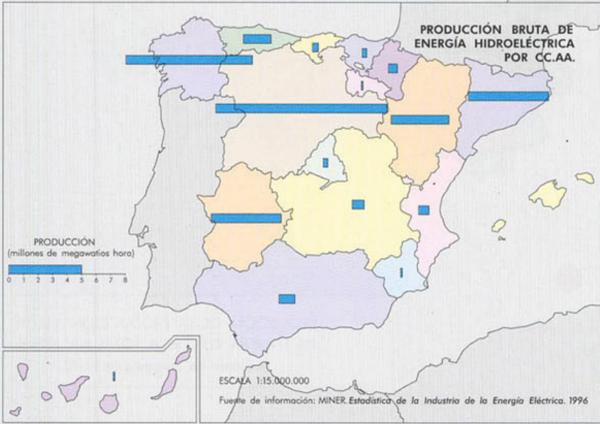
% TOTAL NACIONAL



PERÍODO 1987-1996 (*)
(variación en %)

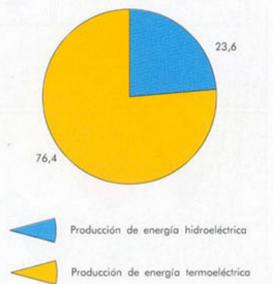


(*) La variación en % para Las Palmas corresponde al periodo 1993-1996



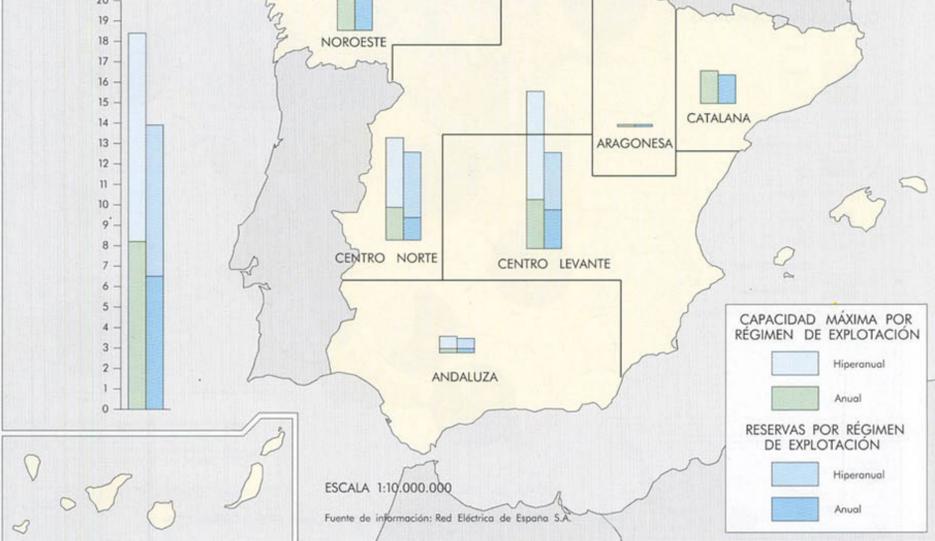
ESCALA 1:5.000.000
Fuente de información: MINER. Estadística de la Industria de Energía Eléctrica 1996

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA PRODUCCIÓN TOTAL BRUTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA



CAPACIDAD MÁXIMA Y RESERVAS
HIDROELÉCTRICAS. TOTAL NACIONAL
(millones de megawattios hora)

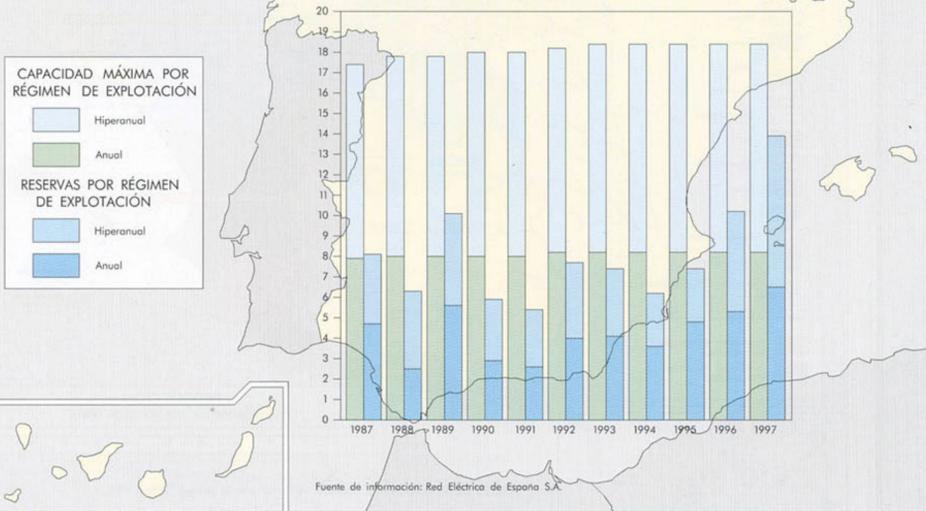
CAPACIDAD MÁXIMA Y RESERVAS HIDROELÉCTRICAS
POR ZONAS Y RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN



ESCALA 1:10.000.000
Fuente de información: Red Eléctrica de España S.A.

EVOLUCIÓN DEL TOTAL DE LA CAPACIDAD MÁXIMA Y RESERVAS
HIDROELÉCTRICAS POR RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN
(millones de megawattios hora)

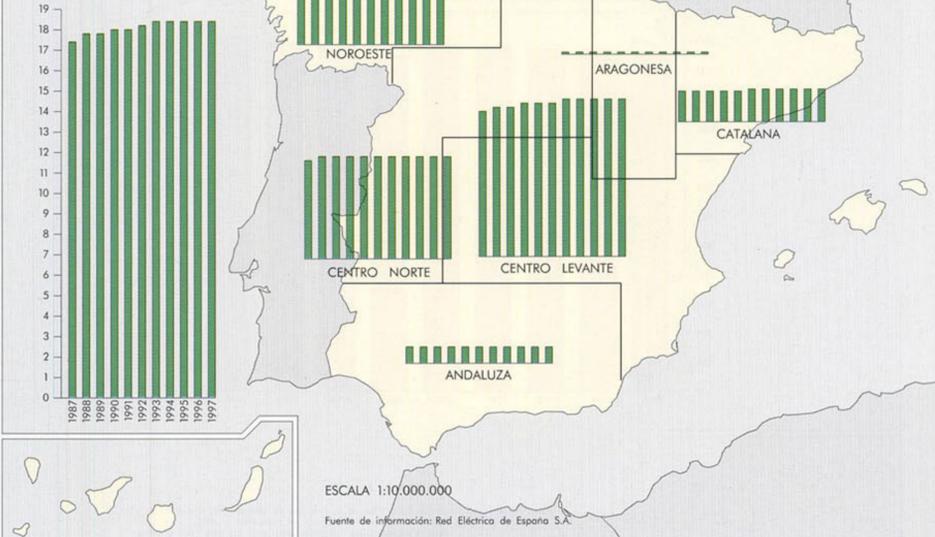
CAPACIDAD MÁXIMA POR RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN
RESERVAS POR RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN



Fuente de información: Red Eléctrica de España S.A.

CAPACIDAD MÁXIMA HIDROELÉCTRICA
TOTAL NACIONAL
(millones de megawattios hora)

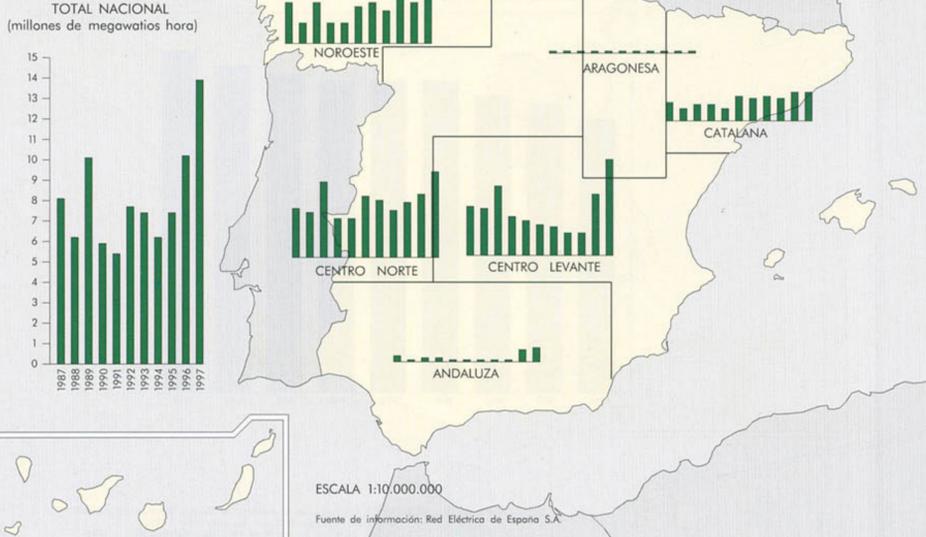
EVOLUCIÓN DEL CONJUNTO DE LA CAPACIDAD MÁXIMA
HIDROELÉCTRICA POR ZONAS DE EXPLOTACIÓN



ESCALA 1:10.000.000
Fuente de información: Red Eléctrica de España S.A.

RESERVAS HIDROELÉCTRICAS
TOTAL NACIONAL
(millones de megawattios hora)

EVOLUCIÓN DEL CONJUNTO DE LAS RESERVAS
HIDROELÉCTRICAS POR ZONAS DE EXPLOTACIÓN



ESCALA 1:10.000.000
Fuente de información: Red Eléctrica de España S.A.

PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA TERMOELÉCTRICA



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA TERMOELÉCTRICA



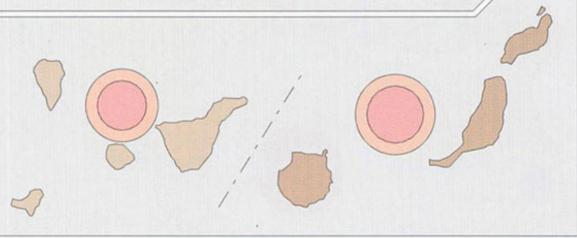
% DEL TOTAL NACIONAL



PERÍODO 1987-1996 (**)
(Variación en %)



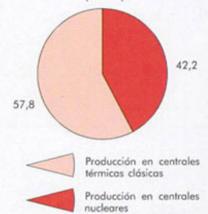
(**) Badajoz: 1987 - 1995
Huesca: 1994 - 1996
La Rioja: 1994 - 1996
Madrid: 1991 - 1996
Orense: Sin producción termoeléctrica en años anteriores



ESCALA 1:5.000.000

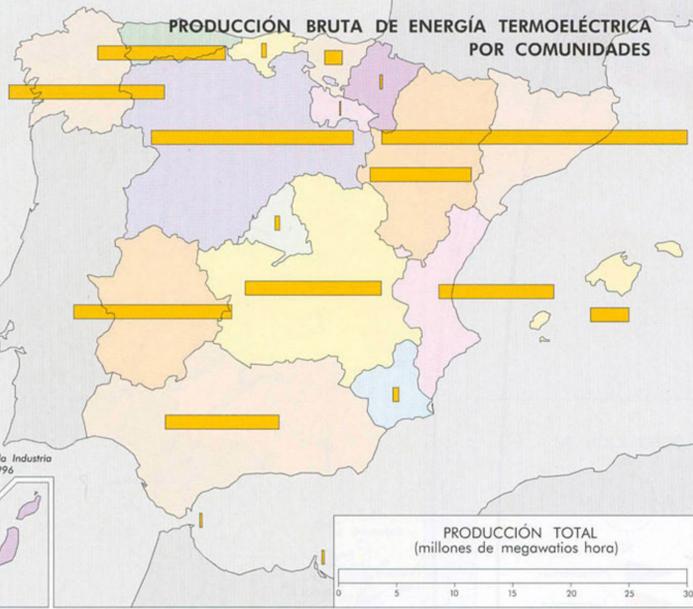
Fuente de información: MINER. Estadística de la Industria de Energía Eléctrica. 1996

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN BRUTA TERMOELÉCTRICA. TOTAL NACIONAL (en %)



Producción en centrales térmicas clásicas
Producción en centrales nucleares

PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA TERMOELÉCTRICA POR COMUNIDADES



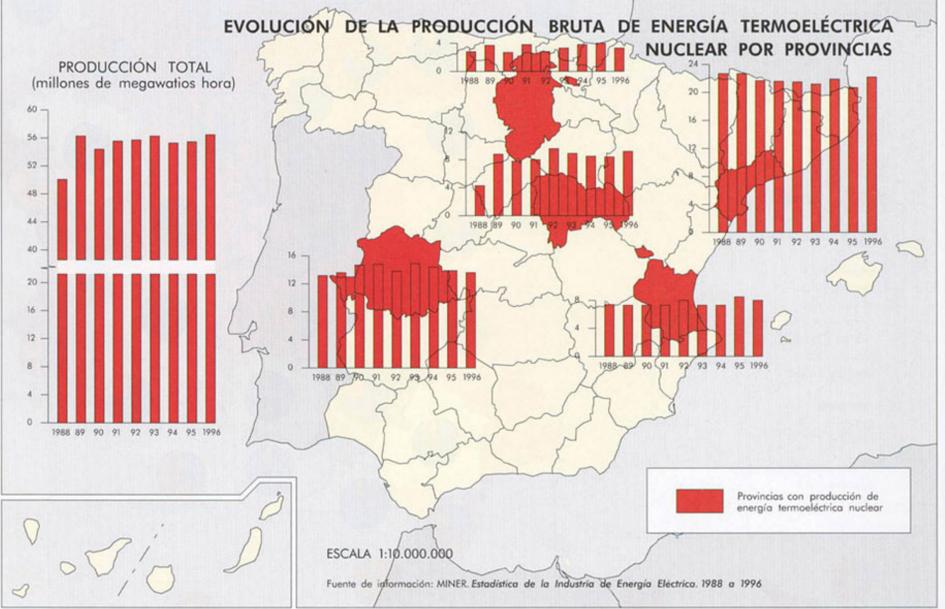
ESCALA 1:10.000.000

Fuente de información: MINER. Estadística de la Industria de Energía Eléctrica. 1996

PRODUCCIÓN TOTAL (millones de megawattios hora)



EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA TERMOELÉCTRICA NUCLEAR POR PROVINCIAS

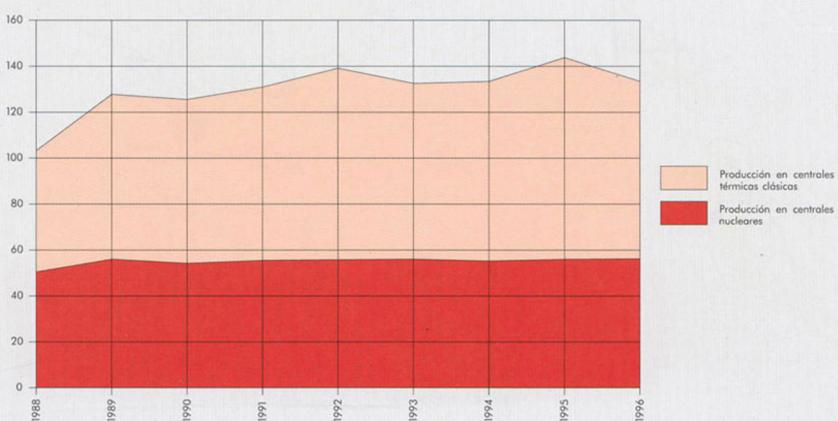


Provincias con producción de energía termoeléctrica nuclear

ESCALA 1:10.000.000

Fuente de información: MINER. Estadística de la Industria de Energía Eléctrica. 1988 a 1996

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA TERMOELÉCTRICA (millones de megawattios hora)



Producción en centrales térmicas clásicas
Producción en centrales nucleares

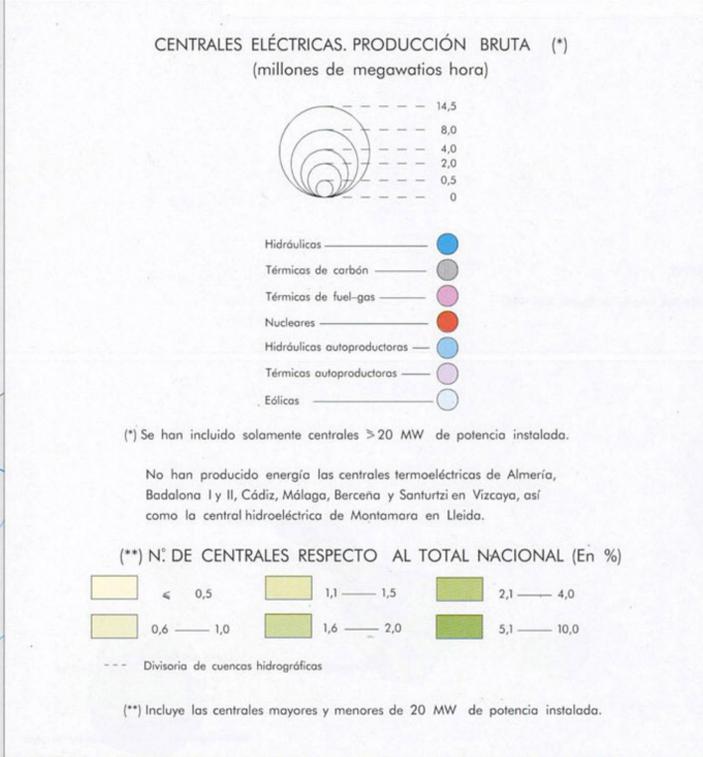
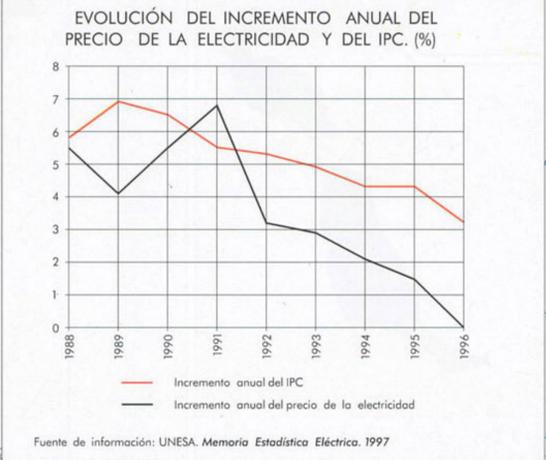
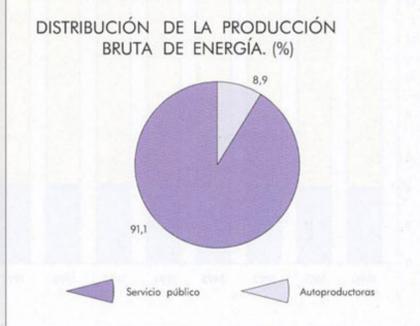
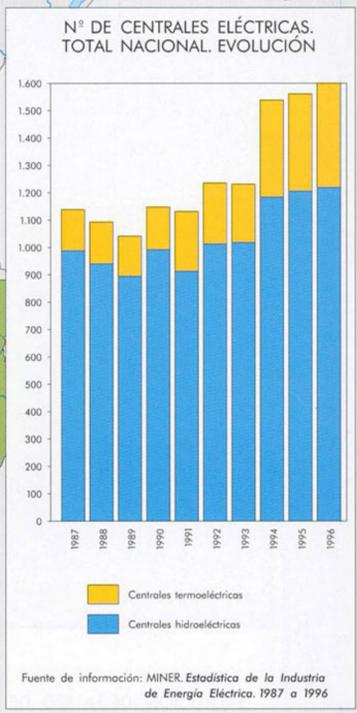
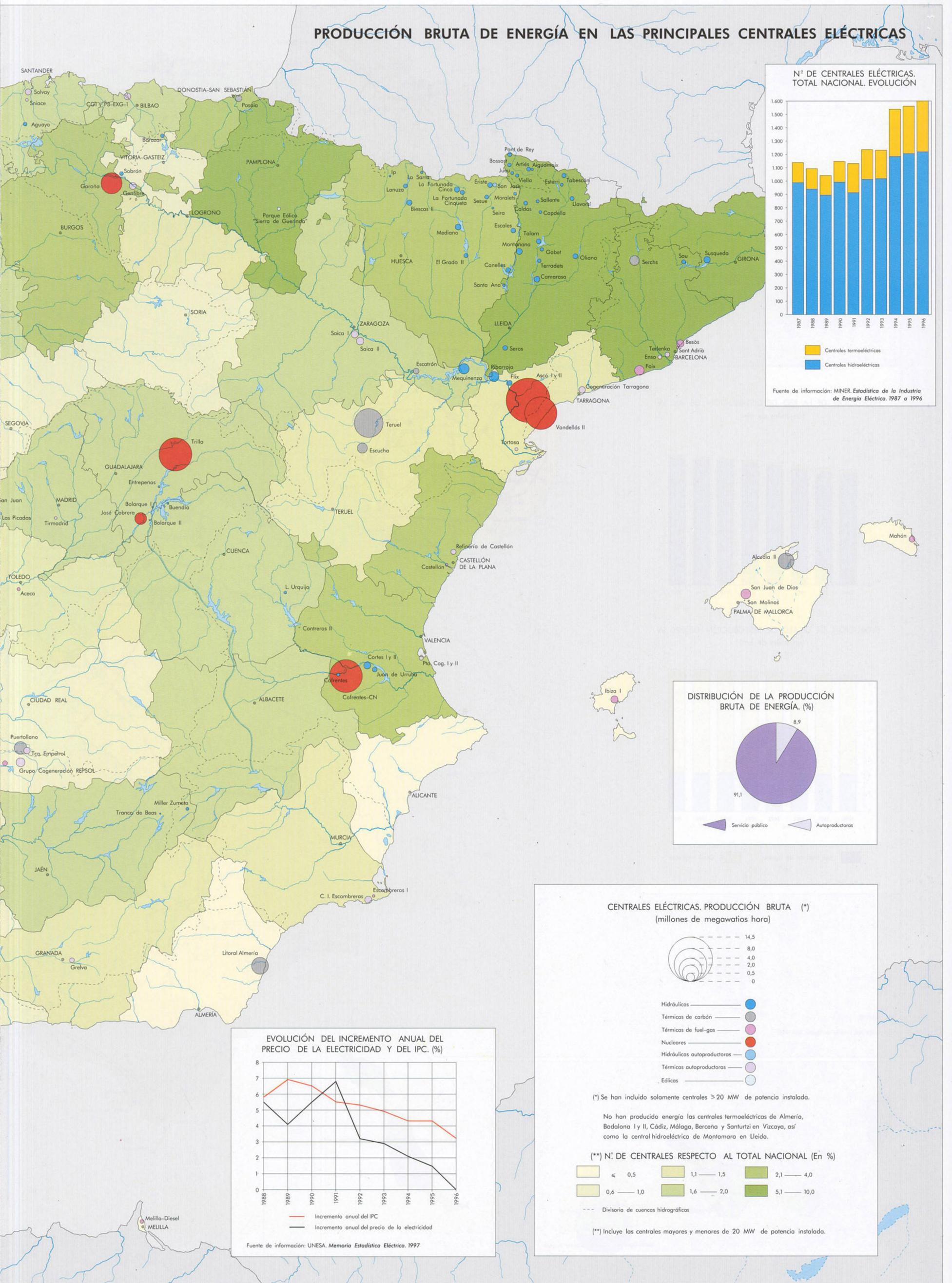
Fuente de información: MINER. Estadística de la Industria de Energía Eléctrica. 1988 a 1996

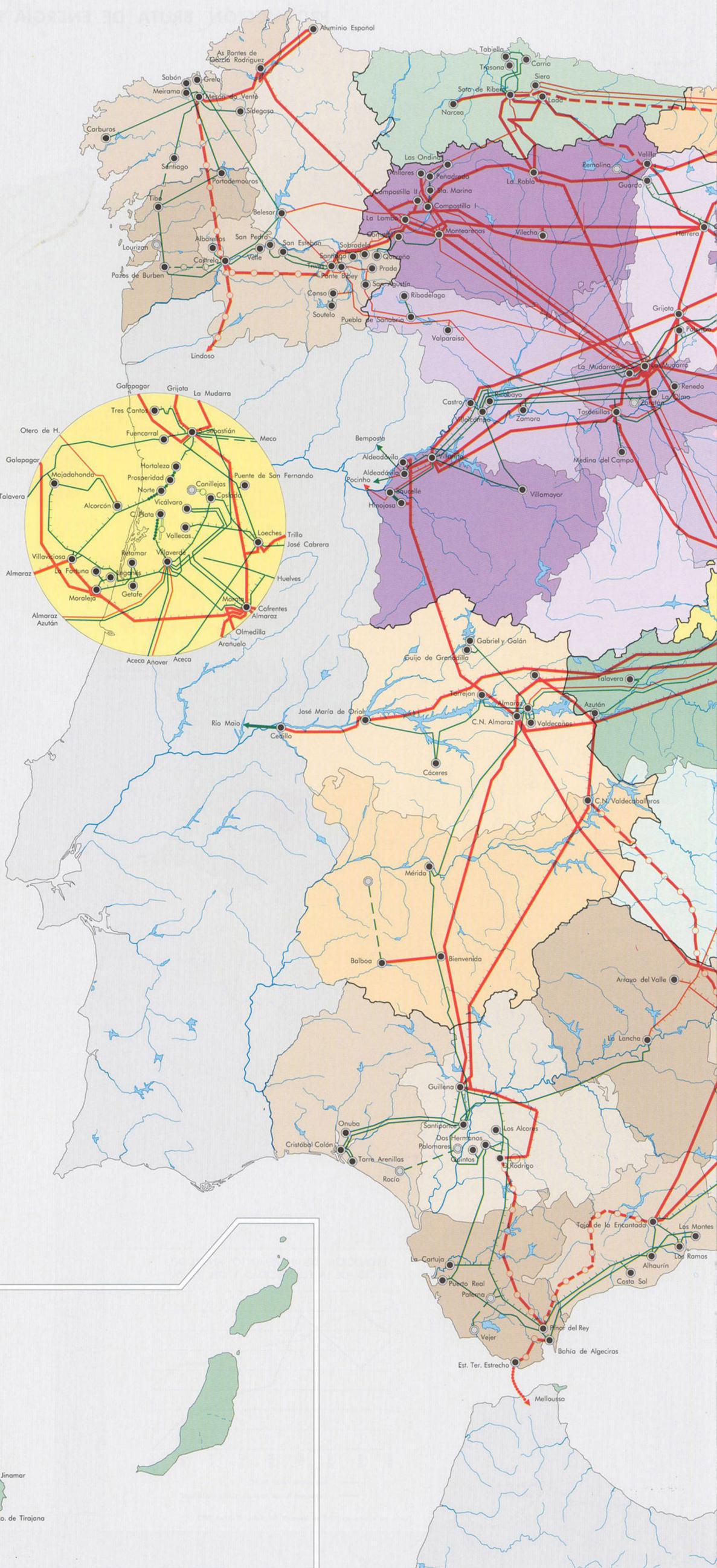
EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA TERMOELÉCTRICA RESPECTO AL TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA PRODUCIDA. (%)



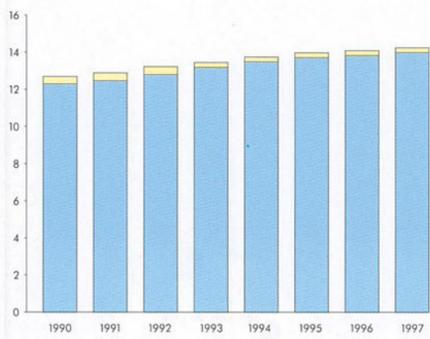
Fuente de información: MINER. Estadística de la Industria de Energía Eléctrica. 1988 a 1996

PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA EN LAS PRINCIPALES CENTRALES ELÉCTRICAS

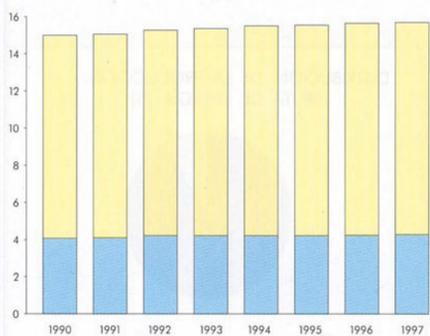




EVOLUCIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE 400 kV
(en miles de km)



EVOLUCIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE 220 kV
(en miles de km)

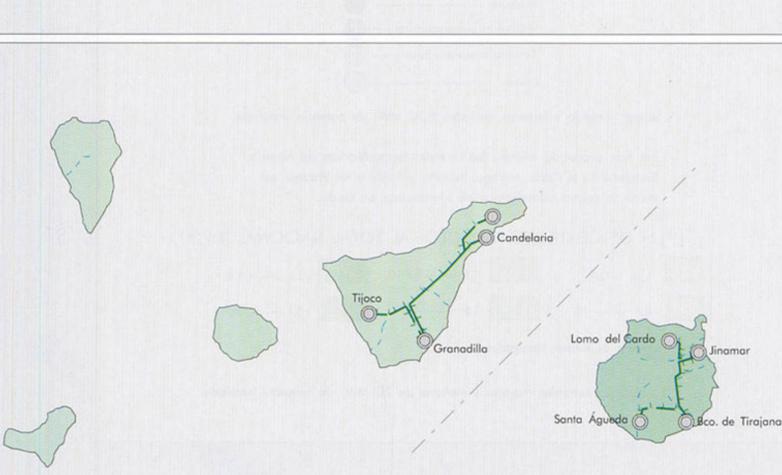


Red Eléctrica de España Otras empresas

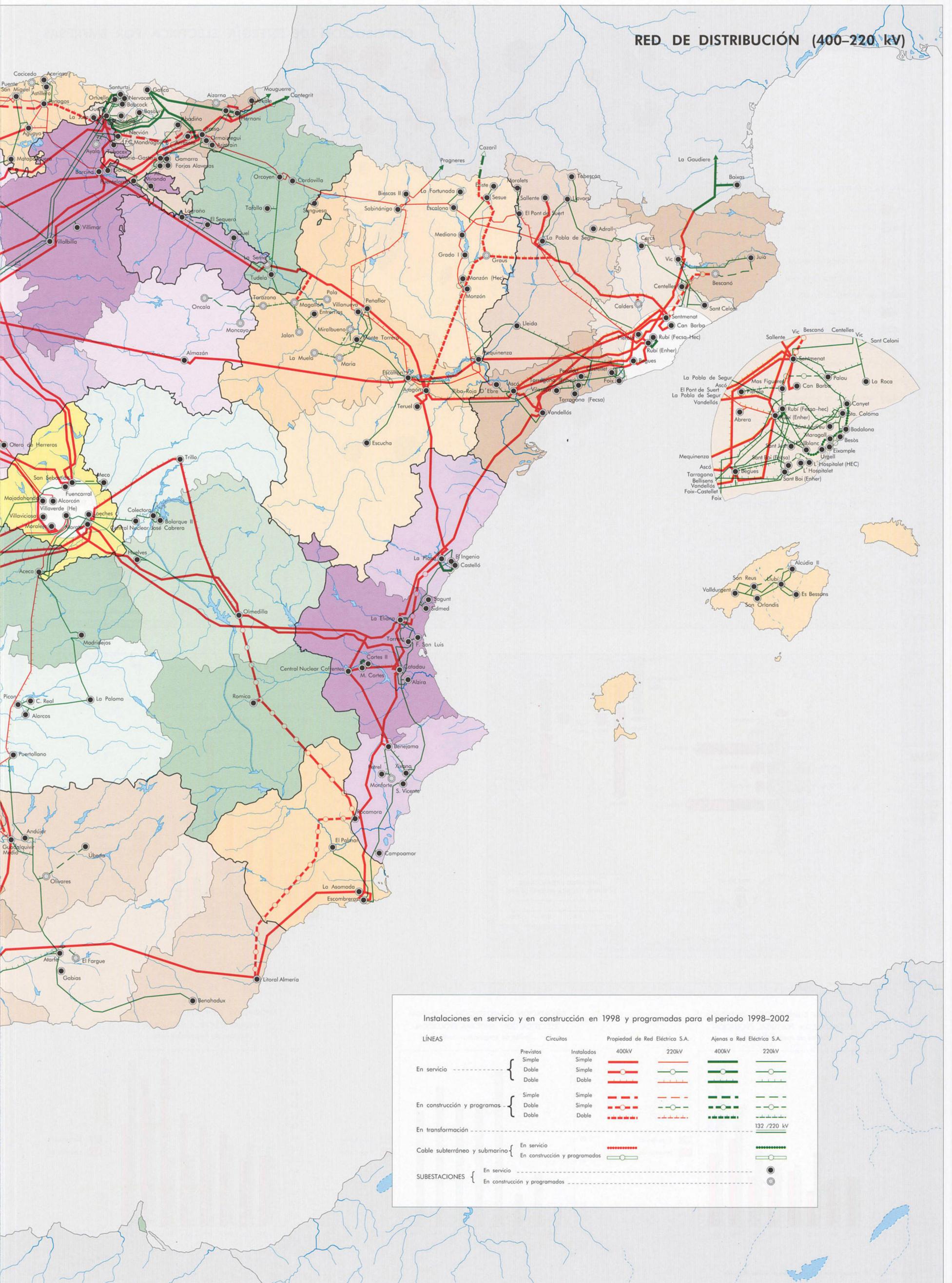
Fuente de Información: Red Eléctrica de España S.A. Año 1997

ESCALA 1:2.250.000

Fuente de información: Red Eléctrica de España. Año 1998



RED DE DISTRIBUCIÓN (400-220 kV)

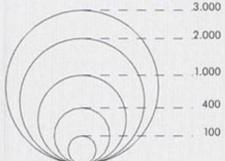


Instalaciones en servicio y en construcción en 1998 y programadas para el periodo 1998-2002

LÍNEAS	Circuitos	Propiedad de Red Eléctrica S.A.		Ajenas a Red Eléctrica S.A.	
		400kV	220kV	400kV	220kV
En servicio	Previstos Simple	—	—	—	—
	Doble	—	—	—	—
	Doble	—	—	—	—
En construcción y programadas	Simple	- - -	- - -	- - -	- - -
	Doble	- - -	- - -	- - -	- - -
	Doble	- - -	- - -	- - -	- - -
En transformación		- - -	- - -	- - -	132 / 220 kV
Cable subterráneo y submarino	En servicio	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
	En construcción y programadas	○	○	○	○
SUBESTACIONES	En servicio	●	●	●	●
	En construcción y programadas	○	○	○	○

DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR EMPRESAS

Nº DE ABONADOS (en miles)



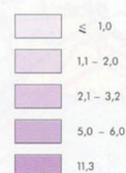
PRINCIPALES EMPRESAS SUMINISTRADORAS

- IBERDROLA
- CIA. SEVILLANA DE ELECTRICIDAD
- GAS Y ELECTRICIDAD
- FUERZAS ELÉCTRICAS DE CATALUÑA
- E. N. HIDROELÉCTRICA RIBAGORZANA
- HIDROELÉCTRICA DE CATALUÑA
- ELECTRA DE VIESGO S.A.
- UNIÓN ELÉCTRICA FENOSA
- HIDROELÉCTRICA AMPURDÁN S.A.
- ELÉCTRICAS REUNIDAS DE ZARAGOZA
- BEGASA
- HIDROELÉCTRICA DEL CANTÁBRICO
- UNIÓN ELÉCTRICAS CANARIAS S.A.
- EMP. ALUMBRADO ELÉCTRICO CEUTA
- INDEPENDIENTES Y COMPARTIDAS

ESCALA 1:5.000.000

Fuente de información: MINER. Estadística de la Industria de Energía Eléctrica. 1996

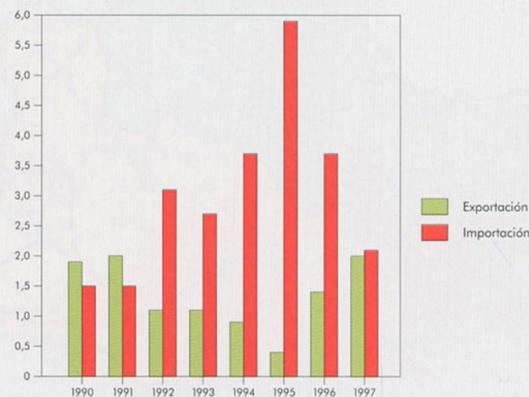
NÚMERO DE EMPRESAS SUMINISTRADORAS (EN % RESPECTO AL TOTAL NACIONAL)



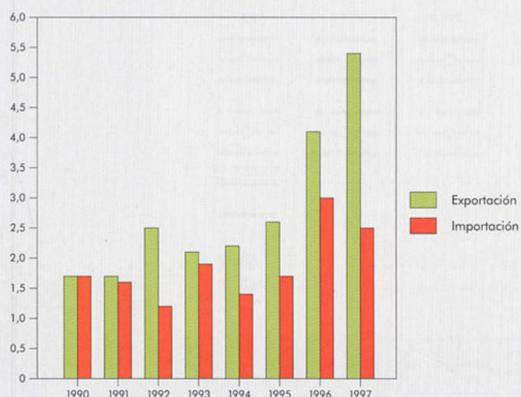
Total nacional de empresas: 987



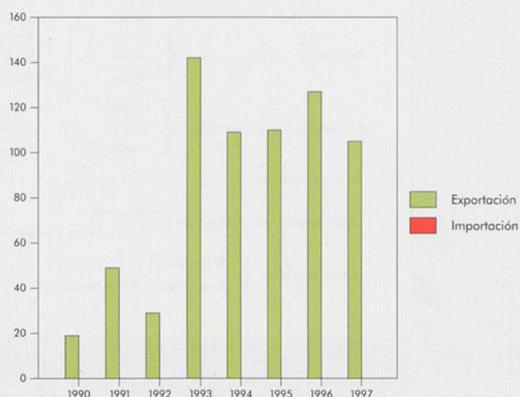
EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON FRANCIA. EVOLUCIÓN (millones de megawatios hora)



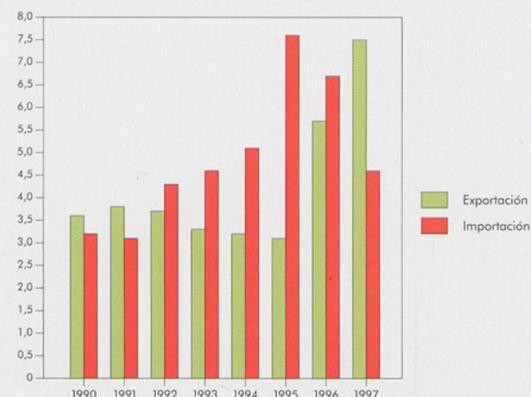
EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON PORTUGAL. EVOLUCIÓN (millones de megawatios hora)



EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON ANDORRA. EVOLUCIÓN (miles de megawatios hora)

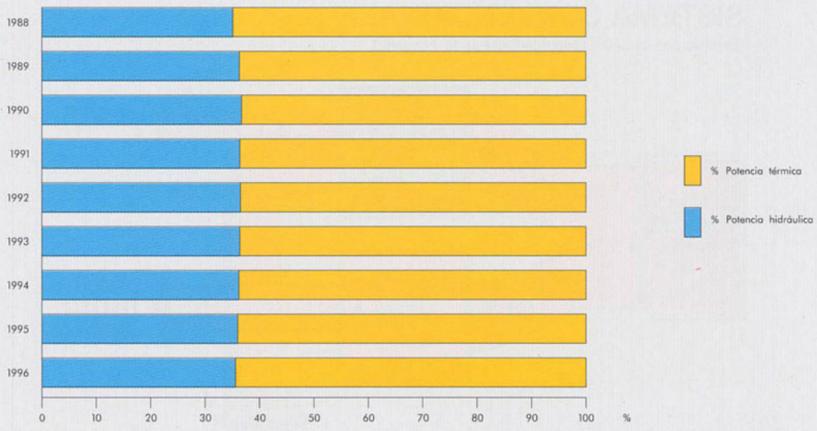


EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA. EVOLUCIÓN (millones de megawatios hora)



Fuente de información: REE. Estadística de la Explotación del Sistema Eléctrico 1993 y 1997

EVOLUCIÓN DE LOS PORCENTAJES DE LAS POTENCIAS TÉRMICA E HIDRÁULICA RESPECTO A LA TOTAL INSTALADA



Fuente de información: MINER. Estadística de la Industria de Energía Eléctrica. 1996

EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA MÁXIMA Y MÍNIMA DE MERCADO (*) (miles de megavatios)

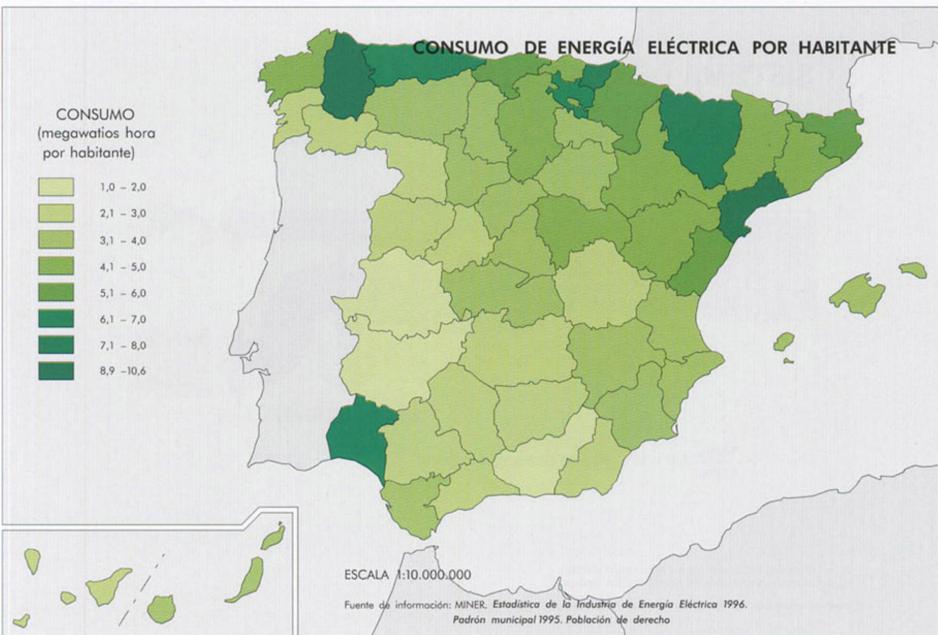
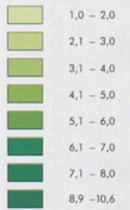


(*) Incluye autoproducción desde los años 1993 a 1997

Fuente de información: REE. Estadística de la Explotación del Sistema Eléctrico 1997

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE

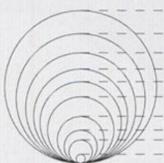
CONSUMO (megavatios hora por habitante)



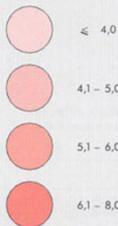
ESCALA 1:10.000.000

Fuente de información: MINER. Estadística de la Industria de Energía Eléctrica 1996. Padrón municipal 1995. Población de derecho

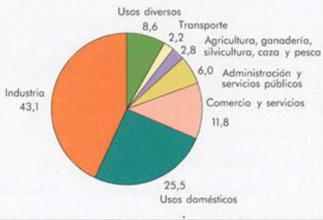
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (miles de megavatios hora)



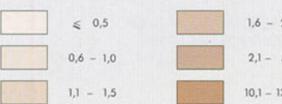
INCREMENTO MEDIO ANUAL ACUMULATIVO (%) PERÍODO 1987-1996



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE CONSUMO TOTAL NACIONAL



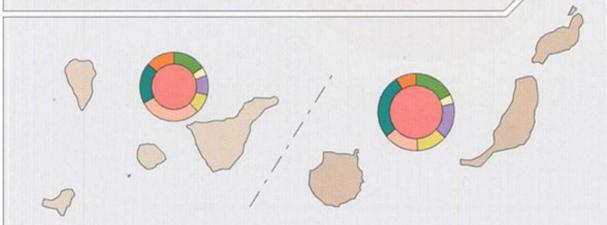
% RESPECTO AL TOTAL NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA CONSUMIDA



DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE CONSUMO PROVINCIAL POR SECTORES



NOTA: El círculo interior corresponde al consumo provincial

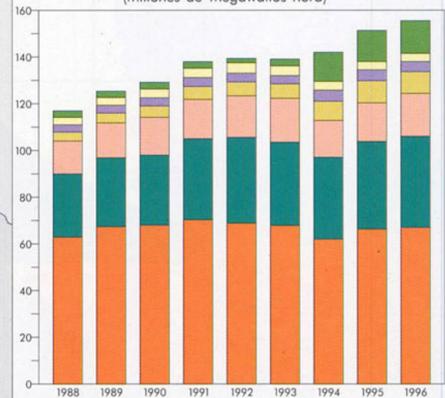


ESCALA 1:5.000.000

Fuente de información: MINER. Estadística de la Industria de Energía Eléctrica. 1996

CONSUMO

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA. EVOLUCIÓN (millones de megavatios hora)



LA COGENERACIÓN EN ESPAÑA

Habitualmente los usuarios satisfacen sus necesidades energéticas comprando la electricidad y los combustibles a las correspondientes compañías suministradoras. La cogeneración es un sistema alternativo, de alta eficiencia energética, que permite reducir de forma importante la factura energética de las empresas al mismo tiempo que eleva significativamente el rendimiento global.

Puede definirse la cogeneración como la tecnología que permite al usuario final la producción simultánea de electricidad y calor, siendo este último aprovechado para satisfacer la demanda térmica de un determinado proceso.

Las principales ventajas de esta tecnología se resumen en:

- a) **Ahorro energético y mejora del medio ambiente:** desde un punto de vista global, la cogeneración permite un importante ahorro de energía primaria en el país. En los sistemas de cogeneración la producción de electricidad se realiza con unos elevados rendimientos que propician que por cada kWh eléctrico producido se consuma, por término medio, el 60 por 100 de combustible que se utiliza en una central térmica de tipo convencional.
- b) **Producción energética distribuida:** la potencia eléctrica implantada en las instalaciones de cogeneración queda uniformemente distribuida en las áreas industriales del país, evitando los transportes energéticos propios de las centrales convencionales.
- c) **Competitividad:** al quedar integradas las instalaciones de cogeneración en los sistemas energéticos en uso de los propios usuarios, no se requiere otro personal que el ya habitual en la propia instalación, no suponiendo en general su gestión esfuerzo adicional alguno. El coste extra se limita a los gastos de mantenimiento y reposición del equipamiento correspondiente. El ahorro económico producido por los sistemas de cogeneración permite incrementar la competitividad de la industria, mientras que las inversiones que su realización conlleva suponen un incremento de la carga de trabajo en otros sectores y en definitiva una mejora de la actividad industrial.

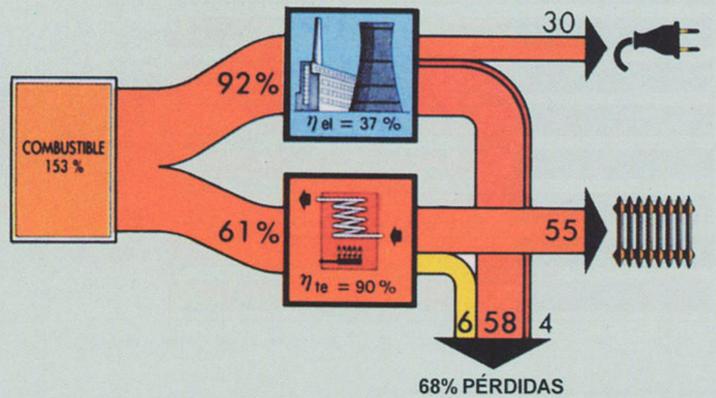


Instalación de cogeneración

COMPARACIÓN ENTRE UN SISTEMA CONVENCIONAL DE ELECTRICIDAD-CALOR Y UN SISTEMA DE COGENERACIÓN

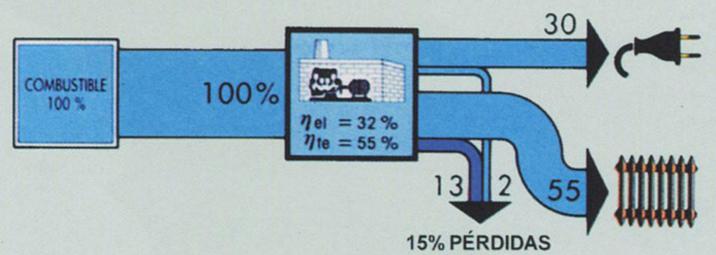
SISTEMA CONVENCIONAL

(Electricidad de la Cia.Eléctrica/Calor en la Industria)



SISTEMA DE COGENERACIÓN

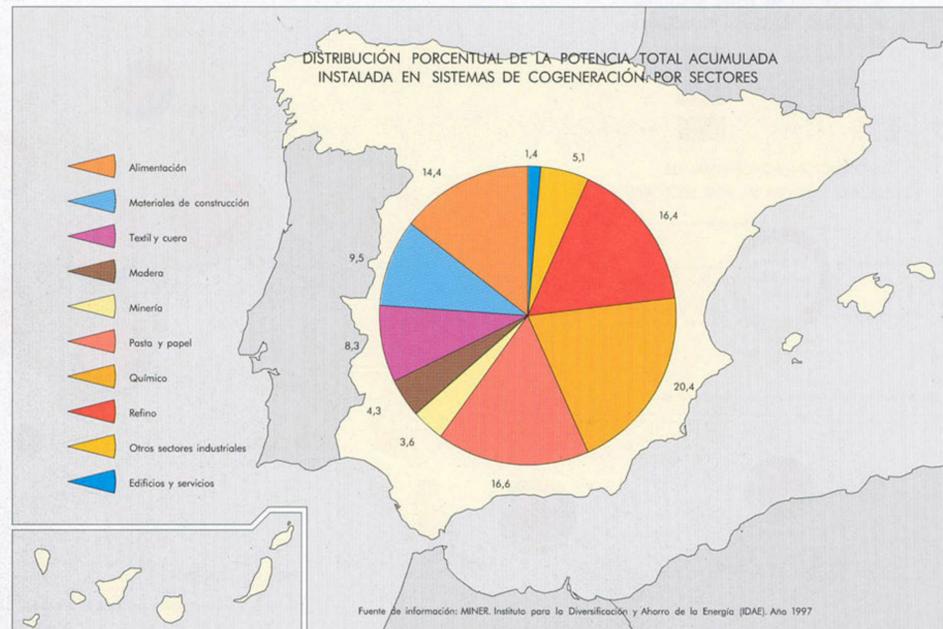
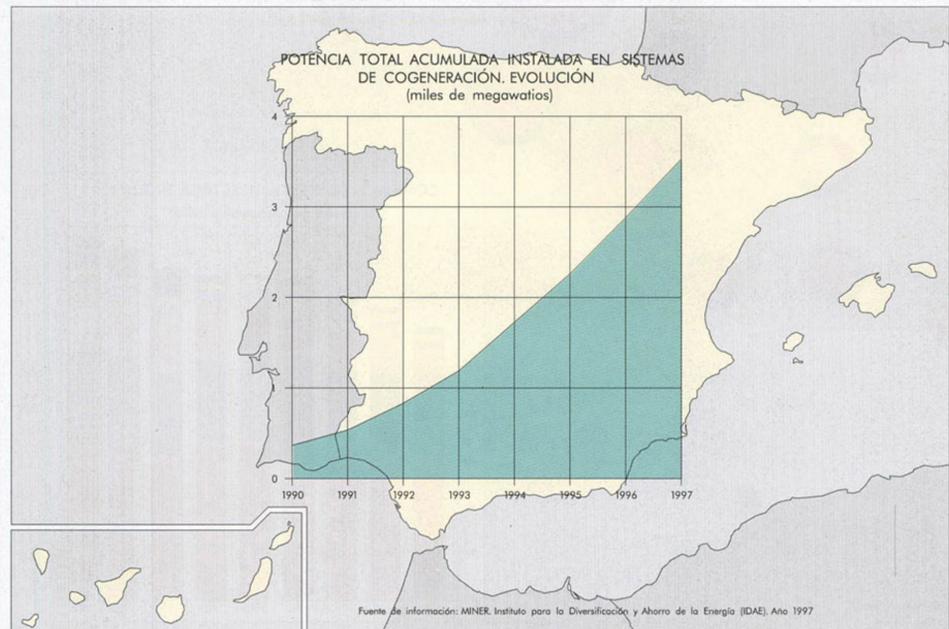
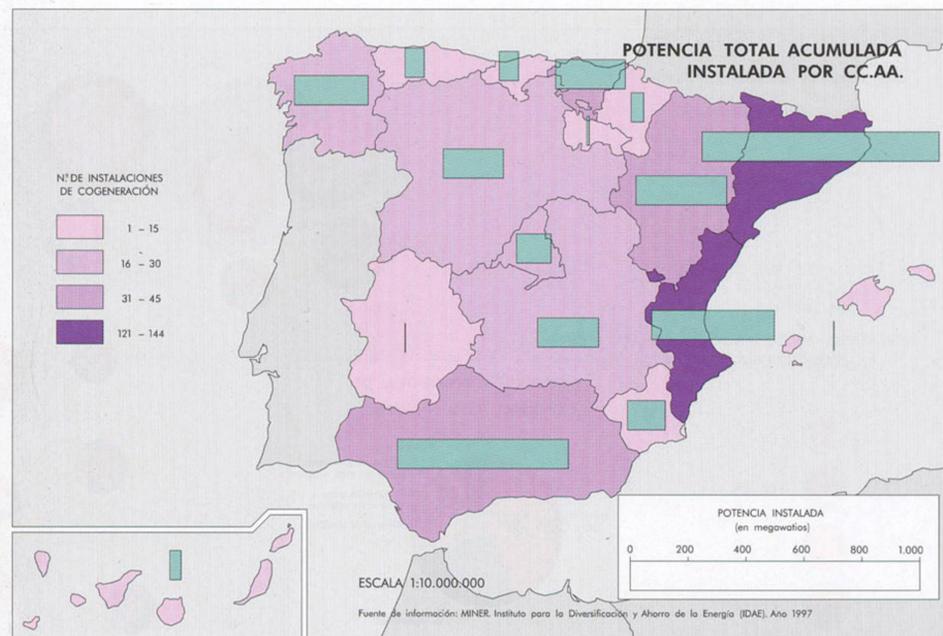
(Electricidad y Calor en la Industria)



1- 100% 100 = 35% Ahorro de Energía Primaria 153%

η_{el} = Factor de rendimiento de transformación eléctrica.
 η_{te} = Factor de rendimiento de transformación técnica.

Fuente de información: MINER. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)



LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA

Las energías renovables se pueden definir como aquellas fuentes que, de forma periódica, se ponen a disposición del hombre y que éste es capaz de aprovechar y transformar en energía útil para satisfacer sus necesidades. Es decir, se renuevan de forma continua en contraposición con los combustibles fósiles como el petróleo, carbón, gas y uranio, de los que existen unas determinadas disponibilidades agotables en un plazo más o menos largo.

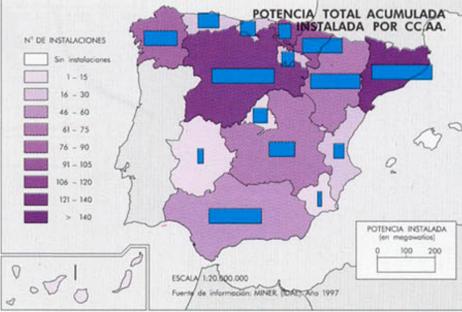
Constituyen una fuente de abastecimiento inagotable, ya que en su origen proceden en su mayoría del sol. Pero esto no significa que las energías renovables deban asociarse al aprovechamiento directo de la energía solar, sino que el Sol produce una serie de fenómenos naturales que a su vez dan origen a los recursos en los que se basan los diferentes tipos de aprovechamiento de energías renovables.

Las energías renovables son por su propia esencia de carácter autóctono y contribuyen a disminuir de forma directa la dependencia energética. Presentan, además, ventajas de carácter medioambiental por su menor impacto contaminante frente a los combustibles fósiles y su carácter disperso, que implica en general menores necesidades de transformación y transporte.



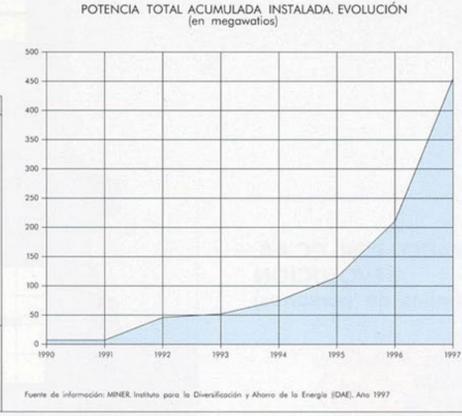
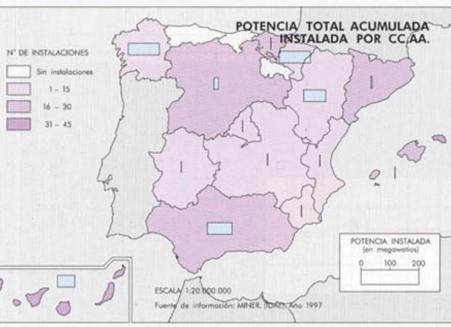
Central minihidráulica

ENERGÍA HIDRÁULICA. Se denomina así a la energía producida por las centrales hidroeléctricas en cuyas instalaciones se transforma la energía cinética de una corriente de agua en energía eléctrica.



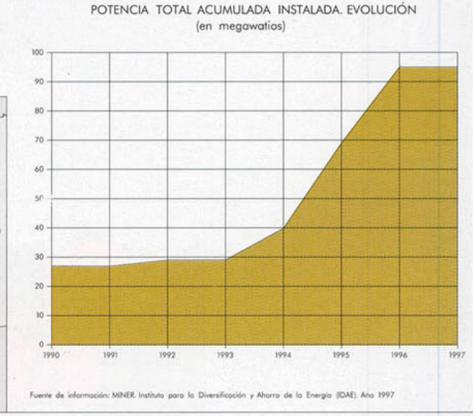
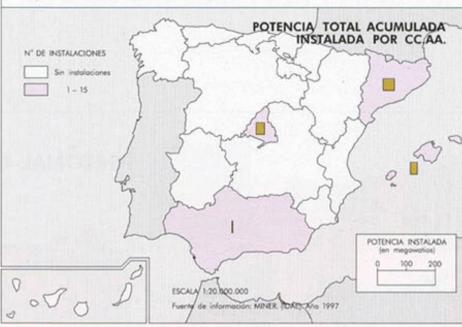
Parque eólico

ENERGÍA EÓLICA. Es la transformación de la energía cinética del viento en energía eléctrica a través de aerogeneradores de baja, media o alta potencia.



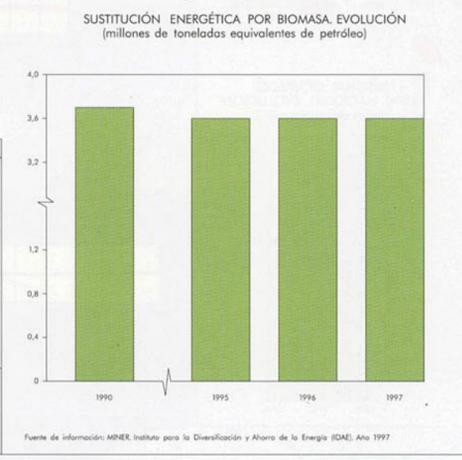
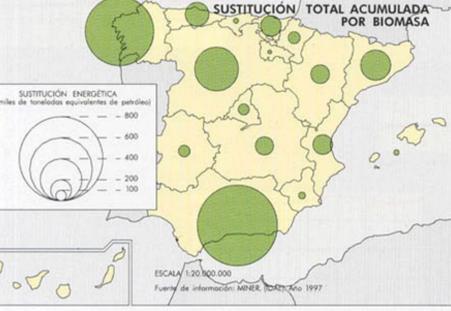
Central de residuos sólidos urbanos

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU). Consiste en el aprovechamiento energético mediante incineración de las llamadas basuras domésticas, así como de los residuos generados por diversos sectores de actividad dentro del casco urbano (hostelería, comercio, etc.) y que son recogidos, transportados y tratados de forma conjunta.



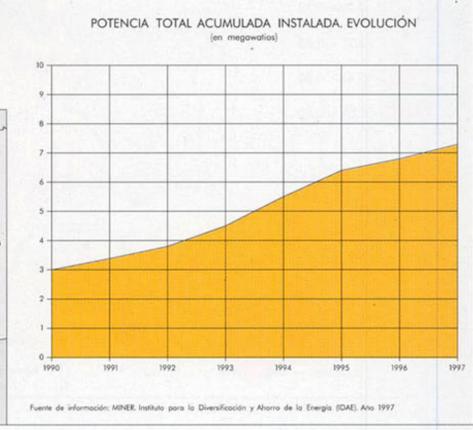
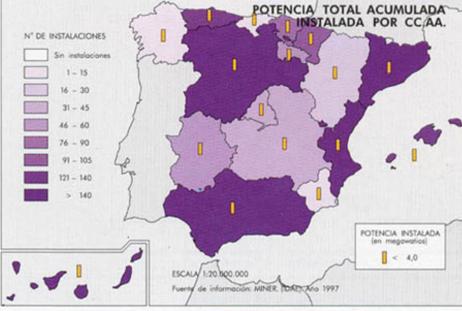
Instalación de biomasa

BIOMASA. Consiste en el aprovechamiento de los residuos forestales, ganaderos, agrícolas, industriales o de cultivos energéticos, ya sea mediante su combustión directa o a través de un proceso intermedio de transformación de los mismos (bioalcohol, biogás, etc.).



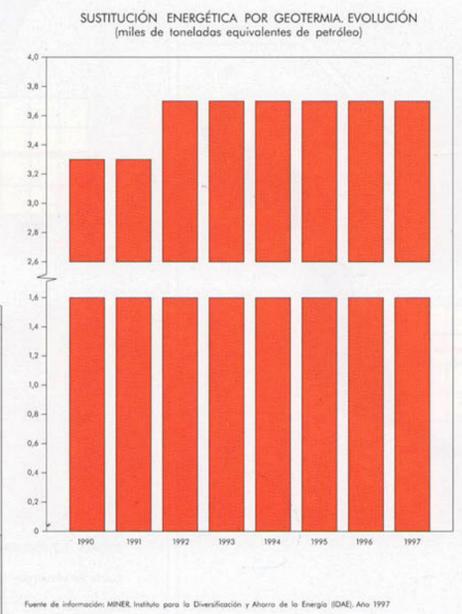
Instalación solar fotovoltaica

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA. Es la energía obtenida por transformación directa de la radiación solar en energía eléctrica.



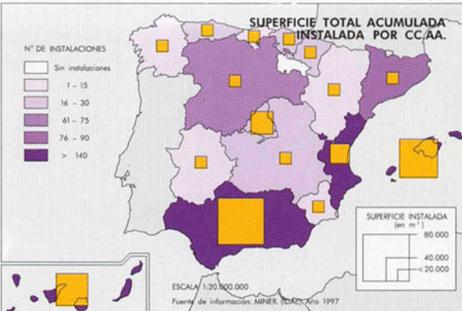
ENERGÍAS RENOVABLES PARA PRODUCCIÓN TÉRMICA

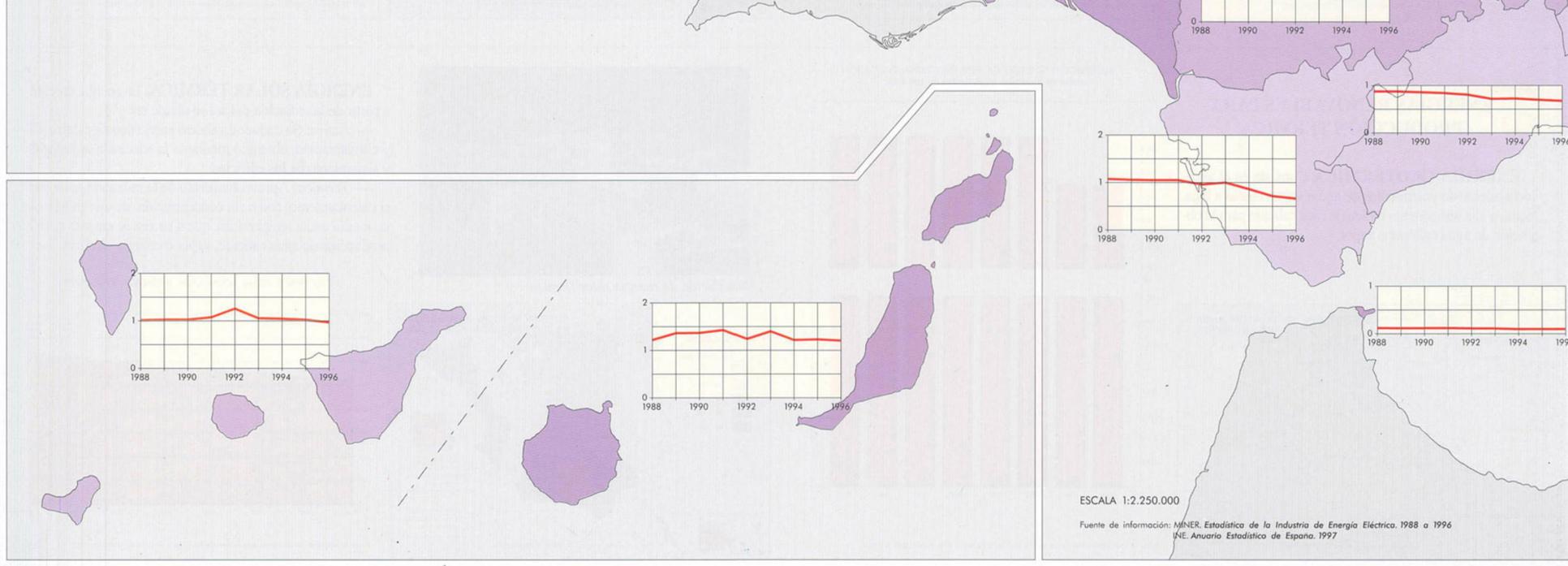
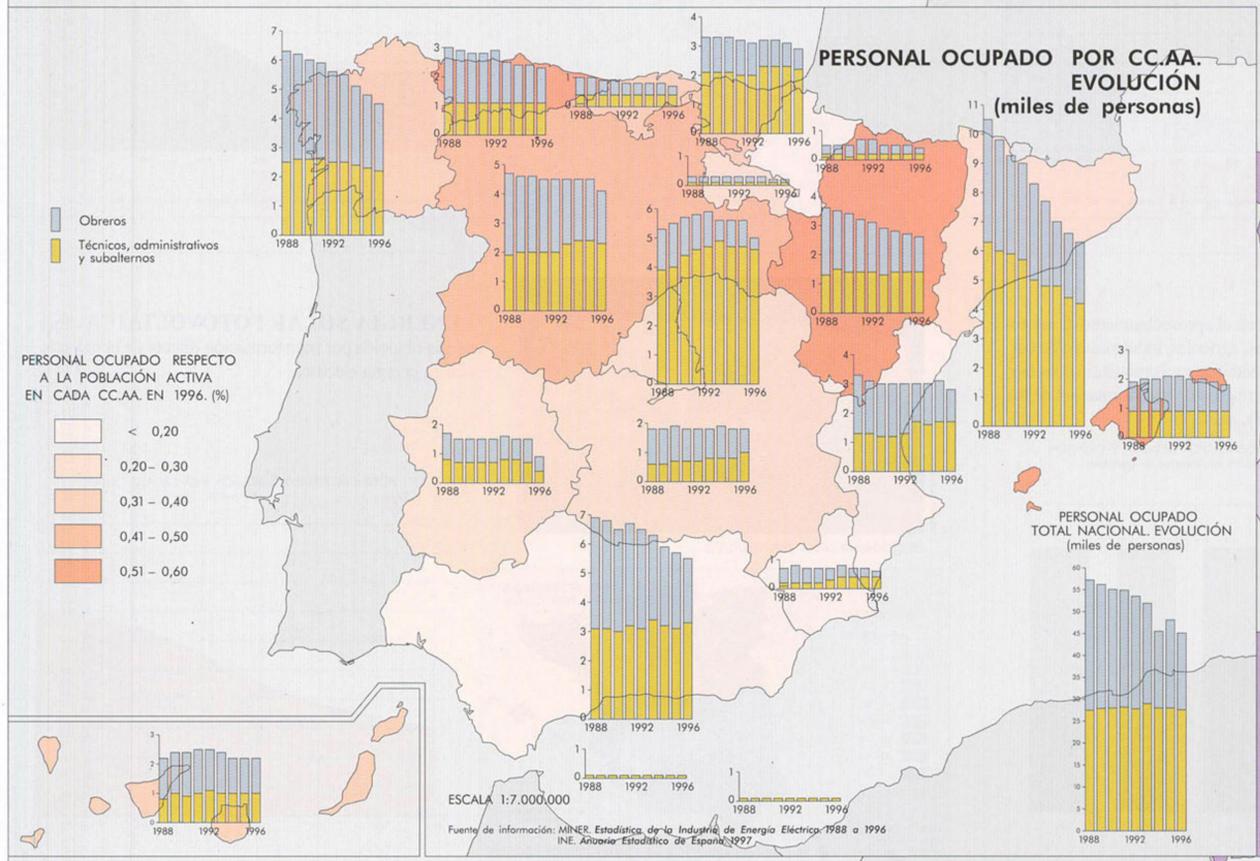
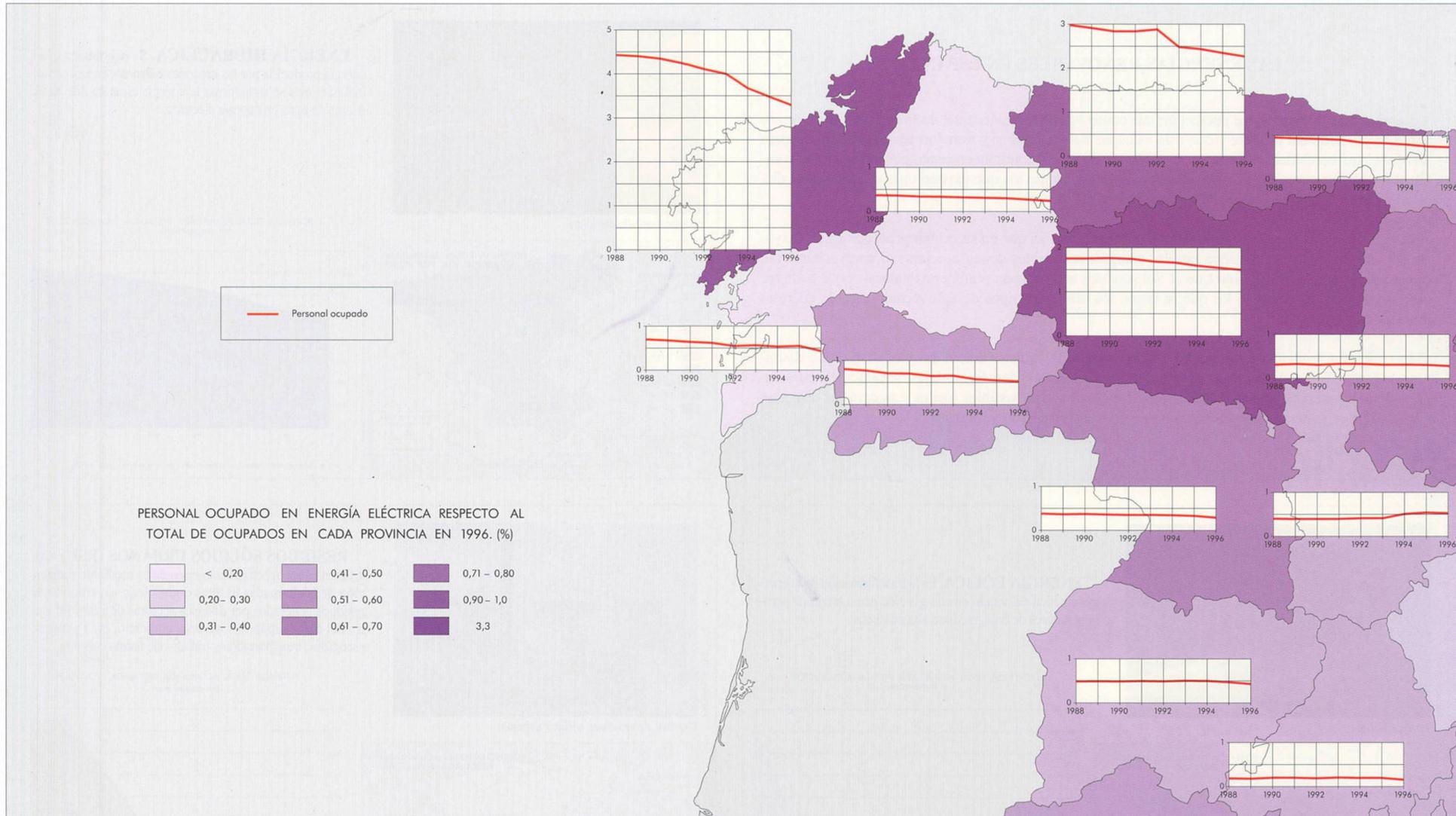
ENERGÍA GEOTÉRMICA Consiste en el aprovechamiento de yacimientos de aguas subterráneas a baja, media o alta temperatura o bien de roca caliente para la obtención de agua caliente o vapor.



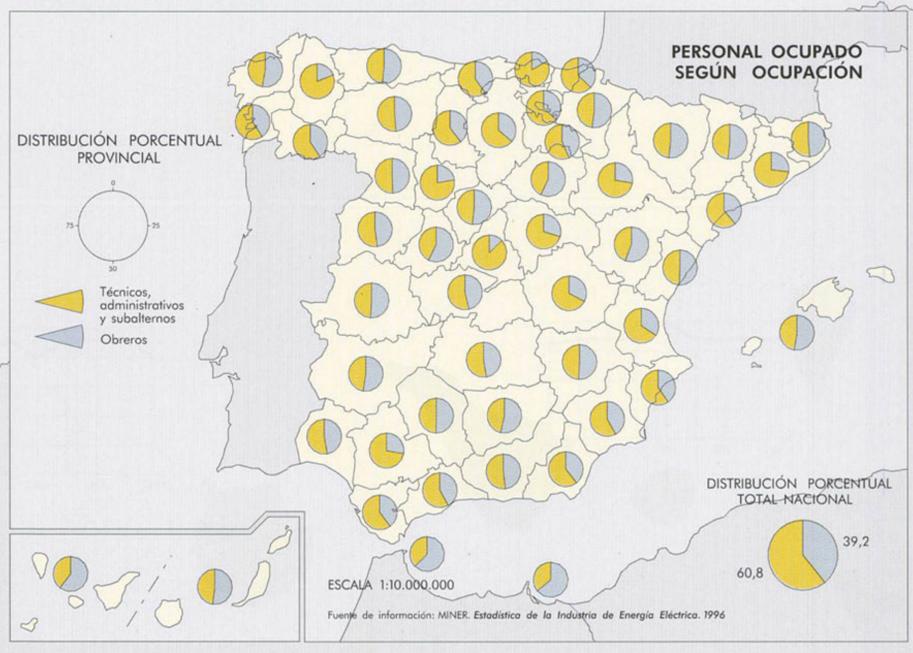
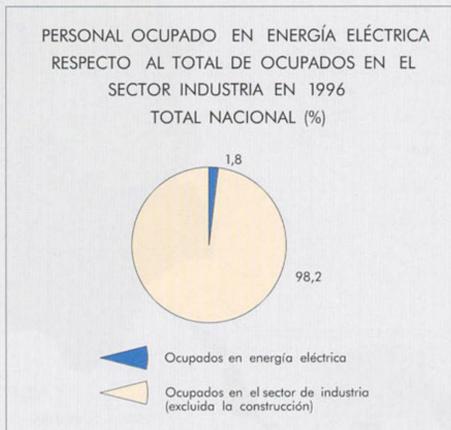
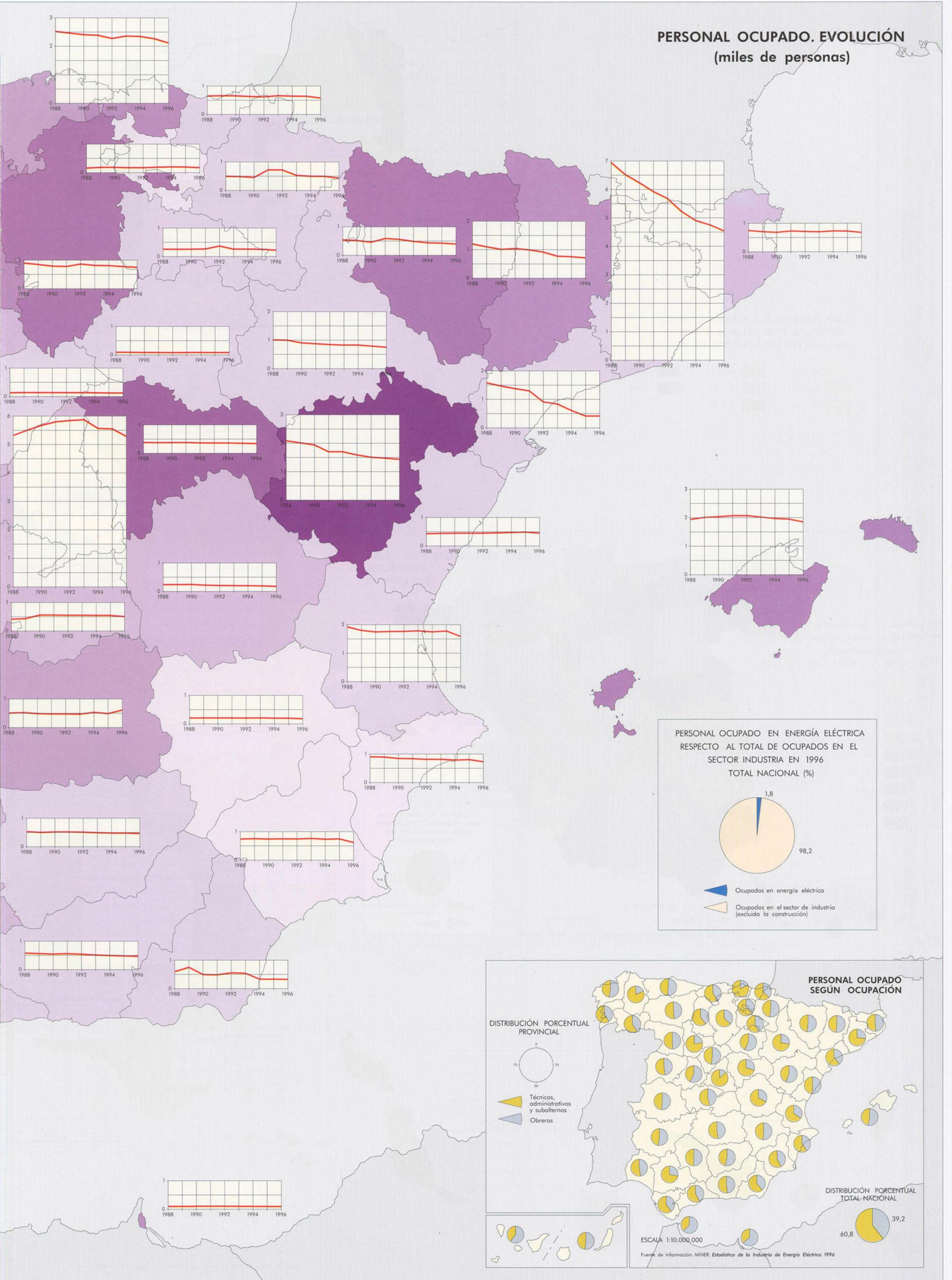
Instalación de energía solar térmica

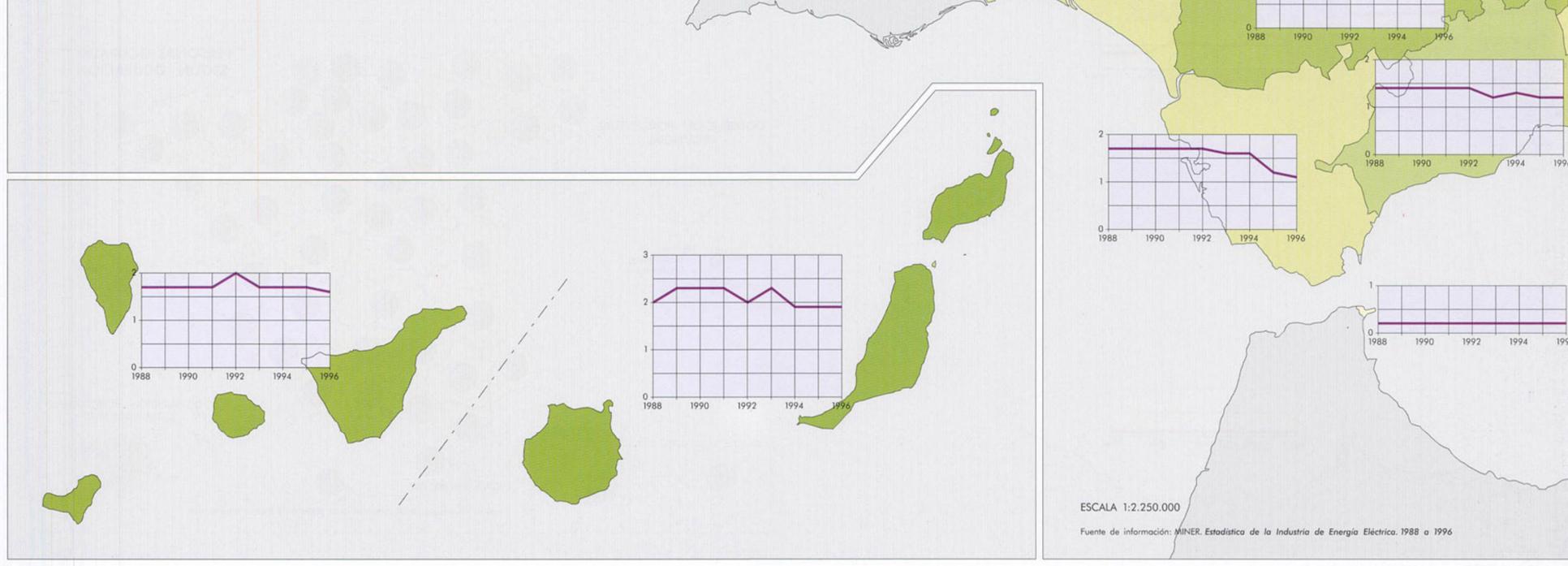
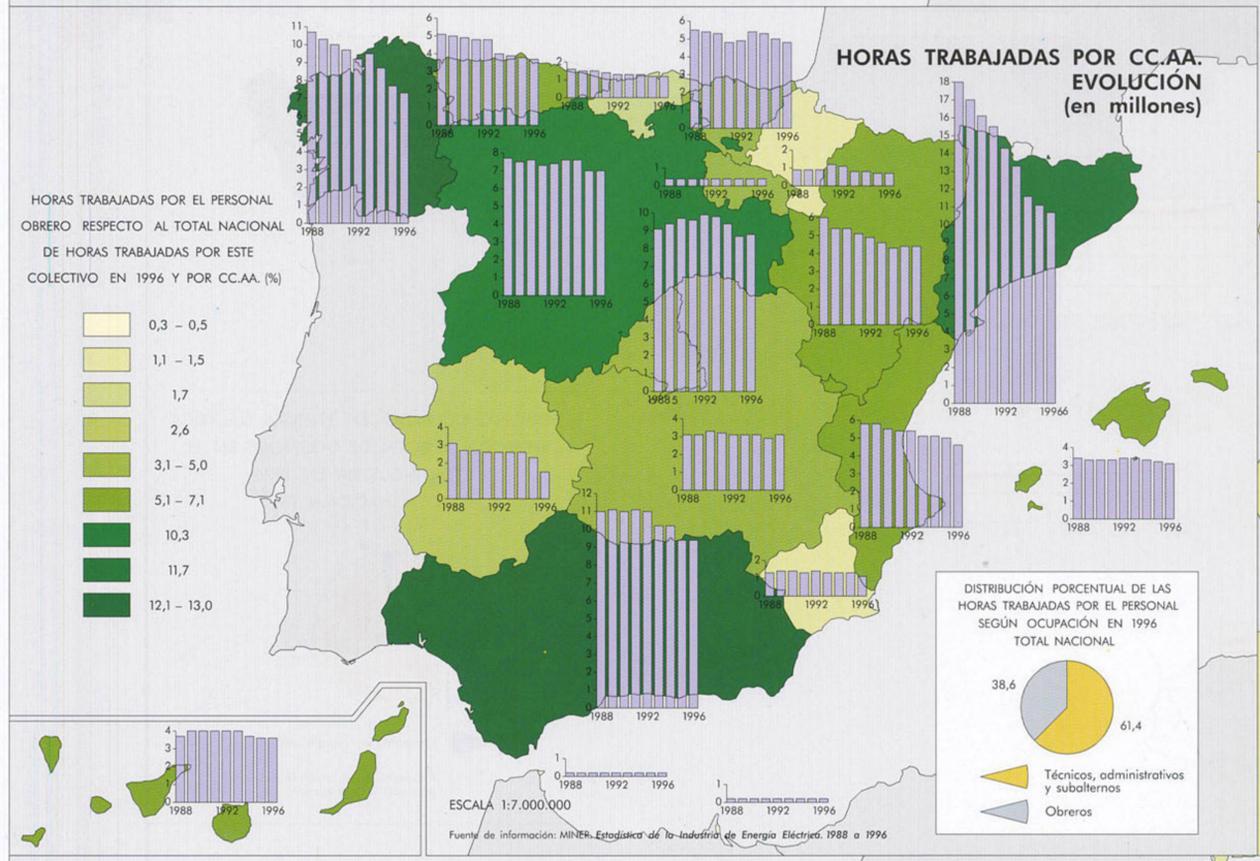
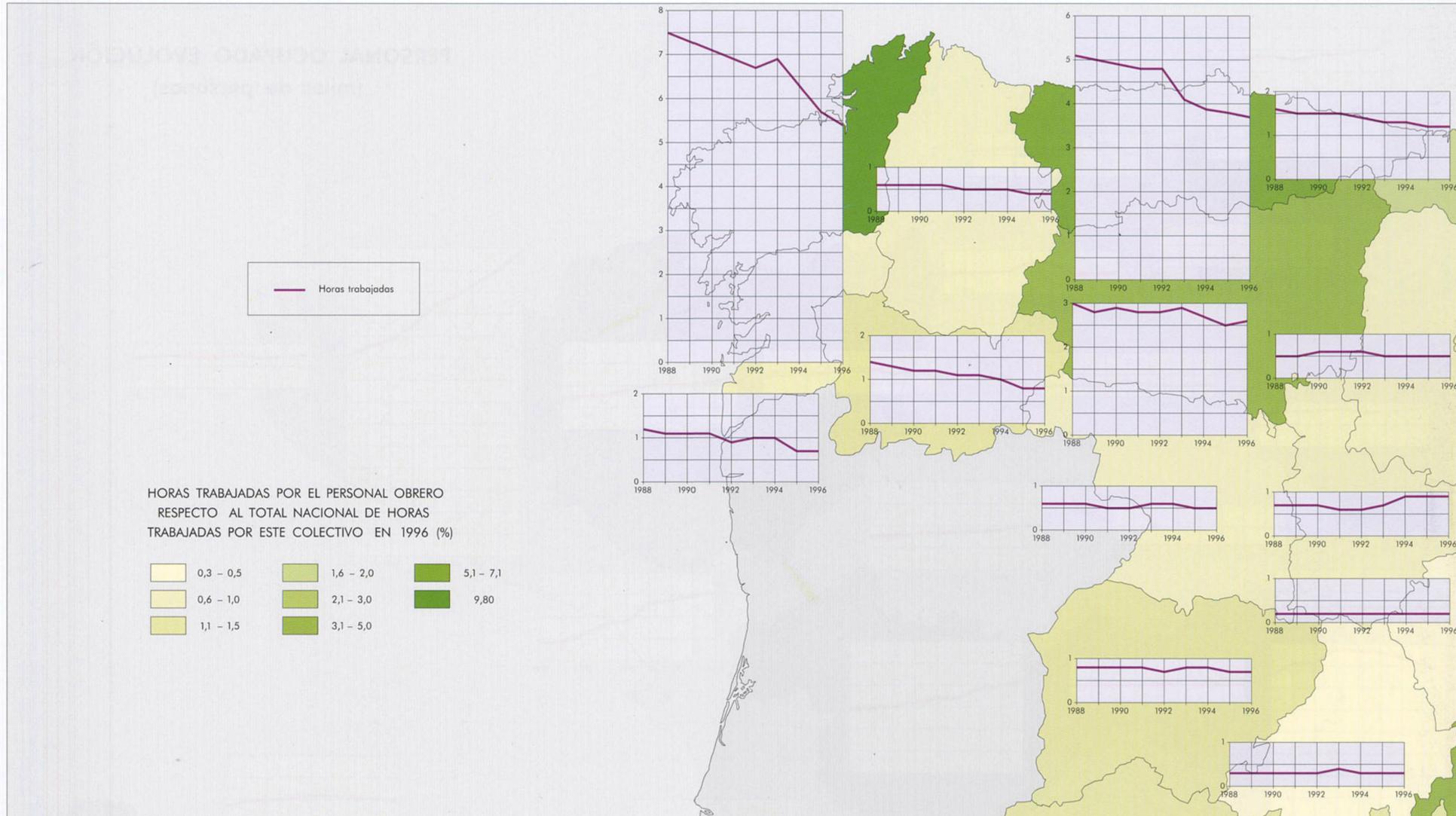
ENERGÍA SOLAR TÉRMICA. La energía obtenida a partir de la radiación del sol se divide en:
 — *Pasiva:* Se traduce en ahorro energético en calefacción y climatización, obtenido mediante la adecuada orientación y aislamiento de los edificios.
 — *Térmica:* Aprovechamiento de la radiación solar para el calentamiento, con o sin concentración, de un fluido a baja, media o alta temperatura, que a su vez se emplea para la producción de agua caliente, vapor o energía eléctrica.





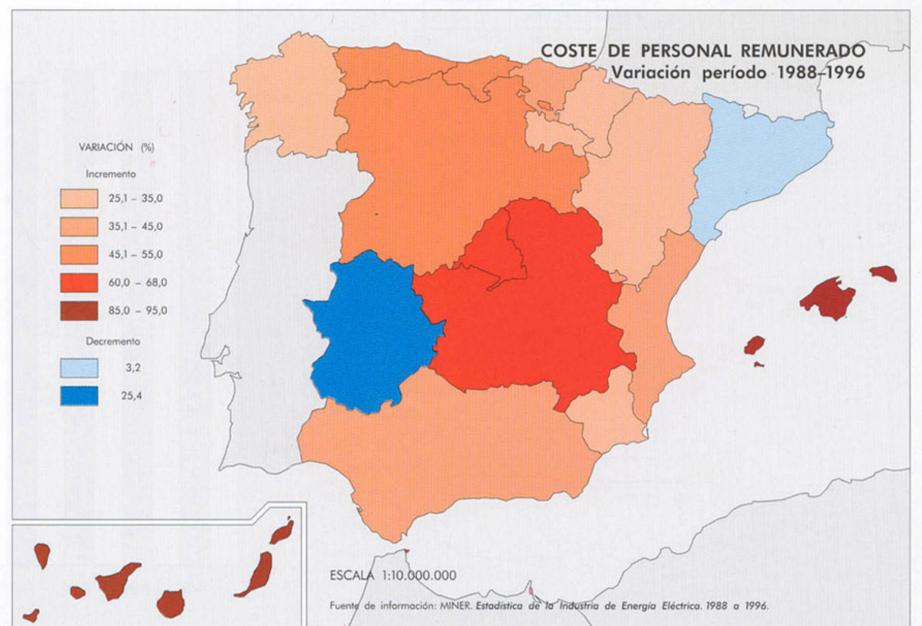
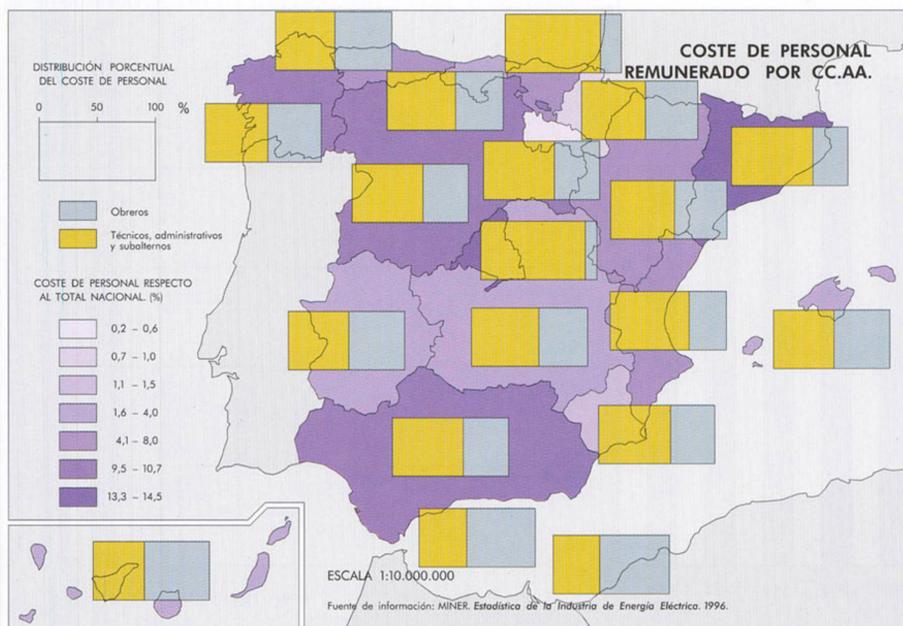
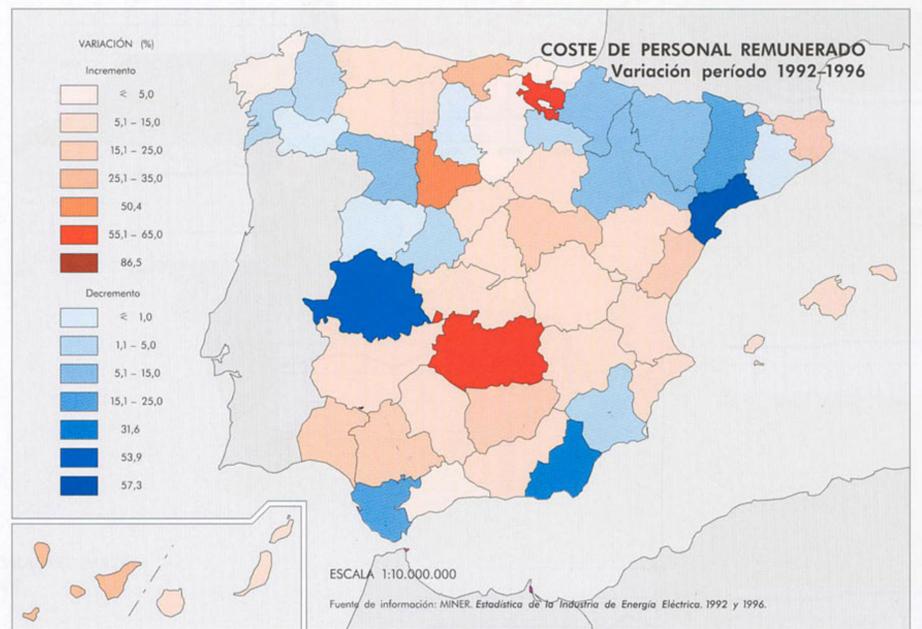
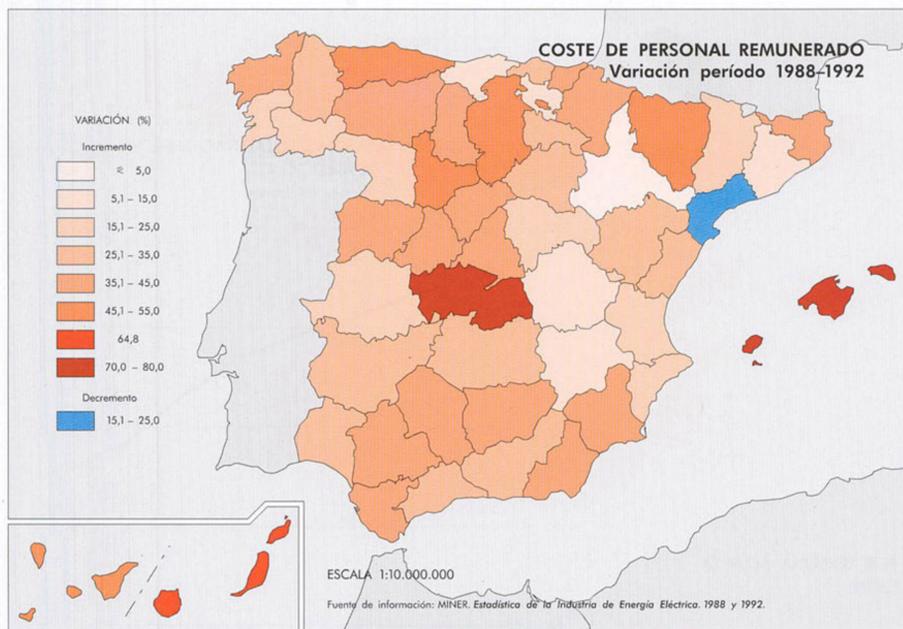
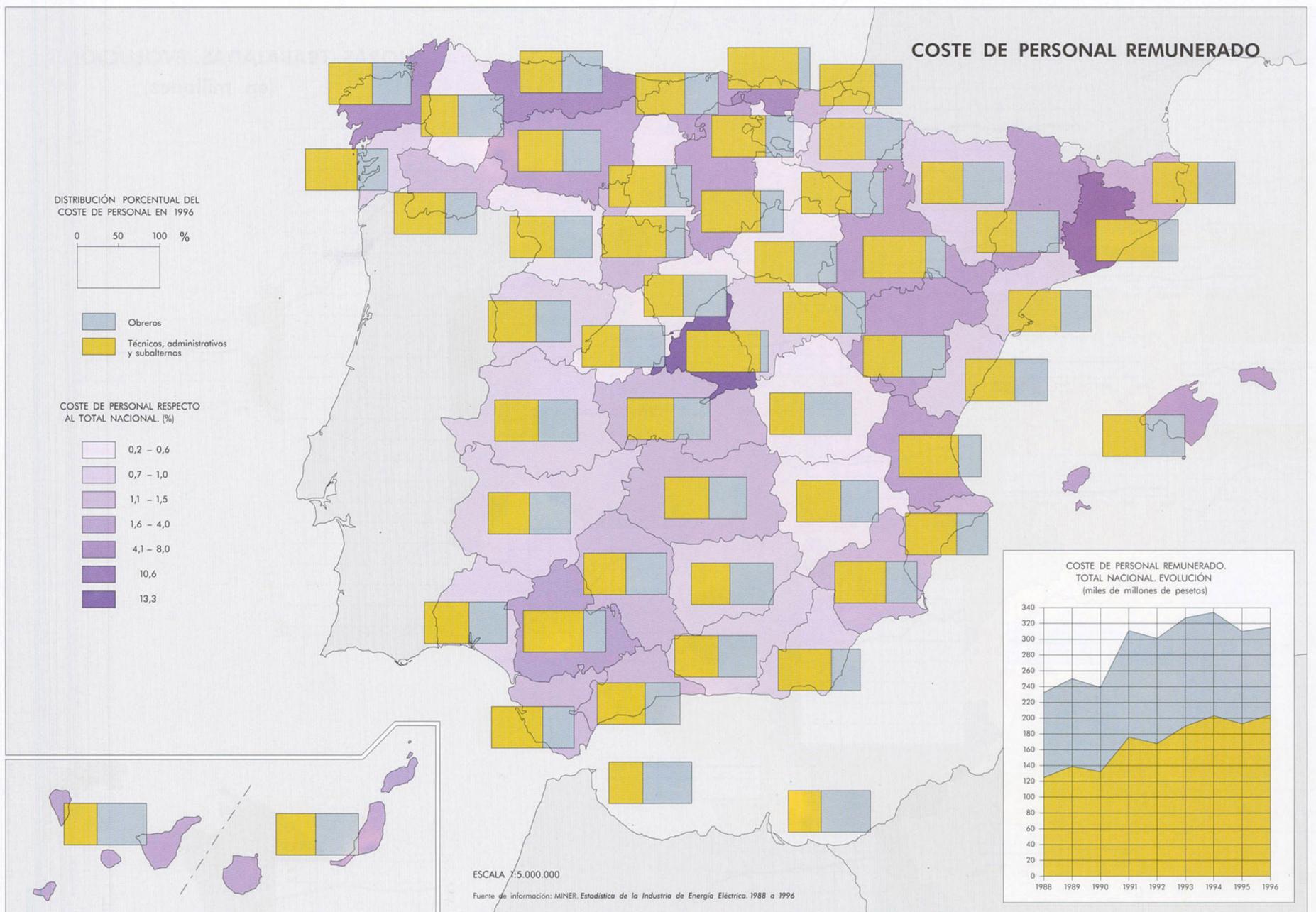
PERSONAL OCUPADO. EVOLUCIÓN
(miles de personas)



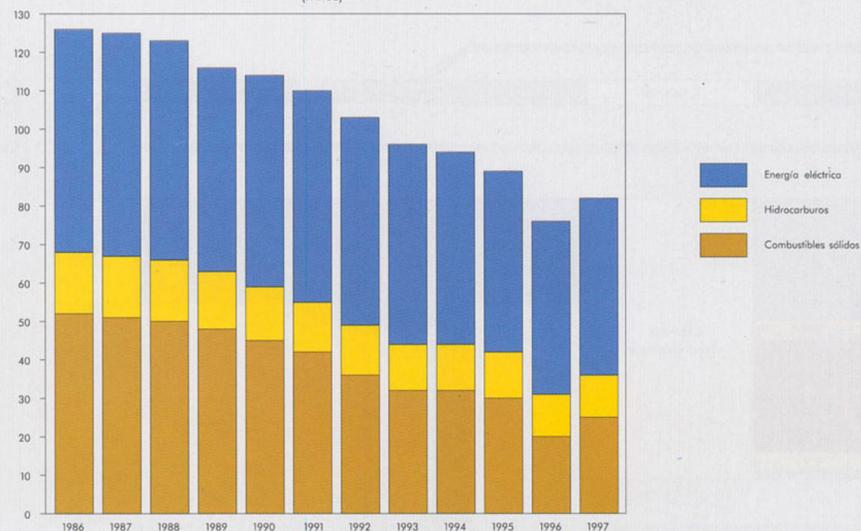


HORAS TRABAJADAS. EVOLUCIÓN
(en millones)

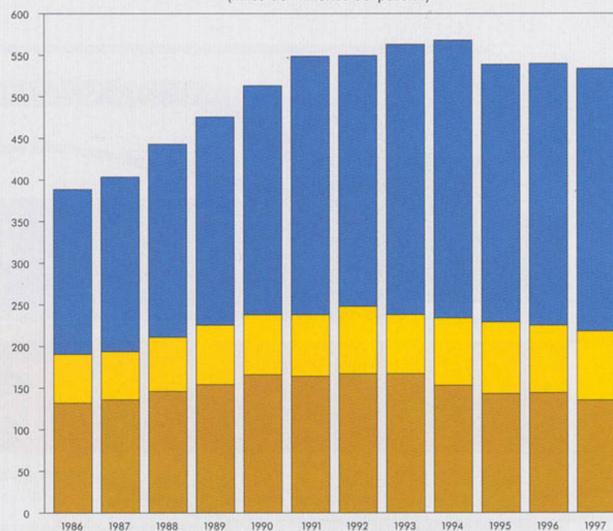




PERSONAS OCUPADAS. TOTAL NACIONAL. EVOLUCIÓN (miles)

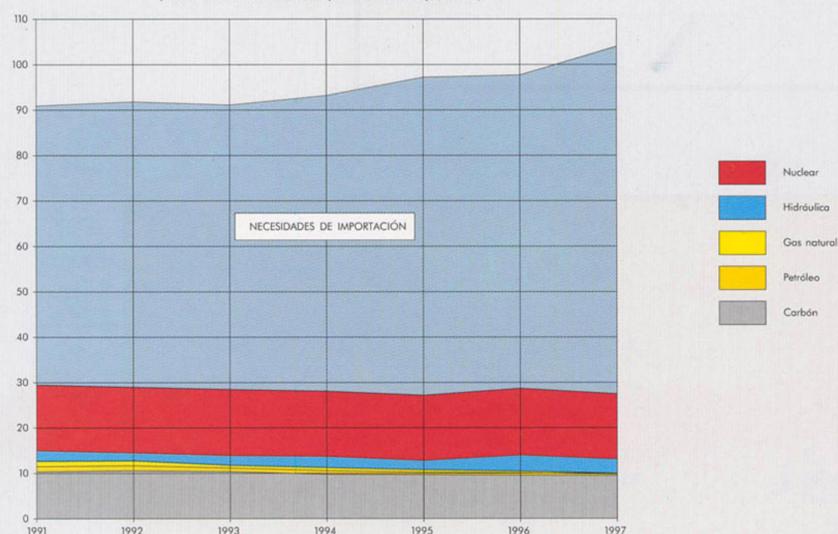


COSTES DE PERSONAL. TOTAL NACIONAL. EVOLUCIÓN (miles de millones de pesetas)



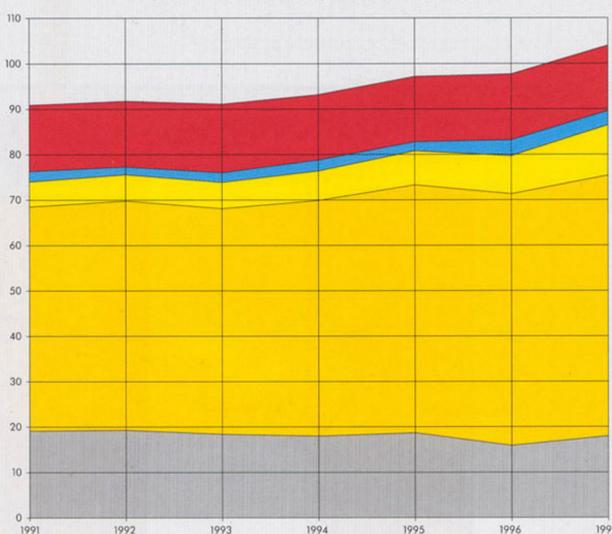
Fuente de información: MINER. Secretaría General Técnica.

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA. EVOLUCIÓN (millones de toneladas equivalentes de petróleo)

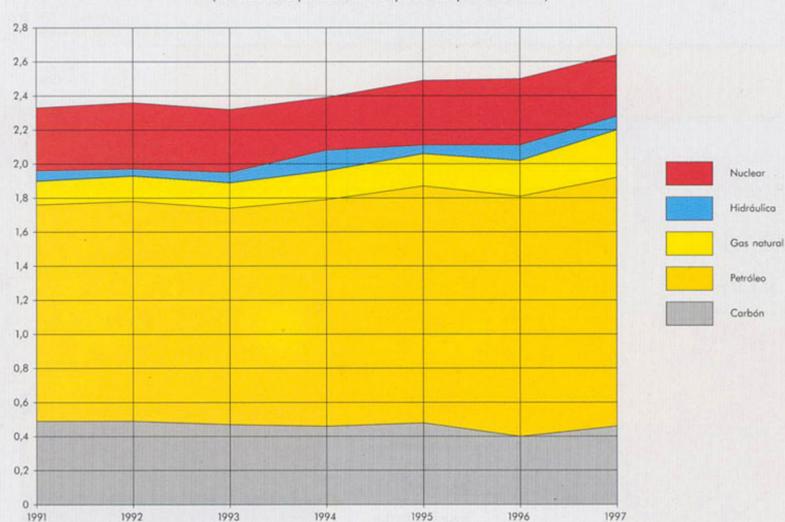


Fuente de información: MINER. Secretaría de Estado de la Energía y Recursos Minerales

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA. EVOLUCIÓN (millones de toneladas equivalentes de petróleo)

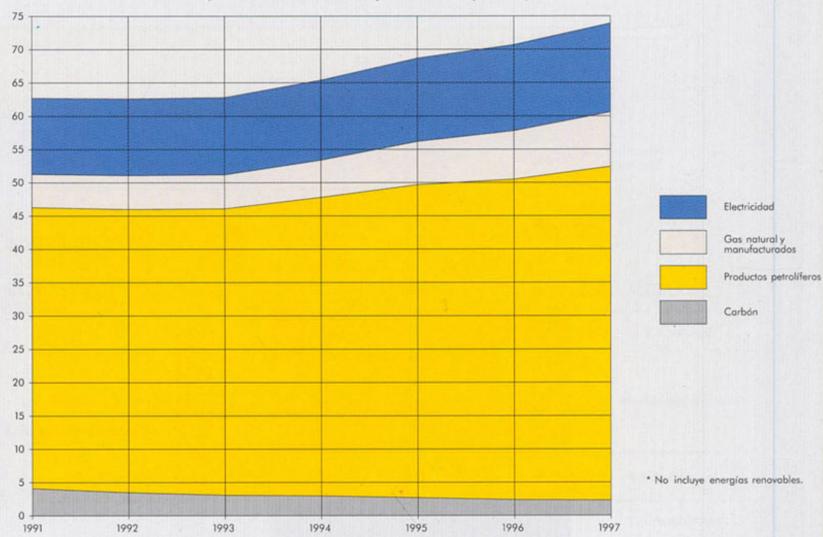


CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR HABITANTE. EVOLUCIÓN (toneladas equivalentes de petróleo por habitante)



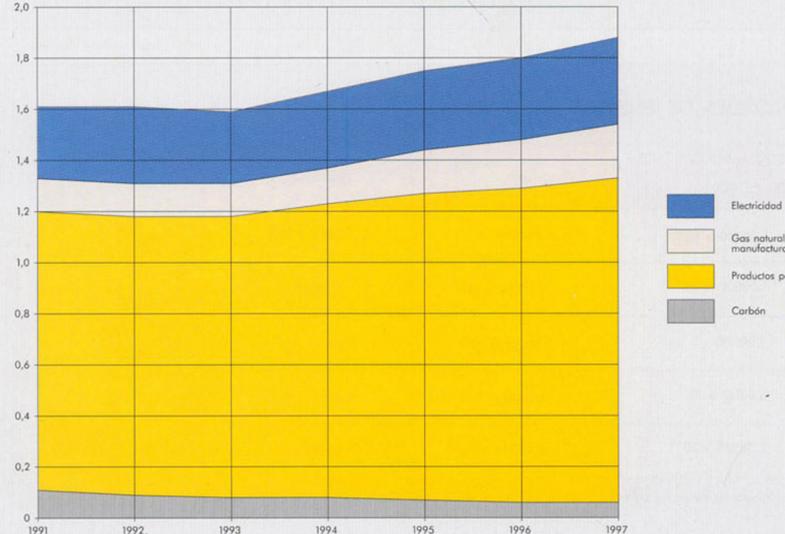
Fuente de información: MINER. Secretaría de Estado de la Energía y Recursos Minerales

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL*. EVOLUCIÓN (millones de toneladas equivalentes de petróleo)



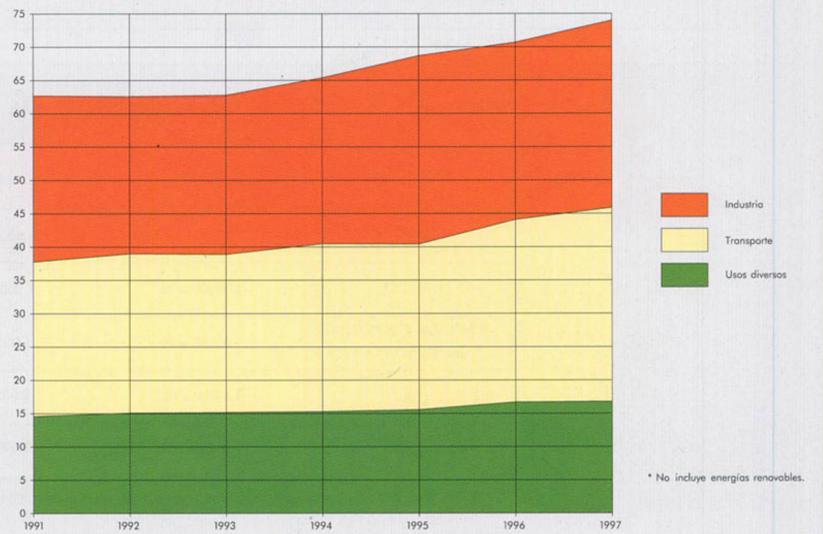
Fuente de información: MINER. Secretaría de Estado de la Energía y Recursos Minerales

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR HABITANTE. EVOLUCIÓN (toneladas equivalentes de petróleo por habitante)

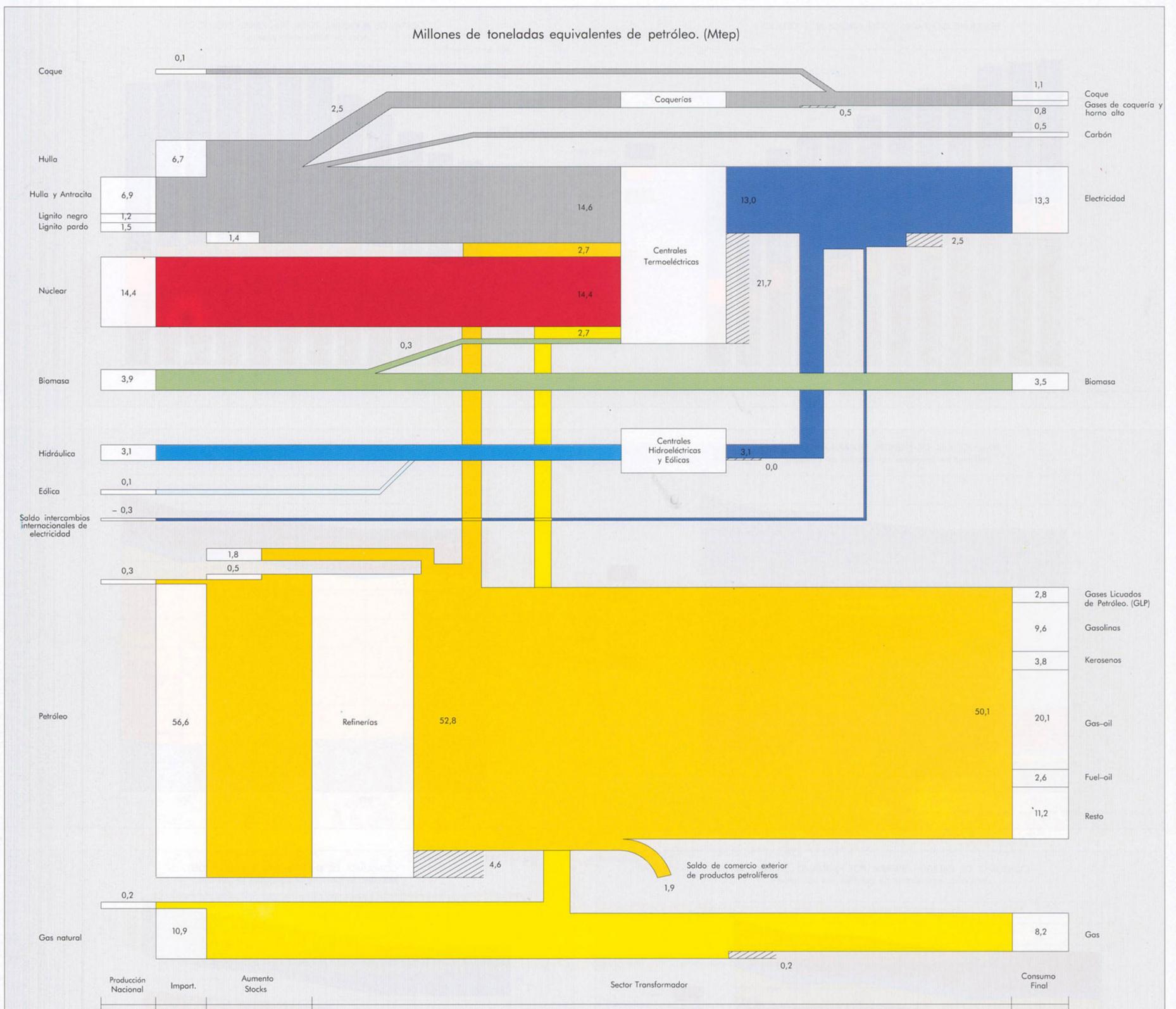


Fuente de información: MINER. Secretaría de Estado de la Energía y Recursos Minerales

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR SECTORES* (millones de toneladas equivalentes de petróleo)



Fuente de información: MINER. Secretaría de Estado de la Energía y Recursos Minerales



ESTRUCTURA CONSUMO FINAL

INDUSTRIA: 29,5 Mtep 38,1 %

Carbón: 2,2	7,5
Productos petrolíferos: 13,2	44,7
Gas natural: 6,4	21,7
Electricidad: 6,2	21,0
Renovables: 1,5	5,1

TRANSPORTES: 29,1 Mtep 37,6 %

Productos petrolíferos: 28,8	99,0
Electricidad: 0,3	1,0

USOS DIVERSOS: 18,9 Mtep 24,3 %

Carbón: 0,2	1,0
Productos petrolíferos: 8,2	43,4
Gas natural: 1,7	9,0
Electricidad: 6,8	36,0
Renovables: 2,0	10,6

CARBÓN NUCLEAR BIOMASA HIDRÁULICA EÓLICA PETRÓLEO GAS NATURAL ELECTRICIDAD CONSUMOS PROPIOS

Fuente de información: MINER. Dirección General de la Energía. Año 1997

RELACIÓN ENTRE LAS PRINCIPALES UNIDADES DE ENERGÍA UTILIZADAS

UNIDADES	TERMIA	CALORÍA	TONELADA EQUIVALENTE DE PETRÓLEO	kWh	JULIO
TERMIA	1,00000	1,00000 x 10 ⁶	1,00000 x 10 ⁻⁴	1,16264	4,18550 x 10 ⁶
CALORIA	1,00000 x 10 ⁻⁶	1,00000	1,00000 x 10 ⁻¹⁰	1,16264 x 10 ⁻⁶	4,18550
TONELADA EQUIVALENTE DE PETRÓLEO	1,00000 x 10 ⁴	1,00000 x 10 ¹⁰	1,00000	1,16264 x 10 ⁴	4,18550 x 10 ¹⁰
kWh	8,60112 x 10 ⁻¹	8,60112 x 10 ⁵	8,60112 x 10 ⁻⁵	1,00000	3,60000 x 10 ⁶
JULIO	2,38920 x 10 ⁻⁷	2,38920 x 10 ⁻¹	2,38920 x 10 ⁻¹¹	2,77778 x 10 ⁻⁷	1,00000

NOTA: Una tonelada equivalente de petróleo corresponde a 1.000 kg de combustible de 10.000 kilocalorías por kilogramo de poder calorífico inferior, equivalente a un contenido energético de 10.000 termias

Fuente de información: Instituto Nacional de Hidrocarburos. Informe estadístico 1988

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL
ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

Director General
JOSÉ ANTONIO CANAS TORRES

Subdirector General de Producción Cartográfica
JOSÉ CEBRIÁN PASCUAL

Director del Proyecto General Atlas Nacional de España
FERNANDO ARANAZ DEL RÍO

Coordinador del Área de Cartografía Temática y Atlas Nacional
ALFREDO DEL CAMPO GARCÍA

Coordinación Científica
LUIS MAS GARCÍA
Secretaría de Estado de Industria y Energía (SEIE)
Subdirección General de Planificación Energética de la Dirección General de la Energía
RAFAEL NEGRILLO MARTÍNEZ
Secretaría General Técnica del Ministerio de Industria y Energía
CARLOS GARCÍA VARQUERO
Departamento de Estudios y Gestión de la Información del Instituto para
la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)

Asesores Científicos
PEDRO MELERO PERLADO
DOMINGO SANZ AGUDÍEZ
Subdirección General de Planificación Energética de la Dirección General de la Energía
RICARDO GÓMEZ MAMPASO
Secretaría General Técnica del Ministerio de Industria y Energía
JESÚS PEDRO GARCÍA
Departamento de Estudios y Gestión de la Información del Instituto para
la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)
FRANCISCO GONZÁLEZ PLAZA
Departamento de la Información (REE)

ORGANISMOS E INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Secretaría de Estado de Industria y Energía del Ministerio de Industria y Energía
Secretaría General Técnica del Ministerio de Industria y Energía
Dirección General de la Energía
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)
Dirección General de Industria y Energía de la Consejería de Industria y Comercio del Gobierno de Canarias

Coordinación y Redacción Cartográfica

JOSÉ REVUELTA MARBÁN

Coordinación Institucional

MARÍA PILAR SÁNCHEZ-ORTIZ RODRÍGUEZ

Operadores Cartográficos

CARLOS HERRERO PERDIGUERO
ÍÑIGO RINCÓN JIMÉNEZ-MOMEDIANO

Revisión de Texto

MARÍA TERESA ALBERT FERNÁNDEZ

Producción

DIEGO GÓMEZ SÁNCHEZ
JOSÉ REVUELTA MARBÁN
MARÍA PILAR SÁNCHEZ-ORTIZ RODRÍGUEZ

Tratamiento Digital de Imagen y Texto

FRANCISCO JAVIER DEL AMO MANRIQUE
LAURA CARRASCO PÉREZ
MANUEL MESA MARTÍNEZ
RAMON ORS IRIARTE
MARÍA ÁNGELES SÁEZ PINTADO
LUIS SÁNCHEZ ROSADO

Servicio de Edición y Trazado

TORCUATO RIVAS VEGA

Servicio de Talleres Cartográficos

CARLOS CIRUELOS GUIJARRO

ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

- 1 Presentación, introducción e índice

SECCIÓN I

INFORMACIÓN GENERAL BÁSICA

- 2 Referencias generales (2ª edición)
- 3a } Referencias cartográficas
- 3b } Tablas de datos geográficos
- 3c } Imagen y paisaje
- 4 Referencias históricas

SECCIÓN II

EL MEDIO TERRESTRE

- 5 } Geología (2ª edición)
- 6 } Relieve
- 7 } Edafología
- 8 } Geofísica
- 9 } Climatología
- 10 } Hidrología
- 11 } Biogeografía, flora y fauna
- 12 } Espacios naturales protegidos
(Tiene versión en VIDEODISCO)

SECCIÓN III

EL MEDIO MARINO

- 13 El medio marino

SECCIÓN IV

INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA

- 14a Información demográfica
- 14b Potenciales demográficos

SECCIÓN V

OCUPACIÓN DEL TERRITORIO Actividades económicas básicas

- 15 Ocupación del territorio y urbanismo
- 16 Minería
- 17 Agricultura, ganadería y pesca

SECCIÓN VI

ACTIVIDADES INDUSTRIALES

- 18 Energía (2ª edición)
- 19 } Sector Industria. (2ª edición)
Datos generales
- 20 } Sector Industria.
Datos sectoriales
- 21 Construcción, obras públicas y edificación

SECCIÓN VII

TRANSPORTES Y COMUNICACIÓN

- 22 Transporte por carretera
- 23 Transporte por ferrocarril
- 24 Transporte aéreo
- 25 Transporte marítimo
- 26 I } Transporte urbano
- 26 II } y otros medios de transporte
- 27 Comunicaciones

SECCIÓN VIII

COMERCIO Y FINANZAS

- 28 Actividades empresariales
- 29 Comercio interior
- 30 Comercio exterior
- 31 Finanzas y hacienda (2ª edición)

SECCIÓN IX

OTRAS ACTIVIDADES Y SERVICIOS

- 32 Organización del Estado (3ª edición)
(Tiene versión en CD-ROM)
- 33 Turismo
- 34 Sanidad
- 35 Educación y Ciencia
- 36a Arte y Cultura
- 36b Deporte
- 37 Trabajo, Seguridad Social y Servicios Sociales
- 38 Defensa, Seguridad y Justicia

SECCIÓN X

PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES

- 39 Problemas medioambientales

SECCIÓN XI

EL CONOCIMIENTO DEL TERRITORIO

- 40 El conocimiento del territorio: El Instituto Geográfico Nacional (2ª edición)
- 41 El conocimiento del territorio: Otros organismos oficiales

SECCIÓN XII

INFORMACIÓN SOCIOLÓGICA

- 42 Sociología familiar
- 43 Sociología laboral
- 44 Sociología cultural
- 45 Sociología electoral

SECCIÓN XIII

SÍNTESIS GENERAL

- 46 Índice toponímico
- 47 Índices generales



COMERCIALIZA:



CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

General Ibáñez de Ibero, 3
28003 MADRID

Información General Tel. 91 597 94 53
Fax 91 553 29 13

Venta de Publicaciones Tel. 91 597 96 44
Fax 91 535 25 91
<http://www.cnig.ign.es>

E-mail: webmaster@cnig.ign.es - consulta@cnig.ign.es

Servicios Regionales

Centros Provinciales