

ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

SECCIÓN X

GRUPO 39



PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES

ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

SECCIÓN X

GRUPO 39

PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG.
Texto explicativo	39.I-XV
Vigilancia de la calidad del aire y emisiones a la atmósfera	39.2
Contaminación atmosférica de fondo. Red EMEP/CAMP	39.3
Ozono	39.4
Cambio climático	39.5-6
Contaminación acústica	39.7
Calidad de las aguas	39.8-11
Captación, distribución y tratamiento de las aguas	39.12-13
Erosión	39.14-15
Incendios	39.16
Desertificación	39.17
Seguimiento de daños en los bosques	39.18
Ocupación del suelo: proyecto <i>Corine Land Cover</i>	39.19
Residuos urbanos	39.20-21
Residuos agrarios	39.22
Residuos industriales	39.23
Vertidos incontrolados de hidrocarburos	39.24
Producción de compost	39.25
Clasificación de residuos y reciclaje	39.26-27
Gasto e inversión en protección ambiental	39.28-29
Protección radiológica	39.30
Energías renovables	39.31
Desarrollo sostenible	39.32

Un Atlas Nacional, según la definición elaborada por la Unión Geográfica Internacional, es un compendio de la información geográfica fundamental de un determinado país, que contiene una recapitulación y una generalización de los conocimientos científicos contemporáneos en los campos de la geografía física, económica, cultural y política que le atañen.

Por eso, la aparición de un atlas nacional se considera como una confirmación oficial de la madurez alcanzada por los estudios geográficos de un país, dada la multiplicidad de aspectos que el atlas ha de reflejar y que no pueden ser tratados y cartografiados sin la existencia de numerosos grupos de trabajo que deben coordinar sus distintos enfoques y estudios previos sobre los temas analizados.

Por acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de junio de 1986, el Instituto Geográfico Nacional se encargó de llevar a cabo la edición del ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA (ANE). En el proyecto participaron los distintos Ministerios, Consejerías y organismos de las Administraciones españolas, que aportaron la información necesaria para la elaboración de la cartografía en la que se representan los distintos aspectos del territorio, correspondientes tanto al ámbito de la geografía física como de la humana. Diferentes Reales Decretos de 1995 y 2000 y, recientemente, el RD 1476/2004, que desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Fomento, ratifican “la realización y actualización” del ANE como una de las funciones del Instituto Geográfico Nacional. Además el Atlas ha sido incluido en el Plan Estadístico Nacional por lo que ha pasado a constituir una fuente estadística para fines estatales, regulada y amparada por la Ley de la Función Estadística Pública.

El ANE está dividido en 48 grupos temáticos, reunidos en 12 secciones, que se publican tanto en soporte papel -recogidos en 5 volúmenes- como en soporte digital -CD o DVD-. También se llevan a cabo otras publicaciones como las Monografías, que desarrollan en profundidad y de forma especializada el contenido de algún grupo temático; los Compendios, que seleccionan y compilan en volúmenes la información de otros grupos temáticos en función del usuario previsto, o los Mapas en láminas y murales.

Resulta especialmente grato presentar la tercera edición del Grupo 39 “Problemas Medioambientales”, incluido en la Sección X del Atlas Nacional de España, que por primera vez aparece como libro electrónico en formato PDF.

En la nueva edición se ha efectuado una revisión de sus contenidos, se ha ampliado el número de páginas (de 18 pasa a 32), se abordan nuevos temas como el Cambio Climático, la Contaminación Acústica, las principales clases de Ocupación del Suelo, los Vertidos Incontrolados de Hidrocarburos, las Energías Renovables o el Desarrollo Sostenible, para conseguir un documento tanto didáctico como científico con el fin de que sirva de estímulo para el compromiso con el entorno, individual y colectivo, de la sociedad española.

Con esta revisión y ampliación del Grupo 39 se quiere destacar como actualmente la protección del medio ambiente constituye una de las principales prioridades de las políticas públicas. Y también poner de relieve que la fragilidad del medio en que nos encontramos inmersos está conduciendo a un nuevo esquema de valores; y plantear a la consideración de los lectores como la explotación, en ocasiones inadecuada, de los recursos que la naturaleza pone a disposición del hombre permite su degradación paulatina, lo que está derivando, en especial en los países más desarrollados, en una sensación de insatisfacción creciente más que de confianza futura en el bienestar general.

Por su acierto en haber sabido dotar a estos planteamientos de una visión fundamentada y fácilmente contrastable, quiero expresar mi agradecimiento a todas y cada una de las personas implicadas en este trabajo, sin cuyo esfuerzo no hubiera sido posible la elaboración de este grupo del Atlas Nacional.

Madrid, noviembre de 2007

ALBERTO SERENO ÁLVAREZ
Director General del Instituto Geográfico Nacional

**Efectos ambientales del desarrollo.
Política ambiental**

El desarrollo tecnológico y socioeconómico derivado de la revolución industrial se ha ido incrementando progresivamente desde sus inicios y de manera exponencial en el siglo xx, sin que se hayan previsto los efectos e implicaciones ambientales de tal desarrollo. En consecuencia, se ha llegado al límite (y puede que en algunos aspectos se haya superado) de la capacidad del medio natural para absorber la multiplicidad, en calidad y cantidad, de las actuaciones producidas y de los impactos ocasionados, directos o indirectos. Aunque ya anteriormente se había empezado a adquirir conciencia de esta situación, desde la década de los sesenta se incrementó gradual y significativamente, y se estableció la necesidad (hoy comúnmente admitida) de la adopción de medidas técnicas y legales protectoras del medio natural y preventivas de los diversos efectos sobre éste, a fin de compatibilizar el desarrollo industrial y socioeconómico con la conservación ambiental y la preservación de los recursos naturales y así evitar procesos degenerativos y expoliadores que hipotecarían el futuro de las próximas generaciones. Esta necesidad ha inducido a la creación de un nuevo sector tecnológico e industrial dedicado precisamente al desarrollo de equipamientos, procesos y métodos de protección ambiental, tanto en la faceta de corrección y recuperación como en la preventiva.

En este sentido, España sufría una situación de déficit o retraso relativo con respecto a los niveles de exigencia de la política ambiental de la Unión Europea (UE), constituida por países, en general, con mayor rodaje histórico en la implantación y cumplimiento de estos niveles, de aplicación obligada en España desde su integración en ella. Esta situación resulta más compleja al considerar la gran extensión de los espacios naturales existentes, con un alto grado de conservación y caracterizados por su diversidad y riqueza ecológicas, que se deben preservar y proteger (y en su caso, restaurar o recuperar) de forma compatible con el desarrollo industrial y de infraestructuras básicas, aspectos en los que también España es relativamente deficitaria.

Parece claro que se mantiene un proceso de desarrollo económico que mejora la calidad de vida de la mayoría de los españoles. Pero este proceso todavía lleva consigo un incremento del proceso de urbanización y un uso intensivo de los recursos. Todo esto supone que se mantienen, y a veces aumentan, las presiones sobre el medio ambiente. Las emisiones totales de gases de efecto invernadero se sitúan hoy lejos de las

obligaciones derivadas del protocolo de Kioto y el transporte mantiene su crecimiento, que absorbe y neutraliza las mejoras tecnológicas en los vehículos. Y éstas sólo son algunas de las conclusiones no muy positivas desde el punto de vista ambiental.

Pero junto a éstas, los indicadores muestran otras tendencias: hay un crecimiento de los espacios naturales protegidos, aumenta la depuración de las aguas residuales (y mejoran por tanto la calidad de los ríos, la de los acuíferos y las aguas litorales) y aumentan también la agricultura ecológica, el reciclado de residuos urbanos, las empresas con certificación ambiental, etc.

Aumentan las presiones, pero también se desarrollan las políticas y las iniciativas encaminadas a disminuir y corregir las agresiones al medio ambiente. Quizás la conclusión fundamental sea que los esfuerzos deben seguir, y no sólo aquellos en los que es fácil y rápido obtener resultados, sino también las políticas que deben hacer frente a procesos complejos y relativamente lentos (cambio climático, procesos erosivos, desertización, sequías e inundaciones, etc.).

Las mayores presiones sobre el medio natural en España provienen lógicamente de los sectores con un mayor peso en la economía. Entre ellos hay que citar la construcción, con sus consecuencias de ocupación del territorio, cambios de usos, impermeabilización del suelo y fragmentación de hábitats.

También destacan el transporte, con una necesidad voraz de infraestructuras y combustibles, y el turismo, con profundas consecuencias ambientales en ecosistemas frágiles, sobre todo en el litoral.

Los terrenos dedicados a la agricultura han ido cambiando en los últimos años. Las tierras más fértiles, cercanas a las ciudades, han sido ocupadas por el proceso de expansión urbana. El desplazamiento obligado hasta otros emplazamientos menos fértiles ha llevado consigo, en ocasiones, un mayor uso de fertilizantes, una contaminación de terrenos y, en algunos casos, de acuíferos. El Plan Nacional de Regadíos intenta racionalizar y ordenar la utilización en la agricultura de un recurso limitado, y ecológicamente muy sensible, como es el agua.

Desafíos ecológico-sociales

Aumentan las aglomeraciones urbanas y la ocupación del litoral

España se va configurando cada vez más como un país urbano, con fuertes desequilibrios territoriales. El 79% de la población y el 78% de las viviendas principales se concentran ya en el 12% de los municipios, con una superficie del 19% del territorio. En el litoral, la superficie urbanizada en el primer kilómetro de costa ha aumentado de manera considerable en los últimos años. En algunas provincias el litoral urbanizado supera el 50% de la longitud de la costa.

Aumentan las emisiones de gases de efecto invernadero

En el período 1990-2003, las emisiones totales de gases de efecto invernadero han aumen-



La Asociación Europea de Productores de Plásticos (APME) asegura que si se evita que los envases de plástico pasen por los vertederos se consigue disminuir su impacto en el medioambiente

tado en España cerca del 40,6%, lo que aleja un 25,6% del compromiso de Kioto. En 2003 estas emisiones alcanzaron la cifra de 402 millones de toneladas de CO₂ equivalente. En lo que se refiere a las emisiones totales, España se sitúa en la media de los países europeos, con una emisión de gases de efecto invernadero por habitante (o referida al PIB) baja comparada con la mayoría de países europeos.

El transporte no alcanza la sostenibilidad

España sigue presentando una economía intensiva en el consumo del transporte. La demanda de transporte de mercancías y de pasajeros crece por encima de la media europea; entre 1990 y 2003 el transporte de viajeros se incrementó cerca del 88%, y el de mercancías un 99%. Las inversiones en infraestructuras, la urbanización dispersa y el incremento del parque de vehículos contribuyen a un aumento en las emisiones contaminantes, sólo ralentizado por la modernización de la flota y la mejora de los combustibles. Así mismo, junto con el transporte por carretera ha aumentado de manera notable el tráfico aéreo. El Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes 2005-2020 propone un incremento del ferrocarril, más transporte público, mayor peso del transporte marítimo y una mayor intermodalidad.

Cada vez más residuos

La generación de residuos crece de manera constante en España, de manera similar a lo que ocurre en otros países de la UE. En 2003 se superó la barrera de los 500 kg por habitante y año, aún lejos de los 650 kg que alcanzan otros países europeos. Elementos positivos son el aumento del reciclado (residuos urbanos en general, vidrio, papel, cartón, envases) y la disminución del uso de vertederos. Aumenta también la utilización de lodos de depuradora como fertilizantes.

Subsisten las amenazas sobre los ecosistemas terrestres y marítimos, aunque ha aumentado en los últimos años la superficie de espacios naturales protegidos

Sin embargo, estas medidas no llevan aparejada la aprobación de planes de gestión en estos territorios. Igualmente, la defoliación de las masas forestales muestra que hay un notable empeoramiento en el estado general del arbolado, lo que se refleja en una importante disminución en el número de árboles sanos, con un claro aumento de los dañados (siendo superior la defoliación en frondosas que en coníferas).

Disminuye la capacidad de pesca de la flota española, así como las capturas, especialmente en las aguas adyacentes

Entre los años 2000 y 2003 el descenso de las capturas totales fue del 17,8%, mientras que el descenso de las capturas en aguas adyacentes fue del 37,6%. La acuicultura marina es una actividad económica con importancia creciente, con una mayor aportación a la demanda nacional de pescado y un peso económico superior. Su dimensión, sin embargo, tanto en lo que se refiere a la acuicultura marina como a la continental, plantea retos medioambientales de importancia.

Variedad de resultados en el desafío de la ecoeficiencia

En algunos de los sectores productivos considerados hay variaciones significativas, no siempre positivas, en la ecoeficiencia. Se mantiene como un objetivo, en general aún no alcanzado, el desacoplamiento (o desvinculación) entre el desarrollo económico y la presión sobre los ecosistemas y recursos, pero en muchas variables económico-ecológicas de España durante el período analizado se aprecia una ecoeficiencia insuficiente.

La ecoeficiencia sigue siendo una condición *sine qua non* para el desarrollo sostenible, aunque no siempre forma parte del crecimiento. Sólo en algunos casos se consigue «hacer más con menos», mientras que en otros se continúa «haciendo menos con más».

Urge una mejor eficiencia en el uso del agua

Entre 1996 y 2003, el consumo de agua creció más de lo que lo hizo el PIB. La variación entre las características de cada año hidrológico dificulta hablar de tendencias consolidadas. El uso de agua en los regadíos agrícolas supuso en 2003 un 77% de la utilización total de este recurso.

Se mantiene la ineficiencia en el uso de la energía

El crecimiento económico de los últimos años se ha producido en España a costa de un consumo cada vez mayor de energía, con el consecuente incremento de las emisiones de CO₂ asociadas a este consumo; el consumo de energía en el período 1990-2003 aumentó en más del 50% y ha dado lugar a un incremento prácticamente paralelo de las emisiones de CO₂ (algo más del 47%). La evolución en España va por caminos diferentes respecto de lo que ocurre en la Unión Europea.

Ineficiencia en el uso de fertilizantes sintéticos y plaguicidas

El consumo de plaguicidas por hectárea se ha incrementado en España un 30% entre 1997 y 2004, aunque este incremento se había producido sobre todo en los años anteriores; de hecho, entre 2001 y 2002 se frenó el incremento e incluso se produjo un ligero descenso. El consumo de fertilizantes ha pasado de 115,5 kg/ha en 1995 a 142,9 kg/ha en 2004, lo que supone una tasa de crecimiento del 28,2%. La evolución de estos consumos aparece vinculada a los procesos de intensificación agrícola, más acusados en las regiones mediterráneas. La pérdida de eficiencia observada continúa señalando prácticas inadecuadas.

Señales de esperanza

Es cierto, pues, que el desarrollo español está acompañado de presiones sobre el medio ambiente. Además de los descritos, existen también problemas específicos asociados, por ejemplo, a las características climáticas y territoriales de la península ibérica y sus archipiélagos. Sin embargo, año tras año se plantean verdaderos esfuerzos de gestión ante los incendios forestales, las sequías, los procesos erosivos y las inundaciones. Por otra parte, la riqueza del patrimonio natural español y las medidas de protección y gestión ambiental que se han ido poniendo en práctica por la Administración del Estado y las



Contaminación atmosférica en la ciudad de Barcelona

comunidades autónomas permiten presentar en la actualidad un balance con elementos positivos.

Entre estos destacan el crecimiento de los espacios naturales protegidos, el avance en la depuración de las aguas residuales (con la consiguiente mejora de la calidad de los ríos, de los recursos hídricos subterráneos y de las aguas litorales), el incremento del uso de las fuentes de energías renovables, el crecimiento de la agricultura ecológica, el aumento del compostaje y del reciclado de los residuos urbanos y el creciente número de empresas con sistemas de certificación ambiental.

España ha experimentado en los últimos años un notable incremento en el número de espacios naturales protegidos, con un aumento de casi un 104% de su superficie en el período 1994-2004. Destaca la variedad de denominaciones y situaciones legales derivadas de la Ley 4/89, como parques, reservas, monumentos o paisajes protegidos, aparte de otras figuras de protección establecidas por las comunidades autónomas (sitios naturales de interés científico, parques periurbanos, enclaves naturales, etc.).

Hay que señalar también otras áreas de conservación de la biodiversidad, como son las zonas especiales de protección para las aves (ZEPA) y los lugares de interés comunitario (LIC). Estos últimos definen las zonas especiales de conservación que, junto con las primeras, configuran la Red Natura 2000, según establece la Directiva Hábitat (92/43/CEE). En general, en casi todas las comunidades autónomas se aprecia un alto porcentaje de estas superficies en relación con su superficie total.

Hace falta un gran esfuerzo

No cabe duda de que es necesario continuar realizando grandes esfuerzos para reorientar el desarrollo hacia la sostenibilidad y conservar y mejorar el medio ambiente. Aspectos como la protección del patrimonio natural, la gestión sostenible de los recursos naturales o la corrección de los impactos de los sectores económicos (agricultura, energía, industria, pesca, transporte, construcción y turismo entre otros) son todavía asignaturas en parte pendientes que exigen cada vez más dedicación si se quiere garantizar el bienestar de las generaciones presentes y futuras y legarles un medio ambiente digno.

En este sentido, la Administración, desde sus distintos ámbitos competenciales (central, autonómica y local) impulsa el desarrollo de un completo marco legislativo y de una serie de estrategias, planes y programas, tanto generales como temáticos o sectoriales, que deben ser considerados como la base para garantizar este desarrollo.

Entre los principales programas y estrategias de ámbito general aprobados en España se pueden destacar las iniciativas que se enumeran a continuación:

Aire

- Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión (2005-2007), aprobado por el Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre de 2004.
- Establecimiento del régimen de comercio de derechos de emisión mediante la Ley 1/2005, de 9 de marzo.

Agua

- Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales, aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995 (BOE 12/5/1995).
- Plan Hidrológico Nacional, aprobado mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio (BOE 6/7/2001).
- Programa AGUA (actuaciones para la gestión y la utilización del agua), aprobado mediante la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica el Plan Hidrológico Nacional.

Naturaleza y biodiversidad

- Estrategia Forestal Española, aprobada por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente el 17 de marzo de 1999, como complemento nacional de la Estrategia Forestal Europea (aprobada como resolución del Consejo en 1998).
- Plan Forestal Español (2002-2032), aprobado por Consejo de Ministros en julio de 2002. Se configura como el medio para desarrollo y aplicación de la Estrategia Forestal Española.
- Plan Nacional de Actuaciones Prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal,

control de la erosión y defensa contra la desertificación. Marco general para el desarrollo de los trabajos de restauración, conservación y mejora de la cubierta vegetal protectora que, desde hace años, realiza la Dirección General para la Biodiversidad.

- Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND). Constituye la principal obligación contraída por nuestro país como firmante del Convenio de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD).
- Estrategia Española de la Diversidad Biológica, aprobada en diciembre de 1998 como una de las obligaciones más importantes establecidas en el Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Estrategia de Conservación de Especies Amenazadas. La Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, exige la redacción de planes de recuperación para especies catalogadas como «en peligro de extinción». La elaboración y aprobación de dichos planes corresponde a las comunidades autónomas. Destacan los siguientes:
 - Estrategia para la conservación del oso pardo cantábrico
 - Estrategia para la conservación del águila imperial ibérica
 - Estrategia para la conservación del lince ibérico
 - Estrategia para la conservación del quebrantahuesos
 - Estrategia para la conservación del urogallo cantábrico
- Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de Humedales, aprobado por la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza el 19 de octubre de 1999.

Residuos

- Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006), aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de enero de 2000 (BOE 2/2/2000).
- Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados (1995-2005), aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995 (BOE 13/5/95).
- Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de policlorobifenilos (PCB), policloroterfenilos (PCT) y aparatos que los contengan (2001-2010), aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de abril de 2001 (BOE 18/4/2001).
- Plan Nacional de Vehículos al Final de su Vida Útil (2001-2006), aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros de 3 de agosto de 2001 (BOE 16/10/2001).
- Plan Nacional de Neumáticos fuera de Uso (2001-2006), aprobado por acuerdo del

Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001 (BOE 30/10/2001).

- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006), aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 (BOE 12/07/2001).
- Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales (2001-2006), aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 (BOE 12/07/2001).
- Programa Nacional de Pilas y Baterías Usadas, aprobado en la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente de 22 de noviembre de 1999 (BOE 27/11/99).

Agricultura

- Plan Nacional de Regadíos, aprobado por el Real Decreto 329/2002, de 5 de abril (BOE 27/4/2002).
- Fomento de la forestación de tierras agrícolas, aprobado por el Real Decreto 6/2001, de 12 de enero (BOE 13/1/2001).
- Plan Estratégico para la Producción Ecológica (2004-2006), presentado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación el 20 de mayo de 2003.

Energía

- Plan de Energías Renovables 2005-2010, aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros de 26 de agosto de 2005.
- Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España, aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros de 8 de julio de 2005.

Turismo

- Plan Integral de Calidad del Turismo Español (PCTE 2000-2006).

Transporte

- Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (2005-2020), aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros de 15 julio de 2005.

Contaminación atmosférica. Cambio climático y agotamiento de la capa de ozono

El problema de la contaminación atmosférica se manifiesta en tres etapas:

- a) Para alcanzar concentraciones de contaminantes en la atmósfera que alteren la composición normal de la misma, es necesario que

desde algún foco se vierta a la atmósfera una determinada cantidad del mismo. Este hecho se conoce con el nombre de **emisión**.

b) El contaminante está sometido a reacciones físicas y químicas, sigue procesos de difusión, dispersión, acumulación, etc. En definitiva, se produce un **transporte o transformación**.

c) El valor de la concentración de los contaminantes una vez mezclados con el aire ambiente, medido en un emplazamiento determinado, se conoce con el nombre de **inmisión**.

La vigilancia de la calidad del aire en España se lleva a cabo mediante una serie de redes compuestas por estaciones de medida de contaminantes atmosféricos gestionados por diferentes organismos locales, autonómicos y estatales, así como por los titulares de grandes instalaciones industriales. La mayoría de las comunidades autónomas dispone de redes de vigilancia de calidad del aire con estaciones ubicadas en zonas urbanas, industriales y rurales, donde principalmente se miden dióxido de azufre (SO₂), partículas en suspensión, óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO) y ozono (O₃).

La red española EMEP-CAMP, creada en 1983, pretende satisfacer los compromisos de medición de contaminantes contraídos por España. Las mediciones obtenidas de las estaciones de dicha red permiten determinar los niveles de contaminación de fondo en una región, así como evaluar el transporte desde fuentes emisoras situadas a grandes distancias de ellas.

Por ello, su emplazamiento debe seguir los criterios de representatividad definidos para cada red, que establecen la anchura de su malla y las distancias mínimas a distintos tipos de focos emisores de contaminación. Una estación ha de ser representativa, en cuanto a calidad del aire y precipitación, de un área extensa en torno a ella y, por esta razón, también han de evitarse perturbaciones locales que puedan tener influencia sobre las mediciones.

Las diez estaciones que forman la red EMEP-CAMP española son las siguientes: Peñausanse (Zamora), O Saviñao (Lugo), Niembro-Llanes (Asturias), Cap de Creus (Girona), Risco Llano (Toledo), Barcarrota (Badajoz), Campisábalos (Guadalajara), Els Torms (Lleida), Zorra (Valencia) y Víznar (Granada).

Los cambios del clima, y particularmente los aumentos de temperatura, han afectado ya a toda una diversidad de sistemas físicos y biológicos en muchas partes del mundo. Los cambios previsible del clima, especialmente los aumentos de los valores climáticos extremos y del nivel del mar, podrían tener consecuencias muy adversas sobre los sistemas ecológicos, el agua, la seguridad de los alimentos y la salud humana. La vulnerabilidad de las sociedades humanas y de los sistemas naturales ante los extremos del clima se pone de manifiesto en los daños, dificultades y defunciones causados por fenómenos tales como sequías, crecidas de los ríos, olas de



El desarrollo de grandes concentraciones industriales y urbanas en determinadas zonas puede llevar a perturbaciones irreversibles del equilibrio ecológico general

calor, avalanchas o tormentas de viento. El impacto de este tipo de fenómenos recae, desproporcionadamente, sobre los países en desarrollo y sobre la población pobre.

En el caso de Europa, las zonas meridionales y árticas son las más vulnerables. En la parte sur y en la cuenca mediterránea disminuirá la disponibilidad de agua, aumentarán las sequías, olas de calor y otros fenómenos extremos. En las zonas costeras aumentará el riesgo de inundaciones y la pérdida de humedales, con implicaciones importantes para los asentamientos humanos, la industria, el turismo, la agricultura y los hábitats naturales de las costas. Habrá algunos efectos positivos en la agricultura del norte de Europa aunque disminuirá la productividad en la Europa meridional y oriental. Habrá un desplazamiento de las zonas bióticas hacia mayores alturas y hacia el norte. Las temperaturas más elevadas y las olas de calor pueden cambiar los destinos tradicionales del turismo de verano y unas condiciones de nieve menos fiables pueden tener impactos negativos en el turismo de invierno.

Con la ratificación por unanimidad del protocolo de Kioto por parte del Congreso de los Diputados, España adquirió un compromiso internacional de limitación del incremento de sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El promedio de las emisiones en el período 2008-2012 no puede superar en más de un 15% las del año 1990. Este compromiso forma parte del de la Unión Europea en su conjunto, que contempla una reducción del 8% en el mismo período.

El Gobierno de España asume plenamente ese compromiso adoptado por todas las fuerzas políticas del país y trabajará para su consecución en el plano nacional, europeo e internacional. No obstante, es un hecho que, debido al desarrollo económico y a la insuficiencia de las medidas de mitigación acometidas hasta el presente, las emisiones de GEI están aumentando rápidamente, lo que compromete gravemente las posibilidades de España de cumplir el compromiso.

Cumplir con Kioto supone una apuesta por la eficiencia energética y las energías renovables. El desarrollo económico español reciente se ha producido con un notable incremento de la intensidad energética del país. Es decir, el crecimiento ha creado importantes bolsas de ineficiencia energética tanto en la actividad productiva como, de forma aún más importante, en el consumo privado.

Cumplir con Kioto significa que España debe adoptar como objetivo estratégico el ahorro y la eficiencia en el consumo de energía. Además, España tiene un potencial sólo parcialmente explotado en el desarrollo de las energías renovables. Éstas no sólo permiten diversificar el abastecimiento energético con recursos autóctonos, sino que además lo hacen con tecnologías no contaminantes, cuyo desarrollo deja un notable valor añadido en el tejido industrial español.

La eficiencia energética es un bien económico y medioambiental que implica una racionalización en el consumo de combustibles, que en su mayor parte tienen procedencia exterior. Ahorrar energía supone mejorar la balanza comercial de España. Además, limitar la combustión no sólo reduce las emisiones de CO₂, sino también otras emisiones atmosféricas contaminantes como las de SO₂ o partículas de NO_x.

Las emisiones de GEI tienen su origen tanto en las actividades industriales —con un número amplio pero limitado de focos concretos—, como en la agricultura, el sector comercial y los consumos de energía de los ciudadanos. Estos últimos sectores producen las llamadas emisiones *difusas*, cuya gestión no puede ser realizada foco a foco, sino con instrumentos de carácter global. El Gobierno exigirá de las empresas industriales el esfuerzo correspondiente de limitación de sus emisiones, pero asume que no es la industria quien debe hacer frente al exceso de emisiones difusas; el cumplimiento debe basarse en el principio de que «quien contamina paga», y el Gobierno debe poner los medios para que dicho principio se aplique de forma equitativa.

Otro problema atmosférico de índole global es el del agotamiento de la capa de ozono provocado por la emisión de sustancias como los gases cloro-fluorocarbonados (CFC). El agujero de la capa de ozono ha ido en aumento, especialmente sobre la Antártida, pero con los acuerdos internacionales de eliminación de las sustancias que agotan el ozono —que están siendo respetados rigurosamente—, con la

consiguiente reducción de concentraciones de halógenos en la atmósfera, las previsiones científicamente más solventes apuntan a una recuperación de la capa de ozono a medio plazo.

Desde el Ministerio de Medio Ambiente, en cumplimiento del protocolo de Kioto y la normativa comunitaria, ya se han legislado y puesto en marcha políticas para la reducción de emisiones agresivas para la capa de ozono.

Se ha creado la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), que responde a la decidida voluntad de España de establecer los mecanismos oportunos para cumplir los compromisos asumidos en materia de lucha frente al cambio climático.

La Oficina Española de Cambio Climático se creó mediante el Real Decreto 376/2001, de 6 de abril. Con posterioridad, el Real Decreto 1000/2003, de 25 de julio, atribuye nivel orgánico de subdirección general a la OECC, y establece su dependencia directa de la Secretaría General de Medio Ambiente del Ministerio.

De acuerdo con el Real Decreto 562/2004, de 19 de abril, la Oficina Española de Cambio Climático pasó a depender de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y del Cambio Climático.

Las funciones que desempeña la Oficina Española de Cambio Climático se recogen en el Real Decreto 1477/2004, de 18 de junio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Medio Ambiente.

A su vez, ya existe en España el comercio de derechos de emisiones que regula las cuotas de emisión de cada sector, subsector y comunidad autónoma.



El uso tarros de spray contribuye a la destrucción de la capa de ozono porque estos productos contienen cloro-fluoro-carbonos (CFC)

Contaminación acústica

Uno de los factores que condicionan la calidad ambiental del medio urbano es la presencia o ausencia de contaminación acústica. Las ciudades son núcleos de población que concentran un gran número de actividades y por ello sufren un incremento de los niveles de ruido provenientes del tráfico, las actividades industriales, las infraestructuras, las obras, las actividades lúdicas, etc. y es lógico que estas emisiones exijan una normativa acorde con la evolución que se ha ido produciendo en una sociedad altamente tecnificada.

La directiva europea sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002) considera que *ruido ambiental* es «el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo, y por emplazamientos de actividades industriales».

Aunque la legislación española ya contaba con instrumentos anteriores para establecer límites al ruido, es a partir del enfoque que la Unión Europea dio a este tipo de contaminación en esta directiva europea sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, cuando se aborda la elaboración de un marco global de

referencia: la Ley 37/2003 de 18 de noviembre de 2003. El objeto de la Ley del Ruido es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica para disminuir los daños que puedan producirse en la salud humana, los bienes o el medio ambiente, así como proteger el derecho a la intimidad de las personas y el disfrute de un entorno adecuado. Su ámbito de aplicación se refiere, con algunas exclusiones, a los emisores acústicos de cualquier índole entendiendo por *emisor acústico* cualquier actividad, infraestructura o comportamiento que genere contaminación acústica.

La Ley del Ruido especifica las competencias de las administraciones públicas. De acuerdo con ella, corresponde a la Administración General del Estado fijar los objetivos de calidad acústica aplicables a los distintos tipos de área en que se divide el territorio. Las comunidades autónomas tienen competencias para fijar los tipos de áreas acústicas, clasificadas en atención al uso predominante del suelo. Además de las áreas acústicas, se establecen dos tipos de zonas especiales: las *reservas de sonidos de origen natural* y las *zonas de servidumbre acústica*, situadas en el entorno de infraestructuras de transporte viario, ferroviario o aéreo y exentas de fijar objetivos de calidad acústica.

Las principales causas de ruido ambiental que afectan a un mayor número de personas son: el tráfico rodado (automóviles, vehículos pesados y motocicletas), el aéreo, el ferroviario y una serie de actividades entre las que se encuentran los ruidos mecánicos y eléctricos, y los producidos directamente por personas y animales. También hay que tener en cuenta el ruido producido en locales y zonas de ocio, de especial impacto en horas nocturnas, en numerosos núcleos urbanos. Pese a las grandes lagunas de información, los datos existentes muestran que la exposición al ruido, que estaba estabilizada a principios de la década de los ochenta, ha aumentado en algunos países europeos (Francia, Alemania, Holanda, Suiza) debido al incremento del tráfico en todos ellos.

Los mapas de ruido son un elemento previsto por la directiva sobre ruido ambiental encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica. El calendario de elaboración de los mapas del ruido que establece la ley se desarrolla en dos fases:

- Hasta el 30/06/2007: elaboración de los mapas de las 17 aglomeraciones urbanas de más de 250.000 habitantes, los grandes ejes viarios que superen los seis millones de vehículos al año, los ejes ferroviarios que superen los 60.000 trenes anuales y los 12 aeropuertos con más de 50.000 movimientos al año.
- Hasta el 30/06/2012: elaboración de mapas de ruido adicionales de las aglomeraciones urbanas con más de 100.000 habitantes, los ejes viarios con tres millones de vehículos al año y los ejes ferroviarios que superen los 30.000 trenes anuales.

Entre las medidas preventivas contempladas en la ley se pueden señalar las siguientes:

- Planificación territorial y planeamiento urbanístico
- Intervención administrativa sobre los emisores acústicos con el fin de asegurar la adopción de las medidas adecuadas
- Autocontrol de los propios emisores acústicos
- Prohibición de licencias de construcción de edificios destinados a viviendas, hospitales, centros de enseñanza o culturales si se incumplen los objetivos de calidad del área acústica
- La creación de reservas de sonidos de origen natural.

Con el fin de agilizar el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido, se han constituido cinco grupos responsables de precisar lo relativo a autoridades competentes, índices de ruido, métodos de evaluación, criterios para establecer zonas y mapas de ruido. Además, dado que en España no se dispone de un método propio para el cálculo de niveles sonoros y elaboración de mapas de ruido, se ha iniciado una colaboración entre el Ministerio de Fomento y el de Medio Ambiente para determinar las especificaciones técnicas que deben aplicarse.

Recursos hídricos

La protección de la calidad de las aguas constituye uno de los objetivos y obligaciones fundamentales de los diferentes organismos públicos competentes en materia medioambiental. La Secretaría de Estado de Aguas y Costas del Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, es la responsable del control y seguimiento de la calidad de las aguas continentales en las confederaciones hidrográficas a través de las cuencas intercomunitarias.

La información sobre la calidad de las aguas y el estado ambiental de los ríos es un instrumento indispensable de la planificación del recurso hídrico, además de ofrecer un servicio útil a todos los profesionales del agua, administraciones y en general a toda la ciudadanía.

La calidad de las aguas se debe entender como el conjunto de características físicas, químicas y biológicas que sirven para evaluar la aptitud de las aguas para un uso concreto: baño, riego, abastecimiento, etc. Se han desarrollado diferentes reglamentaciones para su clasificación de acuerdo con la importancia de los usos a los que están sometidas. Este es el caso de:

- Aguas destinadas a la producción de agua potable
- Aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces
- Baño (usos recreativos)
- Consumo humano (aguas potables)

En la tabla 1 se presentan los principales datos de las cuencas hidrográficas. Se aprecia especialmente la heterogeneidad en cuanto a los recursos hídricos naturales y la desigual distribución territorial de la población entre las diferentes cuencas:

Cuenca	Superficie natural (km ²)	Aportación ^a natural (hm ³ / año)	Aportación (litros / m ²)	Población
Norte	40.649	29.584	728	4.427.907
Duero	78.956	15.168	192	2.278.858
Tajo	55.815	12.230	219	6.099.113
Guadiana	60.207	6.168	102	1.663.791
Guadalquivir	63.241	6.911	109	3.817.319
Sur	17.956	2.418	135	2.035.511
Segura	19.123	1.000	52	1.384.716
Júcar	42.895	4.142	97	4.127.563
Ebro	85.571	20.000	234	2.800.000
Cuencas internas de Cataluña	16.544	2.780	168	5.576.713
Galicia costa	13.131	12.504	952	3.214.662
Baleares	5.014	745	149	796.843
Canarias	7.440	965	130	1.630.015
TOTAL	506.542	114.615	226	39.853.011

Aportación natural = volumen aportado por precipitación - pérdidas por evaporación.

De los datos reflejados se deduce que el 37% de los recursos hídricos naturales se concentran en el 10% del territorio (Galicia costa y norte), y que el 72,4% del territorio se encuentra por debajo de la media nacional.

Por otra parte, la disponibilidad máxima teórica por habitante, resultado de dividir los recursos naturales totales entre la población actual, es de casi 3.000 m³ anuales. En el conjunto de la UE, cuya densidad de población es mayor que la española, este valor se sitúa alrededor de 2.500 m³ por habitante y año.

Sin embargo, los recursos naturales no son utilizables directamente más que en una baja proporción, en especial los caudales superficiales de los ríos. Sin embalses de regulación, los caudales de invierno o de años húmedos se pierden sin posibilidad de utilizarlos en otras épocas, mientras que el volumen principal de los recursos directamente aprovechables proviene de las descargas naturales diferidas de los acuíferos.

La red de estaciones de control de calidad de las aguas superficiales permite llevar a cabo una correcta gestión y planificación integral de los recursos hídricos. Se trata de un instrumento

indispensable para la consecución de cuatro objetivos relacionados entre sí:

- Controlar la evolución de la calidad de las aguas superficiales con un criterio de uso como método de verificación de las mejoras obtenidas con la progresiva implantación de los sistemas de depuración, así como de las mejoras introducidas en los procesos productivos en cumplimiento de la normativa vigente sobre vertidos.
- Evaluar el estado ambiental de los ríos, entendido como un concepto que integra la calidad fisicoquímica y biológica de las aguas, la situación de sus riberas y cauces, y el territorio adyacente a los cursos fluviales.
- Detectar las agresiones de toda índole que puedan sufrir los ecosistemas fluviales.
- Proporcionar una valiosa información de carácter ambiental, científico y económico sobre la calidad de los recursos hídricos del territorio.
- Para la consecución de estos objetivos, la red se compone de estaciones de control particularizadas para el seguimiento de la calidad de las aguas en función de las diferentes necesidades y usos establecidos.

Una **red de control** se define como un conjunto estructurado de personas, medios, etc. que obran para conseguir información del estado de la calidad de las aguas en unos puntos de muestreo distribuidos por las diferentes masas de agua. Se pueden destacar las siguientes:

Red ICA: red integrada de estaciones de control de calidad de las aguas. Definida en el primer programa SAICA, en la práctica la red ICA incluye las estaciones de muestreo manual, que integra la red de control oficial de abastecimientos (COAS), la red de control de los tramos de ríos declarados de interés piscícola (ICTIO-FAUNA), la red de control oficial de calidad de las aguas (COCA), la red oficial de calidad de las aguas subterráneas (ROCAS) y la red de intercambio de información relacionada con la calidad de las aguas continentales de la UE.

Red Alerta (EAA): estaciones automáticas de alerta. Se trata de una red de estaciones encargadas de analizar y transmitir automáticamente, en tiempo real, los valores de un cierto número de parámetros. Su finalidad es la supervisión continua de la calidad del agua en aquellos puntos de la red hidrográfica considerados más importantes. Permiten la obtención automática de muestras del agua cuando se detecta una situación anómala en relación con esta calidad o con el funcionamiento de la estación correspondiente.

En la tabla 2 aparece reflejado el número total de muestras y determinaciones realizadas en la campaña del año 2004 para el conjunto de las cuencas intercomunitarias:

Tipo de control	Nº de muestras	Nº de determinaciones
Prepotables	4.115	180.206
Piscícolas	3.725	110.065
COCA	6.830	235.170
Red CE	233	13.284
Total	14.905	538.725

EAA Medición en continuo cada 15 minutos

La calidad de las aguas de los ríos, cuando se destinan a abastecimiento de poblaciones, debe ser protegida, mantenida y vigilada con especial atención, dada la relevancia del uso establecido, teniendo en cuenta en cada caso los sistemas de tratamiento para su potabilización.

Por otra parte, desde la adhesión de España a la UE, hay que aplicar todas las medidas necesarias para cumplir las disposiciones comunitarias, que son de obligado cumplimiento.

Las categorías A1, A2 y A3 son el resultado de la clasificación de las aguas superficiales destinadas o utilizadas en la producción de agua potable en función de sus características físicas, químicas y microbiológicas, según la Directiva 75/440/CEE. Cada una de estas categorías se corresponde con los procesos de tratamiento tipo que permiten la transformación de las aguas superficiales en agua potable:

- Categoría A1: tratamiento físico y desinfección
- Categoría A2: tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección

- Categoría A3: tratamiento físico y químico intensivo, afino y desinfección

Según esta clasificación, las aguas catalogadas como A3 son de peor calidad que las A2 y A1 ya que requieren un tratamiento de potabilización más intenso.

Se conoce como **valores imperativos (I)** las concentraciones máximas admisibles de contaminación establecidas para una serie de parámetros de obligado cumplimiento y que definen el diagnóstico y la calificación de las aguas según su categoría de tratamiento de potabilización.

Los datos por estaciones referentes a la calidad calculada según estos imperativos en la campaña del año 2004 son los siguientes:

	Calidad A1	Calidad A2	Calidad A3	Inferior que A3
Número de estaciones	510	154	14	177

* Según parámetros imperativos de la Directiva 75/440/CEE

Parámetro	Unidad de medida	A1	A2	A3
Coloración	mg/L escala Pt	20 (O)	100 (O)	200 (O)
Temperatura	°C	25 (O)	25 (O)	25 (O)
Nitratos	mg/L NO ₃	50 (O)	50 (O)	50 (O)
Fluoruros	mg/L F	1,5	—	—
Hierro disuelto	mg/L Fe	0,3	2	—
Cobre	mg/L Cu	0,05 (O)	—	—
Cinc	mg/L Zn	3	5	5
Arsénico	mg/L As	0,05	0,05	0,1
Cadmio	mg/L Cd	0,005	0,005	0,005
Cromo total	mg/L Cr	0,05	0,05	0,05
Plomo	mg/L Pb	0,05	0,05	0,05
Selenio	mg/L Se	0,01	0,01	0,01
Mercurio	mg/L Hg	0,001	0,001	0,001
Bario	mg/L Ba	0,1	1	1
Cianuro	mg/L CN	0,05	0,05	0,05
Sulfatos	mg/L SO ₄	250	250 (O)	250 (O)
Fenoles	mg/L C ₆ H ₅ OH	0,001	0,005	0,1
Hidrocarburos disueltos o emulsionados	mg/L	0,05	0,2	1
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's)	mg/L	0,0002	0,0002	0,001
Plaguicidas totales (Paratión HCH, Dieldrin)	mg/L	0,001	0,0025	0,005
Amoniaco	mg/L NH ₄	—	1,5	4 (O)

(O) Valores imperativos a los que podrán aplicarse excepciones por causas naturales.

La adecuada protección de la calidad de las aguas exige establecer medidas que sometan los vertidos de aguas residuales urbanas, previamente a su evacuación, a una serie de tratamientos en instalaciones adecuadas, para limitar los efectos contaminantes de dichas aguas residuales, con el fin último de garantizar la protección del medio ambiente. La Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de aguas residuales urbanas y su transposición al derecho español establece una serie de plazos y requisitos para la instalación de sistemas de depuración de los vertidos de aguas residuales dependiendo del tamaño de las poblaciones, así como las actuaciones que se deben llevar a cabo por las distintas administraciones implicadas.

- Aguas residuales urbanas (art. 2.1, Directiva 91/271/CEE): aguas residuales domésticas o mezcla de las mismas con aguas residuales industriales o aguas de escorrentía pluvial.
- Habitante equivalente, 1h-e (art. 2, Real Decreto-Ley 11/1995; Directiva 91/271/CEE): carga orgánica biodegradable con una demanda bioquímica de oxígeno de cinco días (DBO5) de 60 gramos de oxígeno por día.
- Tratamiento adecuado (art. 2.9, Directiva 91/271/CEE): tratamiento de las aguas residuales urbanas mediante cualquier proceso o sistema de eliminación en virtud del cual, después del vertido de dichas aguas, las aguas receptoras cumplan los objetivos de calidad y las disposiciones pertinentes de las directivas comunitarias.
- Tratamiento primario (art. 2.7, Directiva 91/271/CEE): tratamiento de las aguas residuales urbanas mediante un proceso físico o químico que incluye la sedimentación de sólidos en suspensión y otros procesos en los que la DBO5 de las aguas residuales de entra-

da se reduce por lo menos en un 20% antes del vertido, y el total de sólidos en suspensión se reduce por lo menos un 50%.

- Tratamiento secundario (art. 2.8, Directiva 91/271/CEE): tratamiento de las aguas residuales urbanas mediante un proceso que incluye, por lo general, un tratamiento biológico con sedimentación secundaria u otro proceso en el que se respeten los requisitos del cuadro 1 del Anexo I de la Directiva 91/271/CEE. En aquellos casos en los que el vertido de las aguas residuales se produzca en medios declarados como zonas sensibles, se someterá previamente a un tratamiento más riguroso que el tratamiento secundario, cuyos requisitos figuran en los cuadros 1 y 2 del Anexo I de la Directiva 91/271/CEE.
- Zonas sensibles (Anexo II, Directiva 91/271/CEE): se considerará que un medio acuático es zona sensible a la eutrofización por presencia de nitrógeno (N) y fósforo (P) si puede incluirse en uno de los siguientes grupos:

- Lagos de agua dulce naturales, otros medios de agua dulce, estuarios y aguas costeras que sean eutróficos o que pueden llegar a ser eutróficos en un futuro próximo si no se adoptan medidas de protección.
- Aguas dulces de superficie destinadas a la obtención de agua potable que pueden llegar a tener una concentración de nitratos superior a la que establecen las disposiciones pertinentes de la Directiva 75/440/CEE del Consejo, de 16 de junio de 1975, relativa a la calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable en los estados miembros, si no se toman medidas de protección.
- Zonas en las que sea necesario un tratamiento adicional al establecido en el artículo 4 para cumplir las directivas del Consejo.

En las cuencas intercomunitarias del territorio español se han declarado una serie de zonas sensibles que aparecen definidas en el anexo de la resolución de 25 de mayo de 1999, de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas (BOE núm. 155, de 30 de junio).

La contaminación de las aguas causada en determinadas circunstancias por la producción agrícola intensiva es un fenómeno cada vez más acusado que se manifiesta, especialmente, en un aumento de la concentración de nitratos en las aguas superficiales y subterráneas, así como en la eutrofización de embalses, estuarios y aguas litorales. De hecho, entre las fuentes difusas que contribuyen a la contaminación de las aguas, la más importante actualmente es la aplicación excesiva o inadecuada de los fertilizantes nitrogenados en la agricultura.

Las especiales características que presenta este tipo de contaminación en cuanto a su procedencia, extensión, efectos y persistencia en el tiempo han determinado el desarrollo de una serie de disposiciones legislativas y actuaciones cuyo objetivo es reducir y prevenir la contaminación de las aguas por estas causas.

La protección y mejora del medio ambiente requieren medidas concretas destinadas a proteger las aguas de la contaminación, incluidas las aguas continentales aptas para la vida de los peces. Desde el punto de vista ecológico y económico, es necesario proteger las poblaciones de peces de las diversas consecuencias nefastas que provienen del vertido de sustancias contaminantes, en particular de la disminución del número de ejemplares pertenecientes a ciertas especies, y a veces incluso la desaparición de algunas de ellas.

En España, los tramos de ríos declarados de interés piscícola fueron definidos en 1990 por el antiguo Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA) en el *Inventario de aguas importantes salmonícolas y ciprinícolas* según el criterio 1.º del art. 1.3 de la Directiva 78/659/CEE. Incluye un total de 140 tramos de río que requieren protección para asegurar la conservación de la ictiofauna continental, especialmente aquella que se encuentra más amenazada. Estas designaciones fueron incluidas en los planes hidrológicos de la cuenca, con el objeto de establecer las medidas necesarias para garantizar su conservación, seguimiento y control.

- Aguas ciprinícolas (art. 1.4, D. 78/659/CEE): aguas en las que viven o podrían vivir los peces que pertenecen a los ciprínidos (*Cyprinidae*), o a otras especies como el lucio (*Esox lucius*), la perca (*Perca fluviatilis*) y la anguilla (*Anguilla anguilla*).

- Aguas salmonícolas (art. 1.4, D. 78/659/CEE): aguas en las que viven o podrían vivir los peces que pertenecen a especies tales el salmón (*Salmo salar*), la trucha (*Salmo trutta*), el timalo (*Thymallus thymallus*) y el corégono (*Coregonus* sp.).

En la tabla 5 se resumen los resultados correspondientes a la campaña del año 2004 para las cuencas intercomunitarias del territorio español:

Calidad	Nº de designaciones	Nº de designaciones que cumplen	Nº total de km designados	Nº de km que cumplen
Salmonícola	20	16	420	339
Ciprinícola	108	45	2.560	1.149
Total	128	61	2.980	1.488

El índice de calidad general (ICG) pretende proporcionar un indicador agregado y global de la calidad del agua. Se obtiene mediante una fórmula de agregación que integra 23 parámetros de calidad, nueve de los cuales, que se denominan básicos, son necesarios para el cálculo en todos los casos. Otros 14, que responden al nombre general de complementarios, sólo se usan para aquellas estaciones o períodos en los que se analizan. A partir de ponderaciones matemáticas que valoran la influencia de cada uno de estos parámetros en el total del índice, se deduce un valor final único y representativo que se sitúa entre 0 (agua muy contaminada) y 100 (agua totalmente limpia).

- Entre 100 y 85: excelente
- Entre 85 y 75: buena
- Entre 75 y 65: intermedia
- Entre 65 y 50: admisible
- Entre 50 y 0: inadmisibles

Teniendo en cuenta que los índices por debajo de 65 ya se consideran aguas entre intermedias e inadmisibles, puede observarse que la situación no es satisfactoria en algunas cuencas españolas, en especial en aquellas donde las aportaciones naturales son más bajas o es más alta la influencia de los vertidos industriales o de la contaminación difusa. En la tabla 6 se muestran los resultados obtenidos para la campaña de 2004:

	Excelente	Buena	Intermedia	Admisible	Inadmisibles
Número de estaciones:	183	226	185	28	134

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es el parámetro de contaminación orgánica más utilizado y suele determinarse a los cinco días (DBO5). Se define como la cantidad de oxígeno disuelto requerido por los microorganismos para la oxidación aerobia de la materia orgánica biodegradable presente en el agua.

En la práctica, esta degradación es un proceso lento y, teóricamente, tarda un tiempo infinito en completarse.

En cinco días la oxidación se ha efectuado en un 60-70%; al cabo de un período de veinte días, la oxidación ha llegado a un 95-99% del total (DBO última). La DBO es resultado de la degradación de tres tipos de materiales:

- Materiales orgánicos carbónicos, utilizados por los microorganismos aerobios heterótrofos como fuente de contaminación.
- Nitrógeno oxidable, debido a la presencia de nitratos, amoníaco y, en general, compuestos orgánicos nitrogenados que sirven de alimentación a bacterias específicas (nitrosomas y nitrobacter).
- Compuestos químicos reductores (ion ferroso, sulfitos, sulfuros) que se oxidan por el oxígeno disuelto.

La medida de la DBO es importante en el tratamiento de aguas residuales porque se utiliza para:

- Determinar la cantidad aproximada de oxígeno que se requerirá para estabilizar biológicamente la materia orgánica presente.

- Determinar el tamaño de las instalaciones de tratamiento biológico o secundario de aguas residuales.
- Medir la eficacia de los tratamientos.

La DBO5 es, por tanto, un buen indicador de la calidad general del agua y concretamente de la contaminación orgánica. Se expresa en miligramos de oxígeno por litro (mg/L).

Valores de la DBO5 por encima de 10 mg/L son característicos de aguas muy contaminadas; por debajo de 3 mg/L la contaminación se considera muy débil.

Así pues, la contaminación orgánica del agua según la DBO5 se puede reflejar con los siguientes intervalos:

- Mayor de 10: agua muy contaminada.
- Entre 10 y 3: contaminación intermedia.
- Menor de 3: contaminación muy débil.

El agua y su entorno económico-ecológico y social

La gestión urbana del agua está en gran parte vinculada a las empresas públicas, básicamente de la administración local; ello no es óbice para que exista un importante sector privado que, generalmente, desarrolla su actividad en régimen de concesión administrativa o incluso en empresas mixtas. Todas estas empresas, con independencia de su titularidad y desde una perspectiva económico-financiera, se incluyen dentro de las denominadas *utilities*, que comprenden una serie de servicios como la telefonía móvil, la telefonía fija, la energía eléctrica, el gas y finalmente el agua (por orden decreciente de volumen de ventas); la gestión de estas actividades está muy reglamentada y sus precios, que normalmente son los mismos para todo el territorio nacional, están tutelados en mayor o menor medida por el Estado, con excepción del agua, cuyos variados precios normalmente son aprobados en primera instancia por cada municipio o agrupación de municipios. A pesar de que el agua suele ser el más polémico de todos los servicios antes citados, sorprendentemente su factura es la menor de todas y sólo supone alrededor del 1,5% del gasto familiar medio.

El agua, cuando es captada, tiene un coste *cerro* tanto si es superficial, como subterránea o de mar. Por lo tanto, en la factura del agua potable en realidad no se paga el agua sino los *costes asociados a su gestión urbana*, o sea, los procesos de captación y potabilización, la red de distribución, la recogida de aguas residuales y pluviales, y la depuración y vertido, además

de los costes financieros y cargas fiscales de la administración local, autonómica y central.

Durante todo el siglo XX en España, las grandes infraestructuras hidráulicas han sido financiadas por la Administración Central del Estado, al considerarse el agua como un bien básico que debía ser, por lo tanto, prácticamente gratuito, como casi lo sigue siendo para la gran mayoría de regadíos agrícolas tradicionales. Así, por una parte existe una perspectiva social que promueve un precio bajo del agua, también asumida por algunos ayuntamientos (normalmente pequeños) que, a través del presupuesto municipal, subvencionan de forma directa o indirecta parte del coste del suministro de agua; y, por otra parte, existe una visión contrapuesta de carácter económico-ecológica que considera el agua como un bien escaso que hay que proteger, y que, al ser barato, se tiende a su despilfarro o a una gestión ineficiente.

Finalmente, la Comisión Europea, con el fin de fomentar un uso responsable del agua, quiere impulsar su gestión con un coste no subvencionado; así, la Directiva Marco del Agua (DMA) establece para el año 2010 que los estados miembros fijen tasas, tarifas u otros instrumentos para que el precio asignado a cada uso del agua cubra su coste e incentive una asignación del recurso y un consumo más eficientes, reflejando los costes ambientales asociados a su escasez, de forma que unos precios reales permitan al operador (público o privado) que gestiona el agua ser autosuficiente aumentando su eficacia y mejorando sus infraestructuras para dar un mayor y mejor servicio. Resumiendo, que el precio del agua debe subir.

La demanda de agua tiene unos límites en cada uno de los entornos donde se capta; uno de ellos es la capacidad de los sistemas hídricos para satisfacerla de manera sostenible evitando que se perjudique al ecosistema, es decir, potenciando los denominados servicios ambientales y la conservación en un buen estado ecológico de los recursos hídricos.

Del agua disponible en España, el 63% es utilizada por la agricultura, el 24% por los sectores industriales y energéticos y el 8% por el consumo doméstico, cuya dotación es de unos 150 litros por habitante y día, valor normal en el contexto europeo. El aumento de la demanda hace que se utilicen cuatro tipos de recursos: aguas superficiales, subterráneas, de desalación y otros tipos de recursos hídricos. El consumo en 2004 alcanzó un total de 4.042 hm³. La capacidad total de los embalses es de 51.150 hm³, con unas reservas totales de 30.090 hm³.

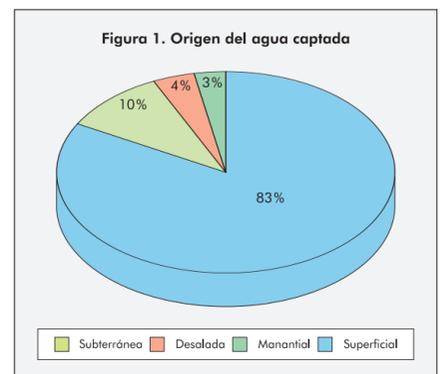
El ciclo hidrológico urbano

Dentro del denominado ciclo hidrológico, el segmento correspondiente al sector urbano se apoya básicamente en las infraestructuras hidráulicas vinculadas al abastecimiento de agua y saneamiento de las poblaciones, lo que incluye la captación, la potabilización, la red de distribución, los usos del agua, la red de alcantarillado, la depuración de aguas residuales, el vertido al medio natural y, eventualmente, la reutilización.

1. Captaciones de agua para consumo humano

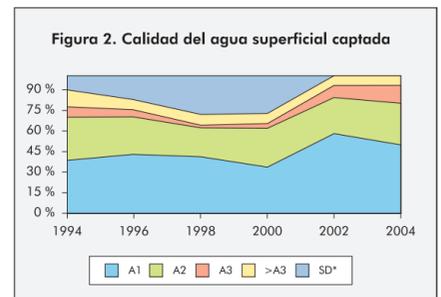
A principios del siglo XX, con la revolución industrial, el agua potable pasó del concepto de *materia natural* al de *producto alimenticio industrial* obtenido después de someterla, como materia prima, a diversos tratamientos físico-químicos. A principios del siglo XXI, con el desarrollo de las técnicas de tratamiento del agua salada con membranas (ósmosis inversa) para las zonas cercanas al mar, el agua ha pasado de ser un recurso *limitado* a ser *ilimitado pero dependiente de la energía*.

El servicio urbano de agua para el consumo humano está sometido a la exigente legislación de la UE y de España; el control, sin embargo, lo realiza la autoridad sanitaria autonómica, aunque su gestión es competencia municipal, lo que da lugar a un sinnúmero de peculiaridades dado el gran número de municipios existentes. No obstante, si sólo se examinan los abastecimientos principales, fácilmente se acotan sus características más importantes ya que se obtienen datos suficientemente representativos, como los proporcionados por la AEAS (Asociación Española de Abastecimientos de Aguas y Saneamiento) con las periódicas encuestas realizadas a unas 630 empresas que abastecen a unos 1.000 municipios, entre los que se cuentan las principales ciudades españolas, y que suponen 25,4 millones de habitantes, o sea, el 59% de la población. En la figura 1 se muestra el origen del agua captada; la de tipo superficial es el 83% y la subterránea el 10%, siendo ésta más habitual e incluso dominante en poblaciones de hasta 50.000 habitantes, aunque suele ser muy escasa en las grandes ciudades. En la mayoría de países de la UE, al disponer de más y mayores acuíferos que en España, el agua subterránea se reserva para abastecer poblaciones por su mayor calidad. A su vez, el modesto 3% de agua desalada se incrementará rápidamente hasta superar el 10%, ya que el Plan Hidrológico Nacional ha optado por esta tecnología como alternativa a los trasvases.



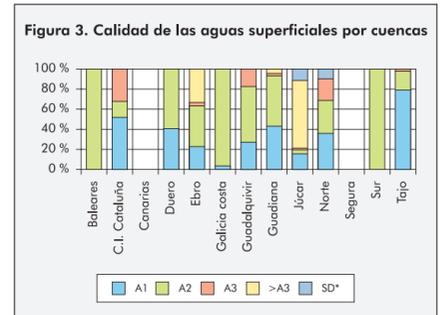
Fuente: Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS), 2006.

El agua superficial, origen de las principales captaciones, suele tener una calidad muy condicionada por el clima, que es muy variado y variable en la Península y además muy vulnerable a la contaminación. En la figura 2 se muestra la favorable evolución en la calidad de las aguas superficiales, gracias a un progresivo y mayor control sobre los vertidos de aguas residuales tanto urbanos como industriales. Su clasificación es la fijada en la O. de 11/05/88 donde las aguas de mejor calidad se sitúan en la categoría A1 y van empeorando hasta A3, otra calificada como «peor que A3» y, finalmente, una última y pésima que se denomina «según destino» (SD*).



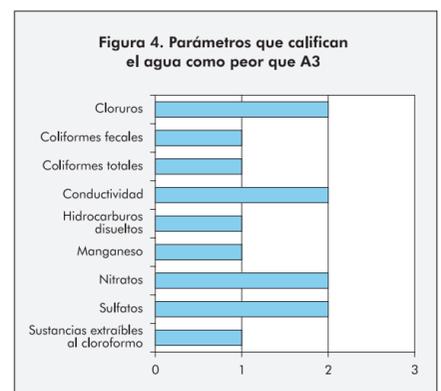
Fuente: Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS), 2006.

La figura 3 indica la calidad del agua en las diferentes cuencas. Se destaca la del Tajo y la de las cuencas internas de Cataluña, donde las aguas de categoría A1 son un 79% y un 50% respectivamente. A su vez, la calidad de tipo A2 es mayoritaria en las cuencas del Duero, Ebro, Baleares, Sur, Galicia costa, Guadalquivir y Guadiana. En el aspecto negativo, la cuenca del Júcar (68%) es la que tiene las aguas de más baja calidad (peor que A3).



Fuente: Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS), 2006.

En la figura 4 se indican los parámetros causantes de la calificación de peor que A3; también se señala el número de veces que se ha producido el incumplimiento, cuya causa es muy heterogénea: exceso de mineralización natural o antrópica (cloruros, sulfatos), de origen orgánico (hidrocarburos, sustancias extraíbles), debida a malas prácticas agrícolas o ganaderas (nitratos, manganeso) y por vertidos fecales (coliformes totales y fecales).



Fuente: Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS), 2006.



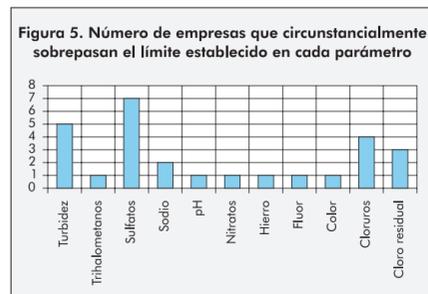
Embalse de Irabia (Navarra)

2. Tratamientos para potabilizar el agua

Las aguas superficiales, además de una desinfección para eliminar patógenos, necesitan habitualmente de un tratamiento fisicoquímico de coagulación/decantación/filtración cuyo objetivo es clarificar el agua y eliminar las materias en suspensión y así obtener un agua sin turbidez. El coagulante químico suele ser alguna sal de aluminio o hierro; opcionalmente se añaden correctores de pH.

Para la desinfección del agua se utiliza algún derivado del cloro; en presencia de cantidades significativas de materia orgánica se utiliza el ClO₂ para minimizar la formación de organohalogenados. El reactivo más común es el cloro, especialmente en las grandes y medianas potabilizadoras; en las más pequeñas se suele utilizar hipoclorito sódico por suponer menor riesgo laboral. Se aplican también otros reactivos como el ozono —que puede actuar de forma complementaria o sustitutoria de los derivados del cloro antes citados— y los rayos ultravioleta por su acción biocida. También se suele utilizar el carbón activo como medio filtrante para eliminar el color, sabor u olor del agua.

Las estaciones de tratamiento de aguas potables (ETAP) incluyen varios procesos sucesivos, de forma que cada uno actúa de forma controlada sobre un aspecto de la calidad; además deben verse las variaciones de calidad del agua bruta por fenómenos naturales (lluvias o sequías) o antrópicos (vertidos de aguas residuales). A su vez, la progresiva exigencia de mejorar la calidad del agua potable derivada de las cada vez más estrictas directivas de la UE plantea nuevos retos y está obligando en algunos pocos casos a recurrir a técnicas de membranas (ultra o nanofiltración, ósmosis, etc.) que con el tiempo pasarán a ser más usuales. En la figura 5 se presentan los incumplimientos de calidad del agua potable según el Real Decreto 140/2003 y el número de empresas afectadas.



Fuente: Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS), 2006.

3. Distribución de agua

En las redes de distribución de agua las conducciones de mayores dimensiones suelen ser de hormigón armado con o sin camisa de hierro, las de diámetros intermedios de fundición (dúctil) y las más pequeñas de polietileno e, incluso, en las instalaciones interiores particulares, de cobre. Existen aún muchas conducciones antiguas de fibrocemento, PVC, fundición gris, acometidas e instalaciones interiores domiciliarias de plomo, etc., materiales que deben sustituirse por ser obsoletos o incluso actualmente prohibidos (véase tabla 7).

Población, miles	1.135		1.813		7.917		10.819		21.684	
	Municipios	59	33	91	229	412				
Composición de la Red:	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%
	Fibrocemento	2.901	51	3.067	48	8.842	34	5.040	24	19.850
Fundición	867	15	1.497	24	8.902	34	10.842	51	22.108	37
Fundición Gris	17	0	223	4	678	3	2.283	11	3.201	5
Hormigón	33	1	27	0	271	1	1.110	5	1.442	2
Polietileno	1.218	22	898	14	3.932	15	1.593	7	7.640	13
PVC	454	8	354	6	799	3	215	1	1.821	3
Otros	153	3	262	4	2.435	9	299	1	3.149	5
Total	5.643		6.328		25.858		21.382		59.211	
m/habitante	4,97		3,49		3,27		1,98		2,73	

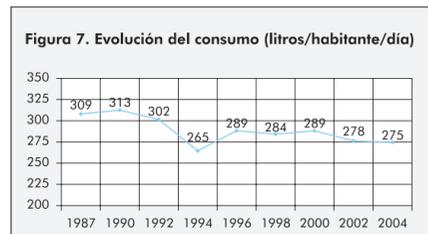
Fuente: Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS), 2006.

Toda red de suministro tiene un denominado *rendimiento* que corresponde al cociente porcentual entre el volumen de agua registrada por los contadores de todos los usuarios, dividida por el volumen de agua que ha entrado en la red (esta cifra es básica cuando se estudia la tarifa del agua). A su vez la diferencia hasta cien del rendimiento de la red es el porcentaje de la denominada *agua no registrada*; este valor, que va mejorando continuamente (figura 6), suele ser muy polémico, por confundirse (involuntaria o voluntariamente) con las fugas de la red, que son sólo una parte del agua no registrada; en ésta también se incluyen los errores de lectura y las averías de los contadores, los suministros gratuitos no registrados, las tomas clandestinas, las operaciones de limpieza en la red, etc. Existen aún, pero de forma cada vez más residual, localidades sin contadores de agua individuales, especialmente en pequeños núcleos de población y también en unas muy pocas ciudades que los tienen sólo para cada edificio de viviendas.



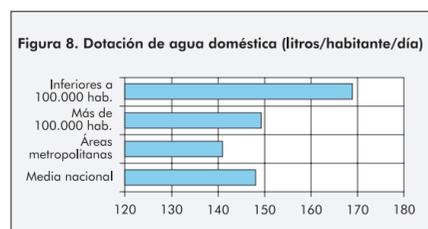
Fuente: Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS), 2006.

4. Consumos y tarifas de agua



Fuente: Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS), 2006.

El consumo de las poblaciones depende de múltiples factores, como el tipo de urbanismo (jardines, longitud de la red), usos del agua, clima, hábitos ciudadanos, etc. En la figura 7 se observa una continuada reducción del consumo en España, con un valle en el año 1994 por su gran sequía. Estas cifras incluyen los usos comerciales e industriales; si se excluyen éstos, como muestra la figura 8.

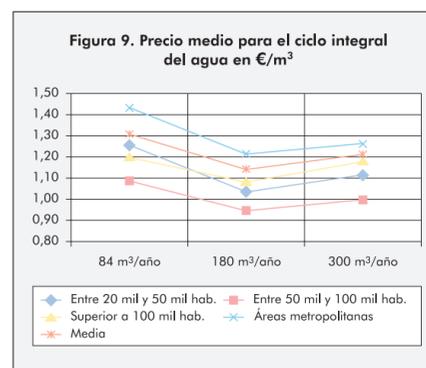


Fuente: Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS), 2006.

Población, miles	1.135		1.813		7.917		10.819		21.684	
	Municipios	59	33	91	229	412				
Composición de la Red:	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%
	Fibrocemento	2.901	51	3.067	48	8.842	34	5.040	24	19.850
Fundición	867	15	1.497	24	8.902	34	10.842	51	22.108	37
Fundición Gris	17	0	223	4	678	3	2.283	11	3.201	5
Hormigón	33	1	27	0	271	1	1.110	5	1.442	2
Polietileno	1.218	22	898	14	3.932	15	1.593	7	7.640	13
PVC	454	8	354	6	799	3	215	1	1.821	3
Otros	153	3	262	4	2.435	9	299	1	3.149	5
Total	5.643		6.328		25.858		21.382		59.211	
m/habitante	4,97		3,49		3,27		1,98		2,73	

Fuente: Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS), 2006.

El precio del agua en cada municipio es distinto y el contenido de la factura también. No obstante, puede establecerse que generalmente se fija una cuota de servicio que se factura por el simple hecho de estar conectado a la red, con dos o tres tramos de consumo (en m³) de precio más barato para el primer tramo y después precios cada vez más elevados para los siguientes y así penalizar los consumos más altos. Se incluye una tarifa para el saneamiento (alcantarillado y depuración). El precio actual del agua deberá incrementarse en los próximos años, por el aumento progresivo de los costes y para dar cumplimiento a lo establecido por la Directiva Marco del Agua (DMA), que obliga a incluir todos los costes de la gestión del agua, hecho que ahora no ocurre ya que las grandes infraestructuras son sufragadas por las administraciones públicas.



Fuente: Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS), 2006.

A partir de unos consumos domésticos de 84, 180 y 300 m³/año (que con una dotación de 148 litros por habitante y día suponen 1,55, 3,33 y 5,55 habitantes respectivamente) y considerando todos los conceptos incluidos en la factura, se obtiene un precio medio que se indica en la figura 9. Se observa que a pesar de la existencia de las tarifas por tramos, los consumos menores tienen un precio más alto debido a la existencia de la citada cuota de servicio. Las tarifas comerciales e industriales tienen unos precios más elevados.

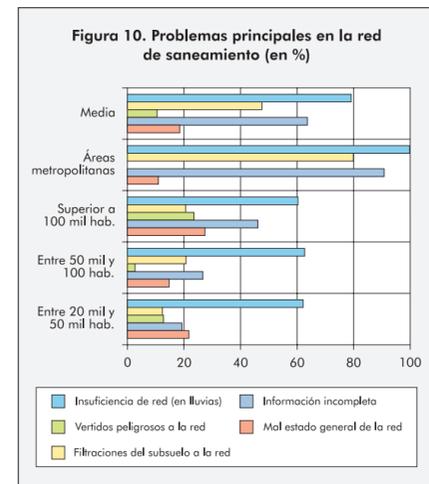
5. Consumos no domésticos

En la tabla 8 se detallan los consumos urbanos, incluyendo los de comercios e industrias. Normalmente, la pequeña y mediana empresa está conectada a la red de distribución de agua y la gran empresa dispone de concesiones propias (básicamente de aguas subterráneas) para su proceso productivo o de refrigeración; las concesiones propias no quedan registradas en la tabla 8.

6. Red de saneamiento

Las redes urbanas de saneamiento en España suelen ser de tipo unitario (recogen a la vez aguas residuales y pluviales). Esto plantea dificultades al gestionar los flujos iniciales de aguas pluviales muy contaminados por el lavado de viales y cubiertas y también al arrastrar los sedimentos acumulados en la red de alcantarillado en las épocas de sequía. A su vez, los grandes caudales en períodos de lluvia suelen superar la

capacidad hidráulica de la red; algunas (muy pocas) ciudades disponen de depósitos enterrados para retener los caudales iniciales o punta cuando llueve. Además, la gran mayoría de redes de alcantarillado presentan muchos e importantes problemas (véase figura 10), como el incumplimiento por algunas industrias de las características fisicoquímicas de vertido (establecidas por la comunidad autónoma o administración local), las filtraciones del subsuelo a la red (que en zonas costeras son de agua salada), la falta de información y el mal estado general de la red. Todo ello muestra claramente la existencia de un importante déficit estructural que se debe corregir.



Fuente: Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS), 2006.

7. Depuración de aguas residuales

El primer plan de saneamiento (1995-2005) estableció que todas las poblaciones superiores a 2.000 habitantes debían tener su correspondiente estación depuradora de aguas residuales (EDAR). Su financiación, en gran parte, ha sido con fondos de la UE; su grado de cumplimiento es del 90%. El segundo plan de saneamiento (2007-15) proyecta depurar las aguas residuales de las poblaciones urbanas menores de 2.000 habitantes. Su grado de efectividad es de prever que será más complicada por su gran número, dispersión geográfica y heterogeneidad tecnológica.

Las industrias han tenido que construir sus propias EDAR cuando vierten directamente al medio natural (río o mar), o para acondicionar, cuando es necesario, sus vertidos a las redes de alcantarillado urbanas, ya que deben cumplir con las características fisicoquímicas establecidas en los reglamentos correspondientes. En este ámbito el grado de cumplimiento también es muy elevado.

Es necesario destacar que durante estos últimos años se ha producido en España un fuerte proceso *desindustrializador*. Varios sectores han reducido su actividad hasta un 90%, como la minería, la metalurgia de cabecera, la construcción naval, la industria textil, la fabricación de fibras artificiales y sintéticas, el calzado, los juguetes, la curtición de pieles, la electrónica de

consumo, etc.; todo ello, además, ha provocado una reducción productiva en otros muchos ámbitos asociados. Otros sectores han cerrado las plantas más obsoletas y han implantado técnicas productivas menos contaminantes, lo que les ha permitido mantener posiciones en el mercado, como son el sector de pasta de celulosa, el de papel, el químico, el farmacéutico, el alimentario, el auxiliar de construcción, el de vehículos de transporte, el de tratamiento de superficies, etc. El conjunto de toda esta transformación productiva, junto a las medidas correctoras ambientales, ha supuesto una reducción muy importante de la contaminación industrial del agua, que se calcula en unos 4-5 millones de habitantes equivalentes, la cual se corresponde aproximadamente con la emigración que se ha instalado recientemente en nuestro país.

8. Vertido de las aguas residuales depuradas

El proceso habitual en la depuración de las aguas residuales urbanas, y en menor proporción en las residuales industriales, es el denominado de *fangos activos* en sus diversas variantes, con el que son rendimientos normales rendimientos del orden los comprendidos del entre el 85% y 95% 90±5% en la eliminación del contenido orgánico de las aguas urbanas. Una vez alcanzado este objetivo el problema radica en la eliminación de los denominados nutrientes (amonio o fosfato) que según el diseño de la EDAR son eliminados o no. Cuando se realiza un vertido de aguas residuales depuradas que contienen nutrientes, su presencia es especialmente conflictiva en los tramos de río calificados como zonas sensibles o en el litoral marítimo (siempre por medio de emisarios submarinos) en ámbitos donde existe el riesgo de que se produzca un impacto significativo.

También son problemáticos los denominados *microcontaminantes* o *sustancias peligrosas* que no son suficientemente eliminados en las EDAR. Para ello, la DMA ha establecido una primera lista de 33 sustancias prioritarias que corresponden a componentes muy diversos como metales pesados, pesticidas, organoclorados, productos domésticos (detergentes, desengrasantes), productos de belleza (cosméticos, tintes), disruptores endocrinos (nonilfenoles), productos farmacéuticos (antibióticos, betabloqueantes, antisépticos, antiepilépticos, antiinflamatorios), etc. Actualmente, algunas de dichas sustancias tienen establecidas unas concentraciones de referencia, pero otras todavía están en fase de estudio por la propia UE.

9. Reutilización

La legislación de la UE es absolutamente dominante en el ámbito de la calidad de las aguas; en cambio, en la actividad de reutilización de las aguas residuales depuradas o aguas regeneradas aún no ha comenzado a legislar.

El uso de agua regenerada es muy frecuente en los campos de golf (obligatoria en algunas comunidades autónomas). También se aplica al riego agrícola, zonas verdes urbanas, caudales ecológicos, infiltración en el subsuelo, etc. Su implantación corresponde básicamente a los territorios insulares, vertiente mediterránea y sur peninsular. Se trata de un sector con grandes expectativas de crecimiento, según el Plan Hidrológico Nacional, pero cuya puesta en práctica con carácter general tropieza con problemas económicos y de gestión aún importantes que deberán superarse.



Amplias zonas de España se encuentran potencialmente afectadas por el proceso de desertificación

todos los estados y organizaciones signatarios del mismo.

Esta definición se completa a su vez con otras definiciones:

- Lucha contra la desertificación: actividades que forman parte de un aprovechamiento integrado de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas para el desarrollo sostenible y que tienen por objeto la prevención o la reducción de la degradación de las tierras, la rehabilitación de tierras parcialmente degradadas, y la recuperación de tierras desertificadas.
- Sequía: fenómeno que se produce naturalmente cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, causando un agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción de los recursos de las tierras.
- Mitigación de los efectos de la sequía: actividades relativas al pronóstico de la sequía encaminadas a reducir la vulnerabilidad de la sociedad y de los sistemas naturales frente a ella.
- Tierra: sistema bioproductivo terrestre que comprende el suelo, la vegetación, otros componentes de la biota y los procesos ecológicos e hídricos que se desarrollan dentro del sistema.
- Degradación de las tierras: reducción o pérdida de la productividad biológica o económica y de la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las tierras de regadío, las dehesas, los pastizales, los bosques y las tierras arboladas, ocasionada en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos —incluidos los resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento— tales como: la erosión del suelo causada por el viento o el agua, el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas o de las propiedades económicas del suelo, y la pérdida duradera de vegetación natural.
- Zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas: zonas en las que la proporción entre la precipitación anual y la evapotranspiración potencial (el agua devuelta a la atmósfera en estado de vapor por un suelo que tenga la superficie completamente cubierta de vegetación y en el supuesto de no existir limitación en el suministro de agua —por lluvia o riego— para obtener un crecimiento vegetal óptimo) está comprendida entre 0,05 y 0,65, excluidas las regiones polares y subpolares.
- Zonas afectadas: zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas afectadas o amenazadas por la desertificación.

La desertificación, pues, se interpreta como una disminución irreversible, al menos a escala temporal humana, de los niveles de productivi-

dad de los ecosistemas terrestres, como resultado de la sobreexplotación, uso y gestión inapropiados de los recursos en medios afectados por la aridez y la sequía.

Según la CLD, las zonas susceptibles de sufrir desertificación son las áreas áridas, semiáridas y subhúmedas secas. De acuerdo con esta definición, amplias zonas de España se encuentran potencialmente afectadas por el proceso; de hecho, más de dos terceras partes del territorio español pertenecen a estas categorías. Por lo que respecta a la aridez, toda la mitad sur (a excepción de las cadenas montañosas más elevadas), la Meseta norte, la cuenca del Ebro y la costa catalana entran dentro de las categorías de tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas, y por lo tanto son áreas susceptibles de desarrollar el fenómeno de la desertificación.

En el *Documento de trabajo* del Programa de Acción Nacional contra la Desertificación se ha incorporado una primera delimitación de áreas con riesgo de desertificación, en la que además de tener en cuenta la aridez, se han utilizado indicadores de tipo físico y biológico para caracterizar algunos de los factores causantes de desertificación.

Programa de Acción Nacional contra la Desertificación

La elaboración y desarrollo del Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND) constituye la principal obligación contraída por España como firmante de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD).

Según el artículo 10 de la CLD, el objetivo de este programa consiste en determinar cuáles son los factores que contribuyen a la desertificación y las medidas prácticas necesarias para luchar contra ella y mitigar los efectos de la sequía.

La CLD establece como características del PAND, además de su carácter participativo, la flexibilidad para adaptarse a situaciones cambiantes y la atención especial a la prevención de la desertificación.

La elaboración del Programa de Acción Nacional contra la Desertificación fue encargada a la Dirección General de Conservación de la Naturaleza (hoy Dirección General para la Biodiversidad) del Ministerio de Medio Ambiente, que, con la colaboración de un grupo de trabajo, redactó los primeros documentos.

Tras la presentación en junio de 2000 de las directrices del PAND, el documento se sometió a un proceso de consulta y debate durante los años 2000 y 2001, en el que participaron los distintos estamentos implicados, tanto de la Administración General del Estado como de las comunidades autónomas, así como numerosos representantes de los sectores implicados, lo que prueba el gran interés que esta cuestión suscita en la sociedad española.

Durante las sesiones quedó patente la complejidad de los problemas que hay que abordar, teniendo en cuenta la cantidad de intereses encontrados que existen, sobre todo cuando se trata de cuestiones tan delicadas como los usos del suelo y actuaciones que pudieran implicar cambios de dichos usos.

El proceso continuó con el análisis e incorporación de aportaciones y sugerencias recogidas durante y después de la celebración de estas reuniones, y con el establecimiento de una colaboración con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para tratar aquellos aspectos vinculados al sector agrícola, paulatinamente incorporados al documento.

La integración en el *Documento de trabajo* del PAND de sucesivas contribuciones al mismo por parte de distintos colectivos, no se ha interrumpido durante el período de tiempo transcurrido desde entonces. Asimismo, se ha afianzado la colaboración con el Ministerio de Agricultura, cuyos responsables han realizado varios procesos de revisión del documento, especialmente necesarios por la estrecha vinculación de las acciones contra la desertificación con la programación de la política agraria europea.

El documento se remitió al secretariado de la CLD en octubre de 2004, quien informó favorablemente, calificando el PAND de «herramienta integrada y completa para luchar contra la desertificación en España».

En junio de 2005 se presentó de nuevo a la consideración de las comunidades autónomas en la reunión de la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza solicitando su análisis por parte de los responsables del tema.

En octubre de 2005, durante la Séptima Conferencia de las Partes de la Convención, celebrada en Nairobi, se aceptó el ofrecimiento del Gobierno de celebrar en España la siguiente sesión (2007) de la Conferencia (COP8).

Con vistas a la aprobación definitiva del PAND en la Conferencia de las Partes, se inicia en 2006 un nuevo proceso de revisión de éste, entre otras razones por la necesidad de elaborar una revisión del diagnóstico de la desertificación que permita determinar la distribución e intensidad del problema en España con un mayor detalle. Se incorporan también al programa nuevos contenidos, integrando las acciones puestas en marcha en el último período en los sectores vinculados con la desertificación.

El proceso de revisión iniciado permitirá aplicar los avances de la comunidad científica internacional y de diversos organismos que han venido trabajando en la evaluación y diagnóstico de la desertificación. Para ello se ha constituido un grupo de trabajo formado por expertos pertenecientes a organismos e instituciones de las distintas regiones de España.

La primera parte del *Documento de trabajo* del PAND se refiere a los objetivos de la lucha contra la desertificación.

Desertificación

La desertificación es la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas, según la definición del artículo 1 de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD). Este tratado tiene valor vinculante para

El objetivo fundamental del Programa de Acción Nacional contra la Desertificación es contribuir al desarrollo sostenible de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas del territorio nacional y, en particular, la prevención o la reducción de la degradación de las tierras, la rehabilitación de tierras parcialmente degradadas y la recuperación de tierras desertificadas.

En el Anexo IV de la CLD, de aplicación regional de la Convención para el norte del Mediterráneo, se señalan las condiciones específicas de los países de la región, así como algunos aspectos particulares que se deben tener en cuenta en los programas de acción nacional a partir de dichas condiciones.

Así, y de acuerdo con el artículo 6 del Anexo IV, el PAND podrá incluir medidas de las siguientes esferas, en cuanto que guarden relación con la lucha contra la desertificación y la mitigación de los efectos de la sequía:

- Las esferas legislativa, institucional y administrativa
- Las modalidades de uso de la tierra, la ordenación de los recursos hídricos, la conservación del suelo, la silvicultura, las actividades agrícolas y la ordenación de pastizales y praderas
- La ordenación y conservación de la fauna y flora silvestres y otras manifestaciones de la diversidad biológica
- La protección contra los incendios forestales
- La promoción de medios alternativos de subsistencia
- La investigación, la capacitación y la sensibilización del público

Partiendo de las definiciones aportadas por la CLD se establece en esta primera parte el complejo ámbito conceptual, así como el ámbito geográfico de la desertificación en España.

La segunda parte se dedica al diagnóstico de la situación en España. Se analizan los factores naturales y humanos causantes de la desertificación y de los procesos que desencadenan como punto de partida necesario para el análisis y evaluación de las acciones de control aplicadas, así como para la formulación de nuevas estrategias. Así, se tratan de manera breve la aridez, la sequía, la erosión, los incendios forestales, el uso no sostenible de los recursos hídricos y los factores socioeconómicos, completándose dicho análisis con una descripción de los principales escenarios en que se desarrolla la desertificación en España (cultivos leñosos de secano, cultivos herbáceos de secano, cultivos marginales abandonados, terrenos sobrepastoreados, regadíos con problemas de salinización de suelos, formaciones de erial y matorrales degradados...). Esta descripción y, sobre todo, la reflexión sobre las causas últimas reales de su desarrollo, pretenden contribuir a sentar las bases de las soluciones.

Una parte importante del diagnóstico se dedica a estudiar las acciones de lucha contra la desertificación que se han realizado o que se están realizando en España, enmarcadas en las distintas políticas sectoriales que están relacionadas de alguna forma con esta lucha. Se han estudiado también las estrategias y planes sectoriales, tanto en la fase de aplicación como de elaboración, que tienen relación, en algunos casos muy estrecha, con el PAND. Así pues, se han analizado las acciones en el ámbito agrícola y en el forestal, la defensa y prevención de los incendios, la gestión de los recursos hídricos, el tratamiento que de la sequía se ha dado en los últimos años, el estado de la investigación de la desertificación, las acciones no gubernamentales de lucha contra la desertificación, y, por último, la estrecha relación del PAND con otras convenciones y acuerdos ambientales.

De este diagnóstico se concluye que, en la actualidad, existe un gran número de acciones o medidas que se llevan a cabo en España contra la desertificación por vías directas o indirectas (algunas de ellas se vienen realizando desde hace tiempo). Son acciones que surgen en contextos muy diversos, con mayor o menor relación con los objetivos específicos perseguidos en el programa. El carácter multisectorial de los recursos del suelo y el agua aparece como explicación a la dispersión de acciones de las diferentes políticas, desde la agrícola a la hidráulica, pasando por la forestal o, desde un punto de vista global, las políticas de desarrollo rural, regional y ambiental.

Se presenta a continuación una breve sinopsis de las medidas de lucha contra la desertifi-

cación que se están tomando en los sectores de actividad más estrechamente vinculados a la desertificación y que forman parte del Programa de Acción Nacional contra la Desertificación.

En el sector agrícola y de desarrollo rural:

- La integración de consideraciones ambientales en la política agrícola de precios y mercados, mediante la aplicación de la normativa sobre los requisitos agroambientales a los que se condicionan las ayudas directas en el marco de la política agrícola común europea, lo que se conoce como *condicionalidad*.
- La consolidación de las *medidas agroambientales*, muchas de las cuales son acciones directas para prevenir y mitigar los procesos de degradación de las tierras.
- La *forestación de tierras agrícolas*, que ofrece incentivos para la forestación y que ha supuesto efectos claramente positivos, especialmente en zonas marginales no aptas para su uso agrícola o con cultivos leñosos en pendiente.

En el sector forestal:

La restauración de la cubierta vegetal y la ampliación de la superficie arbolada, la gestión forestal sostenible a través de la ordenación de montes y de la silvicultura de mejora de las masas forestales, la lucha contra incendios forestales y las actuaciones de defensa y protección del monte frente a plagas, enfermedades y daños originados por fenómenos climáticos adversos como la sequía.

En el sector de la gestión de los recursos hídricos:

- La elaboración, por parte de los organismos de cuenca, de *planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía*, y de un sistema global de indicadores hidrológicos que permita prever estas situaciones.
- La creación del *Observatorio Nacional de la Sequía*, con el objetivo de constituir un centro de conocimiento, anticipación, mitigación y seguimiento de los efectos de la sequía en el territorio nacional.
- La incorporación a la planificación hidrológica de la *gestión y protección de las aguas subterráneas* para permitir el aprovechamiento sostenible de dichos recursos.
- Las actuaciones englobadas en el *Plan Nacional de Regadíos* que incluyen la incorporación de criterios ambientales en la gestión de tierras y aguas para evitar su degradación, la recuperación de acuíferos y la reducción de los procesos de desertificación.

La tercera parte se dedica a las propuestas de acción, donde se presentan los principales elementos de una política nacional de lucha contra la desertificación, basados en encontrar la respuesta a dos cuestiones fundamentales: cuáles son las áreas con riesgo de desertificación y cuáles son las medidas de lucha contra la desertificación en dichas áreas.

Desde el principio el PAND ha incorporado una delimitación de las áreas con riesgo de desertificación.

La determinación de estas áreas tiene como objetivo definir los espacios tanto físicos como socioeconómicos sobre los que debe desarrollarse la lucha contra la desertificación. Esta

determinación debe abordarse en profundidad, ya que se considera fundamental dentro del programa y será una de las primeras acciones que se desarrollen.

El diagnóstico realizado en este documento permite ofrecer una primera aproximación de la distribución del problema de la desertificación en el territorio español a través de una definición preliminar y teórica del nivel de riesgo utilizando solamente aspectos de tipo cualitativo.

Así pues, e insistiendo en que se trata de un estudio preliminar en el que se han utilizado solamente indicadores de tipo físico y biológico para el conjunto del territorio nacional, se ha aplicado un modelo basado en la caracterización de la superficie según la intensidad en que se presentan determinados factores y procesos de desertificación. Los indicadores utilizados han sido:

- Índice de aridez
- Erosión: pérdidas de suelo
- Incendios: porcentaje de superficie acumulada recorrida por el fuego durante 10 años
- Sobreexplotación de acuíferos

Mediante un tratamiento metodológico sencillo se ha obtenido un mapa de riesgo de desertificación, con zonas clasificadas según el nivel de riesgo definido por el modelo aplicado.

De acuerdo con los resultados, se observa que el problema de la desertificación se puede considerar grave (grados muy alto y alto) en un 16,45% de la superficie española, lo cual indica la magnitud del problema.

Las medidas de lucha contra la desertificación identificadas en el PAND constituyen un catálogo completo de las acciones que es preciso desarrollar en las esferas de acción indicadas por el Anexo IV de aplicación regional para el Mediterráneo norte en su artículo 6. Configuran una estrategia integrada de lucha contra la desertificación y son en su mayor parte objeto de políticas, programas y planes ya existentes en España.

Una vez identificadas cuáles son las medidas para la lucha contra la desertificación, el PAND establece los métodos y procedimientos para llevarlas a cabo. Estos métodos se agrupan en dos estrategias fundamentales y complementarias:

- La coordinación de políticas como pieza clave y única respuesta eficaz para la aplicación de medidas muy diversas que implican a distintos sectores de actividad.
- La identificación y desarrollo de las líneas de acción específicas de lucha contra la desertificación. Estas líneas de acción son de aplicación directa y pueden constituir el punto de partida de la aplicación del PAND.

La coordinación de políticas se basa en la evidencia de que las acciones de lucha contra la desertificación tienen una relación directa con diferentes políticas o actividades y por tanto su aplicación requiere un esfuerzo importante por parte de los distintos actores para alcanzar la necesaria coordinación.

Un elemento importante de esta coordinación se realiza a través de los planes sectoriales de ámbito nacional que inciden en la desertificación, tanto si están en fase de aplicación como de elaboración. Entre estos planes se deben subrayar por su implicación más directa los siguientes:

- Estrategia Española de Desarrollo Sostenible
- Programas de desarrollo rural
- Plan Forestal Español
- Plan Nacional de Actuaciones Prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal
- Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica
- Plan Hidrológico Nacional y planes hidrológicos de cuenca
- Plan Nacional de Regadíos
- Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
- Plan Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+i).

La coordinación debe basarse en un análisis profundo de los objetivos y medidas contempladas en cada plan sectorial relacionado con la desertificación, a fin de detectar y evaluar las coincidencias y contradicciones en las prioridades marcadas, ya sean de tipo geográfico, por la naturaleza de las acciones, por el importe de las ayudas, o de cualquier otra índole. Este mismo análisis se extiende a la aplicación de políticas de la UE, destacando en particular la política agrícola y de desarrollo rural, que tiene un papel destacado en la lucha contra la desertificación.

La coordinación se articula de forma que el PAND promueve la modificación o refuerzo de ciertas medidas contempladas en dichos planes en virtud de los objetivos de lucha contra la desertificación. Otro de los elementos importantes de la coordinación es el fomento de la sinergia en la aplicación de las convenciones y acuerdos ambientales.

Las líneas de acción específicas de lucha contra la desertificación propuestas en el *Documento de trabajo* del PAND, algunas de las cuales son continuación de actividades que ya se vienen realizando o se han iniciado recientemente, son:

1. Creación de un sistema integrado de evaluación y vigilancia de la desertificación

La CLD considera esencial disponer de mediciones, datos e indicadores que permitan diagnosticar los procesos de desertificación en España y conocer el estado de su desarrollo en las zonas afectadas, así como la respuesta de las mismas ante los remedios aplicados. A tal fin, el PAND propone el establecimiento de un *sistema integrado de vigilancia de la desertificación*, cuyos objetivos específicos son:

- a) Evaluar el *estado actual de la desertificación*, identificando causas y síntomas de la desertificación, y diferenciando áreas afectadas por desertificación actual y áreas con desertificación heredada.
- b) Proporcionar un instrumento capaz de realizar evaluaciones del estado de desertificación en el tiempo (*seguimiento*).
- c) Proporcionar *pronósticos prospectivos* acerca de la evolución en el tiempo de acuerdo con diferentes situaciones climáticas y socioeconómicas.

Algunos de los elementos que se incluyen en el sistema están ya en desarrollo, como son el *Inventario nacional de erosión de suelos*, los mapas de suelos del proyecto LUCDEME (lucha contra la desertificación en el Mediterráneo) o la Red de Estaciones Experimentales de Evaluación y Seguimiento de la Erosión (RESEL), por lo que se propone no sólo su continuidad en el tiempo sino además su integración en el sistema, de manera que se optimice el aprovechamiento de los resultados de cada línea de trabajo.

Se propone asimismo el desarrollo de un sistema de indicadores como instrumento de integración de la información existente.

2. Análisis, divulgación y explotación de resultados de programas de investigación, desarrollo e innovación tecnológica sobre desertificación. Promoción de estudios y proyectos. Reforzamiento del proyecto LUCDEME

Esta línea de acción pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- a) Recopilar, analizar y difundir la información existente, facilitando el intercambio entre los distintos actores, tanto productores como usuarios de la información.
- b) Extraer los resultados de la investigación y el conocimiento que tengan la madurez sufi-



España es un país especialmente afectado por el fenómeno de la sequía; durante el período 1880-2000 más de la mitad de los años se han calificado como de secos o muy secos



El estado de conservación de las masas forestales españolas no es muy favorable. Además, el grado de protección de los bosques españoles es muy bajo

ciente como para desarrollarlos en aplicaciones prácticas y difundirlos entre los usuarios finales, incorporándolos de esta forma a la lucha contra la desertificación en nuestro país.

c) Formular una estrategia integrada de adquisición de conocimientos en materia de desertificación adaptada a las necesidades actuales y basada en la experiencia de dos décadas de estudio e investigación.

3. Incorporación de los sectores sociales afectados al desarrollo del PAND

Dentro de esta línea se han establecido tres acciones en una primera etapa:

- a) Caracterización y promoción de los sectores vinculados a la desertificación
- b) Establecimiento de un sistema de información sobre la desertificación en España
- c) Acciones de concienciación y divulgación

4. Restauración de tierras afectadas por la desertificación: ordenación y restauración de cuencas en zonas áridas y semiáridas degradadas

La ordenación y restauración hidrológico-forestal de cuencas es un instrumento primordial para la gestión integral de recursos y el control de la desertificación, dado que se fundamenta en un análisis integrado de los recursos naturales básicos de la cuenca (clima, suelo, agua y vegetación) y de su estado de degradación, y en la formulación de una o varias propuestas de usos del suelo sostenibles, en particular en cuanto a la conservación del suelo y el equilibrio natural de ciclo hidrológico. Las propuestas de usos del suelo sostenibles se realizan de acuerdo con la capacidad de las distintas unidades homogéneas de la cuenca para acoger usos y aprovechamientos compatibles con la conservación del suelo y el agua. Así formulada, la ordenación conlleva la prevención de la degradación de tierras y la restauración de aquellas que en su estado actual no cumplen el umbral de sostenibilidad.

5. Fomento de la gestión sostenible de los recursos naturales en zonas afectadas por la desertificación: red de proyectos demostrativos de restauración y gestión sostenible de áreas afectadas por desertificación

Esta línea de acción consiste en la identificación, formulación y desarrollo de un grupo de proyectos que demuestren la viabilidad técnica, ambiental y económica de diferentes propuestas de gestión, uso o restauración del territorio que permitan enfrentarse a la desertificación.

Sanidad forestal y contaminación atmosférica

La aparición de daños en los bosques en el contorno de grandes focos industriales y unos síntomas que parecían responder claramente al efecto de la contaminación atmosférica, hicieron que en 1979 se convocara una reunión internacional para la protección del medio ambiente en Ginebra, cuyo resultado fue la Convención sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia (Convención LRTPA), suscrita actualmente por treinta y nueve países.

En el marco de esta convención, se desarrolló un programa internacional de cooperación para los bosques (ICP-Forests), con lo que se instituyó la vía común para evaluar el estado de salud de los bosques en toda Europa. Su consecuencia inmediata fue la constitución de las redes europeas de seguimiento de daños en los bosques bajo la coordinación de la UE, cuya puesta en marcha data de 1987.

Desde 1987 se realizan anualmente muestreos sistemáticos para la evaluación del estado de salud de los bosques que abarcan el total de la superficie forestal comunitaria (red CE de nivel I). Apoyan esta acción posteriormente las resoluciones de las conferencias de ministros para la protección de los bosques celebradas en Estrasburgo (1990) y Helsinki (1993). Los principales elementos objeto de análisis cada año en los más de 600 puntos que tiene la red de nivel I en España son la defoliación, la decoloración y la identificación de los posibles agentes causantes de degradación del arbolado (plagas, enfermedades, accidentes climáticos, acción humana,

contaminación, incendios...). Además se realiza una caracterización de los suelos y los nutrientes foliares de todos los puntos de esta red.

En 1992 se pone en marcha el denominado nivel II, constituido por una red de parcelas para el seguimiento intensivo y continuo de los principales sistemas forestales europeos. En dicha red, que en España está formada por 53 parcelas representativas de las principales y más características formaciones forestales, se analiza en profundidad el estado de salud de cada árbol y los síntomas que presenta. Además, se desarrollan estudios periódicos sobre los suelos y su evolución, los componentes químicos del follaje, la humedad del suelo, el crecimiento en biomasa, los depósitos atmosféricos (secos y húmedos), la calidad del aire, la micrometeorología, la diversidad botánica, la fenología y los ciclos de nutrientes entre otros.

En un futuro próximo está previsto ampliar el marco de actividades de las redes a un horizonte más amplio e integrado de conservación y manejo de los sistemas forestales basado en los siguientes pilares:

- Las redes como elemento común y coordinado, con igual metodología, para la evaluación del estado de salud de los bosques europeos y su evolución anual.
- Utilización de los parámetros medidos como indicadores de la presión ambiental en la UE.
- La constitución de las redes como base física ya establecida para la medición complementaria, a un coste mínimo, de indicadores paneuropeos consensuados de biodiversidad forestal y de manejo sostenible de montes.
- El uso de las redes como base para la medición de parámetros relacionados con el posible impacto del cambio climático y la capacidad de respuesta de los ecosistemas forestales, tanto en su aspecto de mitigación como de adaptación al mismo.
- La definición de las redes como sistema físico básico uniforme para la investigación forestal en Europa.

Incendios forestales

Los incendios forestales constituyen, posiblemente, la mayor amenaza para la conservación de los montes en los países de clima mediterráneo. Este clima favorece la acumulación de combustibles ligeros en el monte —hierba y vegetación arbustiva— que se desarrolla tras las lluvias primaverales para luego desecarse con las temperaturas estivales.

La estructura del combustible forestal de los montes y el clima favorecen que durante una gran parte del año la vegetación esté en condiciones favorables para arder. Los rayos, como causa natural, las negligencias y el empleo inadecuado del fuego en prácticas agropastorales originan cada año alrededor de 20.000 incendios. En una situación de fuerte calor y

estrés hídrico de la vegetación, si se producen fuertes vientos desecantes pueden originarse incendios que duren varios días y afecten a extensas superficies.

En España, durante los últimos años, se ha logrado que la gran mayoría de los siniestros (el 65%) queden en conatos que afectan a menos de una hectárea. Las superficies afectadas por el fuego tienen una tendencia decreciente, con una media anual en los últimos años de 124.000 hectáreas, de las cuales 36.000 corresponden a terreno arbolado. Sin embargo, unos pocos incendios (menos del 1%) son los responsables de la mayor parte del área incendiada. Combatir estos grandes incendios y disminuir su número es uno de los principales objetivos de la lucha contra los incendios forestales en España.

Las competencias de prevención y extinción de incendios forestales corresponden a las comunidades autónomas, quedando reservadas a la Administración General del Estado la coordinación de actividades y la prestación de apoyo con medios de extinción. Para la prestación de este apoyo la Dirección General para la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente dispone de una flota de 19 aviones anfíbios Canadair CL-215 y 215T y contrata durante las épocas de máximo riesgo (período de febrero a abril en el noroeste peninsular y durante el verano en todo el territorio) más de 40 aviones de extinción (aviones y helicópteros).

Estrategia forestal española

Como consecuencia de diferentes procesos en el ámbito internacional en relación con los bosques, el Parlamento europeo aprobó en enero de 1997 una resolución sobre la política forestal de la Unión Europea, instando a la Comisión a elaborar una estrategia forestal europea, que finalmente fue comunicada y aprobada como resolución del Consejo en 1998.

Como complemento nacional a esta estrategia europea y como punto de partida del Plan Forestal Español —tal y como se describe en los acuerdos del Panel y el Foro Intergubernamental sobre Bosques (IPF/IFF) y en cumplimiento de dichos compromisos internacionales— se elaboró y aprobó en 1999 esta estrategia forestal española.

Objetivos

- Planificación de la política forestal nacional
- Participación en los trabajos de los foros y organismos internacionales forestales

Actividades y tareas

- Elaboración, difusión y desarrollo posterior de la Estrategia Forestal Española
- Diseño de las reformas en los instrumentos políticos forestales
- Elaboración de los borradores de Plan Forestal Español
- Transposición de los objetivos nacionales a los foros internacionales
- Relaciones forestales exteriores
- Publicación de los acuerdos y documentos más relevantes para España

Participación en foros y convenios

- Participación en foros y convenios
- Foro Forestal de Naciones Unidas (UNFF)
- FAO Comisión Forestal Europea
- Proceso ministerial paneuropeo forestal
- Comité de la Madera (UNECE)



En los diez últimos años, la media de incendios forestales en nuestro país ha sido de unos 20.000 anuales. La mitad de los incendios forestales de la Unión Europea se registran en España

- Comité Forestal Permanente y Grupo Forestal del Consejo de la UE
- Observatorio Europeo de Bosques de Montaña (OEBM)
- Relaciones bilaterales

Plan Forestal Español

Introducción

El Plan Forestal Español, aplicación en el tiempo y el espacio de la Estrategia Forestal Española, pretende estructurar las acciones necesarias para el desarrollo de una política forestal española basada en los principios de desarrollo sostenible, multifuncionalidad de los montes, contribución a la cohesión territorial y ecológica, y participación pública y social en la formulación de políticas, estrategias y programas, proponiendo la corresponsabilidad de la sociedad en la conservación y la gestión de los montes. Fue aprobado por el Consejo de Ministros en julio de 2002.

Vigencia

El Plan Forestal Español tiene una vigencia de treinta años (2002-2032). A lo largo de este período está previsto efectuar dos revisiones en profundidad del documento que podrán afectar al diagnóstico, estructura, desarrollo e interpretación de las medidas propuestas en el plan. Paralelamente, y en la medida en que el contexto financiero pueda verse alterado, se efectuará un segundo ciclo de revisiones que afectará de forma exclusiva a la programación financiera del plan.

Principios inspiradores

- Desarrollo sostenible
- Multifuncionalidad de los montes
- Contribución a la cohesión territorial a través del desarrollo rural, fijando población y empleo
- Contribución a la cohesión ecológica, integrando la conservación de la diversidad biológica en la gestión forestal y preservando, además, el patrimonio genético forestal
- Participación pública y social en la formulación de las políticas, estrategias y programas

Objetivos

- Proteger el territorio de la acción de los procesos erosivos y de degradación del suelo y el agua mediante la restauración de la cubierta vegetal protectora, incrementando, al mismo tiempo, la fijación de carbono en la biomasa forestal para contribuir a paliar las causas del cambio climático.
- Impulsar la gestión sostenible de los montes españoles mediante el fomento de la ordenación y la silvicultura.
- Estimular y mejorar las producciones forestales como alternativa económica y motor del desarrollo rural, en especial en áreas marginales y de montaña.
- Procurar la adecuada protección de los montes frente a la acción de incendios forestales, enfermedades, agentes bióticos, agentes contaminantes y elementos del clima, y defender su integridad territorial y situación legal.
- Conservar la diversidad biológica mediante el fomento del uso sostenible de sus componentes en los espacios forestales españoles, aplicando los criterios y acciones pertinentes en la gestión forestal.
- Promocionar un uso recreativo responsable de los montes que contribuya a la divulgación de una nueva cultura forestal.
- Mantener y mejorar el marco adecuado de formación, información e investigación forestal.
- Consolidar el marco de colaboración entre los sectores institucionales y agentes sociales implicados en el mundo forestal.

Principales medidas propuestas

El Plan Forestal Español propone hasta un total de 150 medidas, entre las que cabe destacar:

- Estadísticas de actualización permanente: *Inventario forestal nacional*, Mapa Forestal de España (MFE), *Inventario nacional de erosión de suelos*, estadísticas de incendios forestales, redes europeas de seguimiento de daños en los bosques, así como otras estadísticas de interés para el sector forestal.
- Actuaciones de restauración hidrológico-forestal enmarcadas en un programa de actuaciones prioritarias.
- Elaboración de unas instrucciones básicas de ordenación y aprovechamiento de montes.

- Establecimiento de planes de ordenación de recursos forestales como instrumentos de planificación forestal a escala comarcal. Impulso de la gestión forestal sostenible a través de la ordenación de montes.
- Elaboración de un plan español de dehesas.
- Apoyo a la certificación forestal.
- Fomento de la silvicultura.
- Apoyo a la vigilancia, prevención y extinción de incendios forestales.
- Actualización de la normativa para la utilización y comercialización de los materiales forestales de reproducción.
- Integración de la conservación de la biodiversidad en la gestión forestal. Directrices y modelos de gestión en espacios forestales de la Red Natura 2000.
- Elaboración, por parte de las administraciones competentes, de un plan de la industria forestal.
- Fomento del asociacionismo forestal.
- Establecimiento del Comité Forestal en la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza.



La generación de residuos sigue una tasa creciente, muy vinculada a los actuales patrones de consumo de la sociedad. Los tratamientos para su eliminación resultan especialmente complejos y la diversidad de sus materiales y fuentes de origen complican enormemente su gestión. Se entiende por residuo cualquier producto en estado sólido, líquido o gaseoso procedente de un proceso de extracción, transformación o utilización que, carente de valor para su propietario, éste decide abandonar. España ha adaptado su legislación mediante la promulgación de la Ley 10/98 de 21 de abril, de Residuos, a la moderna concepción de la política de residuos de la Unión Europea, consistente en suprimir la clasificación en dos únicas modalidades (general y peligrosos) y establecer una norma común para todos ellos, que podrá ser completada con una regulación específica para determinadas categorías de residuos. Los residuos sólidos urbanos (RSU) se definen en la Ley de Residuos como los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. Los residuos peligrosos son todos aquellos que contienen en su composición una o varias sustancias que les confieren características peligrosas, en cantidades o concentraciones tales que representan un riesgo para la salud humana, los recursos naturales o el medio ambiente.

Con esta nueva ley se pretende contribuir a la protección del medio ambiente coordinando la política de residuos con las políticas económica, industrial y territorial, al objeto de incentivar su reducción en origen y dar prioridad a la reutilización, reciclado y valoración de los residuos sobre otras técnicas de gestión.

La generación de residuos sólidos urbanos aumenta progresivamente. Según los últimos datos disponibles, se calcula que en España se generan más de 20 millones de toneladas de basura, por lo que es imprescindible su recogida, transporte y tratamiento perfectamente organizados y apoyados por los ciudadanos y los sectores industriales (recogida selectiva).



El vidrio es, junto con el papel y el cartón, el material de mayor tradición en el campo del reciclaje

Plan Nacional de Residuos Urbanos (PNRU)

En el terreno de las actuaciones para la gestión de residuos urbanos, el Ministerio de Medio Ambiente (Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental), en desarrollo de las previsiones contenidas en las leyes de residuos y de envases que corresponden a la Administración General del Estado, elaboró, en colaboración con las comunidades autónomas, el primer Plan Nacional de Residuos Urbanos (I PNRU), de aplicación en el período comprendido entre los años 2000 y 2006.

El I Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006) se aprobó en enero de 2000 y fue publicado en el BOE el 2 de febrero de 2000. Dicho plan se derivaba de la obligación legal que figura en el artículo 5 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, y establecía unos objetivos ecológicos a alcanzar en plazos determinados, sobre la base de unos principios ambientales y de gestión de residuos que, en lo sustancial, siguen siendo válidos. Se recogían en él los residuos urbanos, definidos de acuerdo con el artículo 3.b de la Ley 10/1998, incluidos los residuos originados por la limpieza de zonas públicas, los residuos textiles y maderas de origen doméstico, así como los residuos no peligrosos domésticos y los aceites y ciertos residuos de origen comercial, como los aceites y grasas vegetales. Por el contrario, quedaban excluidos los residuos peligrosos definidos de acuerdo con el Real Decreto 952/1997. Respecto a los residuos peligrosos de origen doméstico y los envases que los hayan contenido, sólo se excluían aquellos cuya naturaleza física, química, toxicológica y jurídica justificase su separación del flujo general de residuos urbanos; en estos casos su tratamiento se preveía a través de normas específicas.

Del período del I PNRU se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La generación de residuos urbanos (RU) en España no ha dejado de aumentar, tanto en cifras absolutas como en ratios unitarios.
- Se mantiene el paralelismo entre el crecimiento económico y el crecimiento de la generación de residuos. No se ha logrado hasta ahora quebrar esta tendencia.
- Los logros obtenidos en materia de prevención han sido muy limitados y parciales; en conjunto, no se puede decir que se hayan conseguido metas ambiciosas de prevención.
- Tampoco se han alcanzado tasas de reutilización significativas, en particular de envases. Las expectativas que sobre la reutilización se crearon con el I PNRU no se han confirmado; es un hecho el desinterés, cuando no la pura oposición, de los sectores productor y comercializador por esta práctica.
- Sí se ha ampliado de manera significativa, y en algún caso completado, una red de infraestructuras de tratamiento y gestión de RU cumple las normativas de la UE y de España.
- Se han clausurado la inmensa mayoría de vertederos incontrolados que existían en 1997. Algunos de ellos ya han sido restaurados ecológicamente. Para los pocos que quedan aún en funcionamiento existen proyectos en vías de ejecución que permitirán cerrarlos en breve plazo.
- En materia de compostaje, se han construido numerosas instalaciones de moderna tecnología que pueden producir compost de excelente calidad siempre que la materia prima que se utilice se componga fundamentalmente de materia orgánica biodegradable. La red de plantas de compostaje ya existente requiere, para obtener de ella todos los beneficios ecológicos esperados, la implantación de la recogida selectiva de la parte orgánica de los RU.
- Asimismo se ha ampliado el número, tamaño y calidad ambiental de las plantas industriales de reciclaje de materiales procedentes de los RU (plásticos, metales, papel y cartón, madera, etc.).
- La capacidad industrial de las plantas de valorización energética de RU ha aumentado al entrar en funcionamiento las nuevas incineradoras de Zabalgarbi (País Vasco) y Galicia, que se encontraban en construcción cuando se redactó el I PNRU.
- La fracción de RU destinados a eliminación o vertido final (vertedero), ha disminuido desde el 70,4% (1996) a, aproximadamente, un 52%.
- El porcentaje de RU destinado a valorización ha aumentado. Hay que destacar el sustancial aumento del reciclaje de residuos de envases y de compostaje de residuos orgánicos biode-

gradables; hay que precisar que, en este último caso, la calidad del compost obtenido no ha sido la óptima debido a las impurezas y materiales mezclados con los residuos orgánicos, lo que ha dado lugar a la generación de un considerable volumen de residuos de rechazo no orgánicos en las plantas de compostaje.

- El porcentaje de RU valorizados energéticamente se mantiene casi constante, con una suave tendencia alcista.
- Los programas de I+D+i previstos se iniciaron en el año 2004 y la acogida de las ayudas previstas ha sido muy positiva; de los numerosos programas financiados cabe esperar mejoras futuras, cualitativas y cuantitativas, en la gestión de los RU.
- Se han llevado a cabo numerosas campañas de concienciación social, a iniciativa tanto de las administraciones como de ciertas entidades privadas (sistemas integrados de gestión, ONG, organizaciones conservacionistas o filantrópicas, etc.).
- Se ha publicado gran cantidad de material informativo para promover la concienciación de la población y facilitar la recogida selectiva, la prevención, el reciclaje, etc.
- El programa de formación de personal ha tenido un desarrollo muy limitado y reducido, casi exclusivamente, a ciertas iniciativas de diversas administraciones.

Para mejorar la gestión de todos los residuos generados en España, estimular las distintas administraciones y agentes involucrados hacia el logro de objetivos ecológicos ambiciosos, y dar cumplimiento a las normas legales citadas, se adoptó el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR), en el que se incluyen, en forma de anexos, planes de residuos específicos en cada uno de los cuales se establecen medidas concretas y objetivos ambientales. Dentro del PNIR (de aplicación en el período comprendido entre los años 2007 y 2015) se elaboró el II Plan Nacional de Residuos Urbanos (II PNRU). Partiendo de la situación actual y de los mejores datos estadísticos disponibles se ha planteado la necesidad de diseñar un escenario para los próximos años en el que, sobre la base de los criterios ambientales expuestos anteriormente, se disminuya la generación de residuos y su toxicidad al tiempo que se incrementen las tasas de reciclaje y valorización en todas sus modalidades.

Quedan incluidos en el ámbito de este II PNRU (2007-2015) los mismos residuos que así fueron definidos en el I PNRU; el plan se complementa con otros planes de residuos que también se incluyen en el PNIR. Son los siguientes:

- Residuos peligrosos de origen doméstico (ciertas colas y adhesivos, pinturas, barnices y disolventes, insecticidas, residuos eléctricos y electrónicos, etc.). Están incluidos en el II Plan Nacional de Residuos Peligrosos.
- Pilas y acumuladores usados de uso doméstico, incluidos en el Programa Nacional de Pilas y Acumuladores Usados.

A continuación se especifican los objetivos del II PNRU, que se deberían alcanzar en los plazos que se indican:

1. Prevención

- Estabilización de la ratio de generación de RU per cápita a partir del año 2008; disminución de esa ratio en un 10% a partir del año 2010 y de un 20% a partir de 2015.
- Disminución en un 10%, en peso, de la generación de residuos de envases comerciales e industriales a partir del año 2010.
- Disminución en un 5%, en peso, de la generación de residuos de envases domésticos a partir del año 2010.
- Obligación de elaborar planes empresariales de prevención en todas las empresas envasadoras.
- Reducción de un 50%, en peso, del consumo de bolsas comerciales de distribución de un solo uso, a alcanzar no más tarde de 2010 y a mantener en años posteriores.
- Reducción del uso de bolsas comerciales de distribución fabricadas con materiales no biodegradables. Como objetivo último se establece la sustitución de al menos un 70% de las bolsas no biodegradables por biodegradables dentro del plazo de ejecución de este plan, mediante instrumentos de carácter económico, técnico y medidas de concienciación ciudadana.

g) Disminución en un 60%, en peso, del vertido de materia orgánica biodegradable a partir del año 2009, y de un 70% a partir de 2015. Implantación de la recogida selectiva de la parte orgánica de los RU en las poblaciones de más de 100.000 habitantes a partir del año 2009. Recogida selectiva y compostaje de los residuos verdes, tanto los de origen público como privado, a partir del año 2009.

h) Reducción en un 50% de los residuos de papel y cartón originados por la propaganda comercial no solicitada distribuida mediante buzono a partir del año 2012.

2. Reutilización

a) Reutilización, a través de los canales HORECA, de los siguientes porcentajes de envases a partir del año 2011:

Producto	En canales HORECA (en %)	Resto de canales de consumo (en %)
Aguas envasadas	60	15
Leche	50	
Bebidas refrescantes	80	
Cerveza	80	
Vino	50	

b) Reutilización de bidones industriales y palés en los porcentajes y fechas que el Ministerio de Medio Ambiente, en colaboración con las comunidades autónomas y los sectores afectados, establecerá a partir del año 2009.

c) Reutilización de envases comerciales que reúnan ciertas características que faciliten esa operación, en los porcentajes y fechas que el Ministerio de Medio Ambiente, en colaboración con las comunidades autónomas y los sectores afectados, establecerá a partir del año 2009.

3. Reciclaje

En el período de validez del presente plan se plantean los siguientes objetivos:

a) Reciclaje de al menos los siguientes porcentajes de residuos de envases a partir de los años que se indican (%):

	2009	2012	2007 (1)	2009 (1)
Valorización global	70	90		
Reciclaje global	60	80		
Reciclaje de papel y cartón	65	75		60
Reciclaje de vidrio	70	80		60
Reciclaje de metales	60	80		50
Reciclaje de plásticos	30	50		22,5
Reciclaje de madera		25	50	15
Reciclaje de tejidos	30	40		
Reciclaje total			25-45 (mínimo 15% por material)	55-80
Valorización energética			50-65	Más de 60

A los efectos de la contabilización de los envases de composición mixta (multimateriales, tetra brick, etc.), se incluirán en el apartado correspondiente al material predominante en su composición.
(1) Objetivos de la Directiva 2004/12/CE y Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclaje y valorización establecidos en la Ley 11/97.

b) Valorización de los siguientes porcentajes de la fracción orgánica de los residuos urbanos a partir de los años que se indican (%):

	2009		2012	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Compostaje	10	50	50	30
Biometanización y otras técnicas similares		5		10

(1) Procedente de recogida selectiva de la fracción orgánica de RU y de residuos verdes.
(2) Procedente de RU sin recogida selectiva de la fracción orgánica.

c) Elaboración y aprobación de una norma de calidad agronómica del compost. Promoción de su utilización por parte de las administraciones y entidades privadas en actividades agrícolas, silvícolas, de jardinería y de restauración de zonas afectadas por obras.

4. Valorización energética

a) Valorización energética de los porcentajes (%) del resto de residuos (los rechazados) a partir de los años que se indican:

	2009	2012
Eliminación en vertedero incontrolado	0	0
Eliminación en vertedero controlado	30-38 (*)	10-12

(*) Objetivos de la Estrategia Española de Reducción de Vertidos de Residuos Biodegradables.

Sólo se contabilizarán como valorizados energéticamente los ru no reutilizables ni reciclables y siempre que se alcancen unos rendimientos energéticos mínimos, bien sobre la base de la normativa de la ue, bien adoptando un criterio cuantitativo para todo el país.

b) Valorización energética, en forma de biodiesel, de los siguientes porcentajes de aceites vegetales usados:

Año	2010	2015
%	80	90

5. Eliminación en vertedero

a) Eliminación en vertedero de las siguientes cantidades de RU procedentes del resto de residuos (rechazados) a partir de los años que se indican (%):

	2009	2012
Incineración con recuperación de energía	6	6
Valorización energética mediante otras tecnologías	1	4

Sólo se admitirán en los vertederos los RU no valorizables.

Se considerarán vertederos controlados aquellos que reúnan las condiciones exigidas por el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre.

Tratamiento de residuos urbanos

El vertido incontrolado va disminuyendo notablemente; se calcula que apenas el 4% de los residuos ni se recogen ni se tratan de ninguna forma (vertidos totalmente incontrolados).

De igual forma, la incineración sin recuperación de energía es una actividad prácticamente en desuso. Aumenta la cantidad de residuos que se recogen de forma selectiva, y cada vez más residuos pasan por un centro de tratamiento distinto al vertido directo.

No obstante, conviene aclarar que en los centros de tratamiento en los que se incluye una planta de compostaje, solamente una parte de las cantidades enviadas se transforma en compost. Un porcentaje importante de los residuos entrantes en estos centros deben ser finalmente enviados a otros centros de tratamiento, con frecuencia vertederos.

Por ello, hay que concluir que el vertedero (controlado e incontrolado) sigue siendo el destino final mayoritario para los residuos urbanos, dado que más de la mitad de los que se recogen va directamente a un vertedero, y una cantidad difícil de evaluar lo hace pasar por otras plantas de tratamiento.

Tasas de reciclado de vidrio y de papel y cartón

El papel, el cartón y el vidrio son los materiales que mayor tradición tienen en el campo de la recogida selectiva, la cual lleva implantada en España más de veinte años. Los contenedores distribuidos por las ciudades, la selección en las plantas de compostaje, lo recogido en los puntos limpios y lo seleccionado en las plantas de clasificación son las principales procedencias de estos materiales.

En general, la evolución de la tasa de recogida de papel y cartón presenta un incremento constante, habiéndose recuperado en 2004 la ligera caída sufrida en los años 2002 y 2003 (debida, entre otras causas, al incremento en el consumo y al aumento de las importaciones por encima del crecimiento de la recogida). En concreto, la tasa de recogida de papel y cartón se incrementó cerca del 30% entre 1990 y 2004. Esta tendencia favorable en la recogida se debe, principalmente, al aumento del número de contenedores de recogida selectiva y a la concienciación ciudadana y empresarial.

La tasa de reciclado de papel y cartón también presenta un crecimiento continuo desde 1997 (primer año del que se dispone de infor-

mación). Desde ese año hasta 2004 se incrementó un 15%. Conviene destacar la vinculación existente entre las tendencias de ambas tasas, motivo por el que se optó por incluir la tasa de recogida de papel y cartón como referencia de los años anteriores, ya que su serie histórica de información es más larga.

La tasa de reciclado de vidrio creció un 53% en el período 1990-2004, alcanzando un valor del 41% en el año 2004. El descenso en el año 2000 es consecuencia de un incremento en el consumo y de un cambio en la metodología del cálculo, y no del abandono de las conductas ambientales. En este sentido, conviene destacar que desde ese año 2000 se observa un incremento de casi el 10% en tan sólo cuatro años; en 2003 la tasa de reciclado fue del 38%, dos puntos por encima del 36% del año 2002.

España, a pesar de haber recogido 675.280 toneladas de vidrio en 2004, todavía está lejos de alcanzar los porcentajes de reciclado de sus vecinos europeos.

Reciclado y valorización de residuos de envases

Los envases son los productos de cualquier naturaleza que se utilizan para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo (Ley 11/1997). Cerca del 30% de los residuos urbanos son envases, y constituyen una fuente importante de consumo de materias primas y energía, lo que hace que su eliminación tenga graves consecuencias para el medio ambiente, lo que plantea un problema cuya solución pasa por gestionar adecuadamente los envases usados y los residuos de envases.

La Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envases fija unos objetivos mínimos en lo que a reciclaje y valorización de envases se refiere. En concreto establecía que para el año 2001 se debería alcanzar un reciclaje de al menos un 25% en peso de todos los materiales de envases, y una valorización del 50% como mínimo; tras años de esfuerzos, estos objetivos se alcanzaron, incluso el reciclaje rozó el límite máximo establecido del 45%.

Por su parte, el Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006 también fijaba, entre otros, unos objetivos mínimos de reciclado y valorización de residuos de envases para el año 2006. En ese año se debería haber alcanzado una tasa de reciclaje del 50% y una valorización del 70%, una meta aún lejana a pesar de que en España cada vez se reciclan y valorizan más envases.

Tras unos años de crecimiento a buen ritmo, las tasas de reciclaje y valorización sufrieron un leve descenso de algo más de un punto a partir de 2002. Esto es debido a la inclusión en el cómputo de los palés de madera utilizados en el transporte de mercancías, lo que hace incremen-

tar de manera considerable la cantidad total de envases contabilizados.

Todo el sistema de recogida de envases tiene un origen común: la separación selectiva. Las campañas de concienciación han hecho que cada vez más hogares españoles separen los residuos y los depositen en su contenedor correspondiente: 35 millones de españoles tienen acceso al sistema de recogida de envases ligeros y 38 millones, al de envases de papel-cartón, lo que permitió que en el año 2003 se recogieran más de un millón de toneladas de envases usados y residuos de envases.

Sólo a través del sistema integrado de gestión (SIG) de Ecoembes (Ecoembalajes España S.A.), desde su puesta en práctica en 1998 y hasta 2003, se recogieron un total de casi cuatro millones de toneladas. En el año 2003 se recogieron 1.097.000 toneladas, que supusieron un incremento del 16,2% respecto a lo recogido en 2002.

A partir de la entrada en vigor de la Ley 11/1997, las empresas que comercialicen sus productos en envases domésticos están obligadas a hacerse cargo de la gestión de sus envases cuando se convierten en envases usados o en residuos de envases y darles un tratamiento respetuoso con el medio ambiente. Pueden diseñar su propio sistema o adherirse al SIG de Ecoembes, aportando una cantidad económica que se calcula en función del número y tipo de envases puestos en el mercado. Con estas contribuciones se debe garantizar la financiación de la correcta gestión de dichos envases.

En el año 2004 ya eran 11.832 las empresas que se habían sumado al SIG de Ecoembes, lo que permitió que se recogiesen 1.177.434 toneladas de residuos de envases (el 64% de los envases puestos en el mercado por las empresas adheridas al SIG). Del total de envases recogidos, el 76% fue destinado a reciclado y el resto fue valorizado energéticamente.

Los envases incluidos en el SIG se comercializan identificados con un punto verde, una marca que informa tanto a comerciantes como a consumidores de que los productos ofertados cumplen las exigencias de la ley.

Residuos agrícolas

Dentro de la producción vegetal, el concepto estricto de residuo agrícola se aplica, bajo la denominación de *residuos de cosecha*, a la fracción o fracciones de un cultivo que no constituyen la cosecha propiamente dicha y a aquella parte de la cosecha que no cumple con los requisitos de calidad mínima para ser comercializada como tal. De forma similar, los restos de poda de los cultivos leñosos deben ser considerados asimismo residuos agrícolas estrictos.

Estos materiales presentan un contenido hídrico muy variable (según el desarrollo ontogénico del cultivo en la época de recolección), elevado contenido en materia orgánica, fracción mineral variable en concentración total y equili-



La creciente generación de residuos se está convirtiendo en los países industrializados en uno de los mayores problemas medioambientales

brio (según el órgano o fracción de que se trate), y relación carbono/nitrógeno (C/N) generalmente alta, aunque con notables diferencias según la naturaleza y composición del residuo. La biodegradación de estos materiales depende del contenido relativo en biomoléculas fácilmente degradables (azúcares solubles y de bajo peso molecular, hemicelulosa y celulosa) y en componentes de lenta degradación (ceras, ligninas y otros polifenoles).

Los residuos de cosecha pueden presentar un mal estado fitosanitario como resultado de plagas y enfermedades en el cultivo de procedencia (insectos, ácaros, nematodos, hongos, bacterias, virus, etc.), que deben ser tenidos en cuenta en el momento de considerar su posible tratamiento y gestión ulterior.

Asimismo, debe señalarse que los residuos de cosecha pueden presentar contenidos variables de las materias activas utilizadas en los tratamientos fitosanitarios del cultivo. Estos residuos pueden llegar a ser altamente problemáticos, especialmente en los cultivos sometidos a tratamientos intensivos, cuando se han aplicado materias activas de lenta degradación y alta permanencia en las condiciones edafoclimáticas existentes.

En un sentido más amplio, pueden considerarse también como residuos agrícolas los subproductos de origen vegetal generados por las industrias agrícolas de transformación y algunos residuos específicos como, por ejemplo, el compost del cultivo del champiñón una vez utilizado. También podrían ser considerados en este apartado los materiales de desecho de los cultivos protegidos (sustratos ya utilizados, plásticos de cubierta y acolchados, tuberías de riego, etc.), aunque por sus peculiares características no van a ser tratados.

Plan de gestión de residuos orgánicos

Un plan de gestión de residuos orgánicos debe tener como objetivo convertir los residuos en recursos. Para ello se deben realizar acciones en tres ámbitos:

- 1) reducción del residuo en origen
- 2) aplicación de tratamientos con el fin de conseguir un nivel de calidad acorde con el destino final
- 3) planificación y control del destino y uso del producto

Estos planes de gestión deben establecerse, siempre que sea posible, con la finalidad de obtener un producto de calidad que pueda ser aplicado al suelo como enmienda o abono orgánico o que sea adecuado para la formulación de sustratos de cultivo (valorización agronómica). Cuando esta valorización no sea posible, se planificará la viabilidad de su valorización energética (combustión/gasificación). Si ninguna de las anteriores alternativas resulta viable, se procederá a programar su aislamiento final en vertederos controlados.

En el caso de los residuos agrícolas que nos ocupa, la valorización agronómica debe ser el objetivo prioritario, siempre y cuando se realicen los tratamientos necesarios para garantizar la calidad del producto y se programen y controlen los planes de aplicación a suelos y cultivos.

Este destino para los residuos agrícolas responde a criterios ecológicos evidentes. En los ecosistemas naturales, los residuos procedentes de la vegetación herbácea, arbustiva, trepadora y arborea, así como los generados por la fauna, se depositan sobre el suelo, iniciándose el ciclo de descomposición-humificación-mineralización del humus característico de la evolución de la materia orgánica del suelo. El ciclo de la materia en los ecosistemas maduros tiende a ser cerrado y la tasa de actividad y metabolismo del suelo se establece en función de numerosos factores, entre los cuales destacan la pluviometría, la temperatura, el contenido en oxígeno, la composición mineral del suelo y la naturaleza del humus formado.

En los sistemas agrícolas, el ciclo de la materia se ve fuertemente alterado por las exportaciones realizadas por la biomasa de la cosecha, por lo que es necesario restituir al suelo los nutrientes minerales mediante técnicas de fertilización orgánica o mineral. Con el fin de minimizar la pérdida de fertilidad del suelo, la biomasa vegetal restante (residuos) debe ser devuelta directa o indirectamente al suelo, mediante la aplicación de aquellos tratamientos que faciliten su integración en la dinámica edáfica. De esta forma, la materia orgánica se pone a disposición de la microfauna del suelo y de la microflora de descomposición y de humificación, que llevarán a cabo los procesos de mineralización primaria y formación de humus estable.

Consumo de fertilizantes

El indicador de consumo de fertilizantes mide la intensidad —entendida como *cantidad utilizada por unidad de superficie cultivada*— de la utilización de abonos químicos en la agricultura y la presión potencial de esta práctica agrícola sobre el medio ambiente, aunque los posibles daños que infligen dichos abonos no dependen sólo de la cantidad, sino también de las condiciones del ecosistema agrario, el tipo de cultivo y las prácticas de gestión de las explotaciones agrícolas. El uso de fertilizantes está estrechamente relacionado con otros fenómenos como la eutrofización, la acidificación del suelo y la contaminación potencial del agua y de la atmósfera.

El consumo de fertilizantes en España ha pasado de 111,5 kg/ha en 1995 a 142,9 kg/ha en el año 2004, lo que supone una tasa de crecimiento del 28,2%. Los datos de 2003 acusan una subida importante del 14,8% en relación con el año 2002, y sitúan los kg/ha en el punto más alto de la serie temporal que presentamos. No obstante, en 2004 se observa una reducción del 4,3% en relación con el año anterior, debido sobre todo al menor consumo de fertilizantes nitrogenados.

La evolución del consumo sigue patrones que confirman su vinculación a los procesos de intensificación agraria, más acusados en las regiones mediterráneas (especialmente en Valencia y Murcia) y Canarias (con alrededor del 12% de su superficie agrícola dedicada a invernaderos).

La tendencia de consumo de fertilizantes en España no podría considerarse excesivamente acusada si la comparamos con el resto de los países de la UE15. No obstante, la agricultura continúa siendo la fuente más importante de

contaminación por nitratos y la utilización inadecuada o excesiva de fertilizantes puede dar lugar a alteraciones del medio ambiente. Por ello, la reducción del consumo de fertilizantes sigue siendo un objetivo ambiental prioritario, para lo cual se busca disociar el incremento de su utilización con la producción agrícola.

La pérdida de eficiencia observada en su utilización continúa demostrando que se realizan prácticas inadecuadas, aunque se mantiene la posibilidad de invertir la situación actual si se extienden las buenas prácticas entre los agricultores.

Consumo de plaguicidas

En cuanto al consumo de plaguicidas —insecticidas, fungicidas, herbicidas y otros plaguicidas—, el marco legislativo sobre el uso de estos productos y que marca los límites máximos de residuos (LMR) es la Orden PRE/266/2006, de 6 de febrero, que transpone diversas directivas europeas. Esta legislación establece las condiciones para la aprobación de los productos fitosanitarios y para el control de su uso a través de los LMR que son admisibles en los productos agrícolas; de este modo se está protegiendo al consumidor y se crean las bases para un mercado único y homologado en la Unión Europea. También da a los productores la garantía de que —aplicando los productos fitosanitarios correctamente y dentro de los límites admisibles— sus productos tendrán cabida en el mercado.

Desde mediados de los años noventa el uso de plaguicidas ha experimentado un incremento que rompe el fuerte descenso iniciado a finales de la década de los ochenta. Aunque en un principio la aplicación de las reformas de la política agrícola común (PAC) de 1992 contribuyó parcialmente a la reducción de su consumo, los procesos de intensificación agraria y, sobre todo, el aumento de su especificidad y eficacia, están agravando el problema al aumentar su consumo y su toxicidad.

La desigual intensificación de la agricultura en las comunidades autónomas se refleja también en el uso de los plaguicidas, mucho mayor en Canarias (más de 100 kg por ha) y en las regiones hortícolas, especialmente la Región de Murcia (30 kg/ha), la Comunitat Valenciana y La Rioja, ambas con una cifra próxima a los 20 kg/ha.

Producción de compost

El compost es el producto final de un proceso de transformación microbiológica aerobia, es decir, de la descomposición biológica de la materia orgánica en condiciones controladas de humedad y temperatura, que oscila entre 50 °C y 70 °C, provocando, así, la destrucción de elementos patógenos y por tanto la total inocuidad del producto cuya utilización como enmienda orgánica resulta beneficiosa para el suelo y las plantas.

Uno de los tipos de compostaje más conocidos es el que utiliza los residuos sólidos urbanos: se realiza un aprovechamiento de la fracción orgánica fermentable separándola de los materiales no deseables, materiales cuya degradación biológica es difícil (plásticos, vidrio, etc.) y materiales que pueden aportar elementos tóxicos (metales férricos y no férricos, productos químicos, etc.), cuya asimilación por parte del cultivo receptor represente un riesgo potencial para la salud. Esta condición la cumplen los residuos generados en la transformación de vegetales puesto que se pueden separar totalmente y con facilidad los residuos orgánicos del resto; este tipo de residuos pueden considerarse aptos y deseables para el compostaje.

El Plan Nacional de Residuos Urbanos promueve la creación de nuevas instalaciones de reciclado y consecuentemente la producción de compost.

Entre los efectos positivos de su uso están:

- Mejora la estructura de los suelos
- Mejora la absorción y el intercambio de nutrientes
- Aumenta la capacidad de retención del agua por el suelo
- Aporta materia orgánica, sales minerales y microorganismos útiles
- Aumenta el contenido de materia orgánica del suelo (práctica muy necesaria en gran parte del territorio español) y activa los procesos bioquímicos que en él se desarrollan, con lo que se estimula el crecimiento vegetal
- Destruye los organismos patógenos por acción del calor.



Los abonos complejos ternarios, nitratos y urea son los principales fertilizantes que se consumen en la agricultura española, siguiendo en importancia las ventas de fosfatos amónicos, sulfato amónico, cloruro potásico y soluciones nitrogenadas

ocurrió en el caso del *Prestige*. En los años 2003 y 2004 se registraron un total de doce vertidos.

El número de accidentes que se producen no es proporcional a la gravedad de sus consecuencias, ya que los efectos negativos en el medio ambiente de los accidentes del transporte marítimo de mercancías peligrosas son muy superiores a los producidos por carretera y ferrocarril. Entre sus causas destacan: la mayor cantidad de sustancia que puede verterse en cada accidente, la capacidad de dispersión que presenta el agua y la dificultad de control que posee el medio marino (mareas, viento, oleaje, etc.). Además, conviene resaltar las circunstancias marítimas españolas, con un buen número de instalaciones portuarias a lo largo de los casi 8.000 km de costa; y no debe olvidarse su posición estratégica en la comunicación entre dos mares. Todo ello da lugar a un intenso tráfico de mercancías con el consiguiente riesgo de accidentes.

Accidentes marítimos más importantes en España:

- 1970, islas Cíes (Galicia): petrolero *Polycommander*. Se vertieron 50.000 toneladas de crudo
- 1976, rada de A Coruña: petrolero *Urquiola*. Se derramaron 100.000 toneladas
- 1986, puerto de la Luz en Las Palmas de Gran Canaria: *Ángela Pando*. Vertido de 50 toneladas de fuel y aceite
- 1989, playas de Tarragona: petrolero *Chevron*. Vertido de 20 toneladas
- 1992, costa de A Coruña: *Aegean Sea*. Se derraman casi 80.000 toneladas de crudo
- 2002, el petrolero *Prestige* se hunde a 133 millas del cabo Fisterra (Galicia), con más de 70.000 toneladas de fuel vertidas al mar. Afectó a varias comunidades autónomas (Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco) y a Francia.

En muchas ocasiones aparecen restos de vertidos de hidrocarburo no vinculados con accidentes de buques, procedentes de escapes directos de instalaciones industriales situadas en la costa, operaciones de mantenimiento, descarga de buques en puertos o de buques que realizan el vertido mientras navegan. Así, en agosto del año 2000, 40 km de costa entre Estepona (Málaga) y La Línea de la Concepción (Cádiz) quedaron contaminadas por una gran mancha de alquitrán y 25 playas quedaron afectadas sin que fuese posible determinar su procedencia, que las autoridades atribuyeron al vertido de algún buque en tránsito por el estrecho de Gibraltar. Otro ejemplo, también en la costa mediterránea, lo encontramos en julio de 2001, cuando un vertido de 700 litros de carburante en el puerto de Tarragona, procedente de la descarga de combustible del buque de bandera liberiana *Tromso Trust*, afectó a las playas de las localidades de Cambrils, Salou y Vila-seca.

Según la Federación Internacional de Propietarios de Petroleros (*Internacional Tanker Owners Pollution Federation, ITOF*), en el período 1990-1999, el 1% de los accidentes fue responsable del 75% de las toneladas vertidas al mar; es decir, la mayor parte del hidrocarburo vertido al mar se produce en un número reducido de accidentes de gran magnitud.

Gasto e inversión en protección ambiental

Las actividades humanas y principalmente la actividad económica ejercen una importante presión sobre el medio ambiente que provoca una degradación de la calidad del mismo, disminuye los servicios que puede proporcionar, especialmente a las generaciones futuras, y puede repercutir indirectamente sobre la salud. La creciente toma de conciencia de esta presión ha provocado la necesidad de establecer políticas medioambientales destinadas a lograr un alto grado de protección. La formulación de este tipo de políticas, tanto nacional como internacionalmente, plantea el problema

de establecer sistemas de información, valoración y contabilidad de los aspectos económicos del medio ambiente.

Para tener un conocimiento lo más aproximado posible del estado y evolución de las cantidades económicas que los diferentes centros gestores de las administraciones públicas han destinado a la protección ambiental, el Ministerio de Medio Ambiente ha elaborado el estudio «Encuesta, estudio y resultados del gasto de las administraciones públicas en la protección del medio ambiente y en uso y gestión de los recursos naturales». Según la citada fuente, la evolución del gasto total consolidado público en relación con el producto interior bruto (PIB), ha experimentado un paulatino crecimiento en el período 1989-1999 (del 0,87% al 1,24%).

Paralelamente a este aumento de la inversión pública en materia de medio ambiente, el Gobierno y el Ministerio de Medio Ambiente han puesto en marcha, con carácter innovador, una serie de medidas encaminadas sobre todo a potenciar el desarrollo de industrias y empresas privadas que asuman criterios ecológicos y se adapten a las nuevas exigencias medioambientales. En este sentido y según la «Encuesta del gasto de las empresas en protección ambiental», la inversión realizada por éstas en 1999 correspondía al 0,81% del PIB.

Los datos obtenidos y publicados en estos informes son analizados en el sistema europeo para la recogida de datos económicos sobre el medio ambiente (SERIEE), el cual proporciona un poderoso instrumento de seguimiento de las medidas adoptadas para prevenir, reducir y eliminar la degradación del medio ambiente.

Incidencia económica

En la actualidad, las administraciones públicas se ven obligadas, en numerosos casos, a afrontar los costes inherentes a las medidas de prevención y de reparación de daños causados por actividades económicas privadas. Buen número de ellos corresponden a los llamados *daños huérfanos*, es decir, aquellos de los que no se encuentran responsables en el sector privado y que, en razón del interés general, no pueden quedar sin reparación. En otros, la urgencia de la intervención pública se justifica por la necesidad de impedir mayores daños: la gravedad del suceso no permite esperar decisiones de otras instancias o sentencias judiciales que determinen el responsable del desastre, la valoración de los daños y la cuantificación y obligación de reponer o indemnizar; lo mismo ocurre cuando el daño se produce en bienes del dominio público natural y las administraciones responsables se ven obligadas a intervenir con celeridad en su defensa.

Con estas actuaciones no sólo no se da cumplimiento al principio de que *quien contamina paga*, sino que se sufragan con recursos públicos los costes de la reparación del daño ambiental causado por la actividad privada que, de esta forma, no sólo no asume los costes ambientales inherentes a la misma —distorsionando los precios de los bienes y servicios que ofrece en el mercado—, sino que es objeto de una subvención encubierta (en forma de gasto público destinado a medidas preventivas o reparadoras), mayor esta última cuanto menor es la gestión y el compromiso ambiental de la empresa. Esto revela un mecanismo perverso de competencia desleal financiado por el Estado: las empresas sujetas a sistemas de gestión ambiental y a auditorías de esta índole — y que, por tanto, adoptan medidas preventivas y optimizan el uso de recursos naturales no renovables minimizando sus residuos (entre otros, sus vertidos al agua o la atmósfera)—, es decir, las que tienen un comportamiento medioambiental correcto a expensas de sus cuentas de resultados, no se ven beneficiadas por ninguna subvención, mientras que aquellas competidoras que no asumen su responsabilidad ambiental cuando se enfrentan con un problema con consecuencias sobre el medio ambiente, hacen repercutir la acción reparadora en el Estado, evitando así los costes que tendrían que asumir.

Como consecuencia de la paulatina reducción de los daños huérfanos y, en general, de la necesidad de intervención de las administraciones públicas en casos de daños o amenaza de daños al medio ambiente, el gasto público destinado a estos fines tenderá a reducirse y se corregirá así la actual asimetría, en razón de la cual recursos públicos obtenidos mayoritariamente a través de la fiscalidad sobre las economías domésticas (por medio del IRPF, que gravi-

ta fundamentalmente sobre los rendimientos del trabajo, y el IVA) se aplica, en estos casos, a corregir comportamientos antiambientales con origen en el sistema productivo privado.

Aun así, es necesario destacar que buena parte del empresariado español viene adoptando una actitud crecientemente favorable al medio ambiente, tanto por coherencia económica y social como por imagen corporativa, la cual también tiene un valor creciente en nuestra sociedad y consecuencias importantes en las políticas comerciales de las empresas.

Gasto de las empresas en protección ambiental

Dentro del sector industrial, una parte de las empresas refleja en su contabilidad inversiones y gastos ambientales debidamente diferenciados, de manera que conoce con rigor sus costes en este ámbito y está en condiciones de valorar debidamente las contingencias ambientales que pueden afectar a su negocio. Esto es de capital relevancia para afrontar auditorías e implantar sistemas de gestión ambiental que orienten su producción de la forma más sostenible posible, permitiendo optimizar el uso de los recursos naturales y energéticos en beneficio de su propia cuenta de explotación y, por ende, de su competitividad en un mercado cada vez más exigente. Además, esta información permite al empresario adoptar las técnicas más eficientes disponibles y más acordes con el respeto al medio ambiente, reduciendo su riesgo ambiental y, en consecuencia, minimizando las primas de los seguros ambientales, caso de ser estos exigidos, o los costes de reparaciones por daños ambientales si estos llegan a producirse.

Así, la «Encuesta sobre el gasto de las empresas en protección ambiental» que elabora el Instituto Nacional de Estadística anualmente, ofrece datos relevantes sobre gasto corriente e inversión de las empresas españolas en los subsectores energético e industrial. En el período 2000-2003, hubo un crecimiento del 35%, lo que demuestra que las empresas van incrementando su gasto corriente en protección ambiental a la vez que disminuye, en términos relativos, su inversión en activos destinados a la protección del medio ambiente. Esta evolución puede significar un cierto grado de madurez de la empresa española de carácter industrial y energética, por lo que se refiere a la ejecución de políticas de gestión ambiental.

Sin embargo, estos datos se relativizan al compararlos con el PIB y el VAB. En términos del PIB, el gasto de las empresas españolas en protección del medio ambiente no representaba más que un 0,25% y en términos del VAB, si bien el porcentaje muestra un ligero incremento, no superaba el 1,51% en 2003; todo ello pone de relieve la necesidad de realizar un mayor esfuerzo por asumir los costes ambientales del proceso productivo.

En este sentido, la sensibilización medioambiental del empresariado español puede apreciarse también a través de las certificaciones ISO 14001 y EMAS. A finales de 2005 ya había en España más de 4.200 empresas que disponían de la ISO 14001 a través de AENOR y más de 500 registradas en el sistema EMAS, que es aún más exigente. En los últimos cinco años el salto ha sido muy importante si se tiene en cuenta que en el año 2000 el número total de certificaciones ascendía a 650.

De lo anteriormente mencionado puede concluirse que no hay razón para que las administraciones públicas soporten los costes de prevención y reparación ambiental responsabilidad de las empresas, ya que éstas vienen mostrando una sensibilidad creciente por las repercusiones ambientales inherentes a su actividad a través de inversiones, gastos en activos y gestión medioambiental.

A lo anterior hay que añadir que buena parte de la normativa ambiental de carácter sectorial, fundamentalmente la relativa a residuos (gestión de vertederos) y al transporte de mercancías peligrosas —y de forma incipiente también la normativa regional— contempla garantías financieras obligatorias o potestativas para el desarrollo de determinadas actividades económicas con incidencia ambiental (como sucede con el importantísimo sector de la construcción) con el único propósito de *internalizar* los riesgos constanciales a dichas actividades. Esta medida debe considerarse como un instrumento de mercado que contribuye a la transparencia del mismo.

Fondos estructurales

Además de los instrumentos financieros (LIFE), existen varios fondos europeos que financian actividades orientadas a la mejora del medio ambiente como un elemento esencial del desarrollo sostenible. Entre estos fondos destacan los de cohesión, los estructurales (FEDER, FSE, FEOGA-Orientación e IFOP) y el recientemente creado fondo de solidaridad, cuya función es reparar los daños de las grandes catástrofes, especialmente naturales.

Las ayudas estructurales de la UE15 con incidencia en el medio ambiente para el período 2000-2006 se elevaron, en conjunto, a 213.000 millones de euros, de los que el 91,5% correspondían a los fondos estructurales.

El fondo de cohesión ascendía a 18.000 millones de euros para el período 2000-2006, y financiaba directamente proyectos individuales que han permitido mejorar el medio ambiente y desarrollar las redes de transporte en Grecia, Portugal, España e Irlanda, países cuya renta por habitante era inferior al 90% de la media comunitaria cuando se realizó la programación inicial del fondo.

Por su parte, los cuatro fondos estructurales, que tenían presupuestado un montante de 195.000 millones de euros para la UE15 en el período 2000-2006, no han constituido una caja única dentro del presupuesto de la Unión; cada uno ha mantenido su especialización temática aunque hayan funcionado de forma concertada. El objetivo de los fondos estructurales consiste en conseguir un mayor equilibrio entre los niveles de desarrollo de las distintas regiones de la Unión Europea, mientras que el objetivo del fondo de cohesión es favorecer el crecimiento económico y la convergencia de los estados miembros con un menor nivel de desarrollo.

- El fondo europeo de desarrollo regional (FEDER) financia infraestructuras, inversiones productivas para crear empleo, proyectos de desarrollo local y ayudas a las pequeñas y medianas empresas.
- El fondo social europeo (FSE) favorece la inserción profesional de los parados y de los grupos desfavorecidos, financiando accio-



El control que se realiza sobre los productos químicos peligrosos es en ocasiones insuficiente: sólo un 3% de las sustancias químicas producidas de manera masiva (más de 1.000 toneladas por año) han sido evaluadas totalmente

nes de formación y sistemas de ayuda a la contratación.

- El instrumento financiero de orientación de la pesca (IFOP) tiene como finalidad adaptar y modernizar el equipamiento de este sector.
- La sección de orientación del fondo europeo de orientación y de garantía agrícola (FEOGA/Orientación) financia acciones de desarrollo rural y de ayuda a los agricultores, principalmente en las regiones menos desarrolladas. La sección de garantía de dicho fondo apoya también el desarrollo rural en el marco de la política agrícola común en las demás regiones de la Unión.

Los fondos estructurales y el fondo de cohesión contribuyen de forma muy relevante a cofinanciar infraestructuras básicas para proteger y mejorar el medio ambiente. Así, por ejemplo, el 50% de la dotación del fondo de cohesión para España (unos 5.500 millones de euros) está destinado a cofinanciar proyectos de medio ambiente, especialmente en materia de residuos, saneamiento y depuración de aguas residuales y abastecimiento.

En consecuencia, los casi 15.000 millones de euros de ayuda comunitaria destinada expresamente al sector del medio ambiente significan una contribución muy importante para dotar a España de infraestructuras correctoras de nuestro déficit ambiental. Pero todavía más importante, si cabe, es el resto de la financiación comunitaria, que debe contribuir a la realización de proyectos en los diferentes ámbitos sectoriales que, mediante la integración de consideraciones ambientales, contribuyan a promover un verdadero desarrollo regional sostenible.

Protección radiológica

A raíz del descubrimiento de la radiactividad y los rayos x a finales del siglo XIX, se pusieron de manifiesto los daños producidos por las radiaciones ionizantes.

Desde entonces, la identificación de muchos usos beneficiosos e importantes de las radiaciones ionizantes y el desarrollo de los nuevos procesos tecnológicos que las generan, fue en paralelo al mayor conocimiento de sus peligros, poniendo de manifiesto la necesidad de asegurar un nivel adecuado de protección al ser humano, lo cual constituye el origen de la disciplina denominada *protección radiológica*.

Ya a principios del siglo XX se publican las primeras recomendaciones y regulaciones referentes a la protección contra el uso de las radiaciones y se crean las primeras organizaciones para la protección radiológica.

La Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), establecida con este nombre en 1950 sobre la base de una comisión análoga fundada en 1928, surge con el objetivo de establecer la filosofía de la protección radiológica fundamentada en los conocimientos científicos sobre los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Sus conclusiones, que se dan a conocer a través de recomendaciones, proporcionan asesoramiento sobre la protección radiológica adecuada, y han constituido una base sólida para las normas reguladoras de los distintos países de acuerdo con sus prácticas y políticas habituales.

En 1977, la ICRP hace pública su recomendación número 26 en la que se establece un sistema de protección radiológica basado en tres principios básicos: justificación, optimización y limitación de dosis. Este sistema fue reforzado y reforzado en las nuevas recomendaciones de la ICRP emitidas en 1990 a través de su publicación número 60.

El objetivo principal de este sistema es asegurar que no se adopte ninguna práctica a menos que su introducción produzca un beneficio neto y positivo, que todas las exposiciones necesarias se mantengan tan bajas como sea razonablemente posible —teniendo en cuenta los factores económicos y sociales—, y que las dosis recibidas por los individuos no excedan ciertos límites establecidos.

La Comunidad Europea estableció las normas básicas para la protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes en la Directiva 80/836/Euratom y en la 84/476/Euratom, basadas en las recomendaciones básicas de la publicación de la ICRP núm. 26 de 1977. Dichas directivas fueron adoptadas por la legislación española en el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes actualmente en vigor (Real Decreto 53/1992).

La vigilancia radiológica ambiental en España

Los objetivos de la vigilancia radiológica ambiental son detectar la presencia de elementos radiactivos en el medio ambiente, seguir su evolución en el tiempo, evaluar el posible riesgo radiológico de la población y determinar la necesidad de tomar, si procediera, alguna precaución o establecer alguna medida correctora.

Entre las funciones asignadas al Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) en el artículo 2, apartado g de la disposición adicional primera de la Ley 14/1999 de 4 de mayo, se encuentran controlar las medidas de protección radiológica del público y del medio ambiente; controlar y vigilar las descargas de materiales radiactivos en el exterior de las instalaciones nucleares y radiactivas y su incidencia, particular o acumulativa, en las zonas de influencia de estas instalaciones, así como evaluar su impacto radiológico; controlar y vigilar la calidad radiológica del medio ambiente en todo el territorio nacional, en cumplimiento de las obligaciones internacionales del Estado español en esta materia; y colaborar con las autoridades competentes en materia de vigilancia radiológica ambiental fuera de la zona de influencia de las instalaciones.

El tratado de Euratom establece en sus artículos 35 y 36 que cada estado miembro debe disponer de las instalaciones necesarias para controlar la radiactividad ambiental y comunicar regularmente la información relativa a estos controles a la Comisión de la Unión Europea.

El CSN evalúa y controla el impacto radiológico de las instalaciones y mantiene una red de vigilancia radiológica ambiental en el territorio nacional. En las instalaciones con autorizaciones administrativas, los titulares realizan un programa de medidas adecuado a las características de la instalación y de su entorno. En el resto del territorio nacional el CSN mantiene un sistema de vigilancia, en colaboración con otras instituciones, para vigilar y mantener la calidad del medio ambiente desde el punto de vista radiológico.

Se describen a continuación los programas desarrollados en las distintas redes de vigilancia (2002).

La red de vigilancia radiológica ambiental

El sistema de vigilancia radiológica ambiental está constituido por dos redes:

1. La red de la zona de influencia de las instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo del combustible

La vigilancia se realiza mediante los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) implantados por los titulares, a los que el CSN supepone sus programas de control independiente, bien de modo directo o mediante encomiendas a las comunidades autónomas.

Un análisis global de los resultados de los PVRA de las centrales nucleares permite concluir que en las vías de transferencia con incidencia en las dosis potenciales a la población no se han detectado incrementos significativos sobre el fondo del emplazamiento.

En el resto de instalaciones, tampoco se detectan incrementos significativos sobre el fondo radiológico característico de cada uno de los emplazamientos.

2. La red de vigilancia radiológica ambiental nacional no asociada a instalaciones (REVIRA)

El CSN lleva a cabo la vigilancia radiológica del medio ambiente fuera de la zona de influencia de las instalaciones, contando con la colaboración de otras instituciones. La red de vigilancia radiológica ambiental nacional está constituida por:

- La red de estaciones automáticas (REA), que facilita datos en tiempo real de la radiactivi-



La central nuclear de Cofrentes (Valencia) es una central nuclear de generación eléctrica del tipo BWR

dad en la atmósfera de distintas zonas del país. Está constituida por veinticinco estaciones gestionadas por el CSN. Los datos recogidos son transmitidos automáticamente al Centro de Supervisión y Control instalado en la sede del CSN.

Cada estación de la red proporciona datos de forma continua de la tasa de dosis gamma, concentración de radón, radioyodos (I-131) y emisores alfa y beta en el aire.

A través de acuerdos específicos de colaboración en esta materia, el CSN tiene acceso a los datos de estaciones de las redes automáticas de las comunidades autónomas de Valencia, Cataluña y el País Vasco; durante el año 2003 se mantuvo de forma satisfactoria este acceso. Así mismo, se cumplieron los compromisos de intercambio de datos derivados del acuerdo con la Dirección General de Ambiente (DGA) de Portugal y de la participación del CSN en el proyecto EURDEP (European Union Radiological Data Exchange Platform) de la Unión Europea.

En el año 2003, se procedió a la adquisición, instalación, puesta en servicio y explotación en el Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) de una estación automática de espectrometría gamma *en continuo* como proyecto piloto para complementar algunas estaciones de la REA con este tipo de estaciones.

- La red de estaciones de muestreo (REM), encargada de vigilar el medio acuático (tanto aguas continentales como costeras), la atmósfera y el medio terrestre; para ello se recogen muestras de aire, suelo, agua y alimentos que, posteriormente, se analizan en diferentes laboratorios. Los programas desarrollados en la misma se han establecido teniendo en cuenta los acuerdos alcanzados por los estados miembros de la Unión Europea para dar cumplimiento a los artículos 35 y 36 del tratado de Euratom, disponiéndose de resultados de todas estas medidas desde 1993 y de las aguas continentales desde 1984.

Ante las distintas prácticas seguidas por los estados miembros, la Comisión de la Unión Europea elaboró la recomendación de 8 de junio de 2000, en la que se establece el alcance mínimo de los programas de vigilancia para cumplir con el mencionado artículo 36. En dicha recomendación se considera el desarrollo de dos redes de vigilancia:

- Una red densa, con numerosos puntos de muestreo, de modo que quede adecuadamente vigilado el territorio de los estados miembros.
- Una red espaciada, constituida por muy pocos puntos de muestreo, en la que se requieren medidas de gran sensibilidad que permitan realizar un seguimiento de los niveles de radiactividad y de sus tendencias a lo largo del tiempo.

La red densa se corresponde con la que ya estaba establecida en España, que se amplió en el año 2000 incluyéndose muestras de leche y agua potable. La red espaciada, que constituye

un subconjunto de la red densa, se implantó en el año 2000 para muestras de aire, agua potable, leche y la denominada dieta tipo, y está integrada por cinco puntos, cuatro en la Península y uno en las islas Canarias. Por tanto, la REM está integrada por dos subredes, una densa y otra espaciada.

Programa de vigilancia de las cuencas hidrográficas y de las aguas costeras

El Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), perteneciente al Ministerio de Fomento, viene realizando desde el año 1978 la medida de diversos parámetros radiológicos en las aguas de los ríos; esta vigilancia se ha incorporado a los programas del CSN mediante la firma de un convenio marco con dicho ministerio en 1984 y posteriores acuerdos específicos.

La red de vigilancia actual está constituida por 84 estaciones distribuidas por las principales cuencas hidrográficas y ubicadas a lo largo de los ríos, tanto en zonas potencialmente afectadas por las instalaciones nucleares y del ciclo como alejadas de ellas. En septiembre de 1993, se firmó un convenio entre el CSN y el CEDEX para la implantación de una red de vigilancia radiológica ambiental en las aguas costeras españolas; las estaciones están distribuidas a lo largo del litoral.

Programa de vigilancia de la atmósfera y el medio terrestre

Desde el año 1992, el CSN ha suscrito acuerdos específicos con una serie de laboratorios pertenecientes a diferentes universidades del país y con el Ciemat para llevar a cabo estos programas de vigilancia. Durante el año 2002 colaboraron veinte laboratorios entre las redes densa y espaciada.

De los resultados obtenidos a lo largo del tiempo en los diferentes programas de vigilancia de ámbito nacional, se deduce que:

- En las cuencas hidrográficas, la concentración de actividad alfa y beta total refleja las características del terreno por el que discurre el río, así como la existencia en sus márgenes de zonas de cultivos, detectándose a veces isótopos que acompañan a los abonos; se observa, asimismo, la incidencia de los vertidos orgánicos de las ciudades. No se han detectado isótopos artificiales emisores gamma en ninguno de los ríos vigilados. A veces se observa un ligero incremento de la concentración de tritio aguas abajo de las centrales nucleares.
- Los análisis de las muestras de aguas costeras presentan resultados coherentes con el alto contenido en sales característico de estas aguas, en concreto en el índice de actividad beta total.
- Los análisis de las muestras de aire (aerosoles y radioyodos), deposición y alimentos recogidos y analizadas en los laboratorios colaboradores del CSN muestran generalmente valores homogéneos y coherentes con los niveles de fondo radiactivo.

Energías renovables

La energía es un bien indispensable para el desarrollo, pese a que para generarla se produce un gran consumo de recursos. En los últimos años se ha registrado una aceleración de este consumo ligada al crecimiento económico.

Las energías renovables representan en general y por su propia naturaleza una opción positiva en las estrategias para la mitigación de los impactos medioambientales de la energía. Además, el carácter *inagotable* de las fuentes primarias renovables y, en general, su amplia distribución, hace que presenten menores necesidades de transformación y transporte, lo que explica así sus menores efectos globales. Los análisis comparativos son, desde este punto de vista, claramente favorables a las tecnologías renovables, aunque esto no signifique la ausencia total de impactos asociados a su utilización.

Las sociedades occidentales se enfrentan al reto de conjugar sus necesidades energéticas con la garantía de suministro, el respeto al medio ambiente y la liberalización de los mercados; por eso cobran cada vez más importancia la mejora de la eficiencia energética y la utilización de fuentes de energías limpias que permitan satisfacer las necesidades de crecimiento y comodidad y hacerlas compatibles con una utilización más sostenible de los recursos energéticos. En relación con esto último, es importante destacar la aprobación del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 (Consejo de Ministros de 26 de agosto de 2005), que sustituye al anterior y es el marco de referencia para potenciar el desarrollo de las fuentes de energía renovables como alternativas energéticas.

El consumo de energía primaria está dominado por los combustibles fósiles: más del 82% de la producción energética procede del petróleo, el carbón y el gas natural; en cuanto a su evolución se aprecia un incremento de la utilización de este último y una ligera disminución de los dos primeros, sobre todo del petróleo. De forma paralela, el uso de las energías renovables ha aumentado, aunque no siempre se aprecia este incremento debido a que el consumo de energía es cada vez mayor.

El desarrollo de las fuentes renovables de energía es uno de los aspectos claves de la política energética nacional. Por un lado, contribuyen eficientemente a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, en particular de CO₂, mientras que por otro, la mayor participación de las energías renovables en el balance energético disminuye la dependencia de los productos petrolíferos y aumenta la diversificación de las fuentes de suministros, al promover recursos de carácter *inagotable* y amplia distribución. Además, esto último reduce, a su vez, las necesidades de transformación y transporte, con la consecuente disminución del impacto medioambiental.

Una de las condiciones fundamentales para el desarrollo de las energías renovables es la existencia de un marco regulatorio adecuado para garantizar la inversión privada en este tipo de fuentes. En España existe un sistema de primas a la producción de electricidad con fuentes renovables que en el caso de la energía eólica ha producido un desarrollo espectacular que ha convertido a España en el segundo país del mundo en implantación de este tipo de energía. Las modificaciones introducidas en el régimen de primas reflejadas en el Real Decreto 436/2004, del 12 de marzo de 2004, han producido un despegue importante de la energía solar tanto fotovoltaica como termoelectrónica.

También se está produciendo un desarrollo importante de los biocombustibles para el transporte, y en estos momentos España es el primer productor europeo de bioetanol.

Algunas fuentes renovables ya son económicamente competitivas aunque la gran mayoría lo serán a corto o medio plazo. Así, por ejemplo, las instalaciones eólicas, las centrales minihidráulicas (con menos de 10 MW de potencia nominal) y las instalaciones de energía solar térmica de baja temperatura han alcanzado prácti-

camente el umbral de rentabilidad; no obstante, la solar fotovoltaica o la solar de alta temperatura aún necesitan un mayor desarrollo.

En los últimos años el consumo de energía primaria en España se caracteriza por un crecimiento continuo. Del mismo modo, la utilización de fuentes de energía renovables aumenta cada vez más, aunque la de mayor proporción es la de origen hidráulico, que depende de las características hidrológicas del año. No obstante, debido al incremento del consumo de energía primaria, la contribución global de las fuentes de energía renovable presenta una estabilización en torno al 6-7%.

La participación de las energías renovables en la producción de electricidad en España está por encima de la media de la UE (19,8% en 2004), muy cerca ya del objetivo marcado por la UE15 para el año 2010 (22,1%). España alcanzó en 2004 el 6,3% de participación de las energías renovables en el consumo de energía primaria, frente al 12% planteado como objetivo por la UE15 para 2010; esta cifra no aumenta más por el fuerte incremento del consumo de energía primaria en los últimos años. Sin contar las grandes centrales hidroeléctricas, la participación de las energías renovables en la producción de electricidad es del 5,5% para la eólica, del 0,8% para la biomasa y del 0,72% el resto (biogás, solar fotovoltaica y residuos urbanos). En general, la generación eléctrica procedente de fuentes de origen renovable presenta en España una tendencia al alza.

Desarrollo sostenible

La trascendencia política del término *desarrollo sostenible* se deriva de la declaración de Río, adoptada en el seno de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrada en 1992. Esta declaración constituye un documento base de estrategia global que contempla, por primera vez y con rango internacional, una política ambiental integrada y de desarrollo, teniendo presente no sólo a los habitantes actuales del planeta sino también a las generaciones futuras. La Unión Europea ha dado pasos decisivos hacia un desarrollo sostenible de la propia Unión y de todos los estados miembros, introduciendo este concepto en el tratado de la Unión como objetivo inspirador de las políticas económicas y sociales. Así, el Consejo europeo de Gotemburgo de junio de 2001 aprobó la estrategia de desarrollo sostenible de la Unión Europea y el Gobierno de España ha decidido impulsar este proceso en nuestro país, con la preparación y puesta en marcha de una estrategia española de desarrollo sostenible (EEDS) para los próximos veinticinco años.

Este proceso supone un punto de inflexión en el discurso ambiental, al asociar el crecimiento económico y la cohesión social con la protección de los recursos y del entorno; implica, por tanto, conseguir una economía dinámica y una sociedad que ofrezca oportunidades para todos, al tiempo que se mejora la productividad de los recursos y se desliga el crecimiento de la degradación del medio ambiente.

La adopción de esta estrategia de desarrollo sostenible exige atender a la complejidad de las interacciones entre variables ambientales, económicas y sociales desde una perspectiva integrada. Por este motivo la UE acordó un primer paquete de indicadores socioeconómicos y ambientales en los cuales se incluyen siete relacionados con la sostenibilidad:

1. Emisiones de gases de efecto invernadero
2. Intensidad energética de la economía
3. Fuentes renovables de electricidad
4. Volumen de transporte en relación con el PIB
5. Disminución modal del transporte
6. Calidad del aire urbano
7. Residuos municipales

Estos indicadores y su evolución se integran en el llamado *Informe de síntesis* que cada primavera analiza el Consejo europeo, y que se ha

convertido en el barómetro del desarrollo sostenible en la Unión Europea.

Agenda 21

La Agenda 21 Local es el compromiso de los pueblos y ciudades con el desarrollo sostenible, un programa universal para hacer compatible el progreso con el respeto al medio ambiente.

En junio de 2004, la Conferencia Aalborg + 10 hizo balance de la primera década de aplicación de esta agenda en Europa y aprobó un nuevo documento, *Construyendo el futuro*, que marcará el devenir de la gestión pública de la sostenibilidad en los próximos años. Los 21 objetivos que se propone alcanzar son, probablemente, el marco de actuación más claro y ambicioso que los municipios se hayan planteado nunca en esta materia.

Los compromisos de Aalborg están concebidos para reforzar las iniciativas locales en materia de sostenibilidad y también para revitalizar la Agenda Local 21. Sus principales objetivos son dos:

- Aumentar la concienciación de que todos los gobiernos locales de Europa deben actuar de forma conjunta para hacer frente a los retos crecientes en materia de sostenibilidad. En este sentido, puede ser un documento valioso que complemente la próxima estrategia sobre medio ambiente urbano de la Unión Europea.
- Los compromisos de Aalborg están concebidos como una herramienta práctica y flexible para las actuaciones locales. Cuando suscriben los compromisos de Aalborg, los gobiernos locales entran en un proceso de establecimiento de objetivos por medio del diálogo con los interlocutores locales e incorporan la Agenda Local 21 u otros planes de acción en materia de sostenibilidad.

La Agenda 21 Local forma ya parte del lenguaje cotidiano y de la política local. España, además, ha sido una de las grandes referencias internacionales en la implantación y desarrollo de los principios de Aalborg, gracias al papel que en la última década han tenido los ciudadanos, las organizaciones ecologistas y los gobiernos locales de cientos de municipios.

El proyecto Municipio turístico sostenible

El proyecto Municipio Turístico Sostenible (anteriormente llamado Municipio Verde) es una iniciativa impulsada por la Secretaría General de Turismo, cuyo objetivo es definir e implantar un sistema de gestión medioambiental para municipios turísticos, con la ayuda de una asistencia técnica especializada financiada por dicha secretaría. La Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) también participa en el proyecto como interlocutor principal entre éstos y la Secretaría, aportando el punto de vista municipal y facilitando la selección de municipios.

El proyecto nace de la consideración de que, cada vez más, el éxito de un destino turístico va a depender de que sea capaz de mantener un entorno atractivo, evitando la degradación que la propia afluencia de turistas, a veces masiva, puede causar.

Lo que el proyecto pretende es aportar conocimientos y experiencia para gestionar las

implicaciones medioambientales de un municipio turístico de una forma más responsable y eficiente, y que los municipios comiencen a familiarizarse con este tipo de gestión para, finalmente, obtener un reconocimiento en forma de certificación medioambiental.

Los municipios tienen la oportunidad de beneficiarse de la asistencia técnica y la asesoría de profesionales consultores especializados. Éstos realizarán un diagnóstico del municipio desde el punto de vista medioambiental y asesorarán a los responsables políticos y técnicos municipales en la elaboración de un programa de mejora medioambiental y en la puesta en funcionamiento del mismo, mediante visitas periódicas y asistencia telemática permanente.

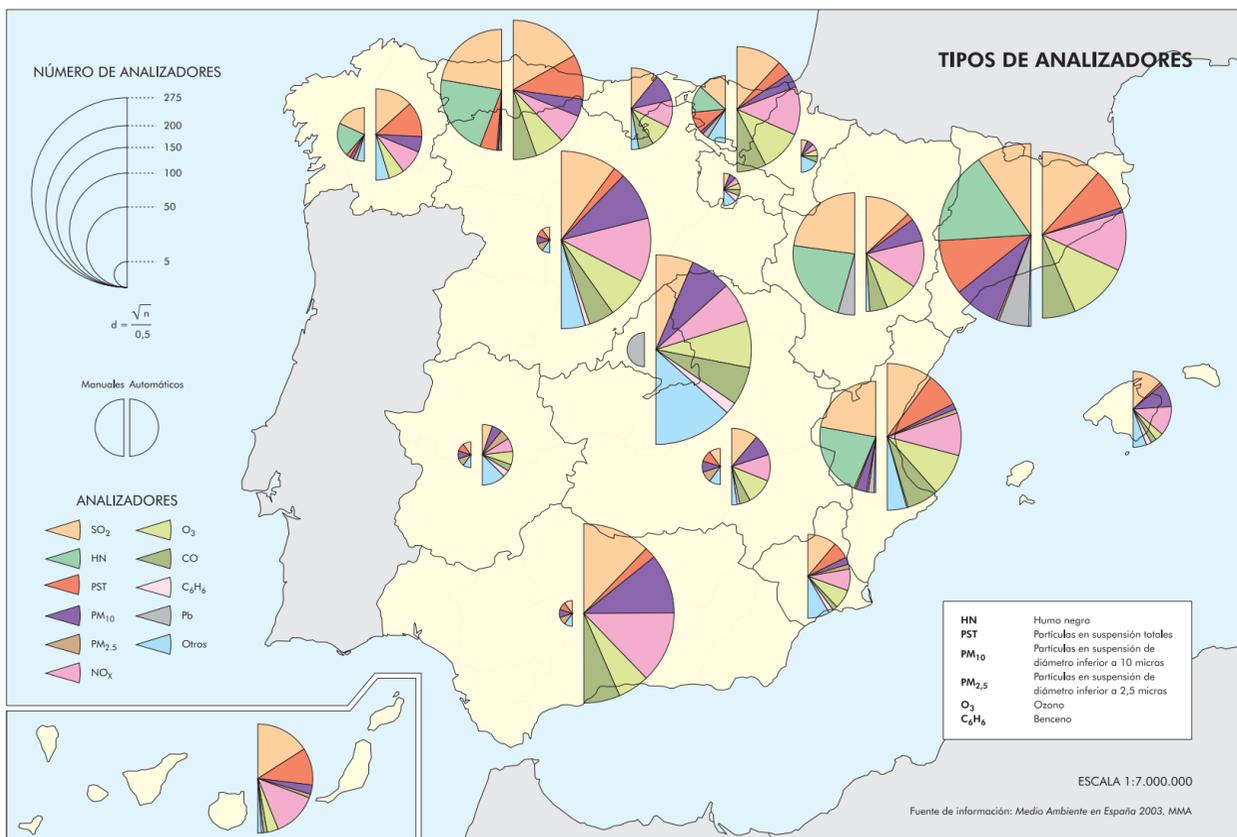
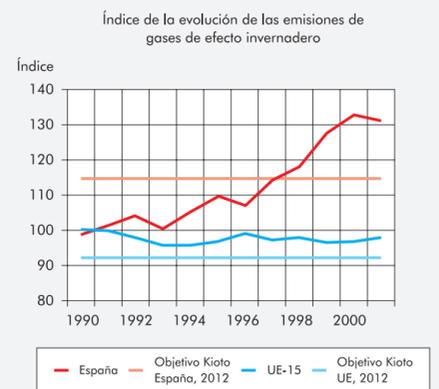
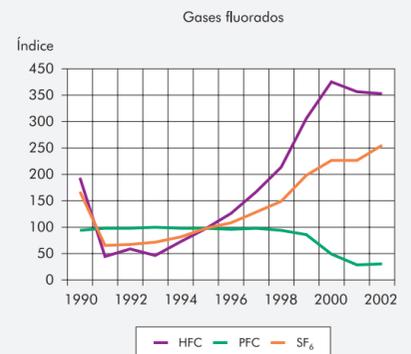
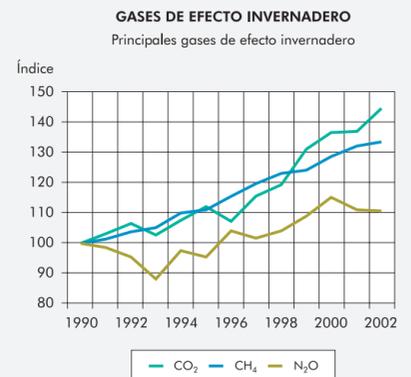
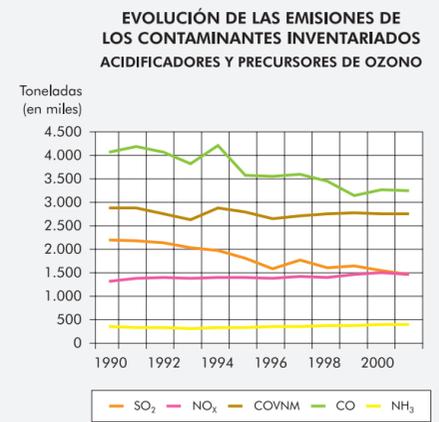
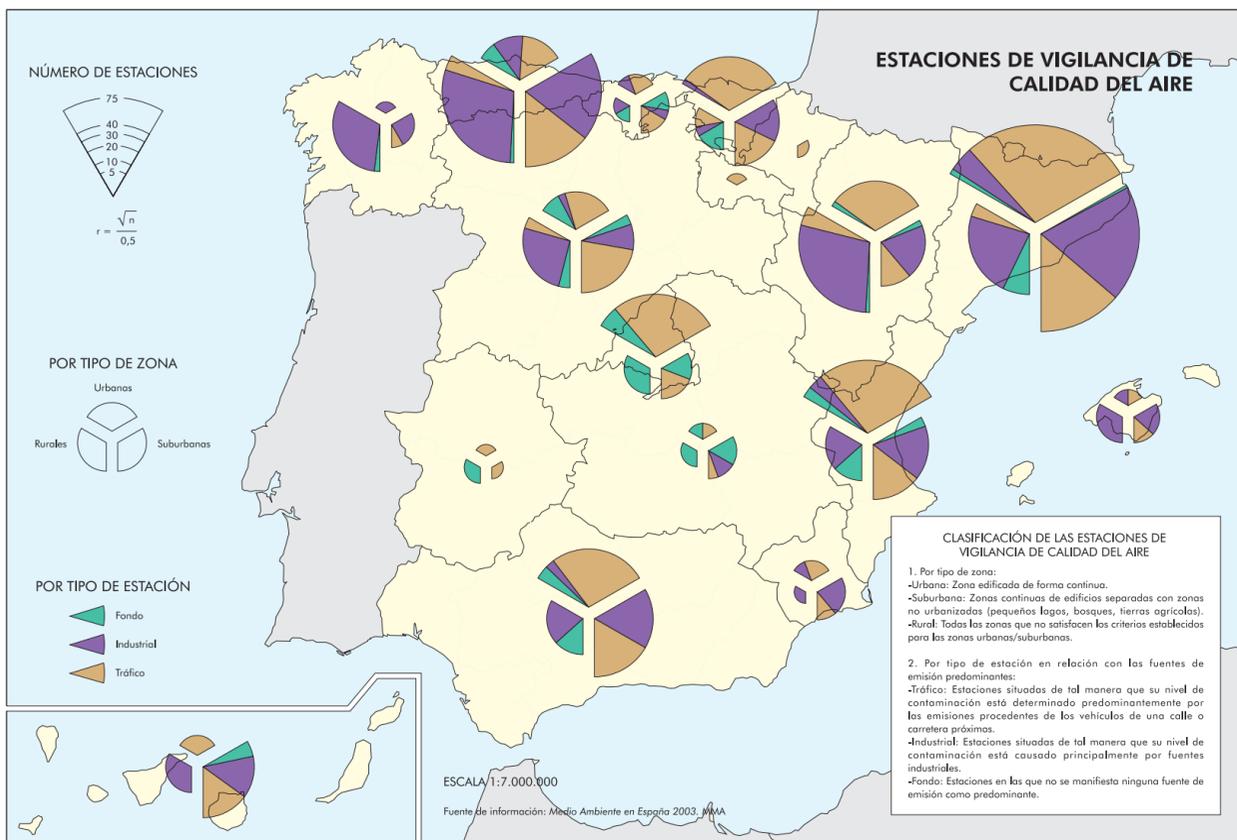
Se espera de los municipios la dedicación de tiempo, recursos humanos y esfuerzos necesarios para la introducción del sistema y para llegar a una certificación final del mismo. Se considera imprescindible el apoyo político del alcalde-presidente.

En cuanto a los logros del proyecto, estos son los más relevantes:

- El primero y más importante, desde un punto de vista técnico, es la ingente labor de diagnóstico medioambiental que se ha llevado a cabo en una muestra amplísima de municipios turísticos españoles. En cada uno de los 200 municipios participantes, este riguroso y extenso diagnóstico ha generado un ingente volumen de documentación, una importante acumulación de datos y una serie de informes muy valiosos. Esto en sí mismo tiene mucho valor, tanto para los municipios, que cuentan así con una importante información elaborada por la asistencia técnica, como para el desarrollo global del proyecto y la planificación turística y medioambiental del conjunto de España, al contar con una *foto* de los más importantes problemas (o logros) medioambientales de los municipios turísticos españoles.
- La implantación de sistemas de gestión medioambiental tiene básicamente dos tipos de beneficios: externos e internos. Los externos tienen que ver con la mejora de imagen de la institución, y los internos con la *racionalización de los procesos*. Esto significa que implantar el sistema de gestión medioambiental siempre es una oportunidad para reflexionar en torno a cómo funcionan las cosas, lo cual trae inevitablemente como consecuencia una mejora en el diseño y ejecución de esos procesos: una *racionalización* de los mismos. Este efecto se ha producido a mayor o menor escala en todos los municipios.
- Otro importante logro es la inmensa labor de sensibilización medioambiental en los municipios turísticos.
- De igual modo, el proyecto ha supuesto una no menos importante labor, por su amplitud, de formación medioambiental (en sistemas de gestión medioambiental) en los municipios turísticos.
- Consecuentemente, esta fase del proyecto ha supuesto un antes y un después en cuanto a la familiarización de los municipios con la gestión medioambiental y la plena incorporación de los objetivos medioambientales a la agenda de los municipios turísticos. Se trata de la primera gran irrupción de estos sistemas de gestión en el ámbito municipal.



El éxito de un destino turístico va a depender de que sea capaz de mantener un entorno atractivo, evitando la degradación que la propia afluencia de turistas, a veces masiva, puede causar

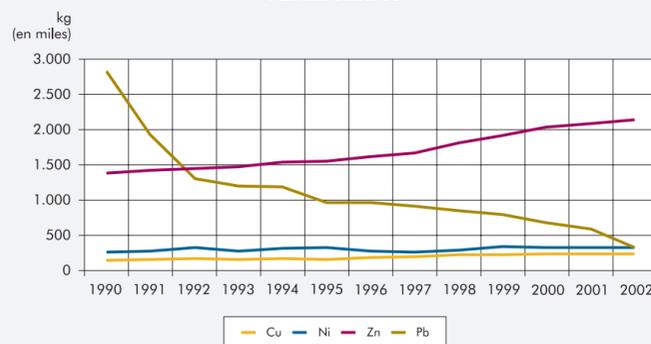


CONTAMINANTES INVENTARIADOS

Fórmula	Descripción
SO ₂	Dióxido de azufre
NO _x	Óxidos de Nitrógeno
COVNM	Compuestos Orgánicos Volátiles no Metánicos
CO	Monóxido de Carbono
NH ₃	Amoniaco
CO ₂	Dióxido de Carbono
CH ₄	Metano
N ₂ O	Óxido Nitroso
HFC	Hidrofluorocarburos
PFC	Perfluorocarburos
SF ₆	Hexafluoruro de Azufre
Cu	Cobre
Ni	Níquel
Zn	Zinc
Pb	Plomo
Cd	Cadmio
Hg	Mercurio
As	Arsénico
Cr	Cromo
Se	Selenio
PCP	Pentaclorofenol
TCM	Tetraclorometano
HCH	Hexaclorociclohexano
HCB	Hexaclorobenceno
HAP	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
TRI	Tricloroetileno
TCE	Tricloroetano
PER	Tetracloroetileno

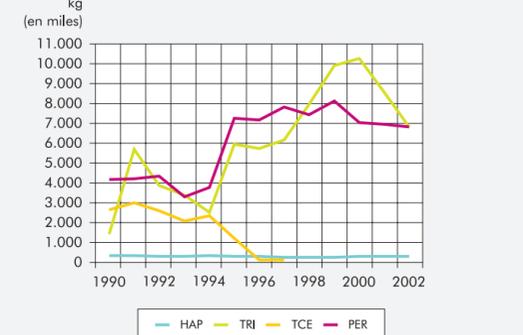
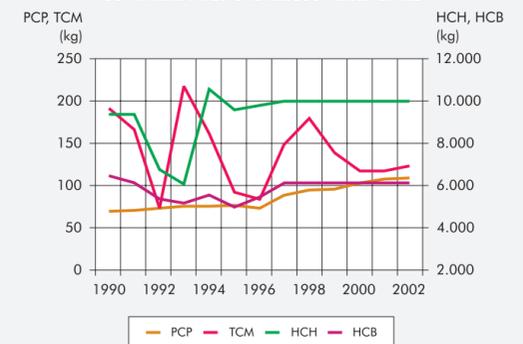
Fuente de información: Medio Ambiente en España 2003. MMA

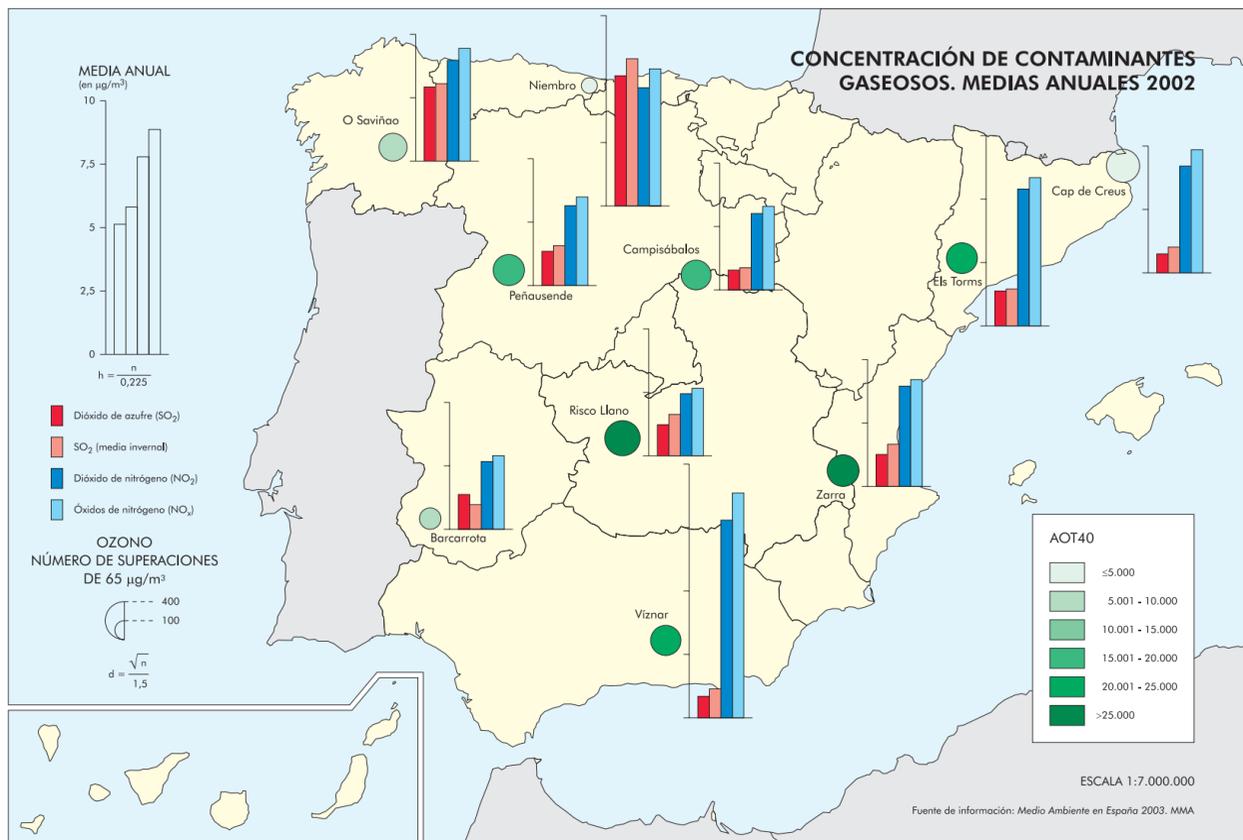
METALES PESADOS



Fuente de información: Medio Ambiente en España 2003. MMA

CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES





CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE FONDO EN ÁREAS RURALES RED EMEP/CAMP

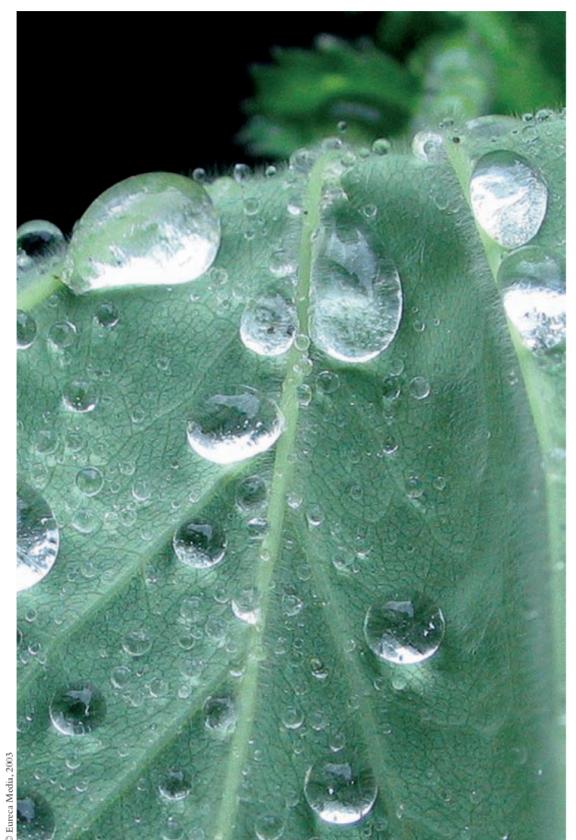
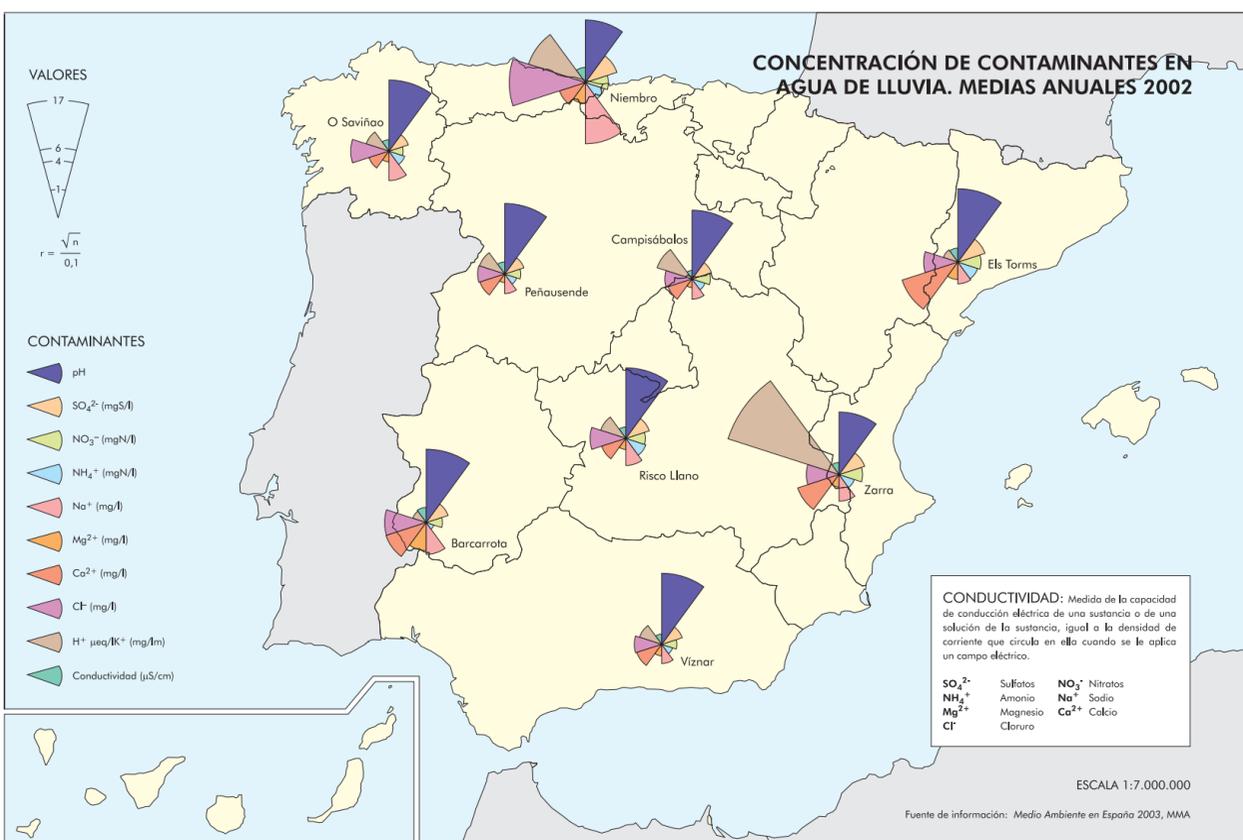
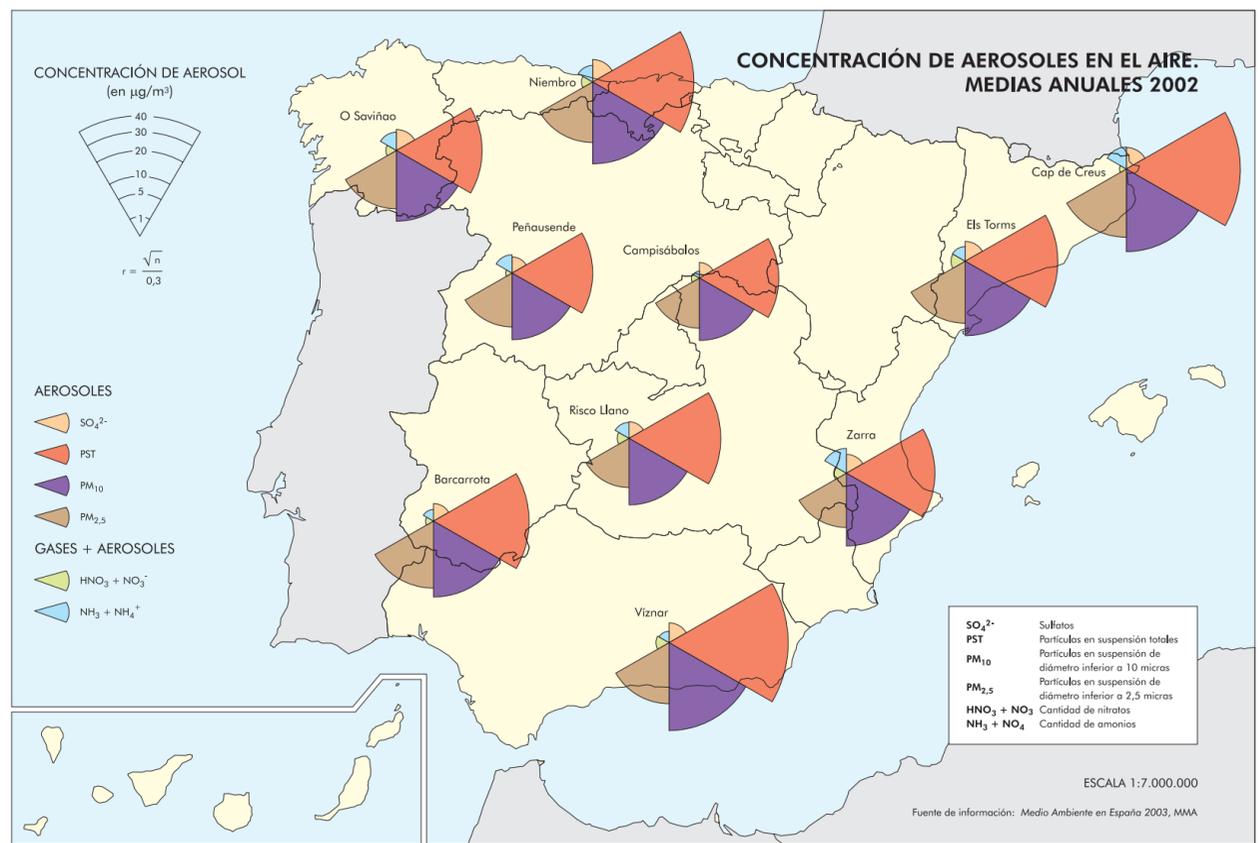
La Red española de vigilancia de la contaminación atmosférica de fondo a escala regional pretende satisfacer los objetivos de los programas EMEP (European Monitoring Evaluation Programme) y CAMP (Comprehensive Atmospheric Monitoring Programme), resultantes de los Convenios Internacionales de Ginebra y de Oslo y París respectivamente. Esta Red vigila los niveles troposféricos de contaminación atmosférica residual o de fondo y su sedimentación en la superficie terrestre en áreas rurales de toda Europa alejadas de los focos de emisión, con el fin de estudiar sus efectos sobre el medio ambiente y protegerlo.

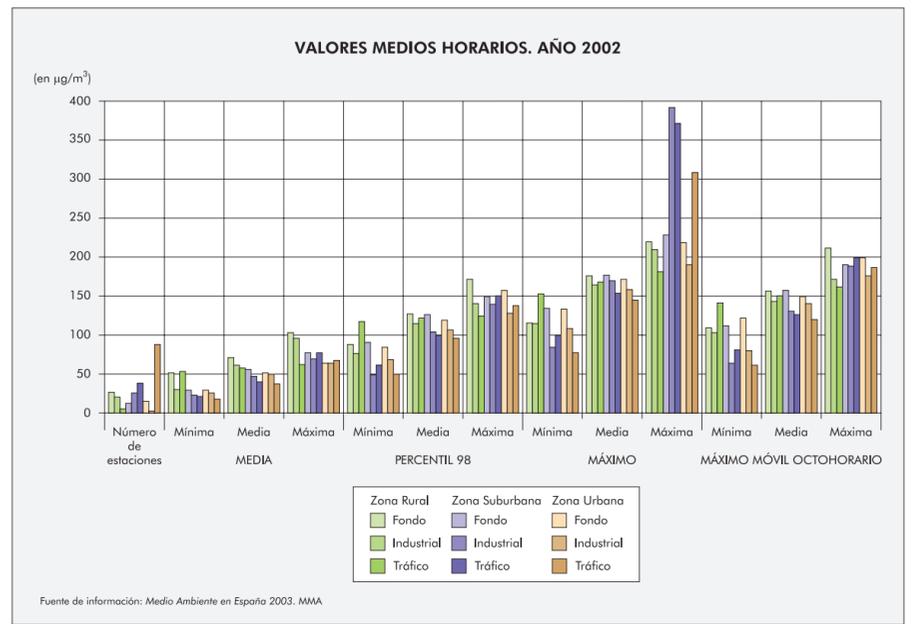
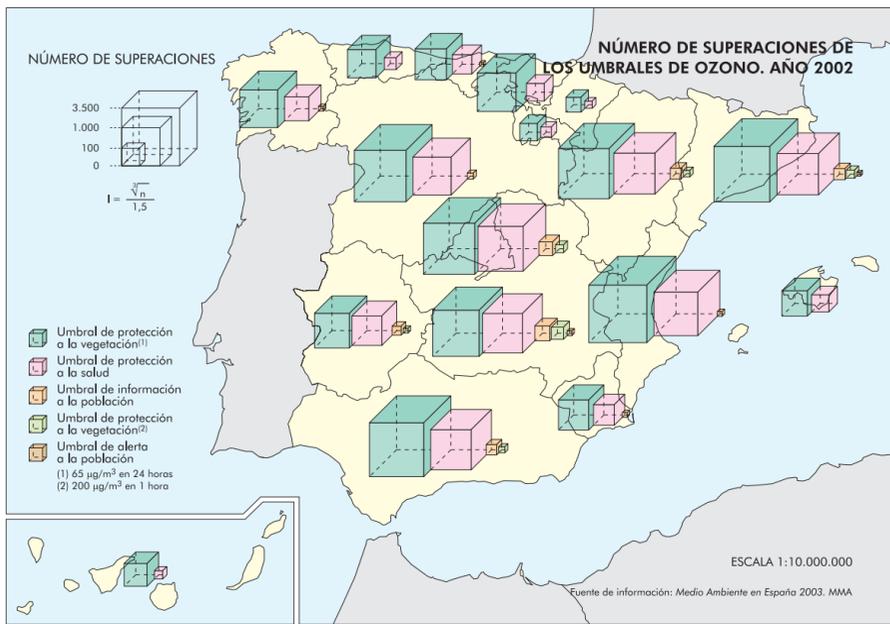
Las mediciones obtenidas de estas estaciones permiten determinar los niveles de contaminación de fondo en una región, así como evaluar el transporte desde fuentes emisoras situadas a grandes distancias de ellas. Por ello, su emplazamiento debe seguir los criterios de representatividad definidos para cada red, que establecen la anchura de su malla y las distancias mínimas a distintos tipos de focos emisores de contaminación. Una estación ha de ser representativa, en cuanto a calidad del aire y precipitación, de un área extensa en torno a ella y por esta razón han de evitarse perturbaciones locales que puedan tener influencia sobre las mediciones.

Fuente de información: Medio Ambiente en España 2003, MMA

CONTAMINANTES INVENTARIADOS

Fórmula	Descripción
SO_2	Dióxido de azufre
NO_x	Óxidos de Nitrógeno
COVNM	Compuestos Orgánicos Volátiles no Metánicos
CO	Monóxido de Carbono
NH_3	Amoniaco
CO_2	Dióxido de Carbono
CH_4	Metano
N_2O	Óxido Nitroso
HFC	Hidrofluorocarburos
PFC	Perfluorocarburos
SF_6	Hexafluoruro de Azufre
Cu	Cobre
Ni	Níquel
Zn	Zinc
Pb	Plomo
Cd	Cadmio





NORMATIVA VIGENTE

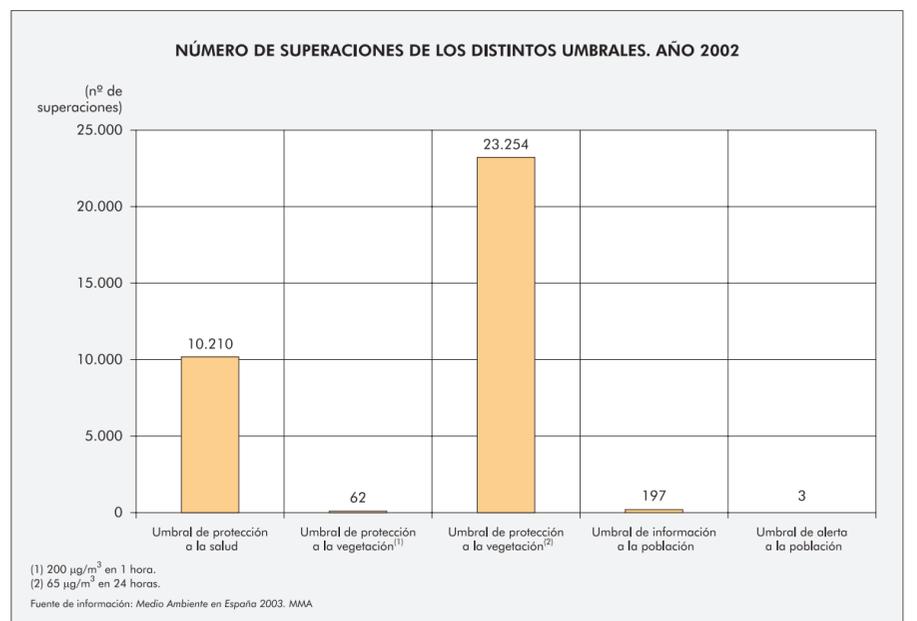
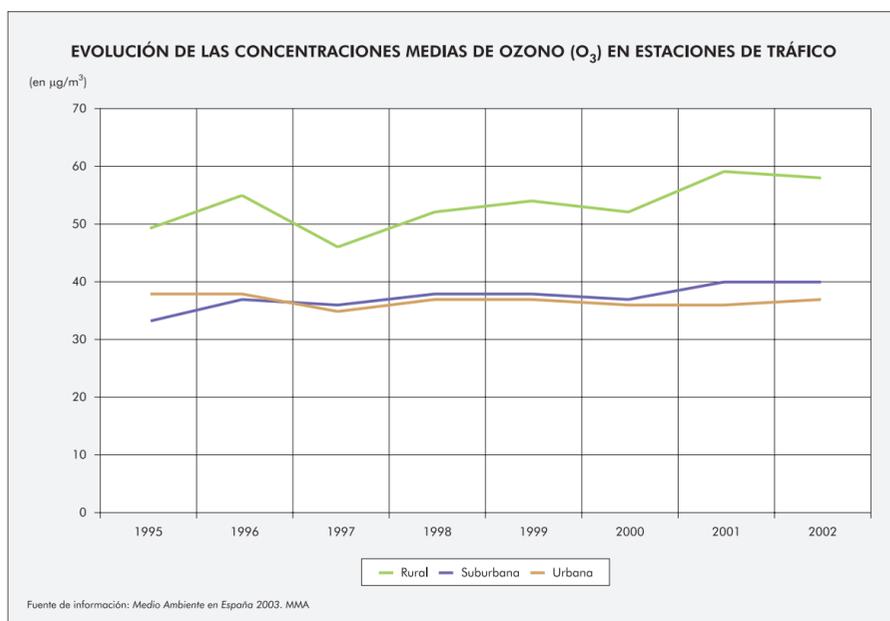
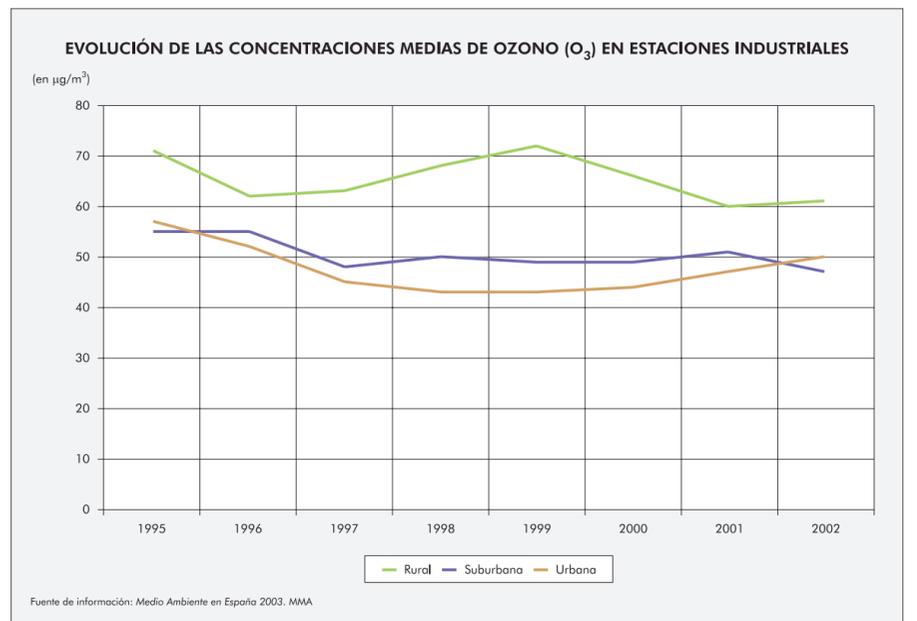
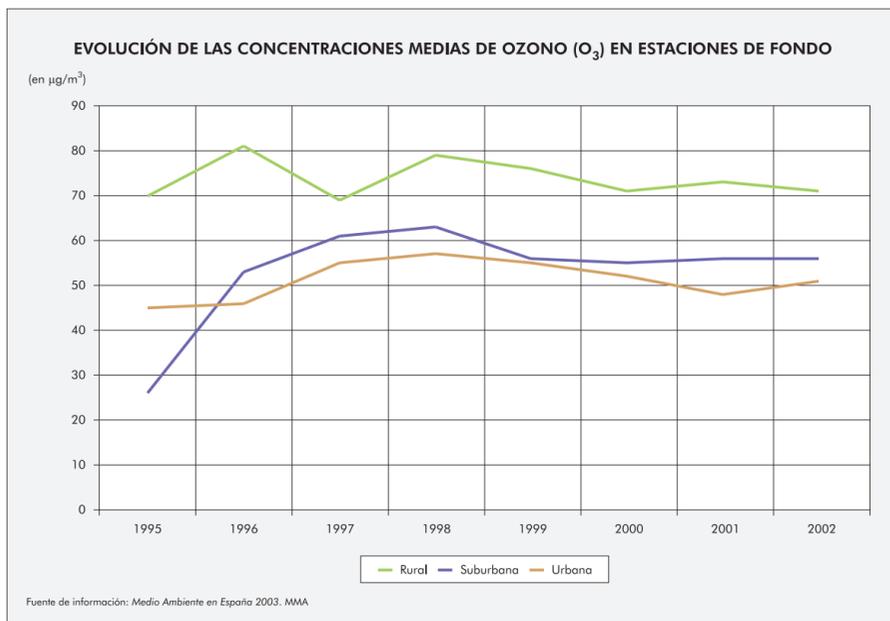
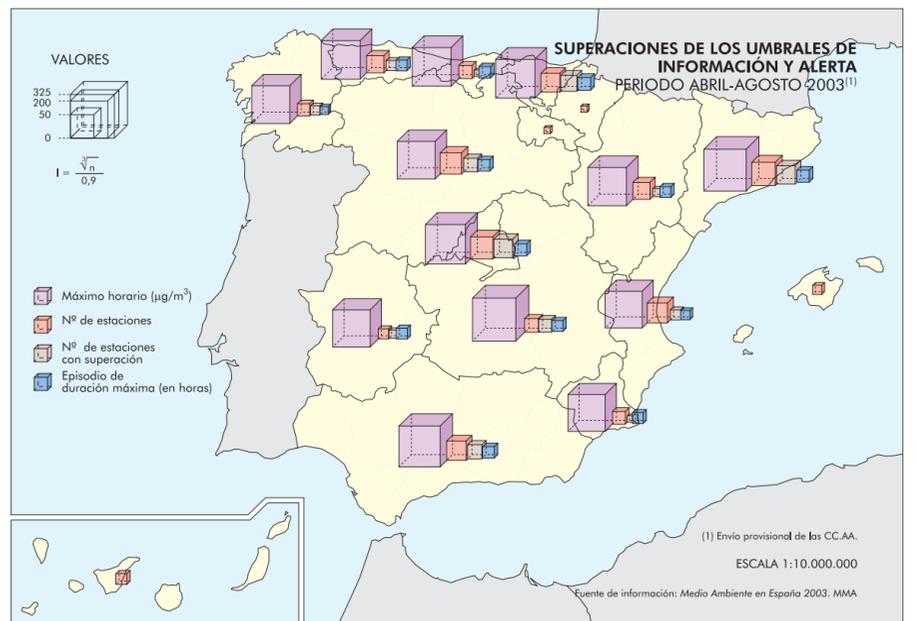
El Real Decreto 1494/1995, sobre contaminación atmosférica por ozono, que transpone la Directiva 92/72/CEE, establece los siguientes umbrales:

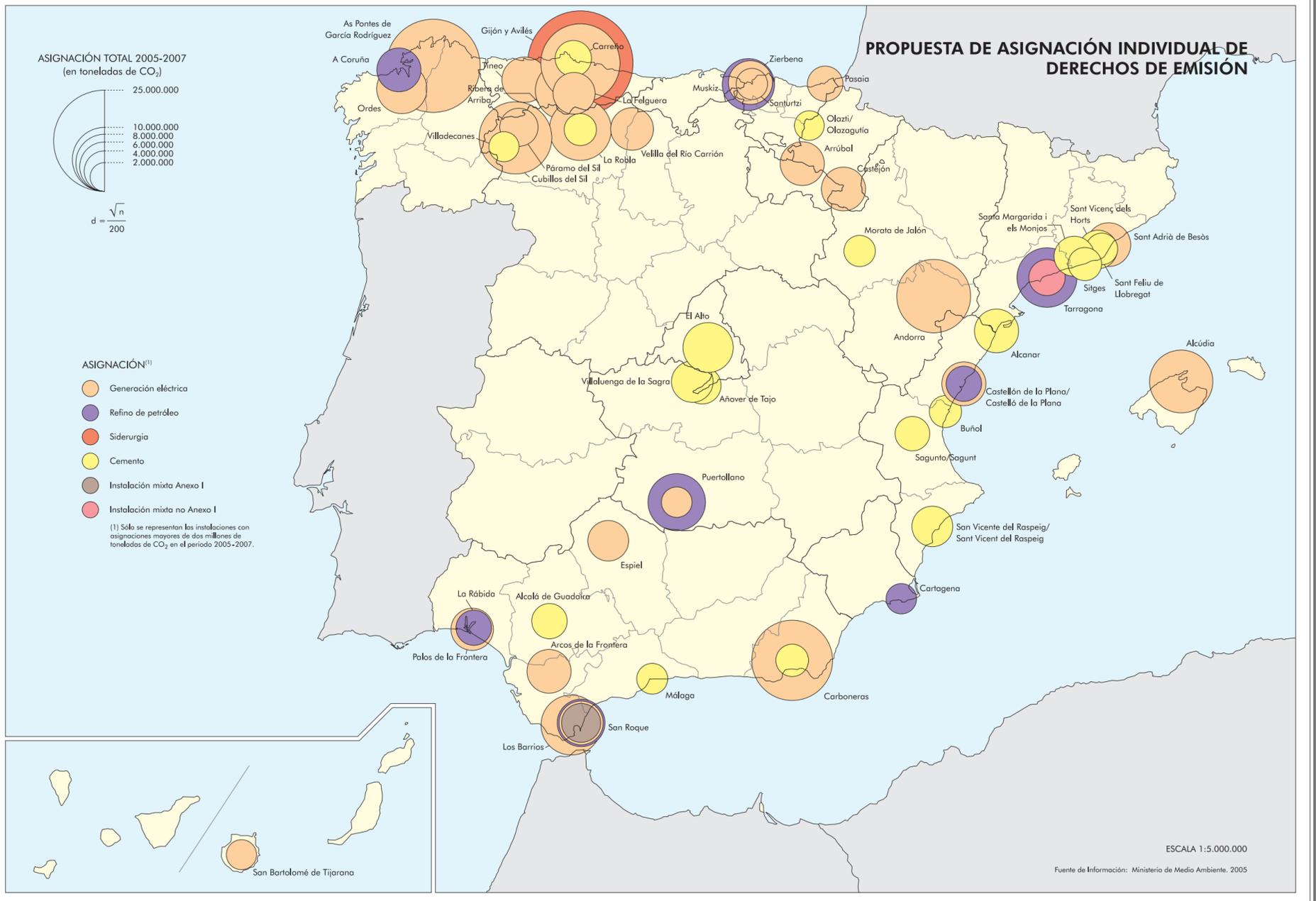
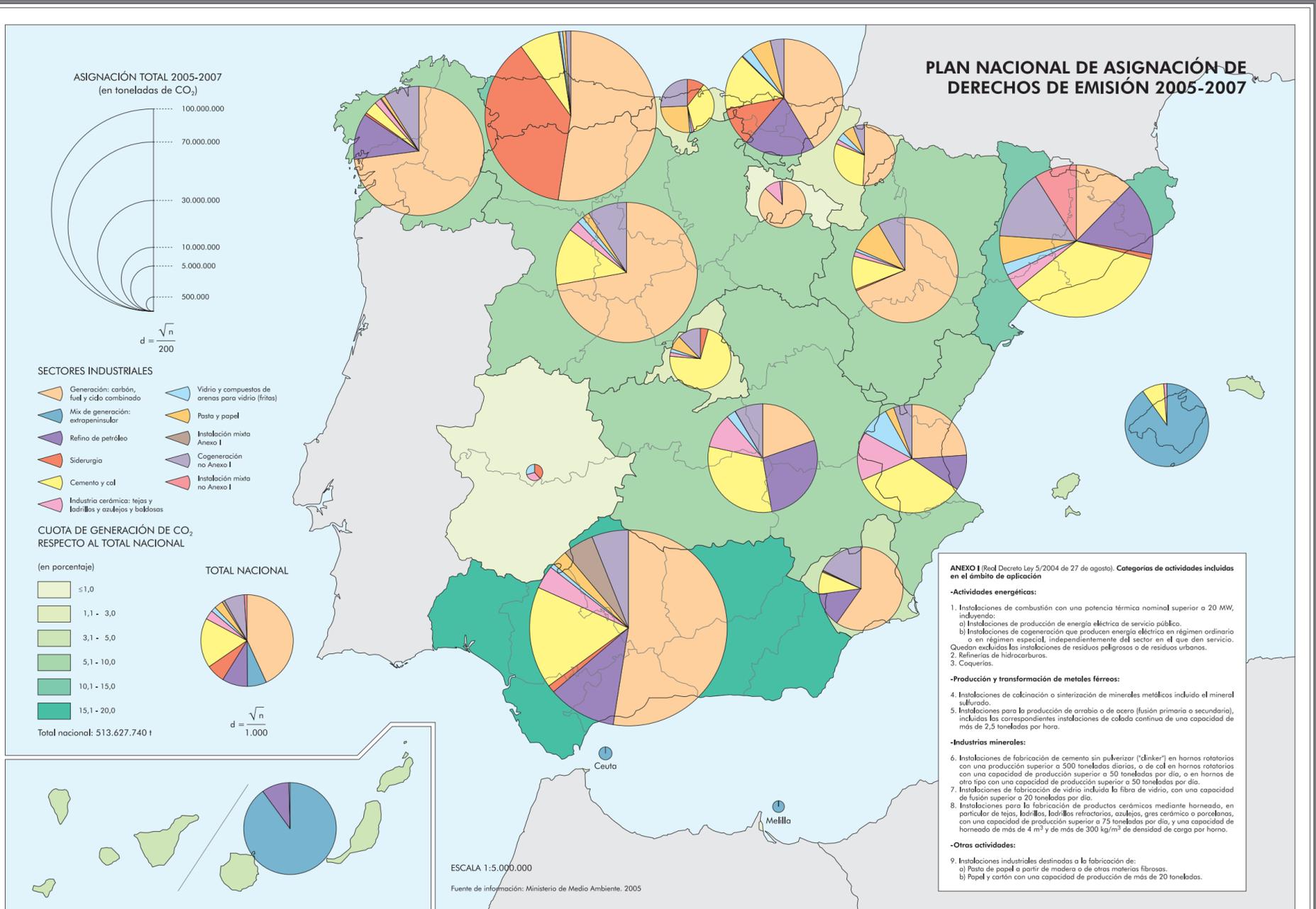
- Umbral de protección de la salud: 110 µg/m³, como valor medio en 8 horas.
- Umbral de información de la población: 180 µg/m³, como valor medio en 1 hora.
- Umbral de alerta a la población: 360 µg/m³, como valor medio en 1 hora.
- Umbrales de protección de la vegetación:
 - 200 µg/m³, como valor medio en 1 hora.
 - 65 µg/m³, como valor medio en 24 horas.

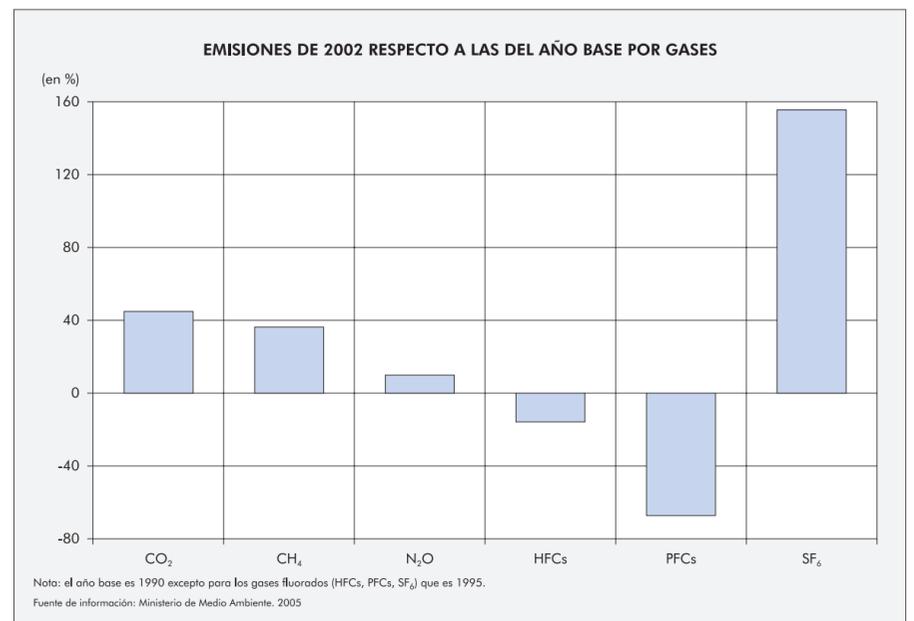
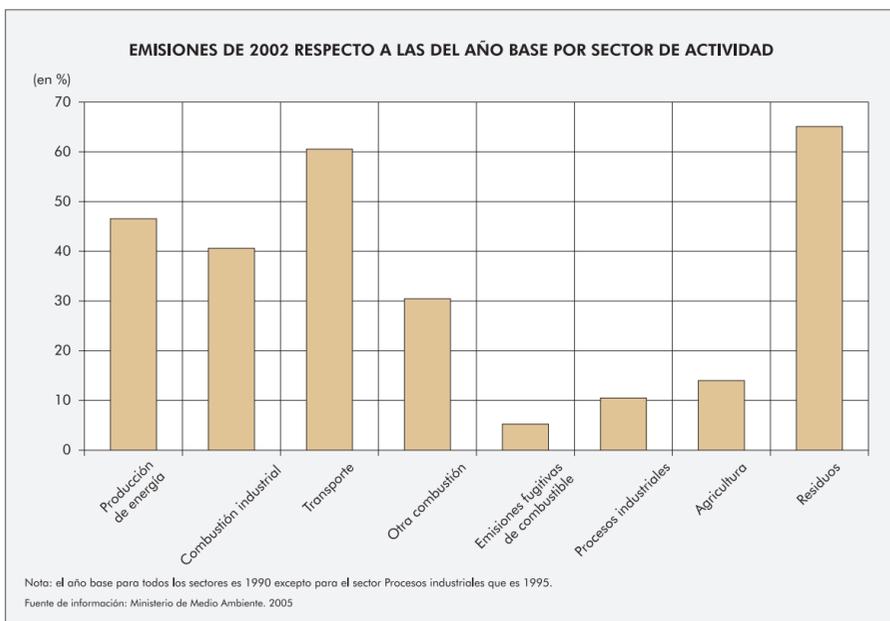
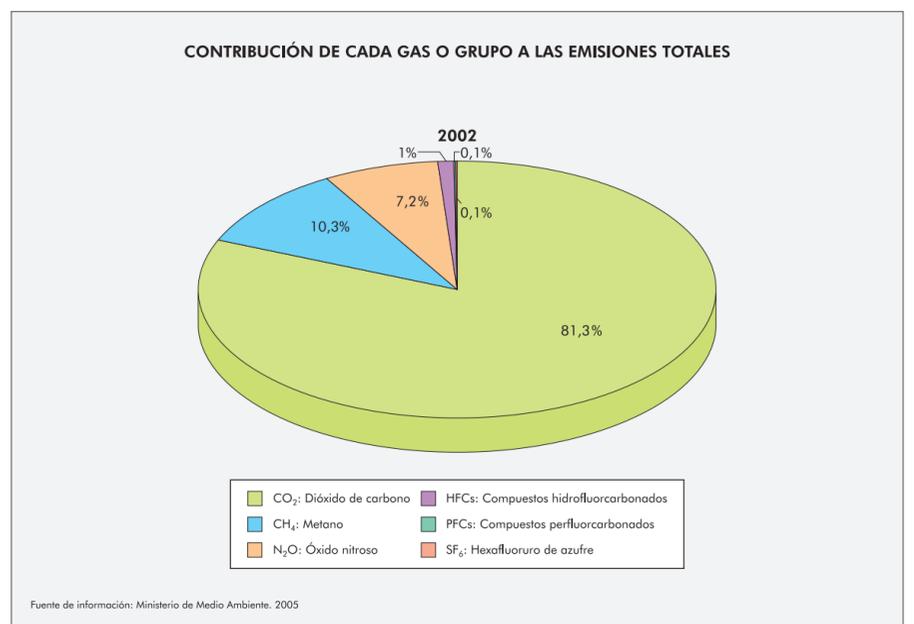
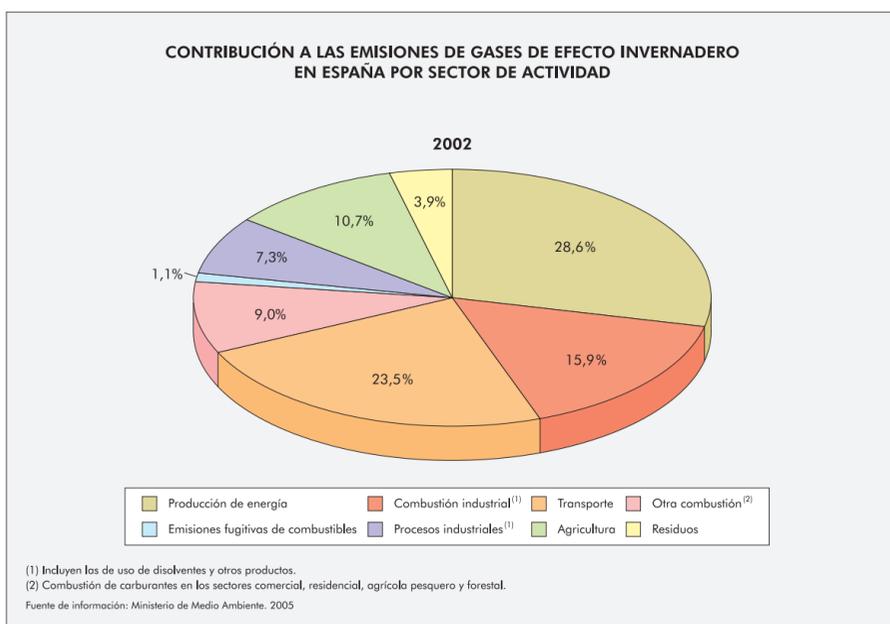
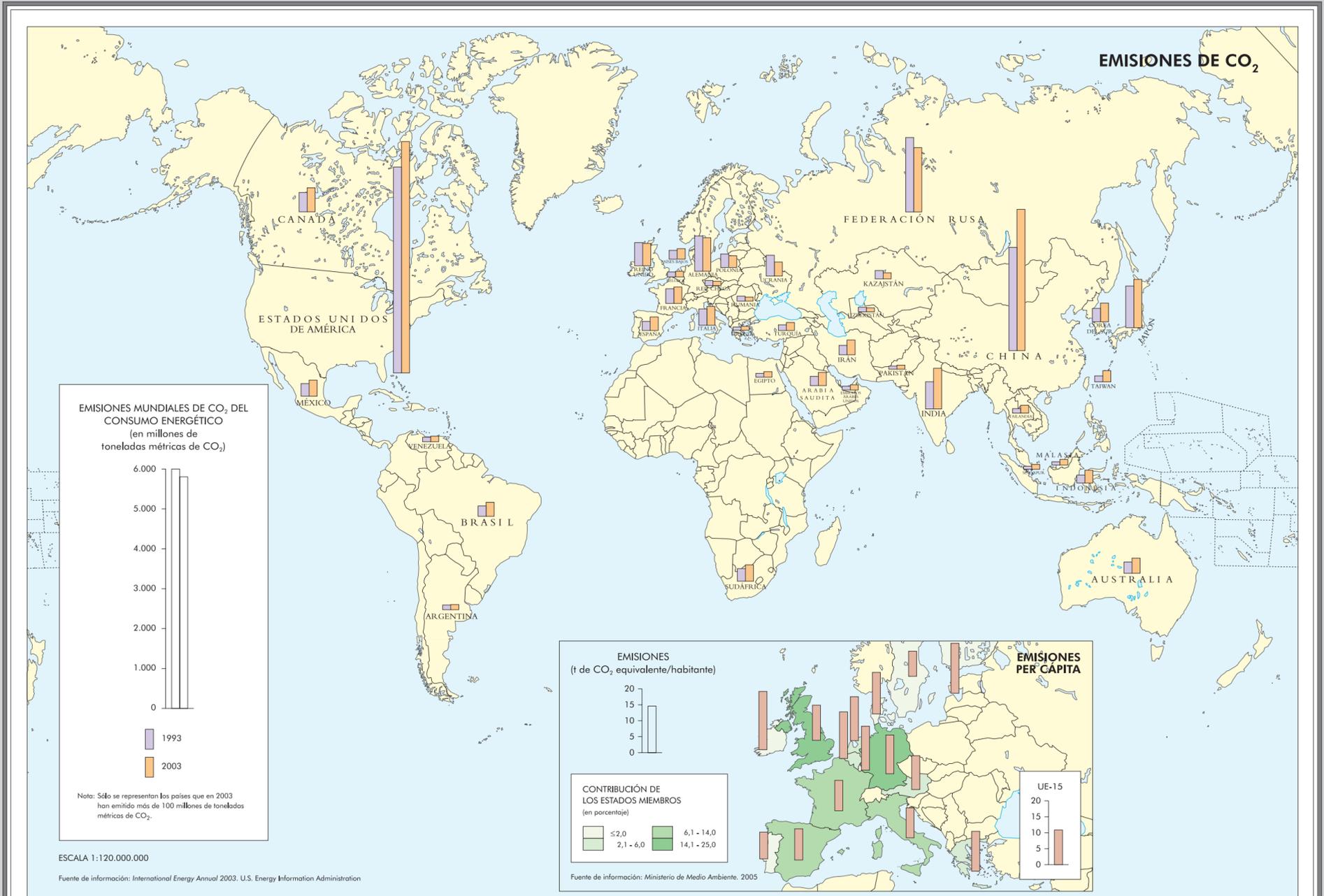
El mismo Real Decreto sobre contaminación atmosférica por ozono establece que los organismos encargados de gestionar el medio ambiente que dispongan de estaciones operativas de vigilancia de la contaminación por ozono, tienen que informar, a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, de las superaciones de los umbrales de alerta e información a la población, detectadas en sus estaciones de medición, durante los primeros 15 días del mes siguiente al de la superación.

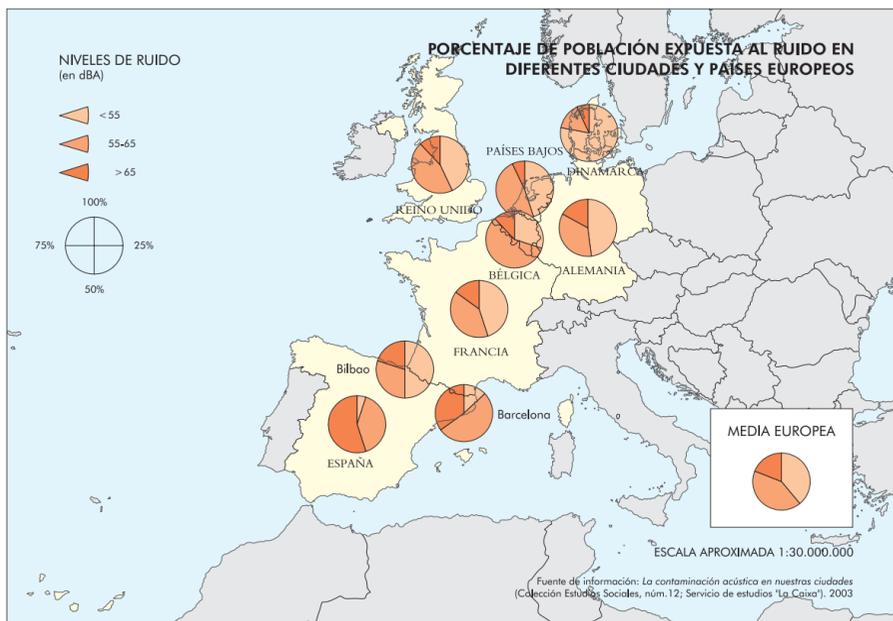
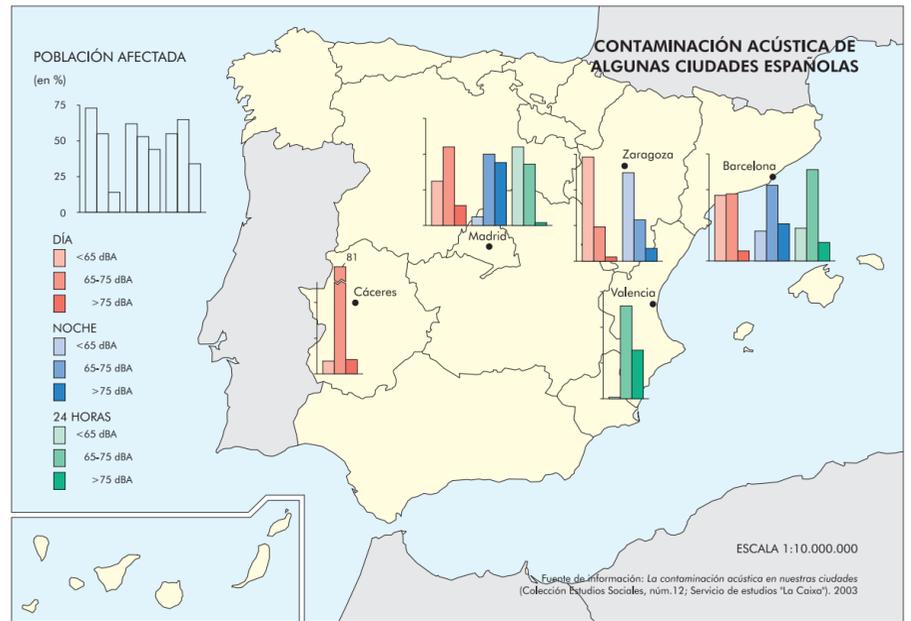
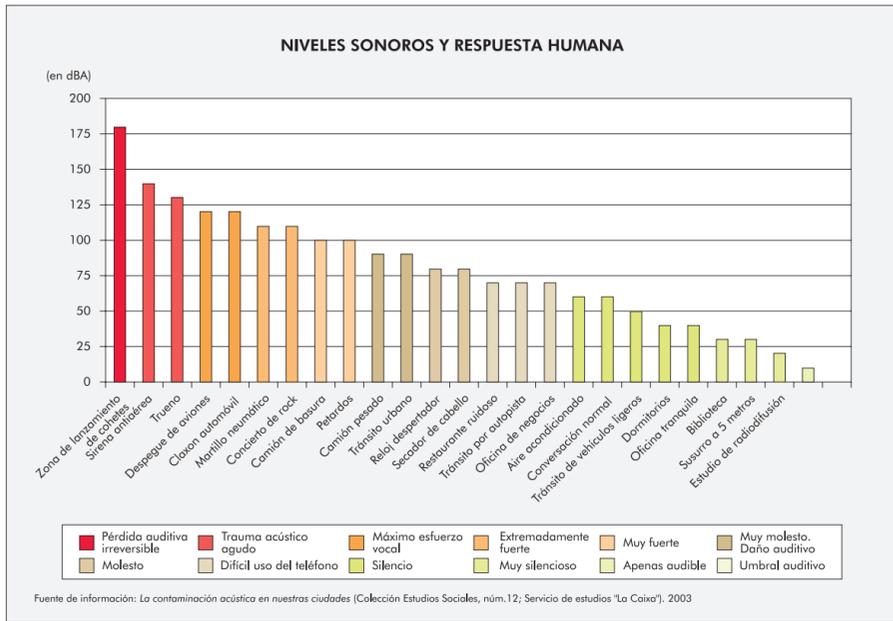
Así, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental debe disponer de las superaciones que de estos umbrales se han detectado en las distintas estaciones españolas con el fin de informar a la Comisión Europea, de acuerdo con la Directiva 92/72/CE, antes de finalizar el mes siguiente.

Fuente de información: Medio Ambiente en España 2003. MMA









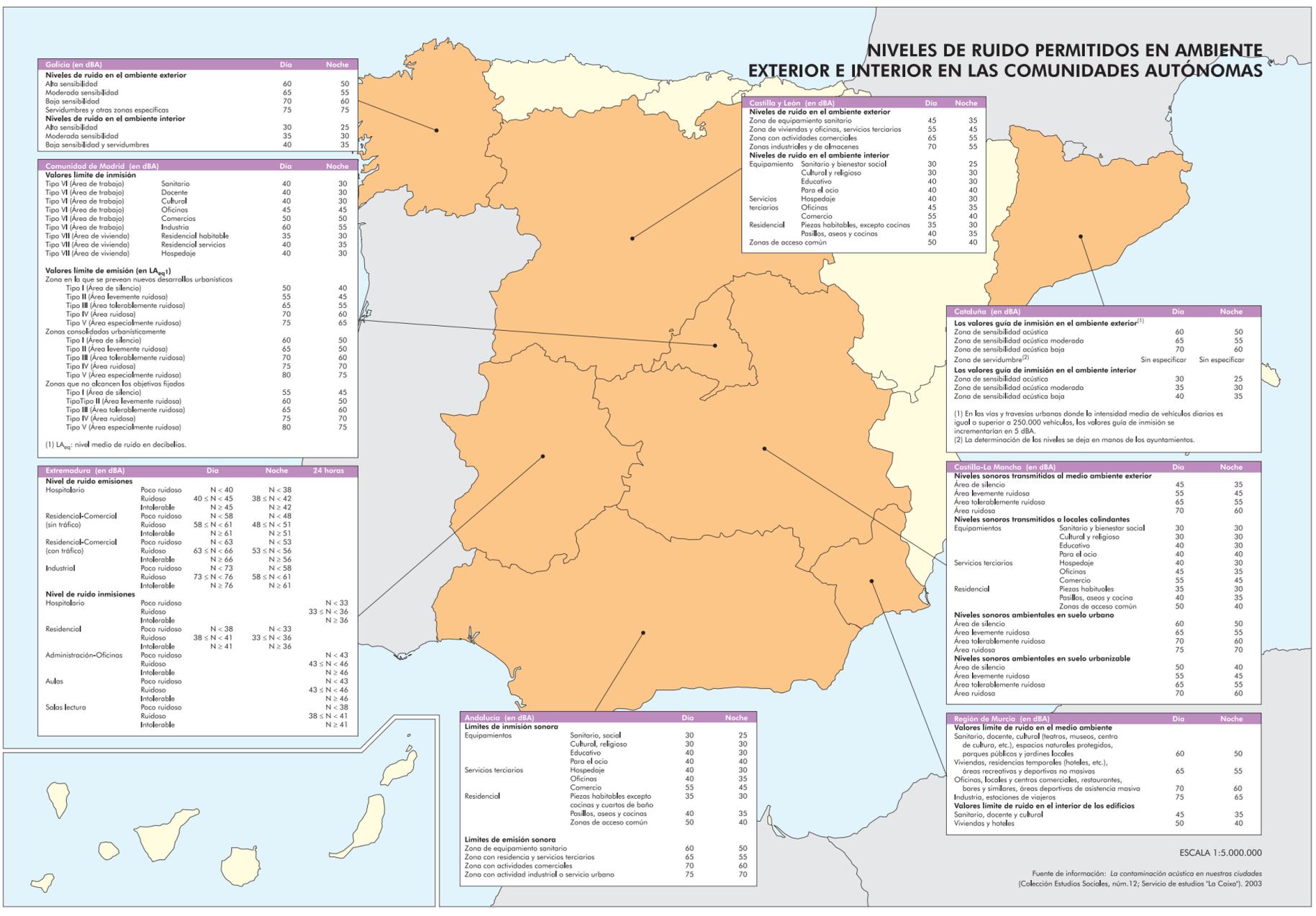
VALORES PRESENTADOS POR LA ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO COMO VALORES MOLESTOS

A partir de 55-60 dB(A)⁽¹⁾ el ruido causa molestia.
Entre 60-65 dB(A) la molestia aumenta considerablemente.
Por encima de 65 dB(A) surgen perturbaciones de los modelos de comportamiento y síntomas de daño grave.
La Organización Mundial de la Salud ha sugerido un valor estándar para los niveles medios de ruido al aire libre de 55 dB(A).

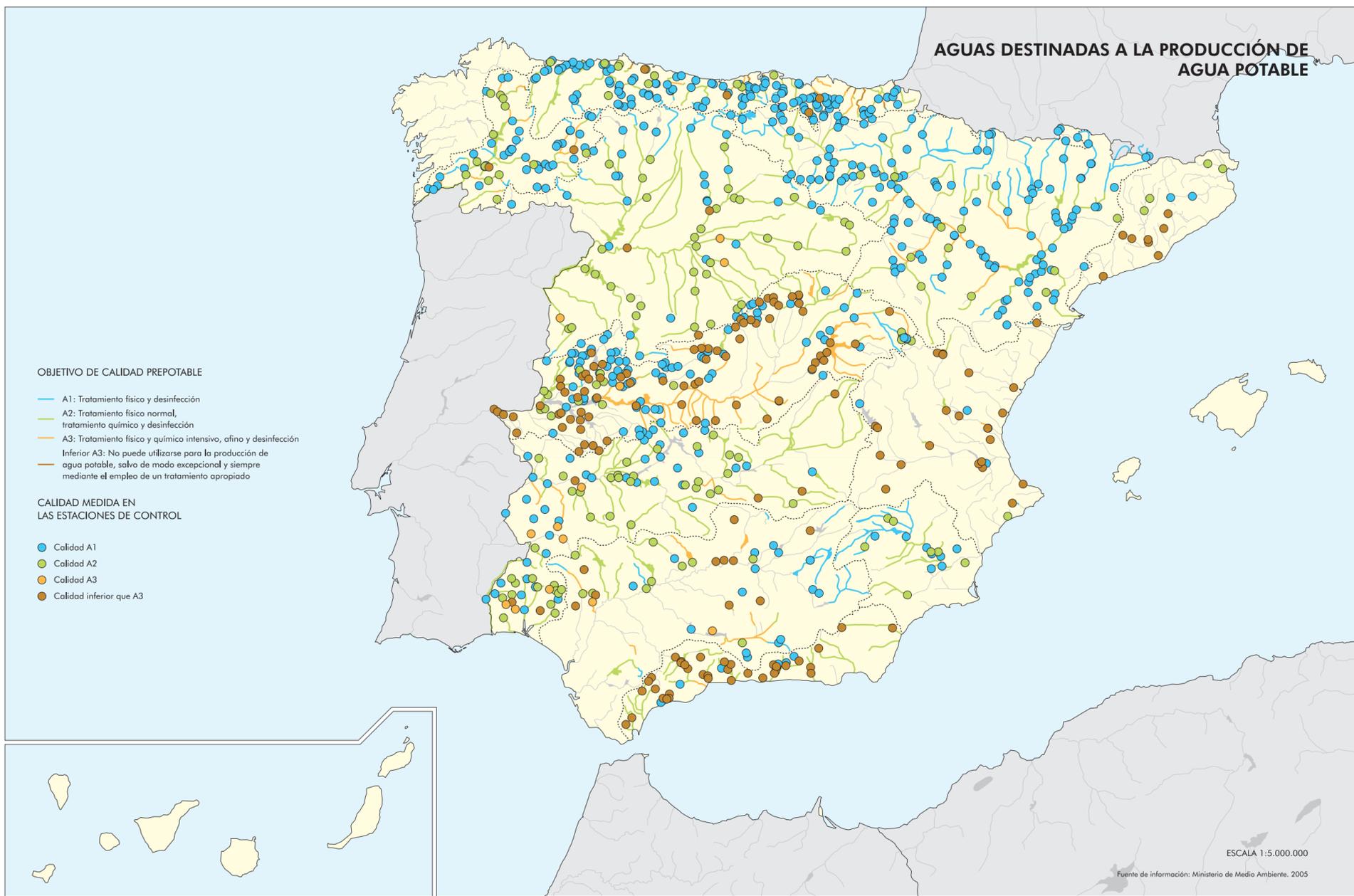
	Día		Noche	
	Interior	Exterior	Interior	Exterior
Viviendas dormitorios	50 dB(A)	55 dB(A)	30 dB(A) ⁽²⁾	45 dB(A)
			45 dBL _{Amáx} ⁽³⁾	
Escuelas y hospitales				
General	35 dB(A)		35 dB(A)	45 dB(A)
Salas	30 dB(A)		30 dB(A)	40 dB(A)
Salas de concierto	100 dB(A) durante 4 h		100 dB(A) durante 4 h	
Discotecas	90 dB(A) durante 4 h		90 dB(A) durante 4 h	

Notas: (1) Decibelios.
(2) Incluso niveles sonoros más bajos pueden perturbar el sueño, dependiendo de la fuente de ruido y de la situación global del ruido.
(3) Nivel Sonoro Máximo.

Fuente de información: La contaminación acústica en nuestras ciudades (Colección Estudios Sociales, núm. 12; Servicio de estudios 'La Caixa', 2003)



AGUAS DESTINADAS A LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE

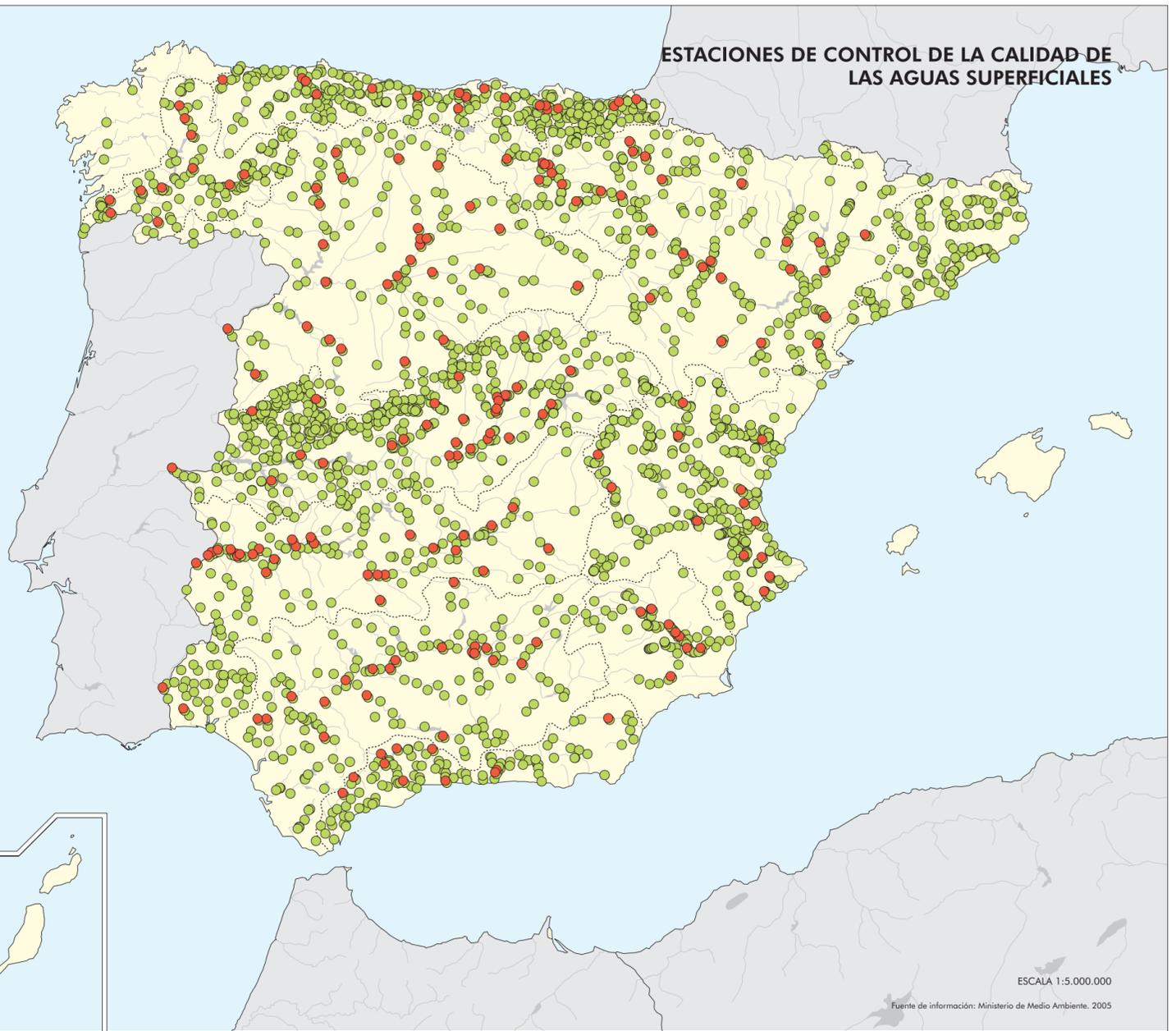


CALIDAD DE VIDA PISCÍCOLA



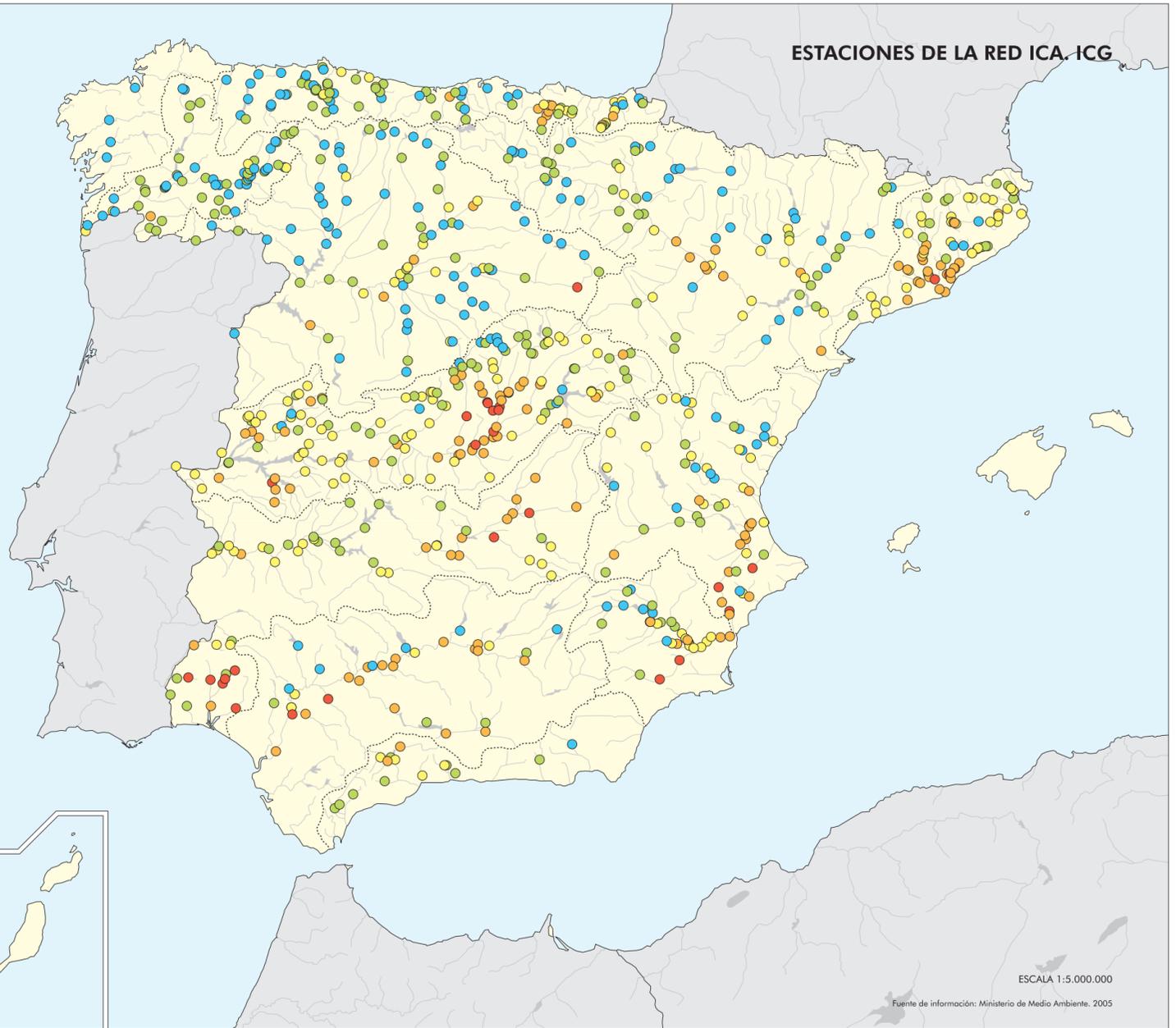
ESTACIONES DE CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

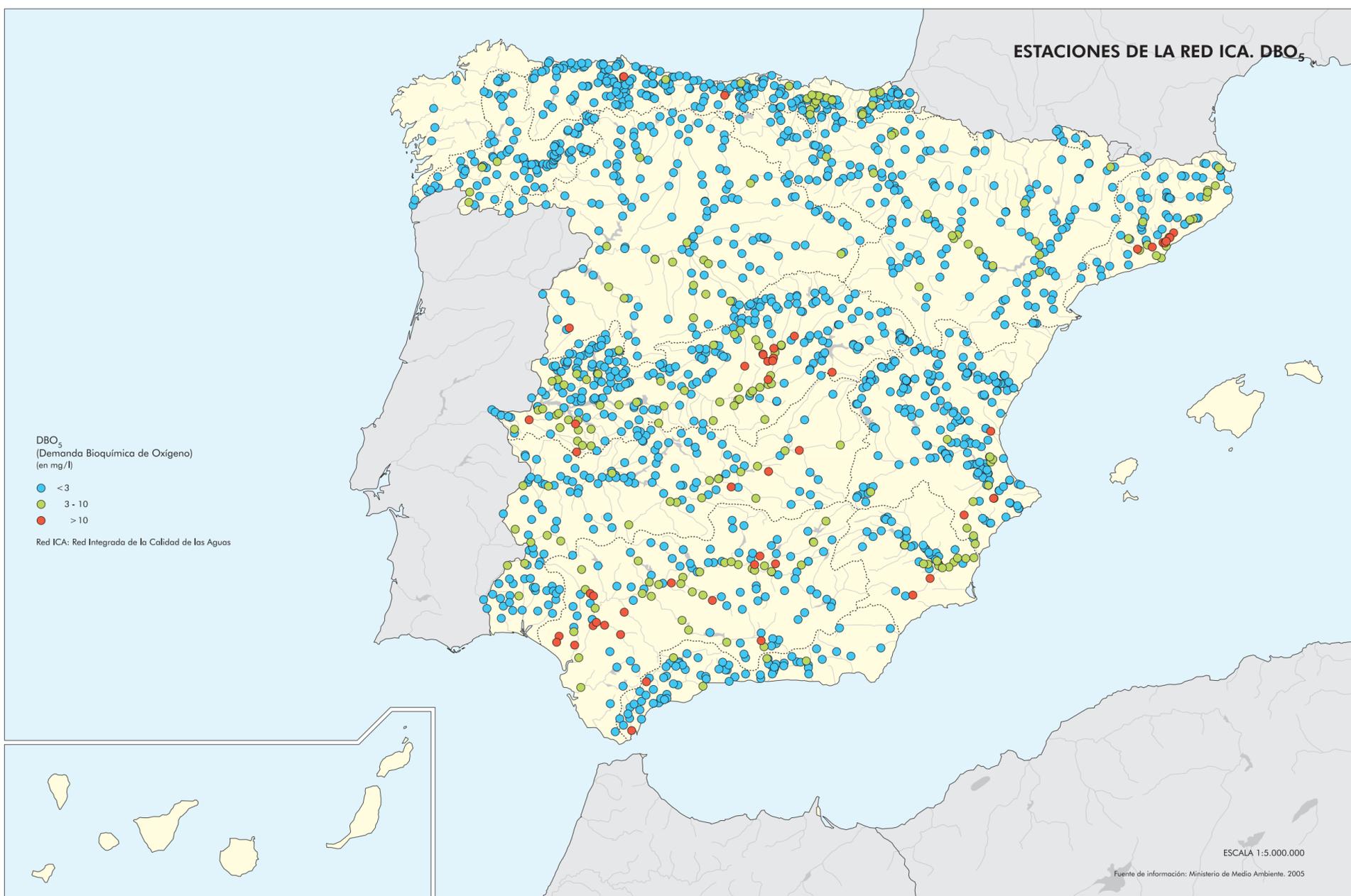
ESTACIONES DE CONTROL
 ● Estación de muestreo manual
 ● Estación automática de la red de alerta



ESTACIONES DE LA RED ICA, ICG

ICG
 (Índice de Calidad General)
 ● Excelente
 ● Buena
 ● Intermedia
 ● Admisible
 ● Inadmisible
 Red ICA: Red Integrada de la Calidad de las Aguas







CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO

Objetivo: el control sanitario de las aguas de baño en los términos previstos por la Directiva del Consejo 76/160/CEE, y por el Real Decreto 734/88, de 1 de julio.

Ámbito de aplicación: las zonas de baño marítimas y continentales comprendidas en el censo oficial de puntos de muestreo de 2003.

Duración: la correspondiente a la temporada de baño de mayor amplitud en el conjunto de las comunidades autónomas.

Indicadores:

- de vigilancia: en cada quincena de la temporada de baño, y en la quincena previa al comienzo de la misma, en cada comunidad autónoma, deben ser determinados en cada punto de muestreo, como mínimo, los siguientes parámetros: coliformes totales, coliformes fecales, color, aceites minerales, sustancias tensioactivas, fenoles y transparencia.
- de resultados: todo punto de muestreo que durante la temporada de baño de cada comunidad autónoma haya sido muestreado con la frecuencia mínima exigida, y en el que en cada muestra hayan sido determinados como mínimo los siete parámetros obligatorios, pero en el que obviamente puede ser determinada también cualquier otro parámetro previsto en la Directiva 76/160/CEE, es susceptible, al final de la temporada de baño, de la siguiente calificación sanitaria:
 - aguas "2" (aptas para el baño, de muy buena calidad): aquellas que cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:
 - a. al menos el 95 por 100 de los muestreos no sobrepasan los valores imperativos de los parámetros siguientes: los siete obligatorios, Salmonella, Enterovirus y pH.
 - b. al menos el 80 por 100 de los muestreos no sobrepasan los valores guía de los parámetros: coliformes totales y coliformes fecales.
 - c. al menos el 90 por 100 de los muestreos no sobrepasan los valores guía de los parámetros: estreptococos fecales, transparencia, oxígeno disuelto y materias flotantes.
 - aguas "1" (aptas para el baño, de buena calidad): aquellas en las que se cumple la condición a., de las aguas "2", pero en las que no se cumplen las condiciones b. y/o c. de las aguas "2".
 - aguas "0" (no aptas para el baño): aquellas en las que no se cumple la condición a. de las aguas "2".

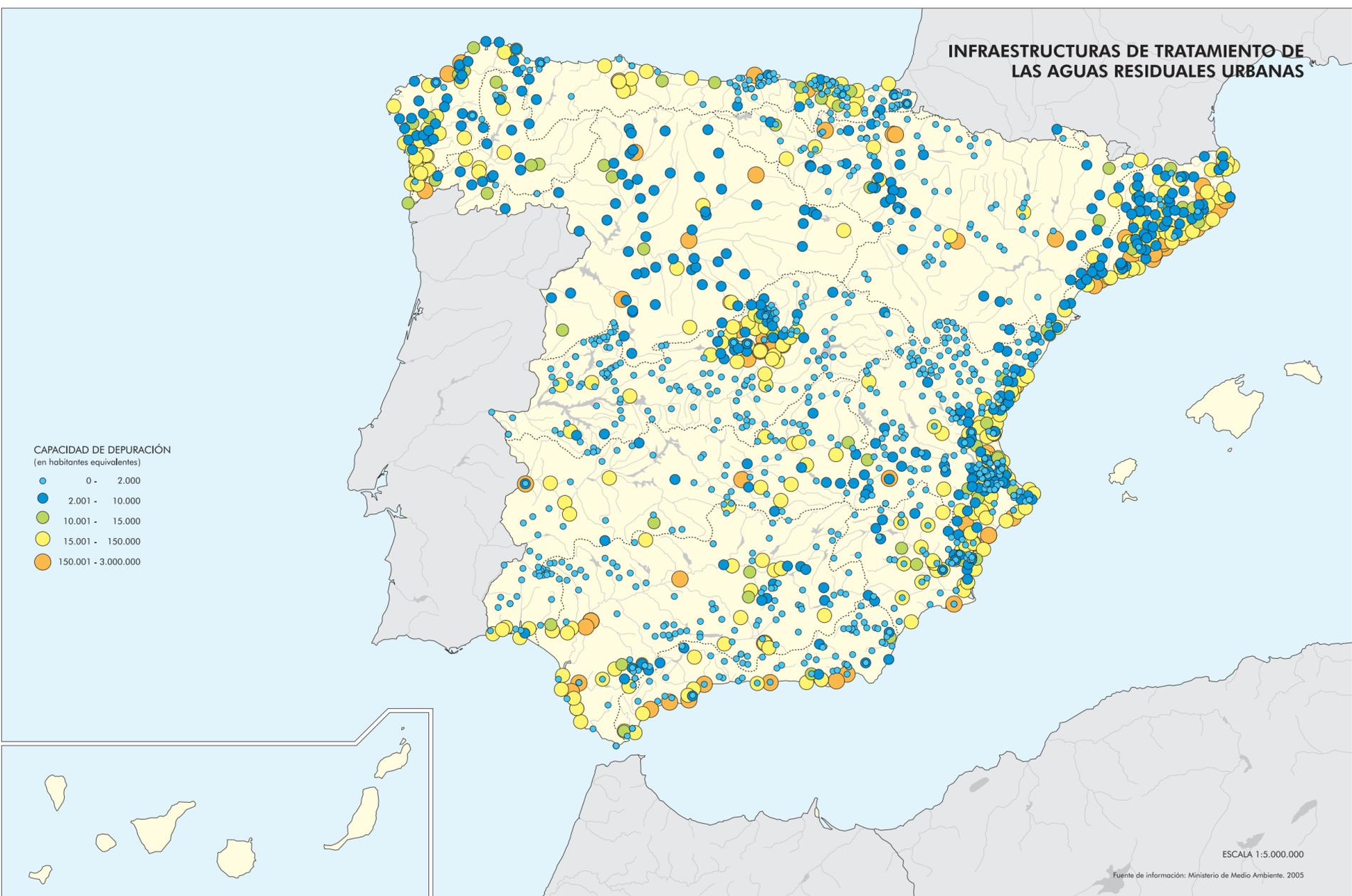
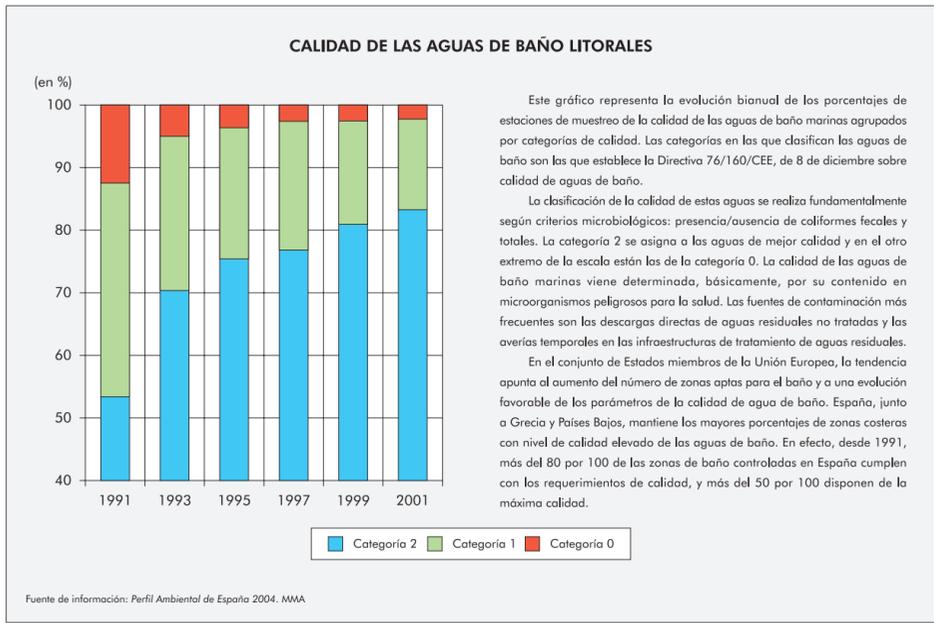
Censo de los puntos de muestreo:

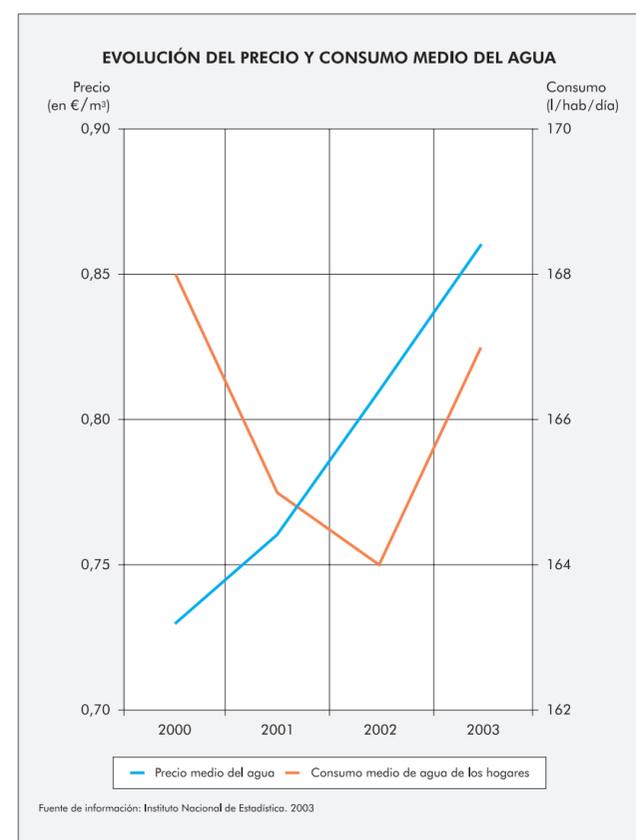
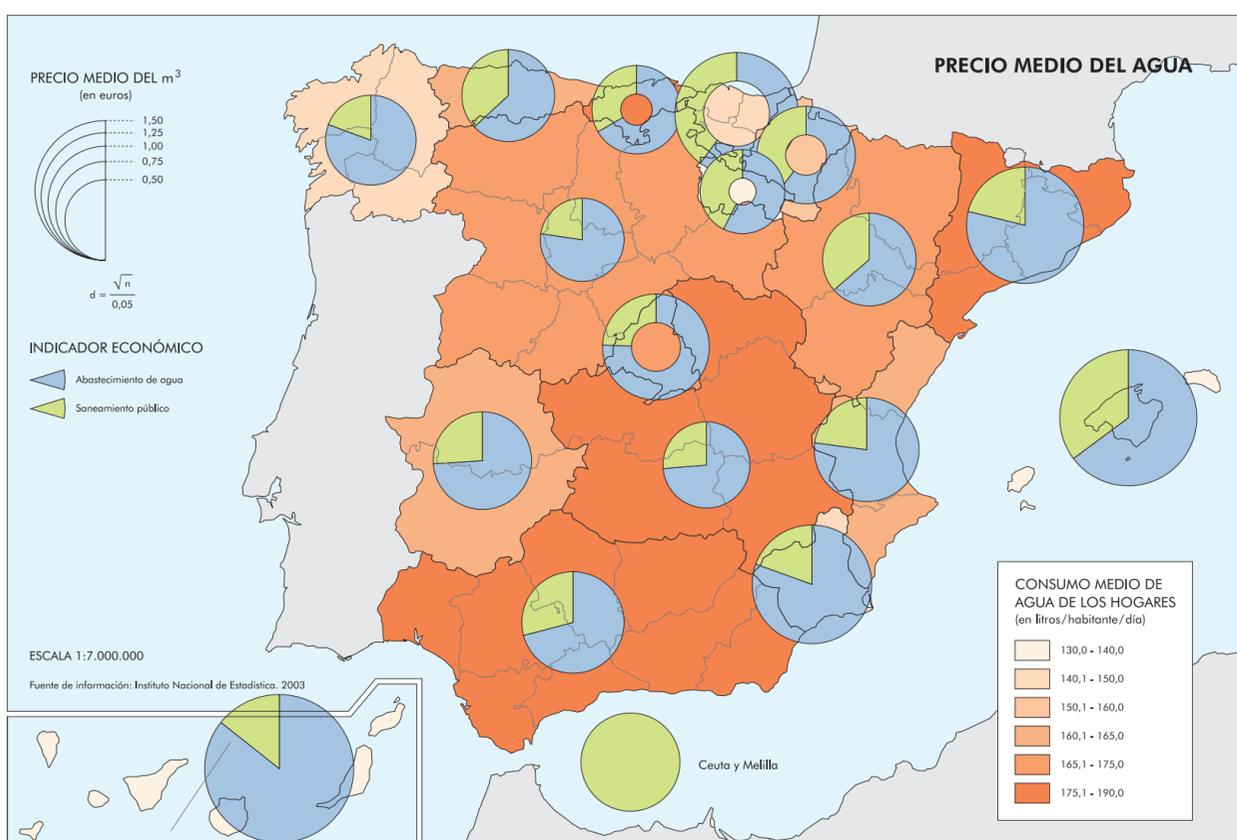
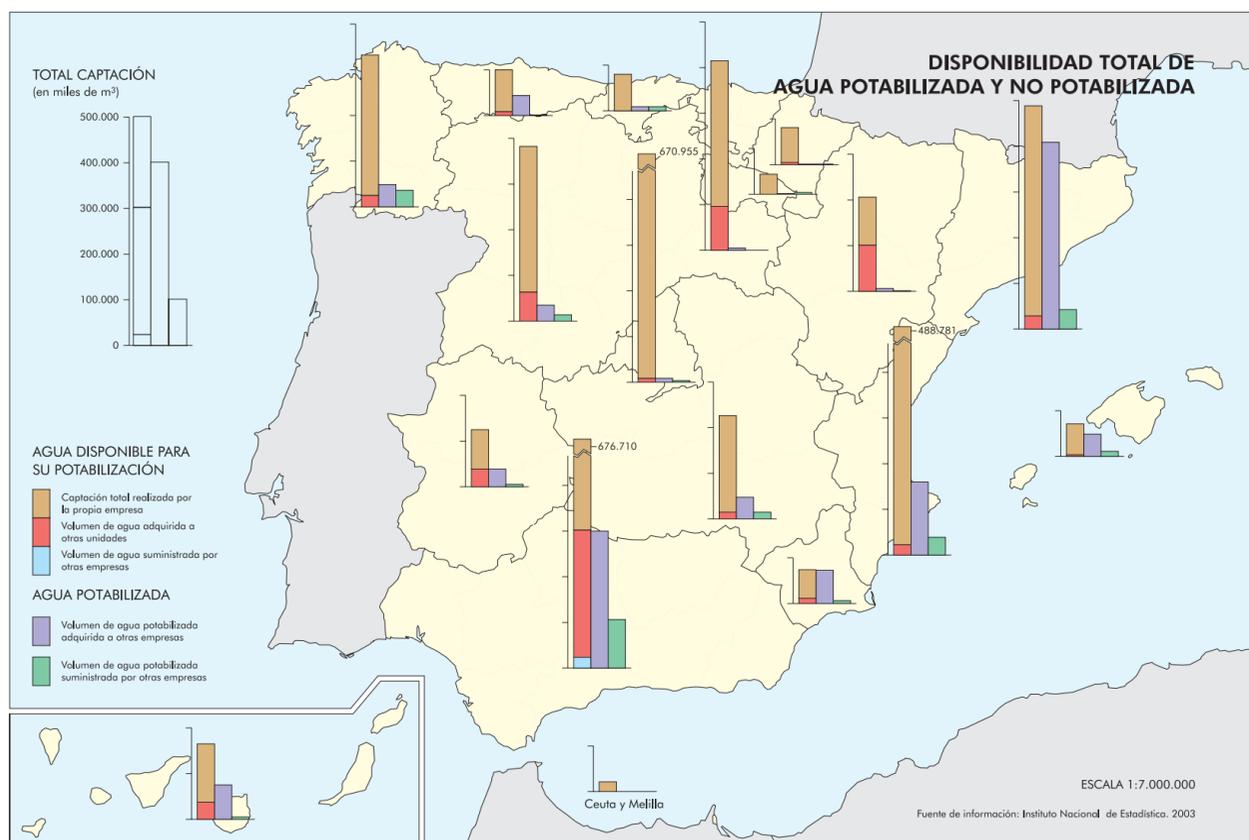
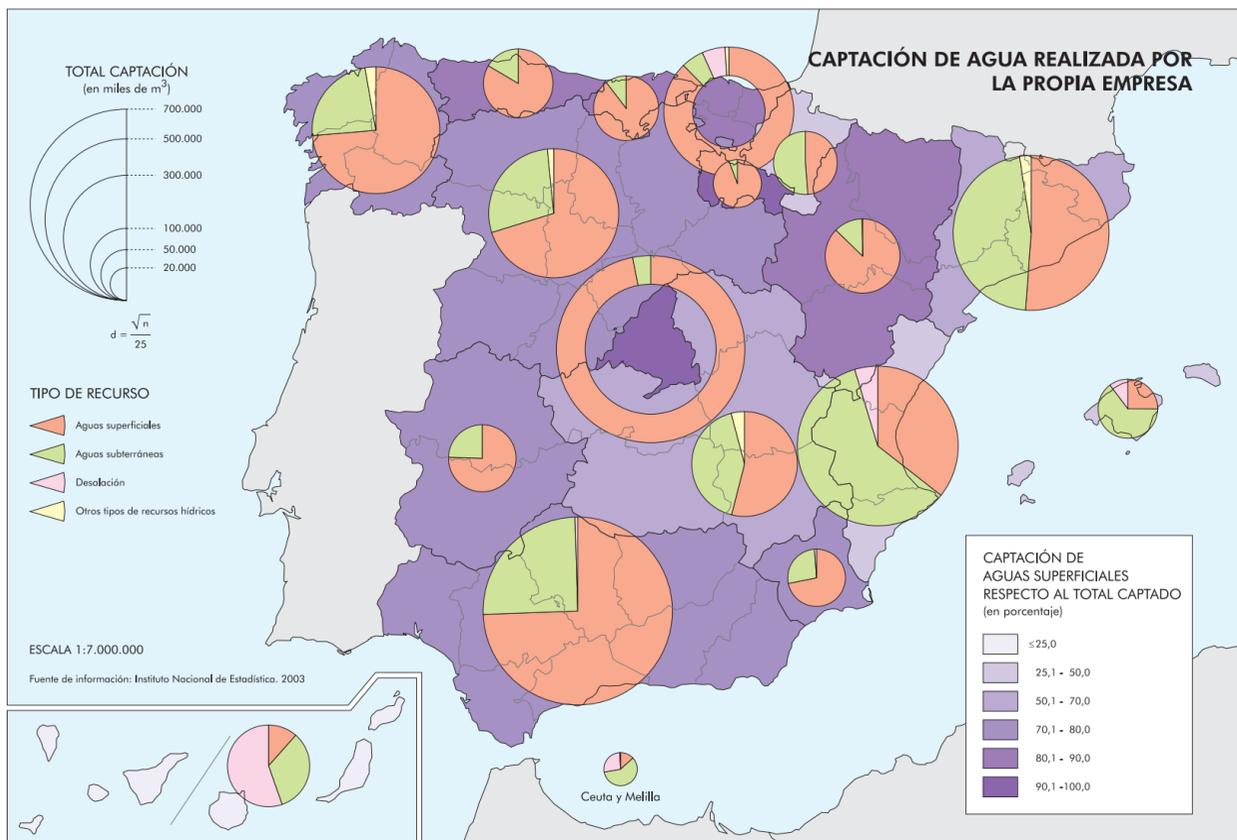
- aguas de baño marítimas

provincias	22 + Ceuta + Melilla
municipios	382
zonas de baño	1.449
puntos de muestreo	1.779
- aguas de baño continentales

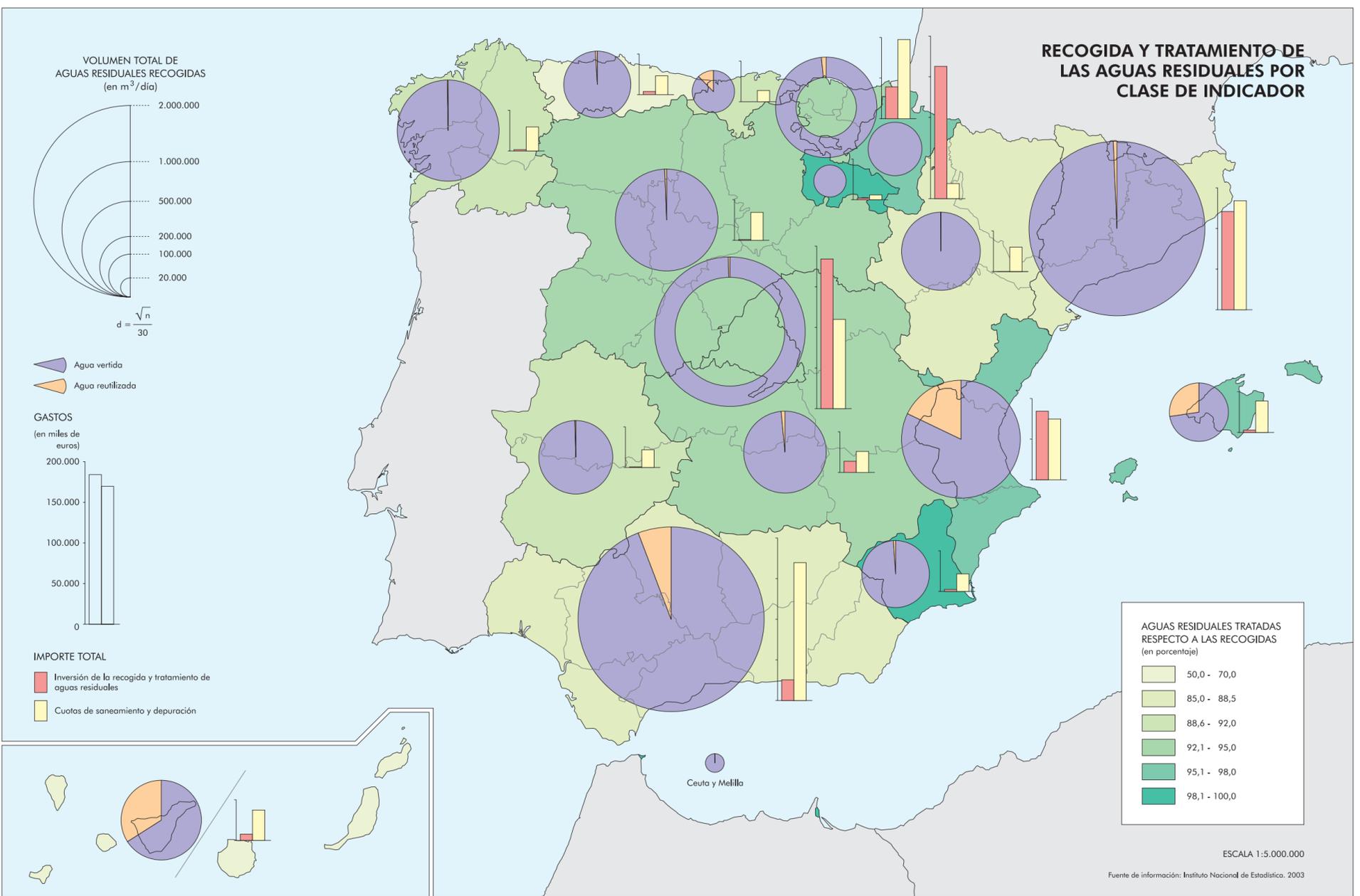
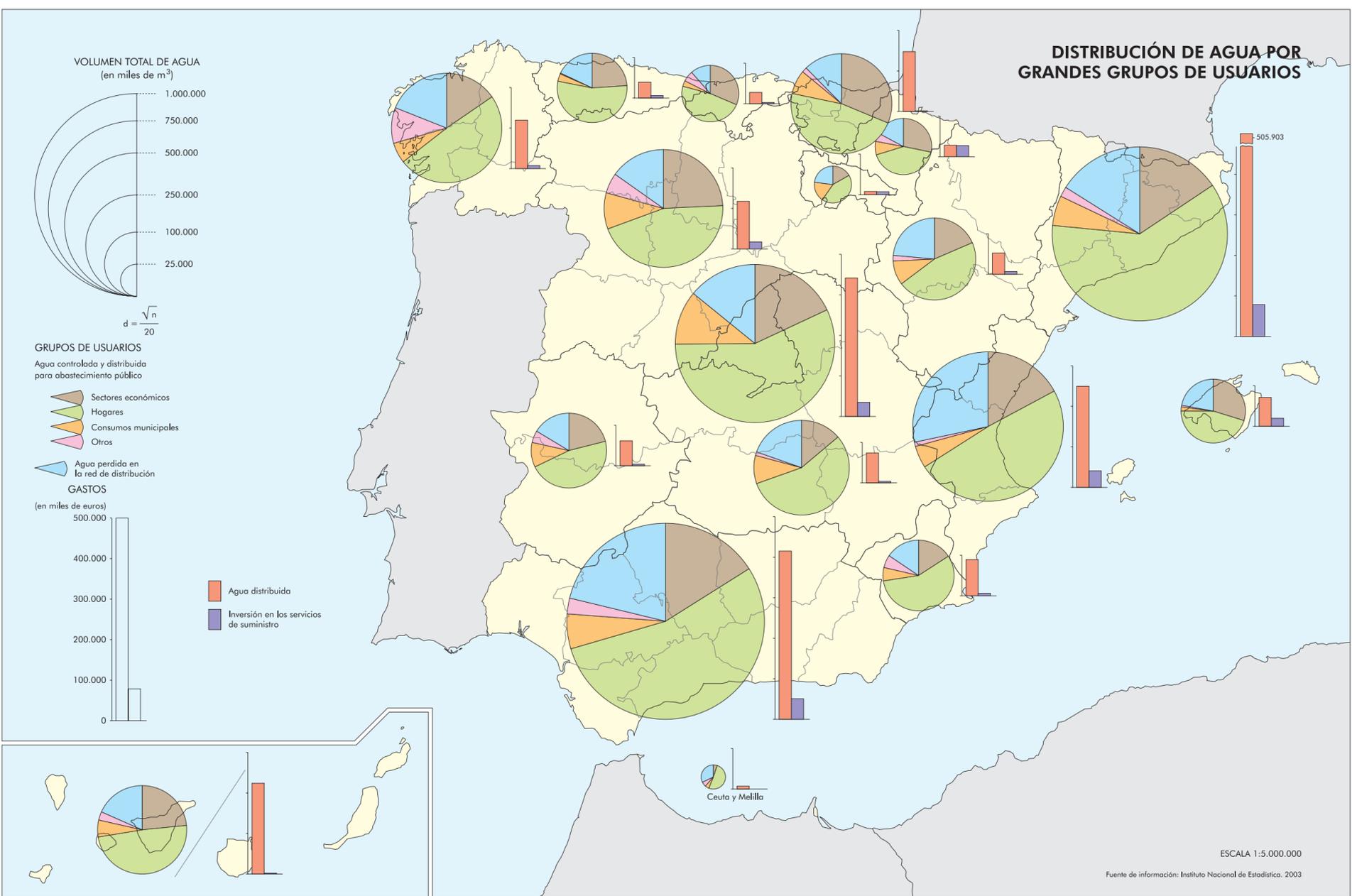
provincias	32
municipios	137
zonas de baño	155
puntos de muestreo	171

Fuente de información: Medio Ambiente en España 2003. MMA





CAPTACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS



INVENTARIO NACIONAL DE EROSIÓN DE SUELOS 2002-2012

La erosión es uno de los problemas ambientales más graves de los que afectan al medio natural en España. Entre otros efectos provoca la pérdida de fertilidad de suelos agrícolas y forestales, la aceleración de la degradación de la cubierta vegetal y la disminución de la regulación natural de las aguas.

Los objetivos del INVENTARIO NACIONAL DE EROSIÓN DE SUELOS (INES) son suministrar una información estadística homogénea y comparable sobre los procesos de erosión del suelo en el territorio nacional, proporcionar información para delimitar las áreas prioritarias de actuación en la lucha contra la erosión y servir como instrumento para la coordinación de las políticas que inciden en la conservación del suelo. Para ello se realiza un inventario continuo con una periodicidad de 10 años, en el que se estudian cinco tipos de erosión. El estado a fecha de junio de 2007 de los trabajos es el siguiente:

- 19 provincias publicadas: Madrid, Murcia, Lugo, A Coruña, Ourense, Pontevedra, Asturias, Navarra, La Rioja, Illes Balears, Cantabria, Girona, Tarragona, Lleida, Barcelona, Cáceres, Badajoz, Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas de Gran Canaria.
- 4 provincias en ejecución: Alicante, Jaén, Córdoba y Málaga.

FORMAS DE EROSIÓN ANALIZADAS POR EL INES

1) El primer tipo de erosión considerada, y el más importante cuantitativa y cualitativamente, es la erosión laminar y en regueros causada por el agua. El objeto final del inventario en cuanto a este tipo de erosión es la estimación de las pérdidas medias de suelo en cada 'píxel' del territorio y la consiguiente elaboración de una cartografía de niveles erosivos. La metodología se basa en las últimas versiones del modelo RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation, Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo Revisada).

2) El segundo tipo de erosión considerada se debe también a la acción del agua, pero esta vez en forma de cárcavas y barrancos. El objetivo del Inventario en este caso es la localización de las zonas sometidas a este tipo de erosión. Para ello se realiza una fotointerpretación de pares estereoscópicos y posteriormente se digitalizan sobre ortoimagen las zonas identificadas.

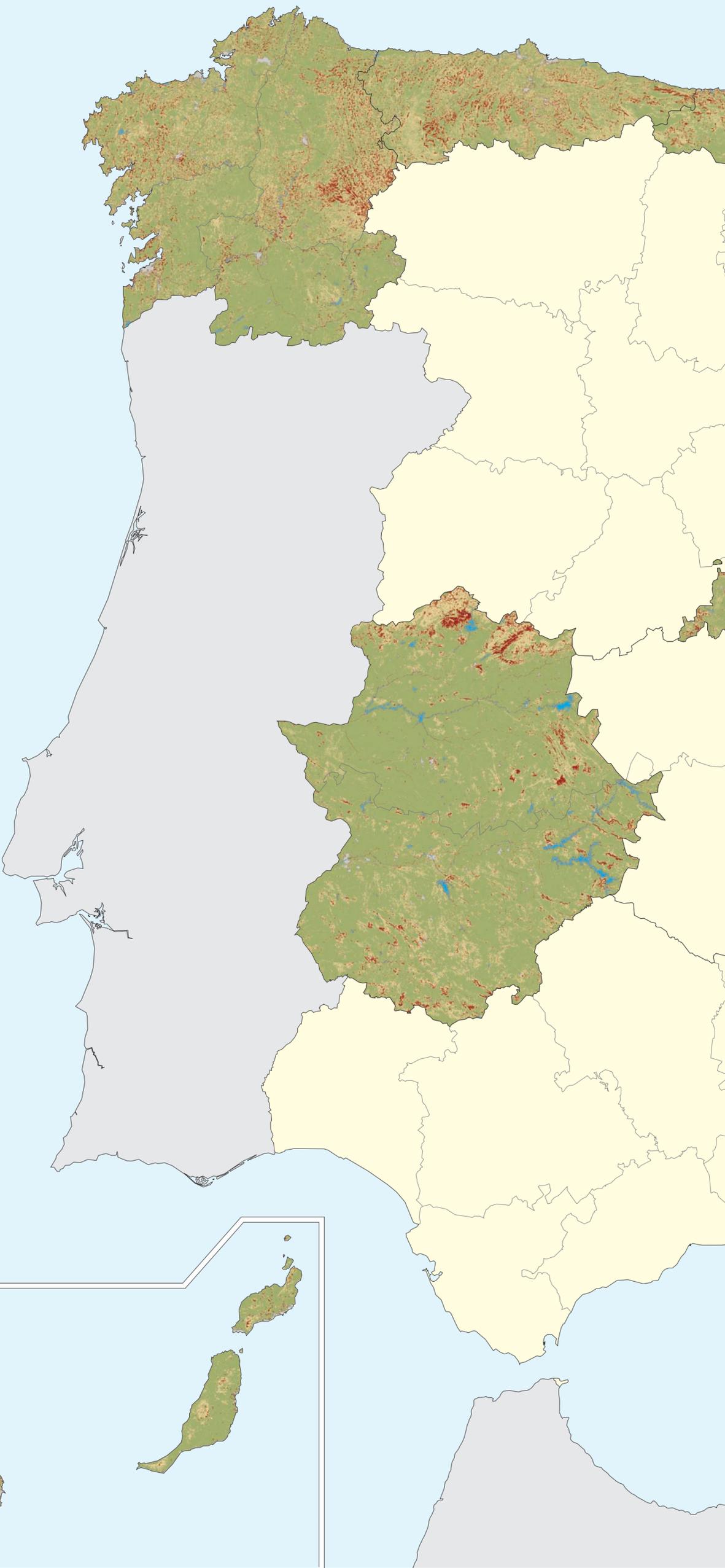
3) El siguiente tipo de erosión considerada son los movimientos en masa, siendo el objetivo del Inventario la clasificación cualitativa del territorio en función de la potencialidad a presentar estos fenómenos y de la tipología predominante de los mismos. Los factores que se consideran para esta clasificación son la litología, pendiente, pluviometría, sismicidad y existencia confirmada de movimientos activos.

4) El cuarto tipo de erosión considerada es la erosión en cauces, siendo el objeto del Inventario la realización de una clasificación cualitativa de las unidades hidrológicas de cada provincia en función del riesgo de que se produzcan fenómenos de erosión a lo largo de sus cauces. Los factores que se tienen en cuenta para realizar esta clasificación son la litología, pendiente, intensidad de la lluvia, erosión laminar y en regueros y potencialidad de movimientos en masa.

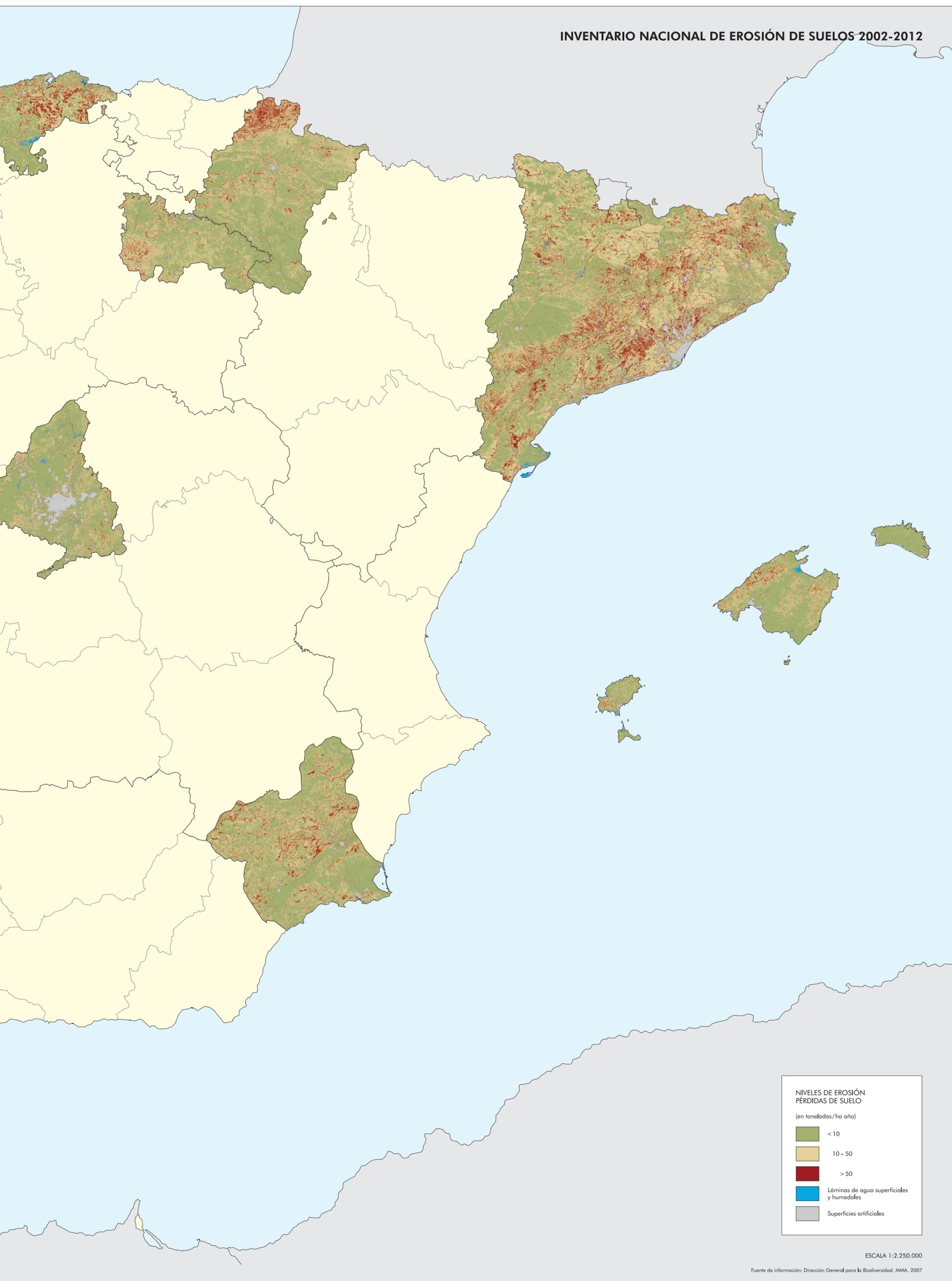
5) Finalmente, el último tipo de erosión considerada es la causada por el viento. En este caso, el Inventario tiene por objeto clasificar cualitativamente el territorio en función del riesgo de sufrir erosión eólica. Los factores que intervienen en esta clasificación son la intensidad del viento, la topografía del terreno, las características físicas y químicas del suelo, la cubierta vegetal y el uso del suelo.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados del Inventario se presentan tanto en una publicación convencional, que incluye memoria y mapas correspondientes a los cinco tipos de erosión, como en soporte informático (CD-ROM), que incluye una aplicación para la visualización y consulta de la cartografía generada, las tablas de resultados, la base de datos de parcelas de campo y el texto de la memoria.



INVENTARIO NACIONAL DE EROSIÓN DE SUELOS 2002-2012

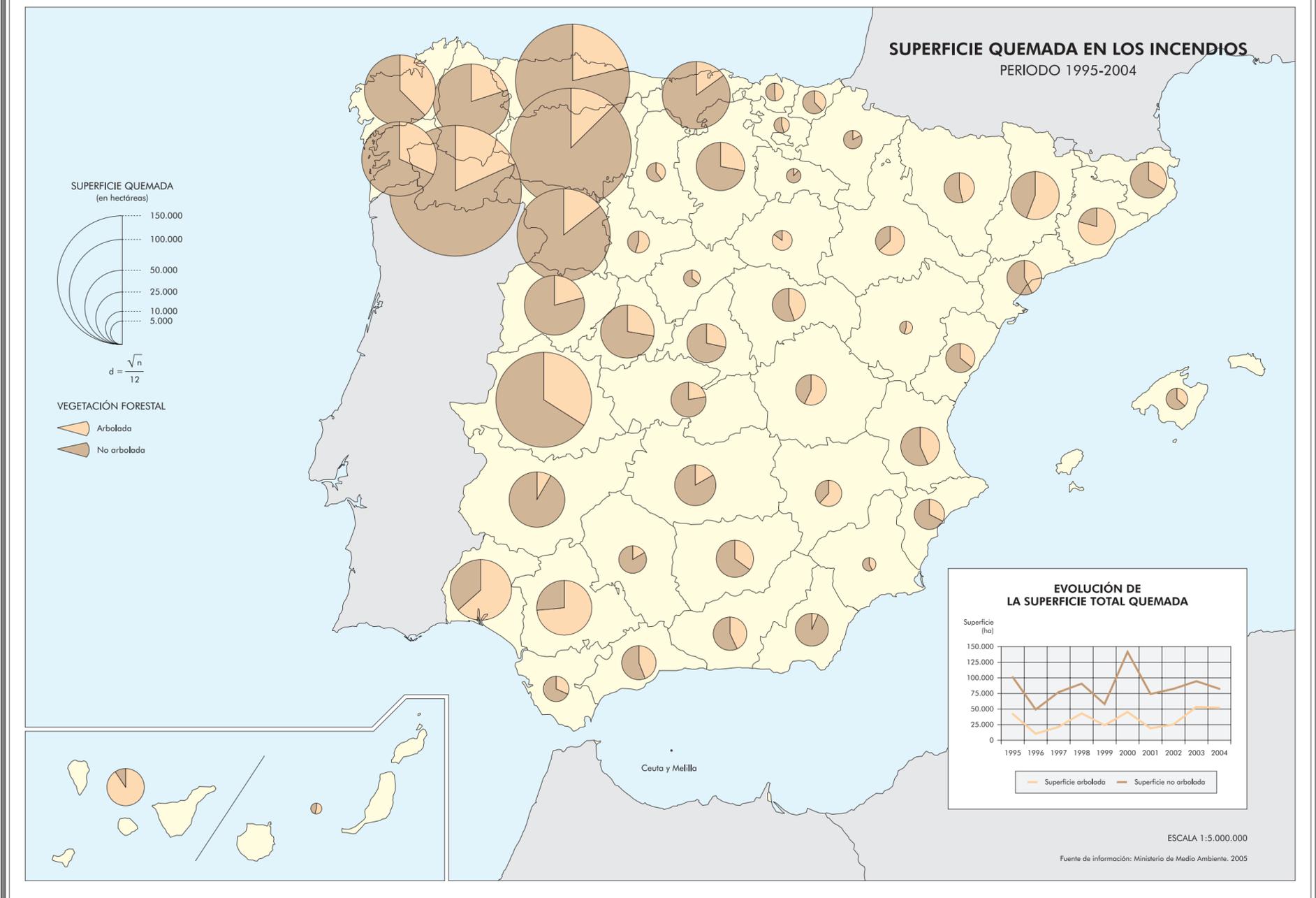
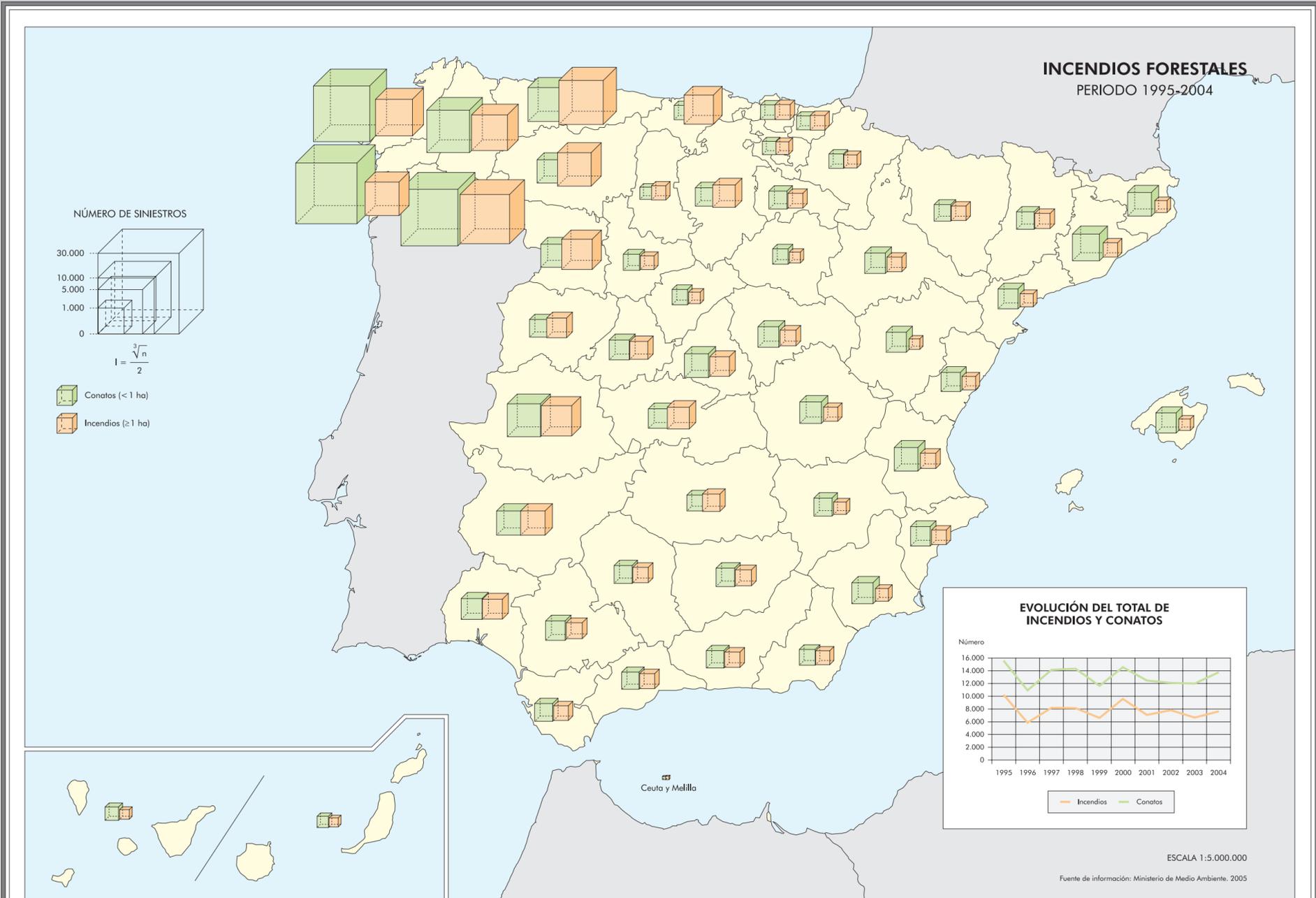


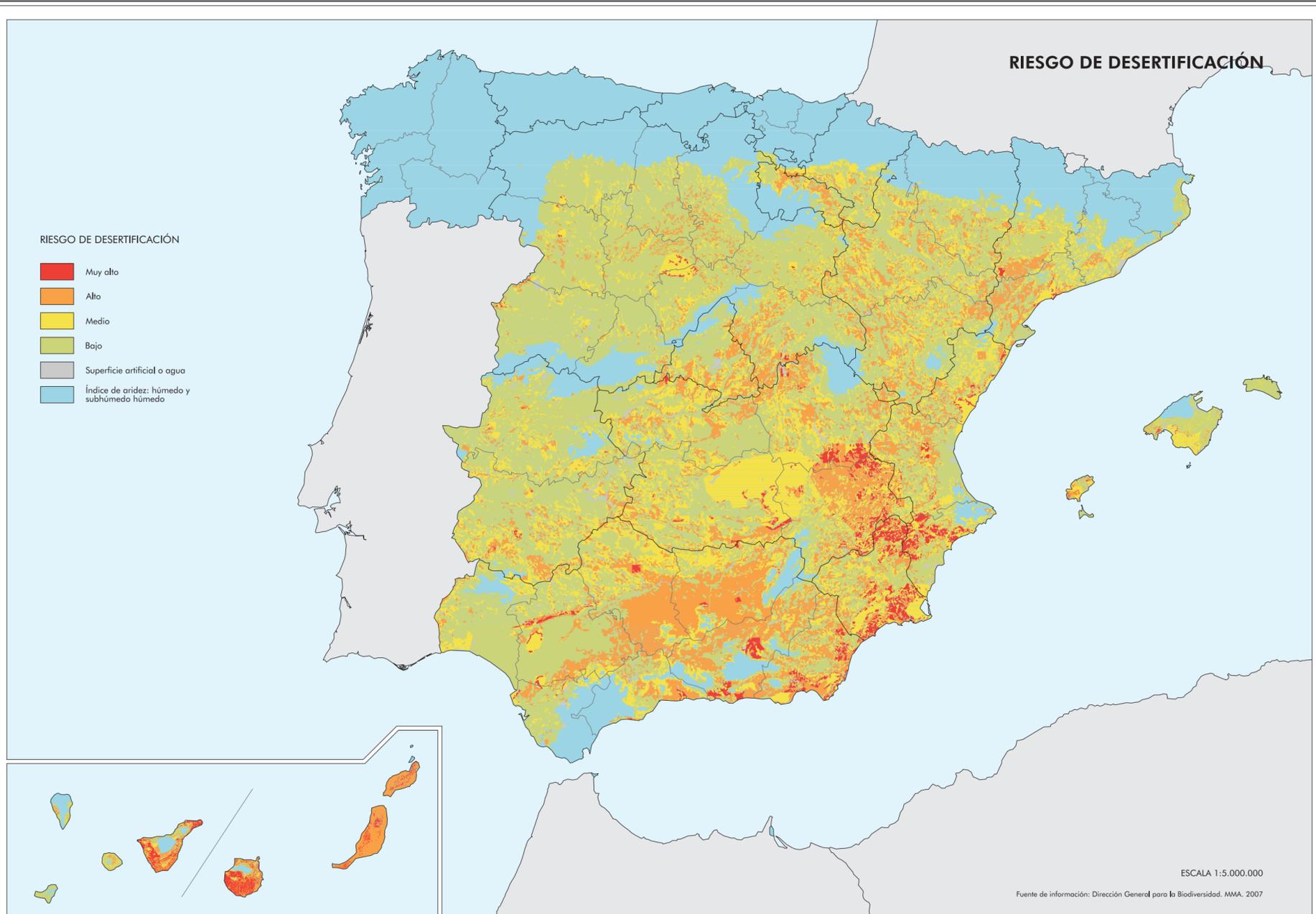
**NIVELES DE EROSIÓN
PÉRDIDAS DE SUELO**
(en toneladas/ha año)

- < 10
- 10 - 50
- > 50
- Láminas de agua superficiales y humedales
- Superficies artificiales

ESCALA 1:2.250.000

Fuente de información: Dirección General para la Biodiversidad. MMA. 2007





DESERTIFICACIÓN

La desertificación es la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas, según la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD). Se interpreta como una disminución irreversible, al menos a escala temporal humana, de los niveles de productividad de los ecosistemas terrestres, como resultado de la sobreexplotación, uso y gestión inapropiados, de los recursos en medios afectados por la aridez y la sequía.

La desertificación y la sequía amenazan seriamente los medios de subsistencia de más de 1.200 millones de personas en todo el mundo. Aunque afecta en mayor medida al continente africano el problema no se circunscribe a las tierras secas de ese continente, ya que una tercera parte de la superficie terrestre está amenazada por el proceso, incluidos los países del Mediterráneo.

Según la CLD, las zonas susceptibles de sufrir desertificación son las áreas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, aquellas zonas en las que la proporción entre la precipitación anual y la evapotranspiración potencial (agua devuelta a la atmósfera en estado de vapor por un suelo que tenga la superficie completamente cubierta de vegetación y en el supuesto de no existir limitación en el suministro de agua para obtener un crecimiento vegetal óptimo) está comprendida entre 0,05 y 0,65.

Más de dos terceras partes del territorio español pertenecen a las categorías de áreas áridas, semiáridas y subhúmedas secas. Toda la mitad sur, a excepción de las cadenas montañosas más elevadas, más la meseta norte, la cuenca del Ebro y la costa catalana entran dentro de estas categorías, y por lo tanto son susceptibles de desarrollar el fenómeno de la desertificación.

Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND)

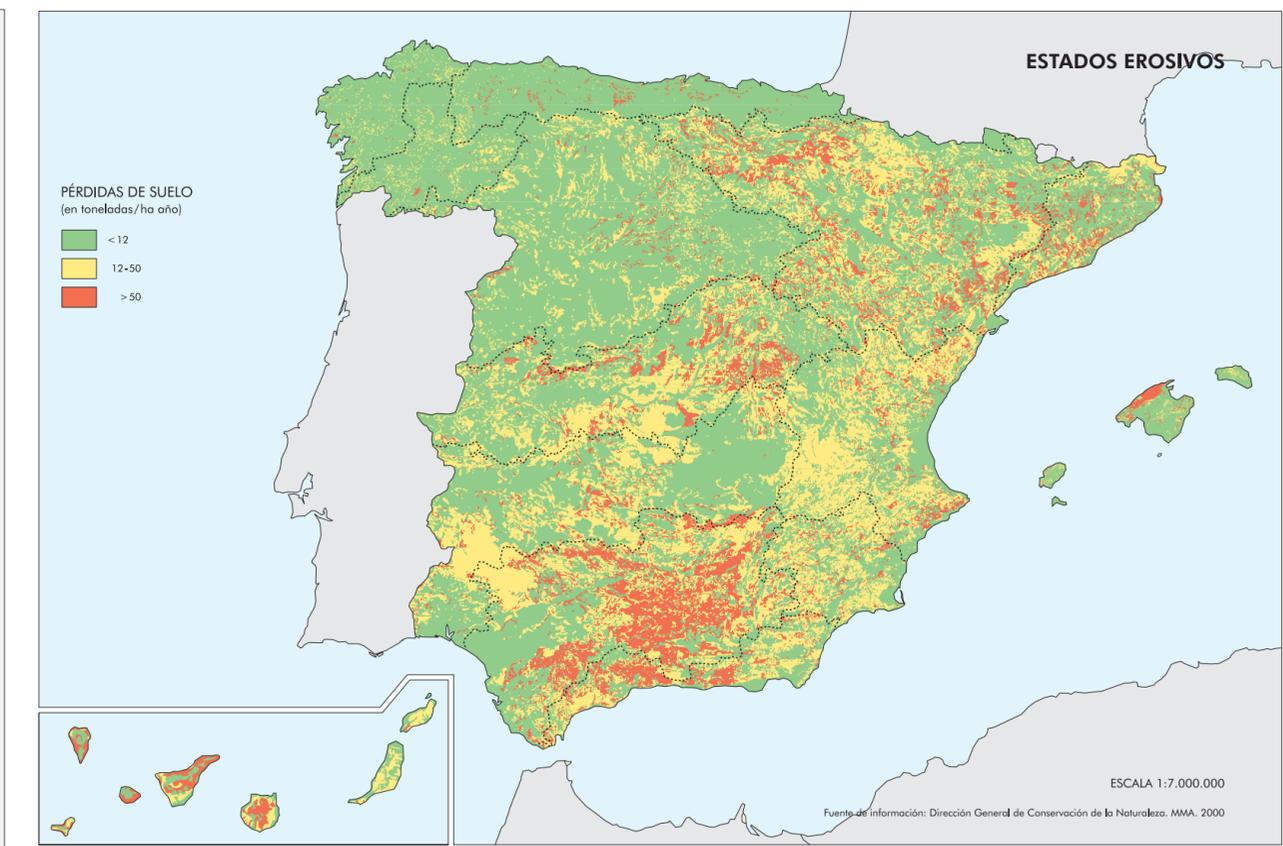
La elaboración de este programa es para España una obligación como firmante de la CLD. Consiste en determinar cuáles son los factores que contribuyen a la desertificación y las prácticas necesarias para luchar contra ella y mitigar los efectos de la sequía. A la Dirección General para la Biodiversidad le corresponde su elaboración en colaboración con los restantes Ministerios implicados y las Comunidades Autónomas, con la participación activa de los colectivos representantes de la sociedad.

El documento elaborado consta de tres partes bien diferenciadas: la primera, referida a los objetivos de la lucha contra la desertificación, la segunda, dedicada al diagnóstico de la situación en España, y una tercera, donde se establecen las propuestas de acción contra la desertificación.

El objetivo fundamental del PAND es contribuir al logro del desarrollo sostenible de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas del territorio nacional y, en particular, la prevención o la reducción de la degradación de las tierras, la rehabilitación de tierras degradadas y la recuperación de tierras desertificadas.

En el diagnóstico de la situación en España se analizan los factores naturales y humanos causantes de desertificación y de los procesos que desencadenan. Se tratan la aridez, la sequía, la erosión, los incendios forestales, el uso no sostenible de los recursos hídricos, y los factores socioeconómicos, completándose dicho análisis con una descripción de los principales escenarios en que se desarrolla la desertificación en España. Se concluye que, en la actualidad, existe un gran número de acciones o medidas que se llevan a cabo en España (acciones en el contexto agrícola, en el ámbito forestal, gestión de los recursos hídricos...).

La parte dedicada a las propuestas de acción analiza cuáles son las áreas con riesgo de desertificación. Se aplica un modelo basado en la caracterización de subcuencas hidrográficas de acuerdo a la intensidad en que se presentan determinados factores y procesos de desertificación. Los indicadores utilizados han sido: índice de aridez, erosión (pérdidas de suelo), incendios (porcentaje de superficie acumulada recorrida por el fuego durante 10 años) y sobreexplotación de acuíferos (existencia de problemas de sobreexplotación). Se ha obtenido un mapa de riesgo de desertificación según el nivel de riesgo definido por el modelo aplicado. La distribución de superficies por categorías se resume así:



DISTRIBUCIÓN POR NIVEL DE RIESGO

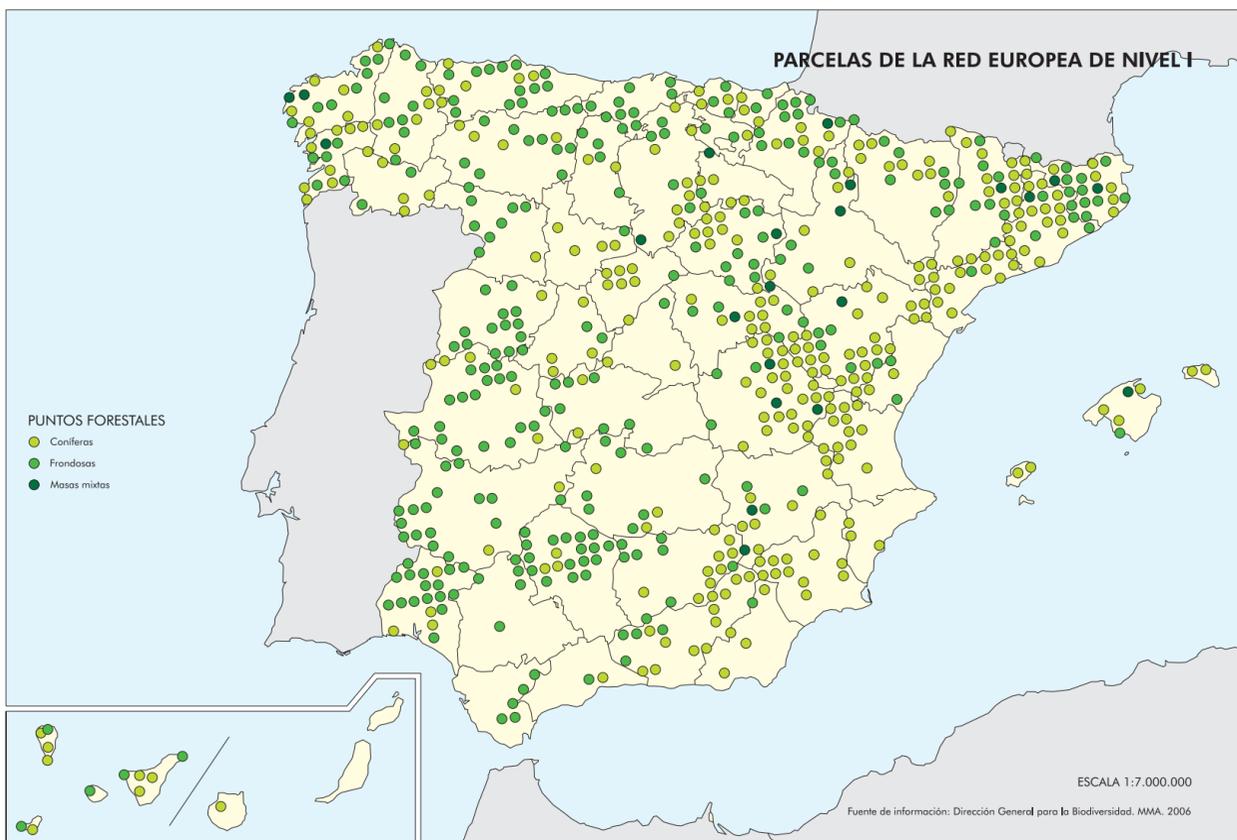
Riesgo de desertificación	Superficie (ha)	Proporción (en %)
Muy alto	928.250	1,83
Alto	7.398.080	14,62
Medio	9.572.611	18,92
Bajo	18.809.324	37,17
Total zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas	36.708.265	72,54
Zonas húmedas y subhúmedas húmedas	13.548.530	26,77
Agua y superficie artificial	350.566	0,69
Total nacional	50.607.361	100,00

De acuerdo a los resultados del modelo aplicado, se observa que el problema de la desertificación se puede considerar grave (grados muy alto y alto) en un 16,45 por 100 de la superficie española, lo cual indica la magnitud del problema a que nos enfrentamos.

La representación cartográfica del diagnóstico de la desertificación a escala nacional forma parte del Sistema Integrado de Evaluación y Vigilancia de la Desertificación en España que el PAND propone desarrollar, estando prevista su mejora continua, entre otras, mediante la utilización de información más detallada y actualizada que se vaya generando (por ejemplo, los datos de erosión proporcionados por el Inventario Nacional de Suelos, INES).

La última parte del programa indica también cuáles son las medidas de lucha contra la desertificación. Una vez identificadas se establecen los métodos y procedimientos para llevarlas a cabo: coordinación de políticas e identificación y desarrollo de líneas de acción específicas de lucha contra ella. Éstas son: creación de un Sistema Integrado de Evaluación y Vigilancia de la Desertificación, análisis y divulgación de resultados de programas de I+D+I, incorporación de los sectores sociales afectados al desarrollo del PAND, restauración de las tierras afectadas y fomento de la gestión sostenible de los recursos naturales en estas zonas.

Fuente de información: Ministerio de Medio Ambiente. 2007



RED EUROPEA DE NIVEL I

El seguimiento a gran escala del estado de salud de los bosques europeos y de los principales agentes nocivos que intervienen en su evolución comenzó en 1985 con el Programa de Cooperación Internacional para la Evaluación y Seguimiento de los Efectos de la Contaminación Atmosférica en los Bosques (PCI Bosques), dentro del Convenio de Naciones Unidas sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia. Desde entonces el seguimiento del estado y la evolución de los bosques se lleva a cabo con periodicidad anual, en lo que constituye la mayor red internacional de seguimiento forestal. En 33 países se realizan evaluaciones con arreglo a métodos normalizados, que constituyen la plataforma para el intercambio de conocimientos sobre el estado de salud del arbolado en los sistemas forestales europeos. Los trabajos desarrollados en este marco sirven asimismo de base física para las recomendaciones emanadas de las sucesivas conferencias paneuropeas para la protección de los bosques.

Los resultados obtenidos tras el Inventario de Daños Forestales del 2006 muestran que el estado general del arbolado se mantiene prácticamente en los mismos niveles que el año anterior. El número de árboles sanos, dañados y muertos permanece en líneas generales constante: más del 78 por 100 tienen un aspecto saludable (entre el 0 y el 25 por 100 de pérdida de volumen foliar), en torno al 19 por 100 de los pies presentan defoliaciones superiores al 25 por 100, y el resto es arbolado desaparecido. Se advierte una ligera recuperación en el caso de las coníferas, aumentando ligeramente el porcentaje de árboles sanos (81 por 100), acompañado de una disminución algo superior del arbolado dañado, llegando a tener un 16,5 por 100 de pies en esta categoría. El caso de las frondosas presenta un comportamiento diferente: sufren un ligero empeoramiento por una disminución en el arbolado sano y un aumento similar en el dañado (22,5 por 100 de árboles en esta categoría). Estos registros sólo han sido superados durante el año 1995 como consecuencia de la extrema sequía.

En cuanto a las principales causas de desvitalización y decaimiento reseñados durante el 2006 cabe destacar los daños de origen abiótico que, junto a las fuertes defoliaciones primaverales que puntualmente han afectado a muchas frondosas y el continuado incremento del muérdago, agrupan la mayor parte de los síntomas identificados. Se ha detectado un cierto decaimiento y muerte puntual, relacionado con el déficit hídrico continuado y sequías puntuales, principalmente en el Levante, sureste peninsular y en áreas centrales de ambas mesetas. Las especies más afectadas han sido los *Quercus* entre las frondosas y el pino carrasco dentro de las coníferas. Se aprecia una cierta disminución en los daños relacionados con el síndrome de la seca. También han disminuido apreciablemente los daños atribuibles a hongos, con las excepciones de la generalización de micosis foliares en los eucaliptares, principalmente en el cantábrico oriental. Sin embargo cada vez es más frecuente la aparición de daños sobre *Pinus radiata*, en principio relacionados con el hongo del cancro resinoso *Sphaeropsis sapinea*, pero también con otro agente no identificable en campo.

Fuente de información: Dirección General para la Biodiversidad, MMA, 2006

DEFOLIACIÓN EN LOS BOSQUES

	2005			2006
	España	UE	Europa	España
Nº de puntos de observación	620	4.765	6.093	620
Nº de coníferas evaluadas	7.511	66.007	80.144	7.511
Nº de frondosas evaluadas	7.369	41.070	53.696	7.369
Total	14.880	107.077	133.840	14.880
DEFOLIACIÓN EN CONÍFERAS				
Del 0 al 10%	20,40	35,70	36,10	21,20
Del 11 al 25%	60,20	42,50	42,80	60,00
Más del 25%	19,40	21,80	21,10	18,80
DEFOLIACIÓN EN FRONDOSAS				
Del 0 al 10%	13,50	25,90	29,00	13,10
Del 11 al 25%	63,20	46,10	45,00	62,50
Más del 25%	23,30	28,00	26,00	24,40
DEFOLIACIÓN EN CONÍFERAS Y FRONDOSAS				
Del 0 al 10%	17,00	32,00	33,30	17,20
Del 11 al 25%	61,70	43,90	43,50	61,20
Más del 25%	21,30	24,10	23,20	21,60

Fuente de información: Dirección General para la Biodiversidad, MMA, 2006



RED EUROPEA DE NIVEL II

Un nivel superior de estudio queda integrado en el denominado Nivel II (Sistema Paneuropeo para el seguimiento intensivo y continuo de los ecosistemas forestales). Consiste en un pequeño número de parcelas, 54 en España, alrededor del 10 por 100 de las parcelas de Nivel I, donde se trata de profundizar en el análisis de las posibles causas del decaimiento de los bosques, realizando inventarios continuos. Se realizan mediciones más numerosas y descriptivas del bosque: estratos de vegetación, suelo, clima, evaluación del estado sanitario de todas las partes del árbol... En un porcentaje de estas parcelas se realizan además mediciones complementarias de distintos parámetros para mejor comprensión de las relaciones causa-efecto.

De las 54 parcelas, 41 son básicas y 13 de seguimiento intensivo. Las parcelas básicas corresponden a un área forestal delimitada sobre el terreno donde, de forma anual, se realiza la evaluación del estado sanitario del arbolado. En las parcelas de seguimiento intensivo además de realizarse los mismos estudios que en las básicas, tienen dos subparcelas valladas: una en el interior de la masa justo al lado de la parcela de 50 por 50 m dentro de la zona buffer (subparcela interior) y otra situada en una zona abierta, externa a la masa (subparcela exterior), que son visitadas cada 15 días y están instrumentadas con diversos dispositivos de medición instalados sobre el terreno. Los parámetros de estudio son los siguientes:

- Evaluación del estado sanitario del arbolado.
- Recogida y análisis de muestra foliar.
- Recogida de muestras de solución del suelo (*lisimetría*).
- Toma de datos sobre el crecimiento de la masa forestal.
- Toma de muestras y análisis de deposiciones atmosféricas (*deposición*).
- Recogida de datos y análisis climáticos (*meteorología*).
- Seguimiento fenológico.
- Recogida y análisis de biomasa procedente de desfronde.
- Toma de muestras y análisis de dosímetros pasivos de contaminantes.
- Evaluación visual de daños por ozono.
- Inventario dinámico de diversidad botánica.
- Ensayos para la evaluación de algunos aspectos de la biodiversidad forestal.

La importancia de la contaminación atmosférica en la evolución del estado del arbolado es un factor no cuantificable directamente, al encontrarse enmascarado por procesos más llamativos en apariencia. No obstante, parece indudable su acción en combinación con otros agentes, favoreciendo los procesos de degradación en las masas forestales sometidas a su influencia. En este sentido, resultados de las parcelas de Nivel II a nivel europeo indican un proceso de acidificación progresiva en los suelos, el incremento en la deposición de nitrógeno y la aparición de daños visibles relacionados con ozono, principalmente en el Mediterráneo. Por ello, se ha puesto en marcha una red de medición de contaminantes atmosféricos mediante dosímetros pasivos. En ambas redes de carácter transnacional, tanto la filosofía de trabajo como la metodología a aplicar son comunes a todos los Estados de la Unión Europea.

Fuente de información: Dirección General para la Biodiversidad, MMA, 2006



EL PROYECTO CORINE LAND COVER

En el proyecto europeo Corine Land Cover se ha cartografiado la superficie europea mediante satélite dos veces: la primera vez en 1990 y la segunda en 2000. La comparación de los resultados permite verificar los cambios en la ocupación del suelo producidos durante una década, aunque en España se utilizaron imágenes de satélite del año 1987 para el primer proyecto, lo que permite disponer de datos sobre la ocupación del suelo en un intervalo de 13 años.

Aunque en España el paisaje natural sigue teniendo carácter rural, con extensas áreas de vegetación natural o seminatural, se han producido cambios muy significativos. El más importante ha sido el incremento de las áreas artificiales y, muy especialmente, el debido al desarrollo urbano.

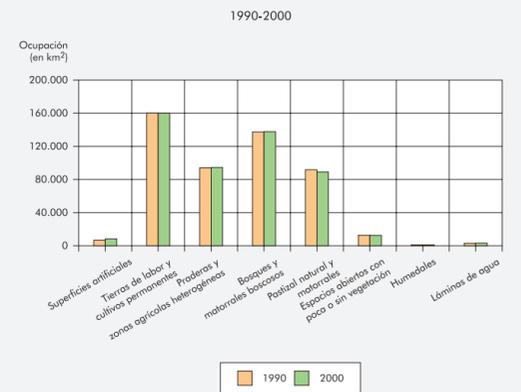
Amplias zonas del territorio requieren una atención especial al estar sometidas a procesos erosivos muy altos y en algunos casos extremos. Las variaciones climáticas y la propia acción humana degradan la superficie de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, con riesgo de desertificación.

El proceso de urbanización ha sido especialmente importante en el litoral español, donde el crecimiento de la industria turística y las infraestructuras de transporte puestas en marcha en los últimos años han provocado un crecimiento de la superficie urbanizada.

CAMBIOS EN LA OCUPACIÓN DEL SUELO

La ocupación del suelo se ha ido distribuyendo entre los diferentes usos a lo largo de veinte siglos, con unas características naturales determinadas, que modifican muy lentamente. Observando las cifras globales del gráfico puede parecer que los cambios producidos en poco más de una década, hasta el año 2000, son cambios menores, poco significativos; sin embargo, algunos usos del suelo se están alterando a una velocidad desproporcionada, muy por encima de lo que ha ocurrido a lo largo de los siglos pasados.

CAMBIOS EN LA OCUPACIÓN DEL SUELO EN ESPAÑA



El incremento de las áreas artificiales ha sido uno de los más importantes, tanto en términos absolutos como relativos, y sus valores están muy por encima de la media europea. Se han incrementado las áreas forestales y de pastos, y han aumentado ligeramente las superficies ocupadas por masas de agua, debido a la construcción de nuevos embalses.

El área agrícola total ha permanecido estable en esos 13 años, pero a su vez se han producido cambios significativos. El más destacado es la conversión de tierras de secano en tierras de regadío para incrementar la productividad agrícola, lo que conlleva el riesgo de aumentar problemas ambientales como la salinización o la sobreexplotación de acuíferos.

Grandes extensiones significativas de áreas seminaturales se han convertido en terrenos agrícolas, especialmente en el suroeste peninsular. El crecimiento urbano ha desplazado los cultivos de las zonas cercanas a las ciudades, con frecuencia en tierras fértiles, a terrenos menos apropiados para usos agrícolas, lo que implica una mayor utilización de fertilizantes.

Si en lugar de las cifras absolutas de ocupación del suelo se analiza su variación, es decir el cambio neto producido entre las dos ediciones de Land Cover, se puede apreciar el enorme cambio ocurrido en las zonas artificiales, que se han incrementado en un 25,2 por 100. Han aumentado también de manera apreciable, un 12,3 por 100, las superficies de agua, debido ante todo a la construcción de nuevos embalses y reservas de agua. Han aumentado ligeramente la superficie de bosques, el 0,3 por 100, y la de praderas y zonas agrícolas heterogéneas, el 0,5 por 100, mientras disminuyen las praderas y los espacios con vegetación arbustiva, herbácea o con poca o ninguna vegetación.

SUPERFICIE URBANIZADA EN EL PRIMER KILÓMETRO DE COSTA

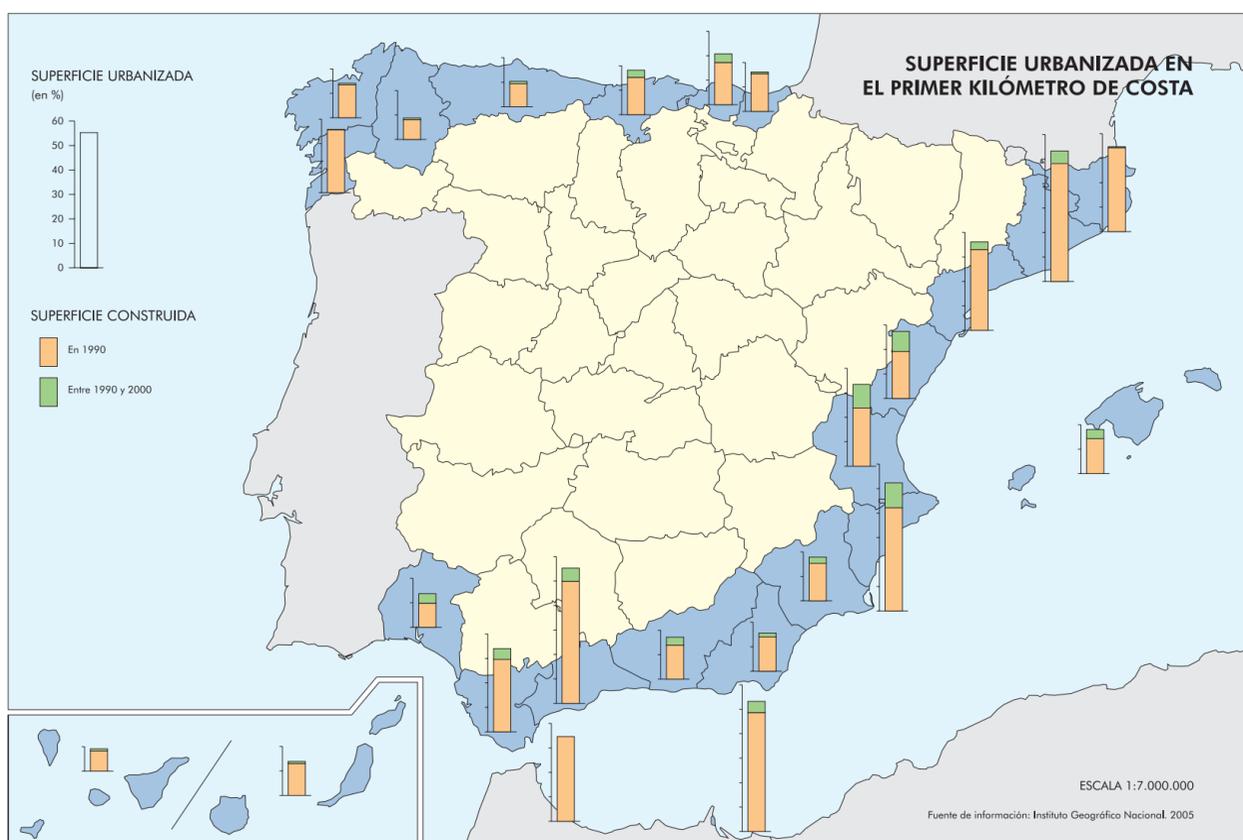
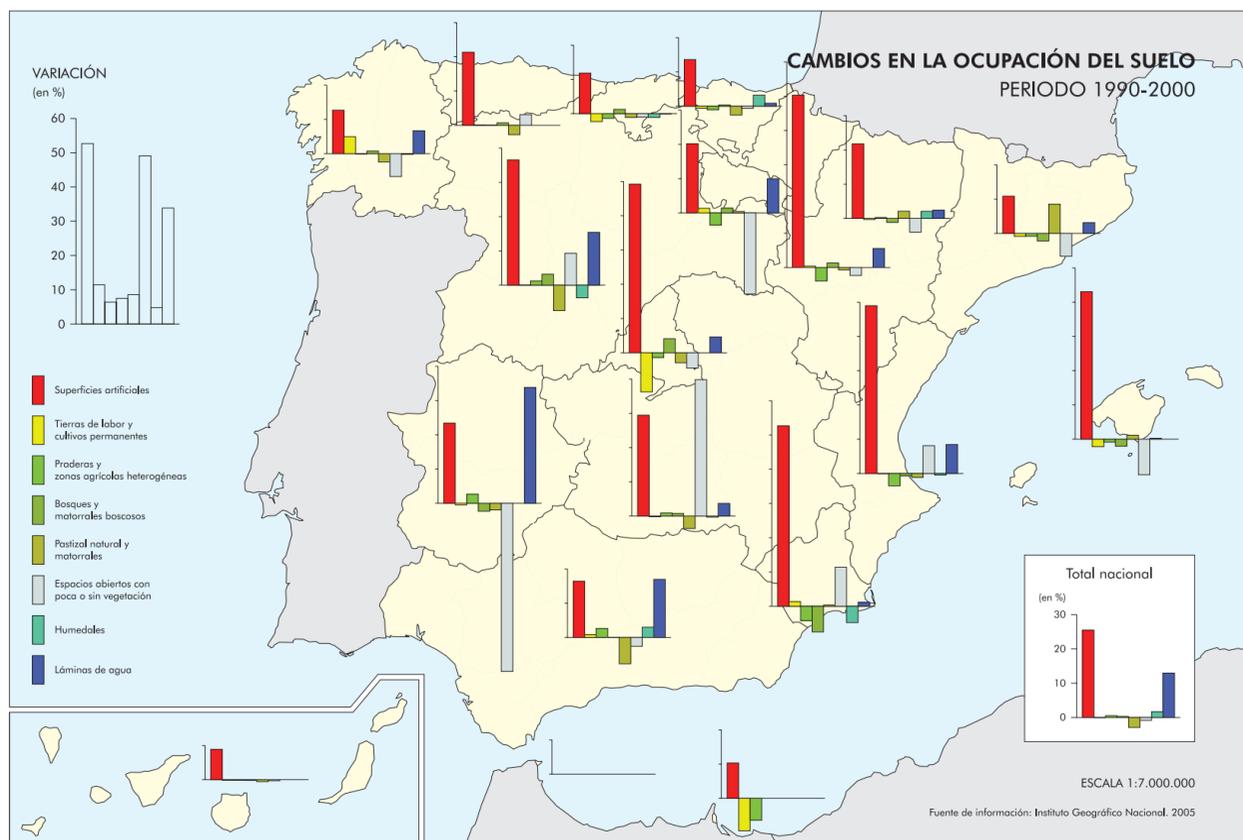
El incremento en la superficie urbanizada tiene unas implicaciones ambientales directas cuando se produce en el litoral, ya que afecta a los ecosistemas marinos, especialmente frágiles. La urbanización de la costa española se ha llevado a cabo a un ritmo elevado, prácticamente en todas las provincias, provocando cambios que, en algunos casos, son irreversibles.

La costa española ha sufrido intensos cambios como consecuencia de la construcción masiva de edificaciones orientadas principalmente al turismo. La costa y los ecosistemas del litoral constituyen un sistema dinámico, que necesita espacio hacia el interior para poder adaptarse a los cambios. Si el espacio se elimina o se bloquea mediante construcciones, este equilibrio se cuestiona o desaparece, lo que puede amenazar a las comunidades biológicas asociadas.

La Ley de Costas de 1988 estableció una Servidumbre de Protección de 100 metros desde el límite interior de la ribera del mar, en la que están prohibidas las edificaciones destinadas a residencia o habitación. La Ley define también como Zona de Influencia los primeros 500 metros de la costa, y en esa zona las corporaciones municipales son las que deben controlar el desarrollo turístico.

El turismo, sobre todo el de sol y playa, es una de las fuentes de ingresos relevantes para la economía española, y a la larga resulta afectado por la degradación de la costa, entendiéndose como tal el exceso de construcciones, incluso con finalidad turística.

Fuente de información: Instituto Geográfico Nacional. 2005



CENTROS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

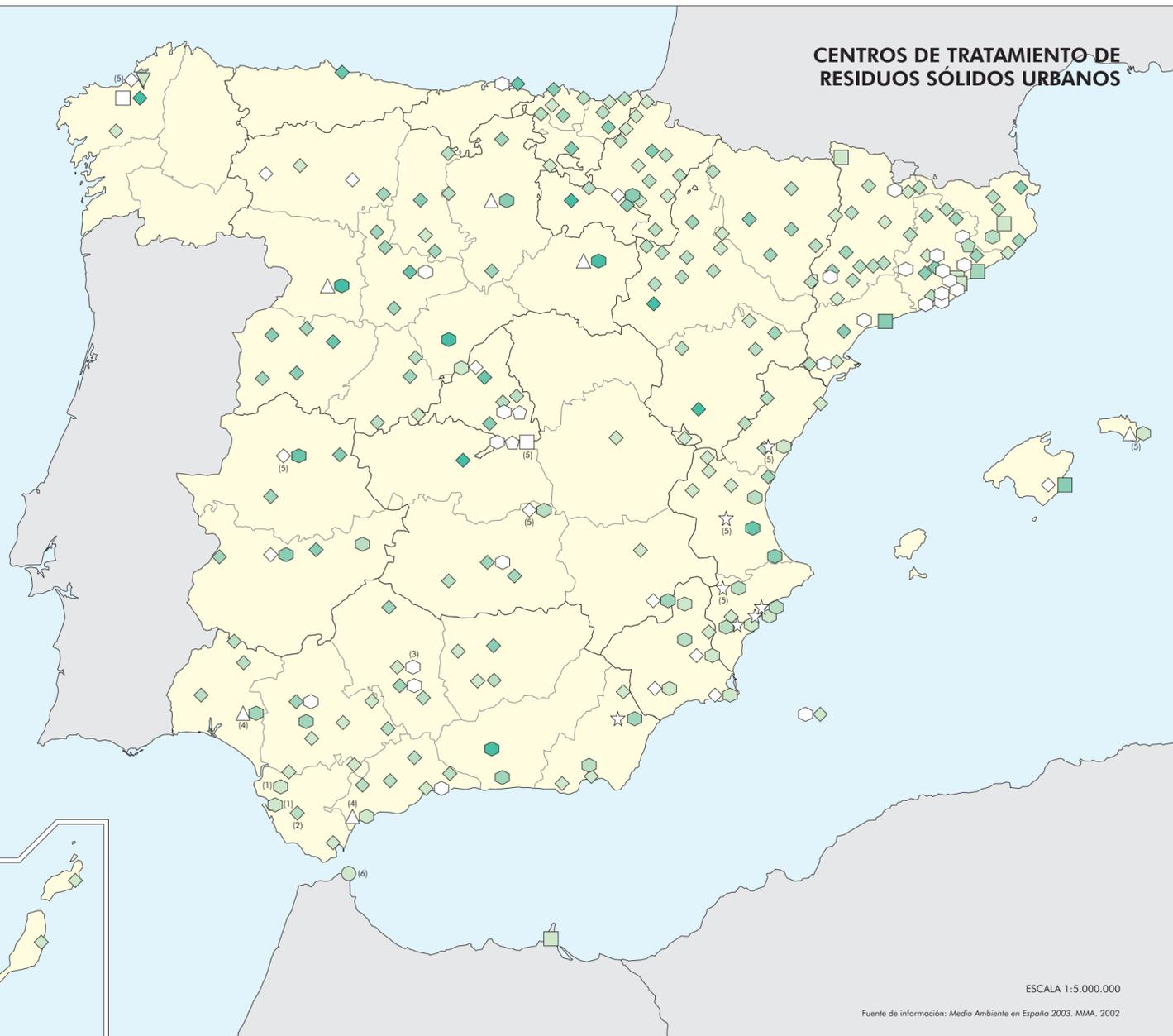
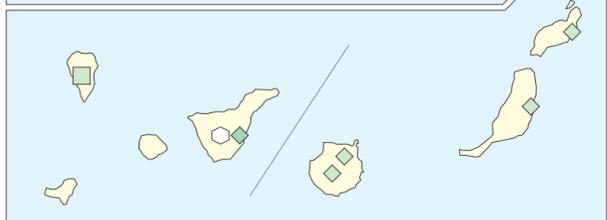
CENTROS DE TRATAMIENTO

- Planta incineradora
- ▽ Planta Nostión vertedero
- Planta de compostaje
- ◇ Vertedero controlado
- ☆ Vertedero controlado de rechazos
- △ Vertedero de rechazos
- Vertido controlado
- ◇ Planta de reciclaje

NÚMERO DE MUNICIPIOS ATENDIDOS

- No disponible
- ≤10
- 11- 25
- 26- 50
- 51- 75
- 76-100
- >100

- (1) Actúan como estaciones de transferencia.
- (2) Recibe R.S.U. de plantas de Puerto Real y Jerez de la Frontera.
- (3) Materia orgánica.
- (4) Vertedero de rechazos de planta de compostaje.
- (5) Rechazos planta.
- (6) Ceuta traslada sus residuos a la Península.

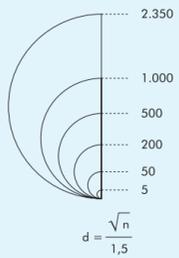


ESCALA 1:5.000.000

Fuente de información: Medio Ambiente en España 2003. MMA. 2002

ESTACIONES DE TRANSFERENCIA

RESIDUOS URBANOS TRANSFERIDOS
(en toneladas/día)

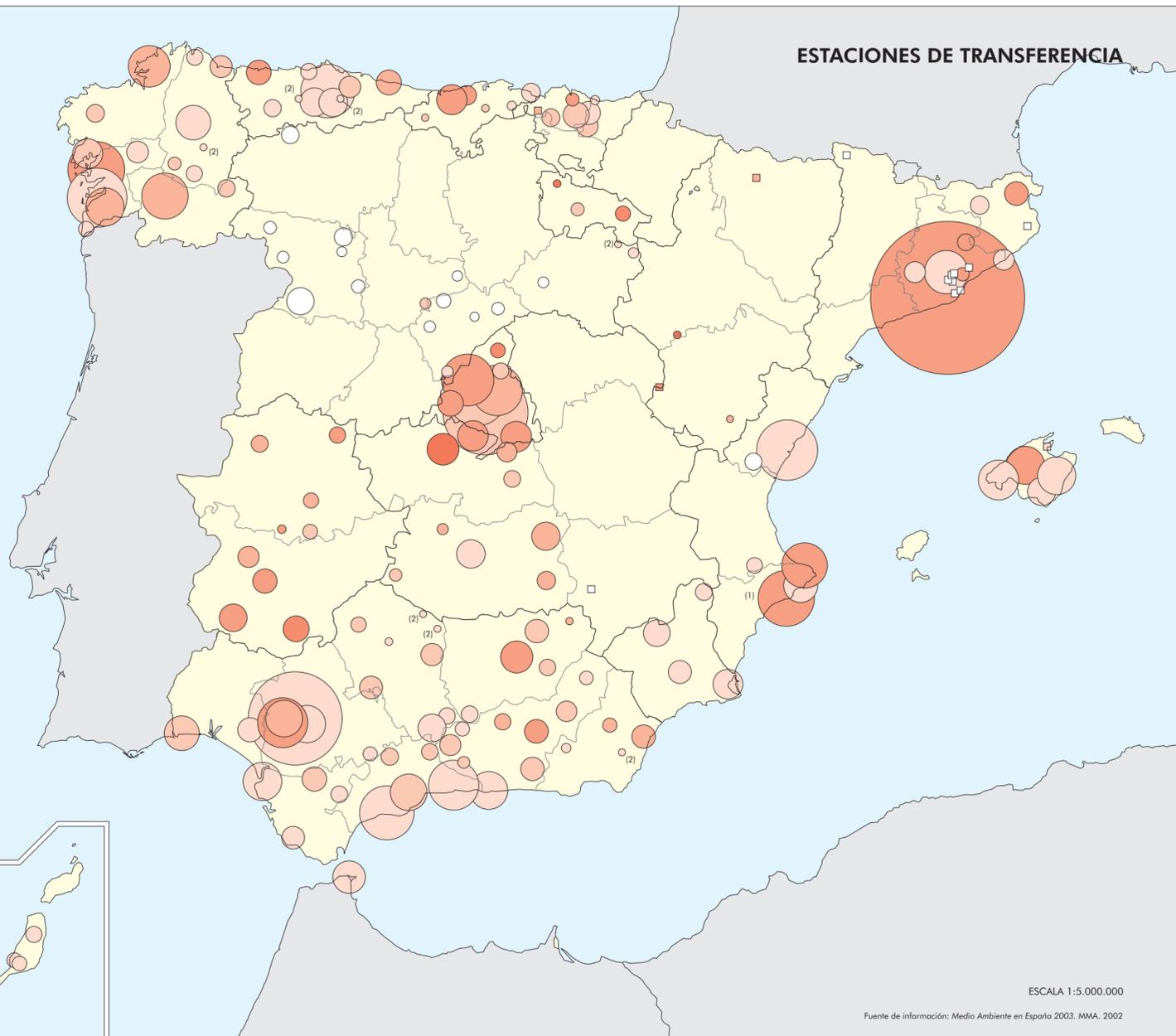
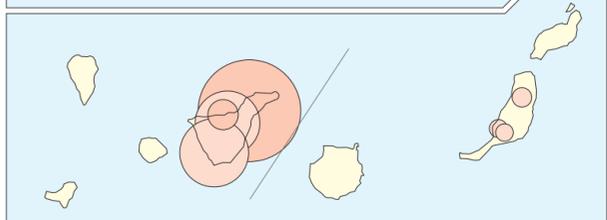


□ Sin datos de residuos urbanos transferidos

NÚMERO DE MUNICIPIOS ATENDIDOS

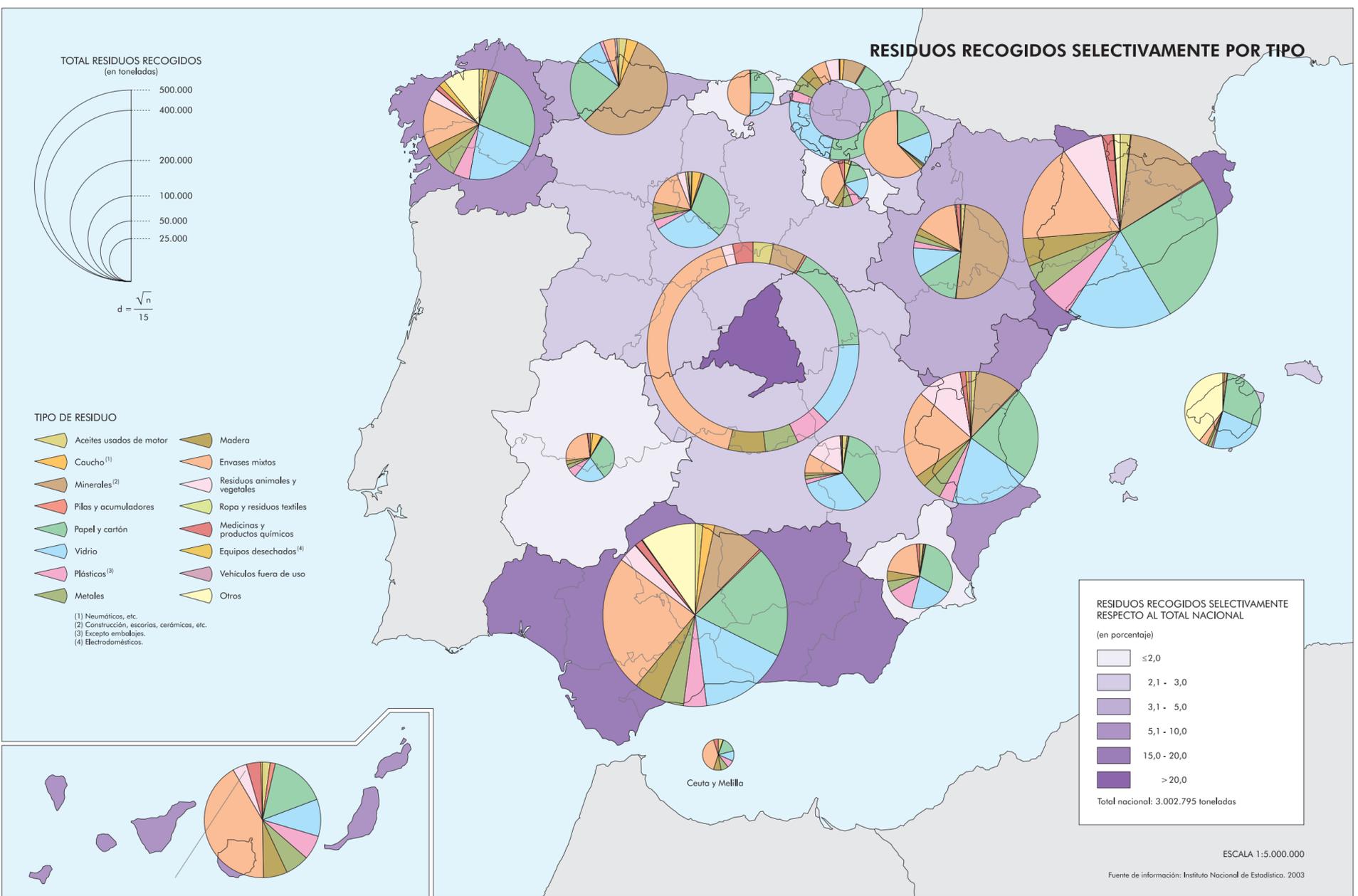
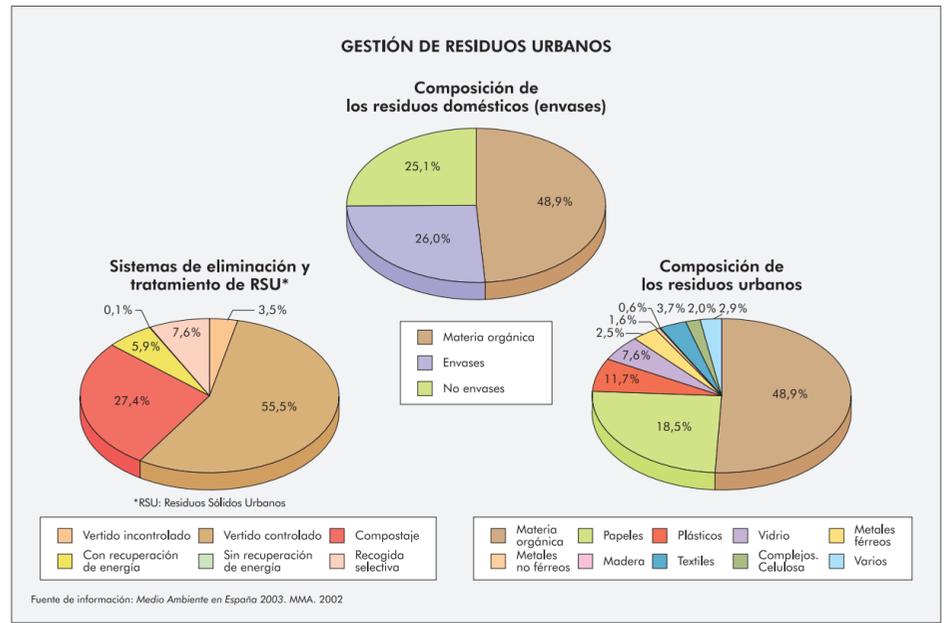
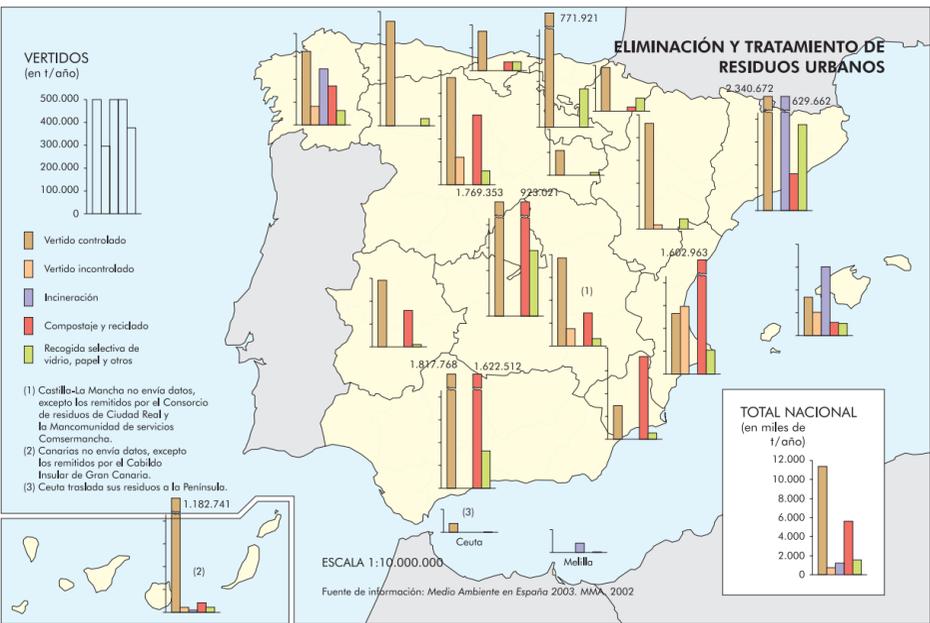
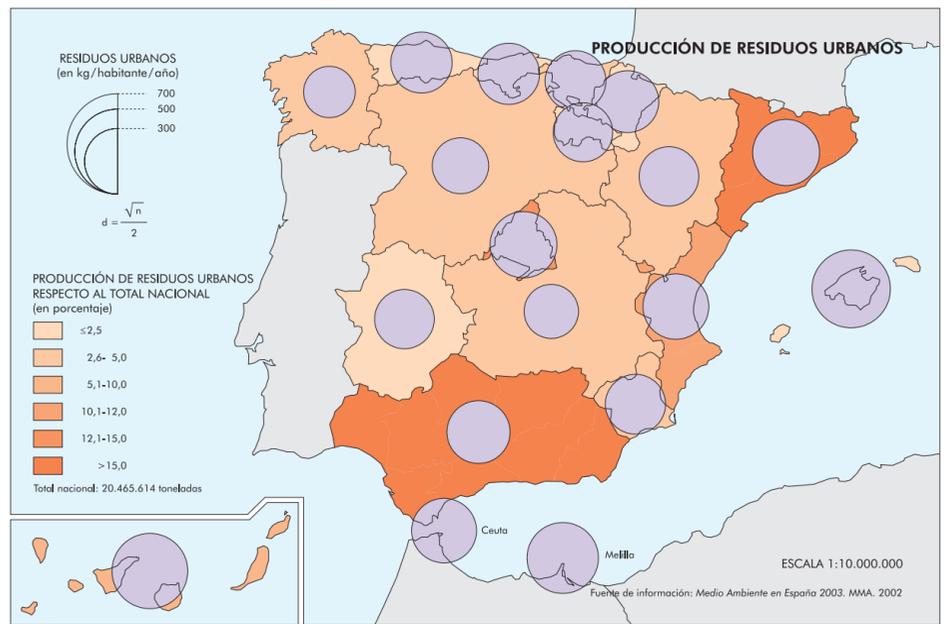
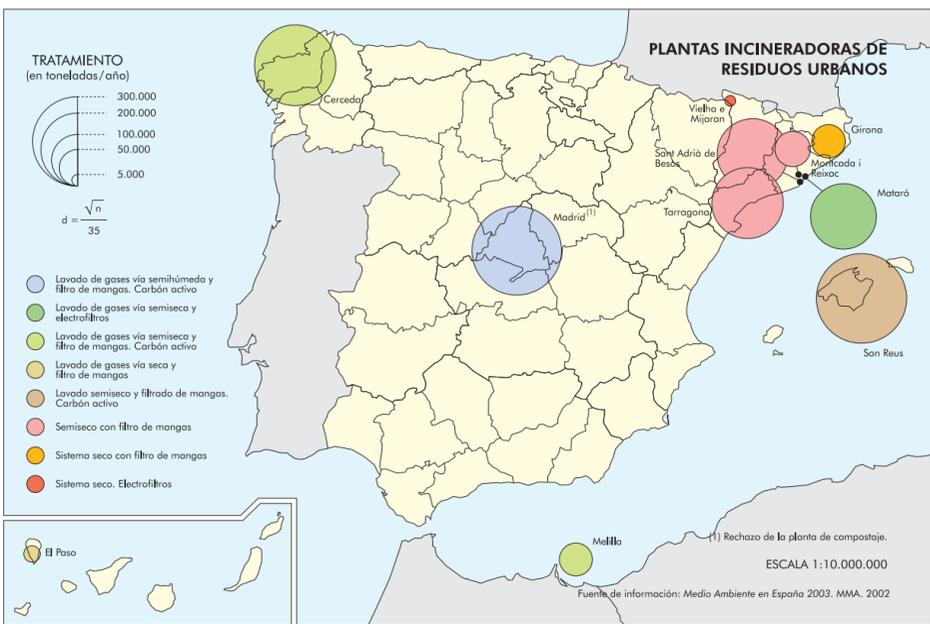
- No disponible
- ≤5
- 6- 10
- 11- 15
- 16- 30
- 31- 50
- 51-100

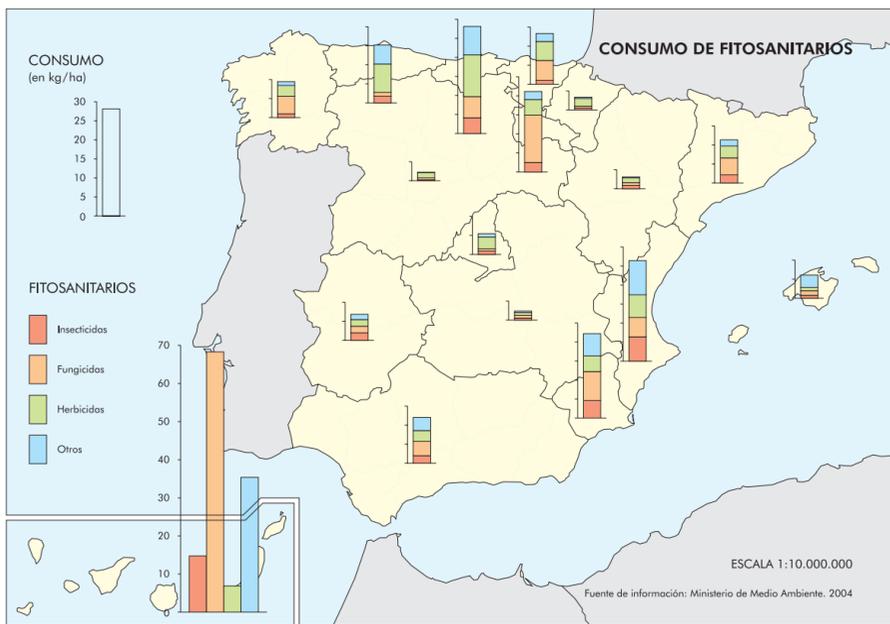
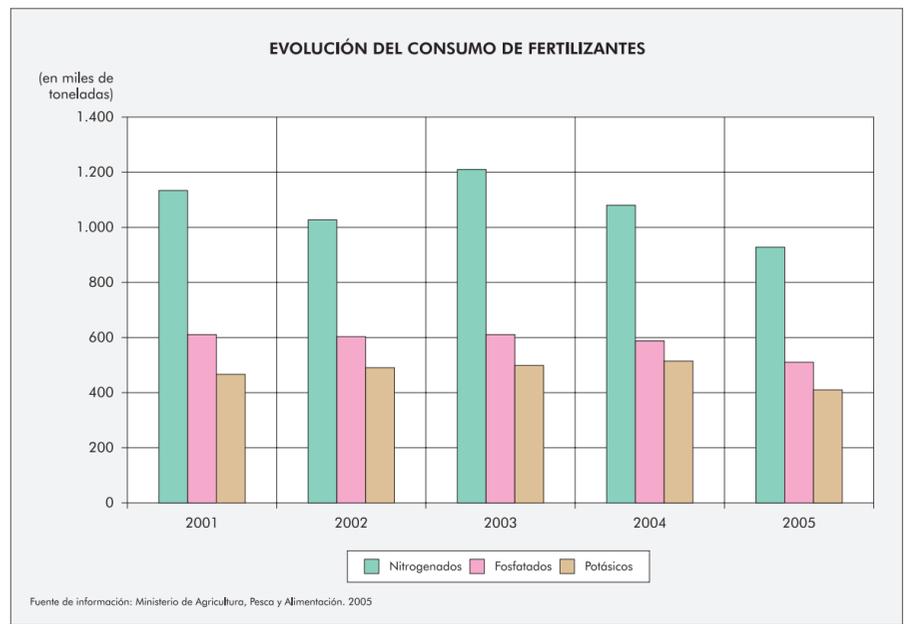
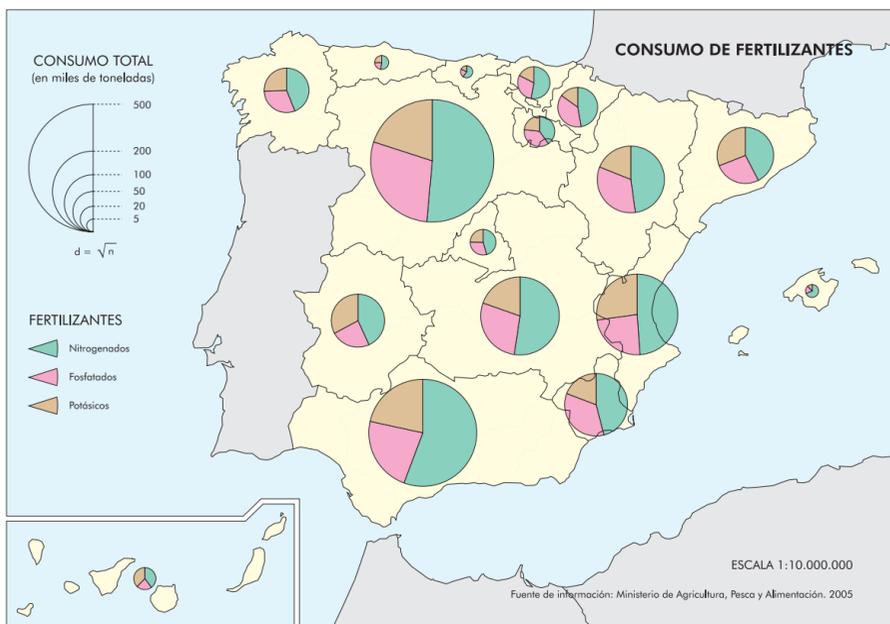
- (1) Funcionando medio año de 2002.
- (2) Valores inferiores a 5 toneladas/día.



ESCALA 1:5.000.000

Fuente de información: Medio Ambiente en España 2003. MMA. 2002





TRATAMIENTO DE PURINES

El sector porcino es de una gran importancia en España, ya que representa casi el 20 por 100 del censo total de la cabaña porcina de la Unión Europea. Cada individuo produce anualmente entre 2 y 2,5 m³ de residuos, por lo que nos encontramos con una cantidad de entre 40 y 50 millones de m³ de purines al año. Ante estos datos, para que este sector no se vea afectado por la problemática medioambiental que puede provocar una mala gestión del tratamiento de sus residuos, debe plantearse un correcto protocolo en este ámbito.

La problemática del tratamiento de los purines (los residuos del ganado porcino) tiene su origen en las granjas, que son grandes explotaciones ganaderas, cuyo objetivo principal es el engorde y venta de su ganado para consumo humano a gran escala. Uno de los problemas generados es la gestión de los residuos sólidos y líquidos producidos por estos animales en cantidades excesivas, que difícilmente pueden convertirse en abono de forma natural (el compuesto o abono, como se hacía antaño).

La incorrecta gestión de estos residuos en una granja puede plantear serios problemas, tanto sanitarios (para los animales y personas que trabajan en la explotación) como medioambientales: aparición de fuertes olores procedentes de sustancias amoniacales y sulfhídricas, aparición de plagas de insectos (moscas, mosquitos, gusanos y otros parásitos), presencia de determinadas bacterias (estreptococos, estafilococos, hongos, algas), suciedad general, aparición de gases (bencenos, sulfatados), y por supuesto, contaminación de suelos, cauces y acuíferos donde son vertidos o filtrados los residuos. En la actualidad es necesario el uso de tecnologías e instalaciones capaces de admitir y tratar con total garantía la producción de varias explotaciones, eliminando cualquier riesgo higiénico-sanitario y de contaminación medioambiental. Lo que supondrá, y así debe entenderse, una inversión a largo plazo, que va a mejorar las condiciones sanitarias y la calidad de la ganadería, al mismo tiempo que el respeto por la naturaleza y el entorno.

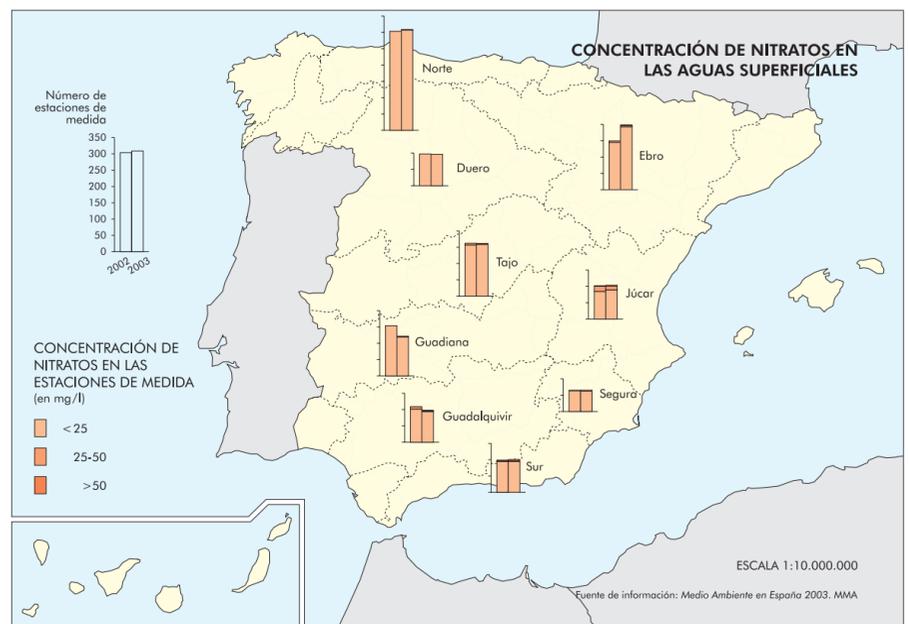
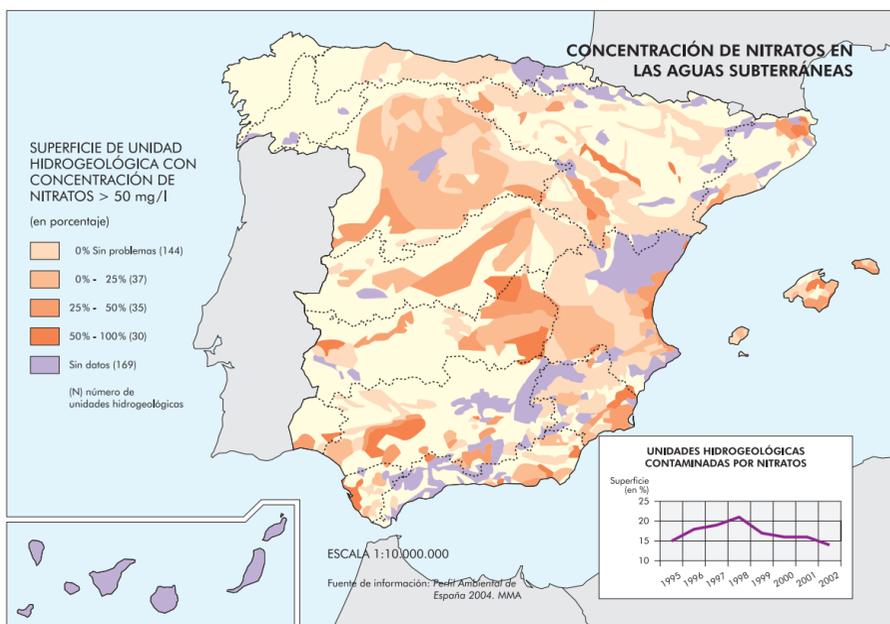
Las técnicas de tratamiento de purines se basan en digestiones anaerobias (en ausencia de oxígeno) con formación de biogás. Las instalaciones más modernas obtienen energía eléctrica e introducen el concepto de cogeneración en el proceso. Mediante la combustión de gas natural en procesos de máximo rendimiento, se produce por un lado energía eléctrica, y por otro, calor, que se transmite a los digestores de tratamiento de purines para acelerar los procesos de fermentación anaerobia, produciendo finalmente dos efluentes no contaminantes: un producto seco o estiércol, y agua.

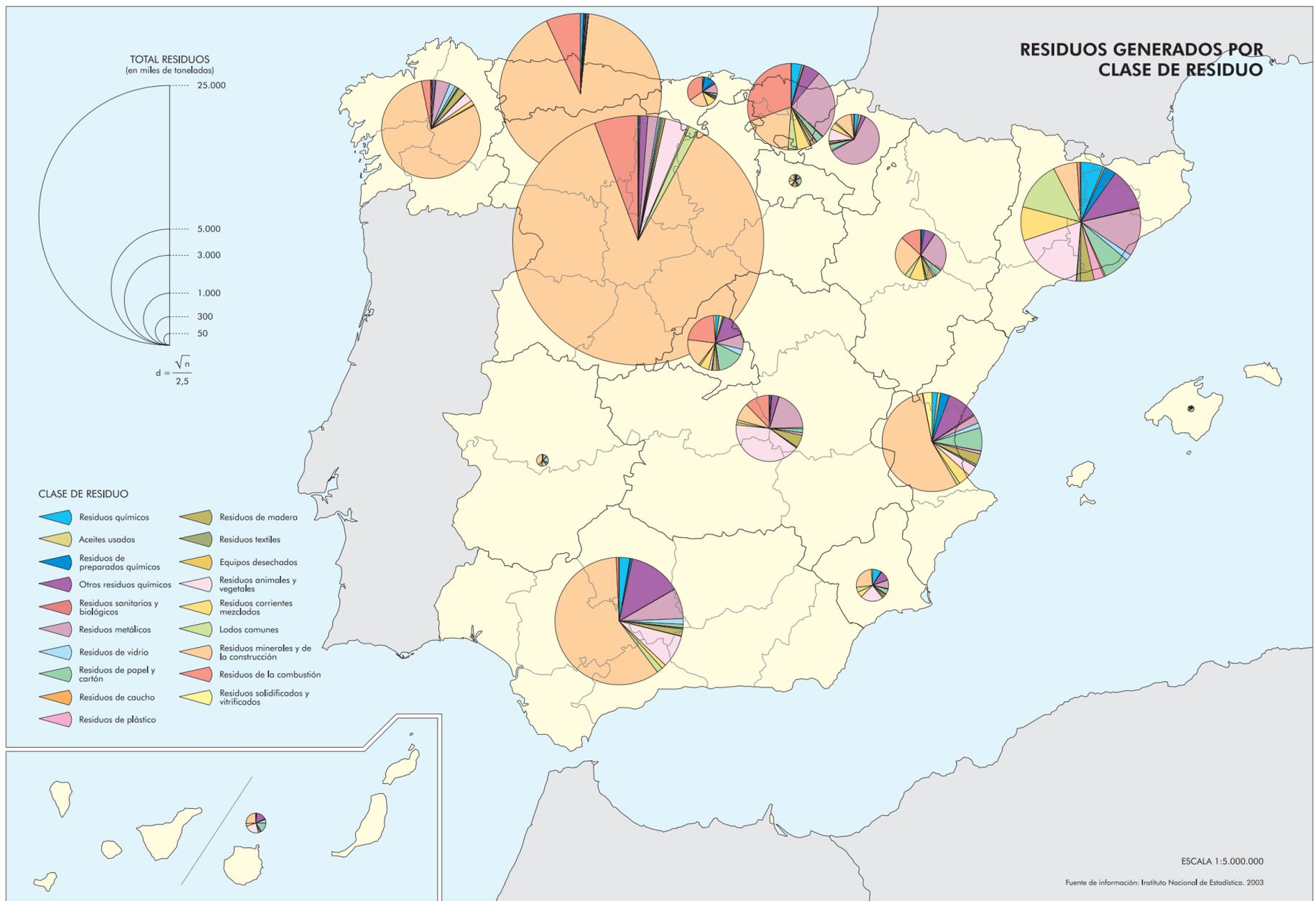
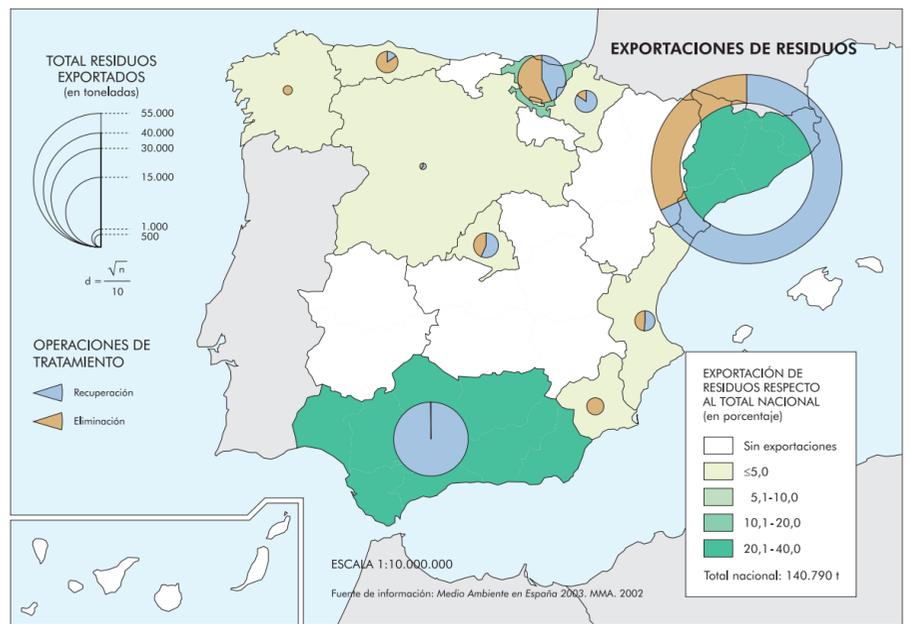
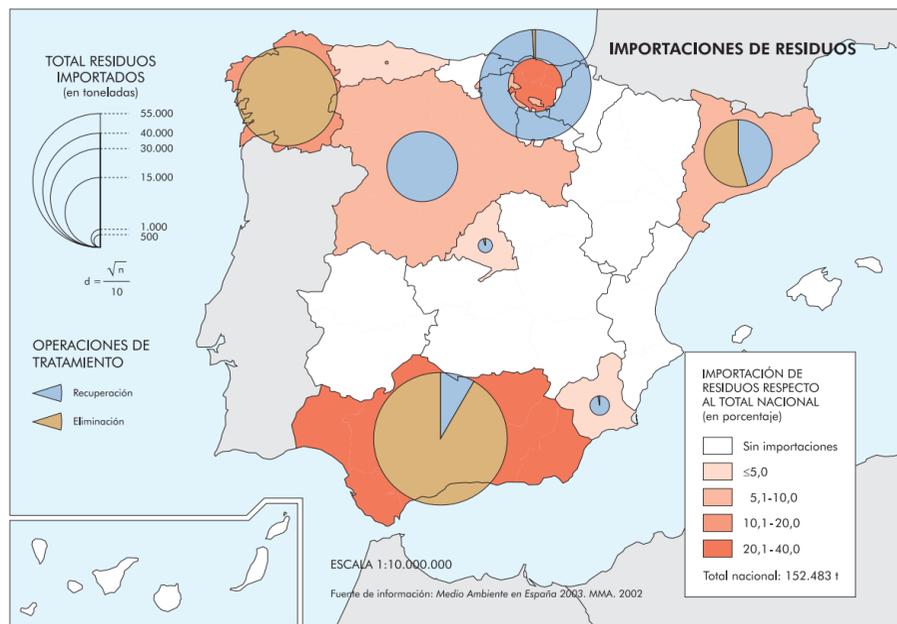
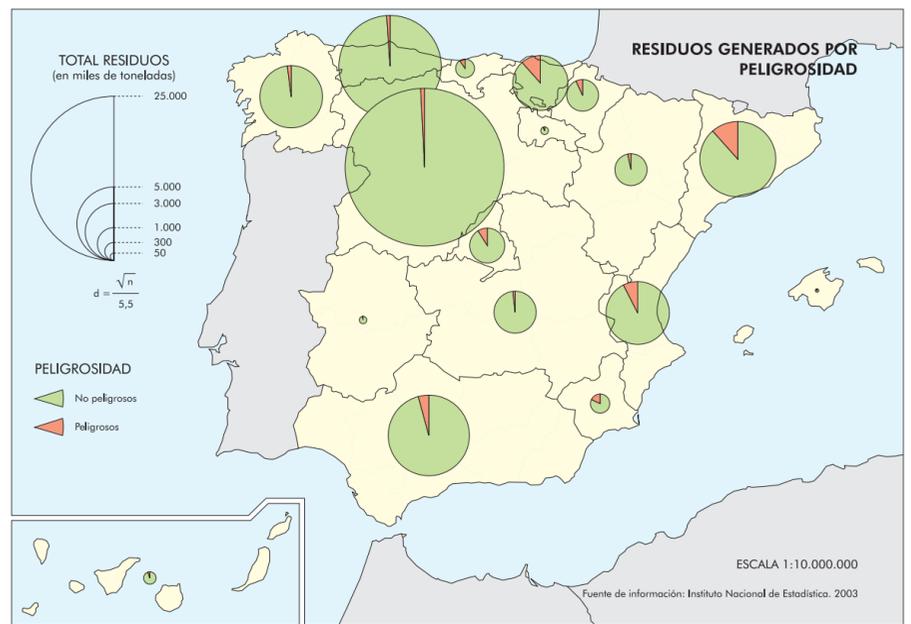
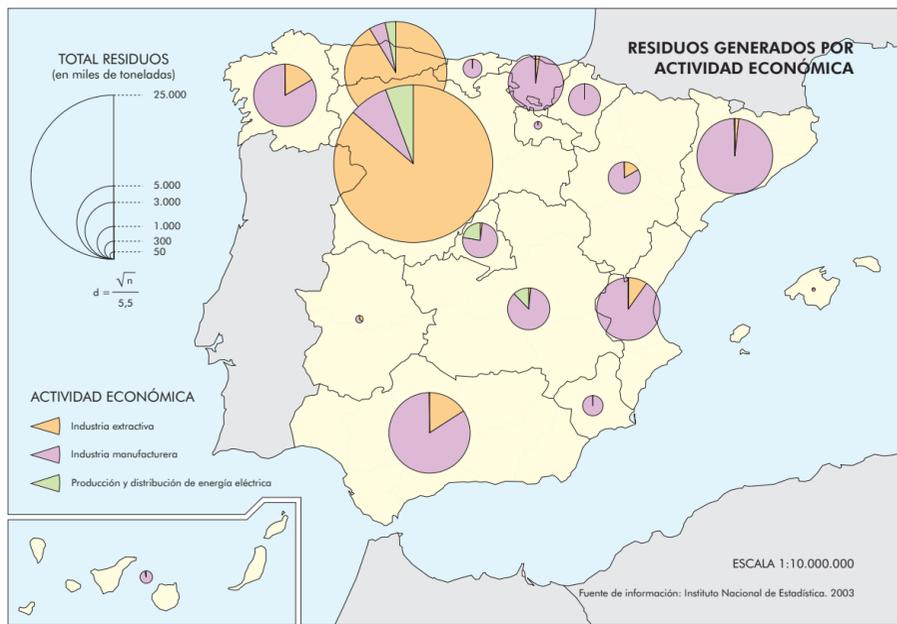
Al aplicar estos procesos, se transforma un residuo problemático en un fertilizante agrario de gran calidad, de tal modo que el aporte de nutrientes al terreno y a la planta es el apropiado, evita fitotoxicidades, no contamina ni el terreno ni las aguas subterráneas por presencia de nitratos, y no aporta metales pesados ni microorganismos.

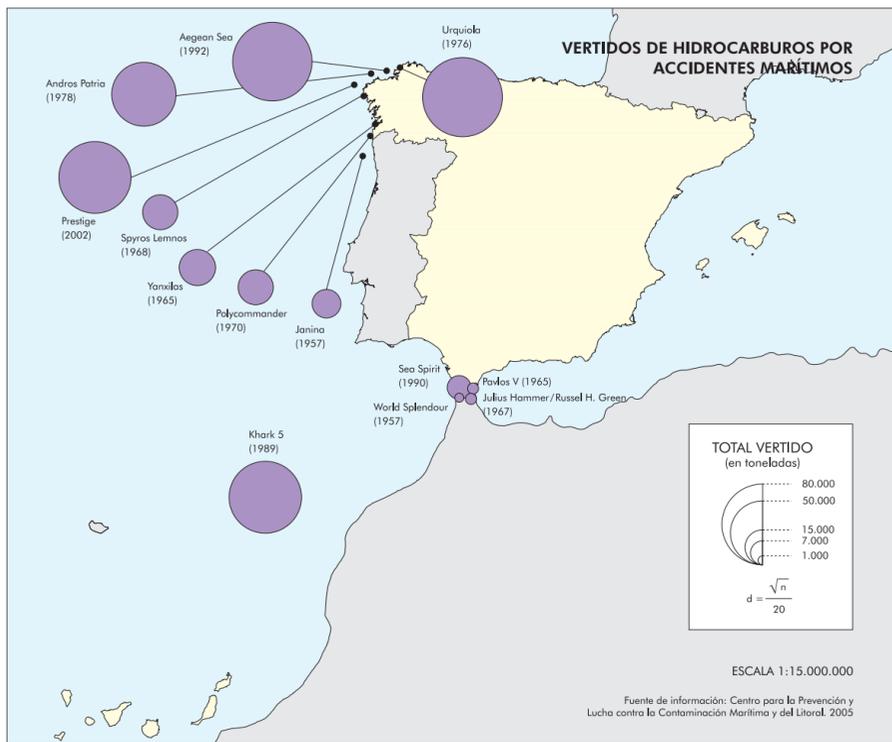
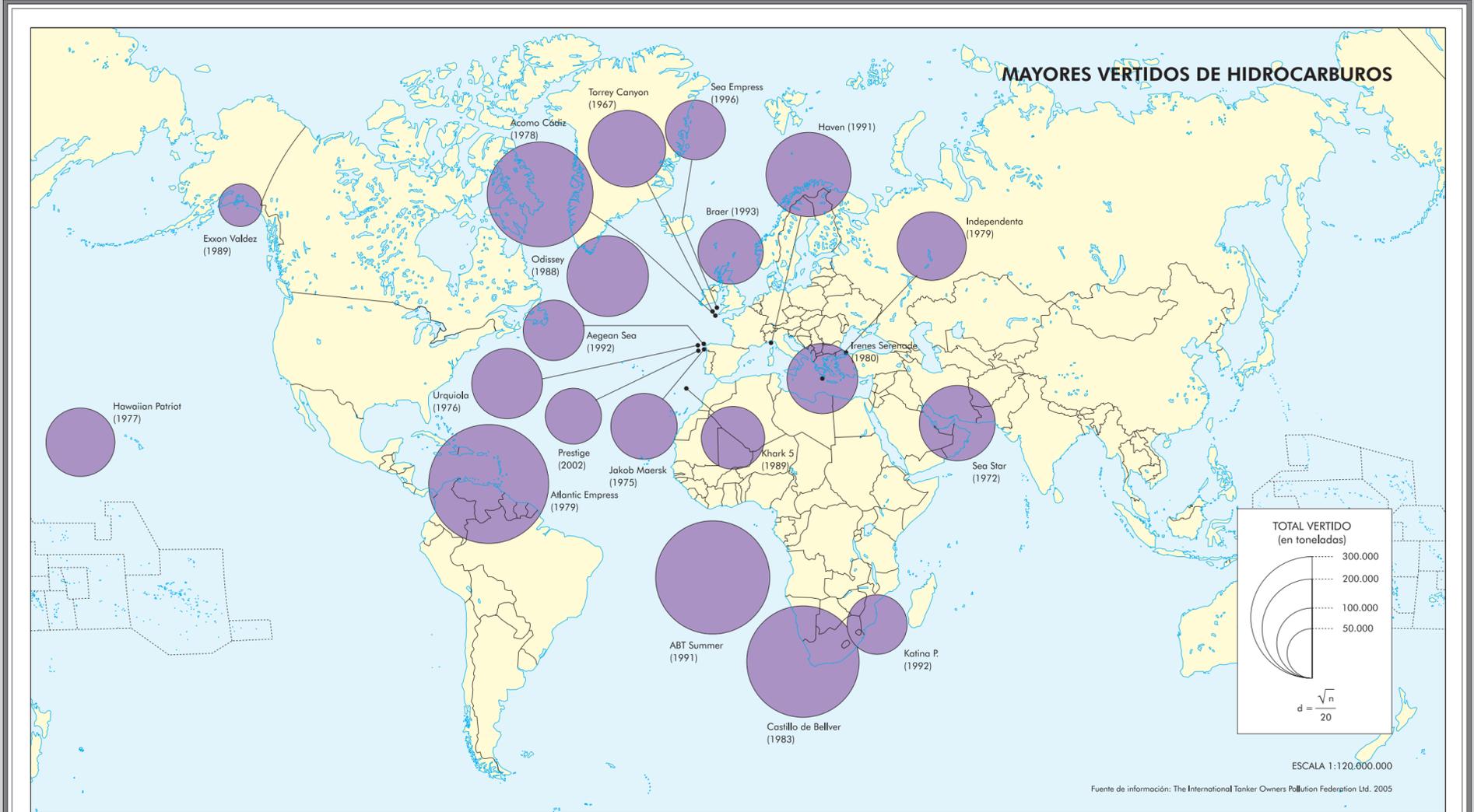
Una planta-tipo supone una inversión de entre 16,2 y 18 millones de euros. Tiene una potencia instalada de 15 mW, una capacidad de tratamiento de 110.000 toneladas de purines/año y genera anualmente 7.000 toneladas de producto fertilizante para la agricultura. A todo ello, cabe añadir que la introducción de líneas de cogeneración eléctrica y de calor puede, además, beneficiarse de una prima establecida en la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, todo lo cual representa una solución rentable para este tipo de residuos.

Sin embargo, la gran problemática de abordar industrialmente el tratamiento sigue siendo su coste, ya que el sector ganadero, por el momento, no está predispuesto para asumir los gastos que dicho proceso requiere.

Fuente de información: Asociación Española de Científicos. Revista Ambientum. 2002



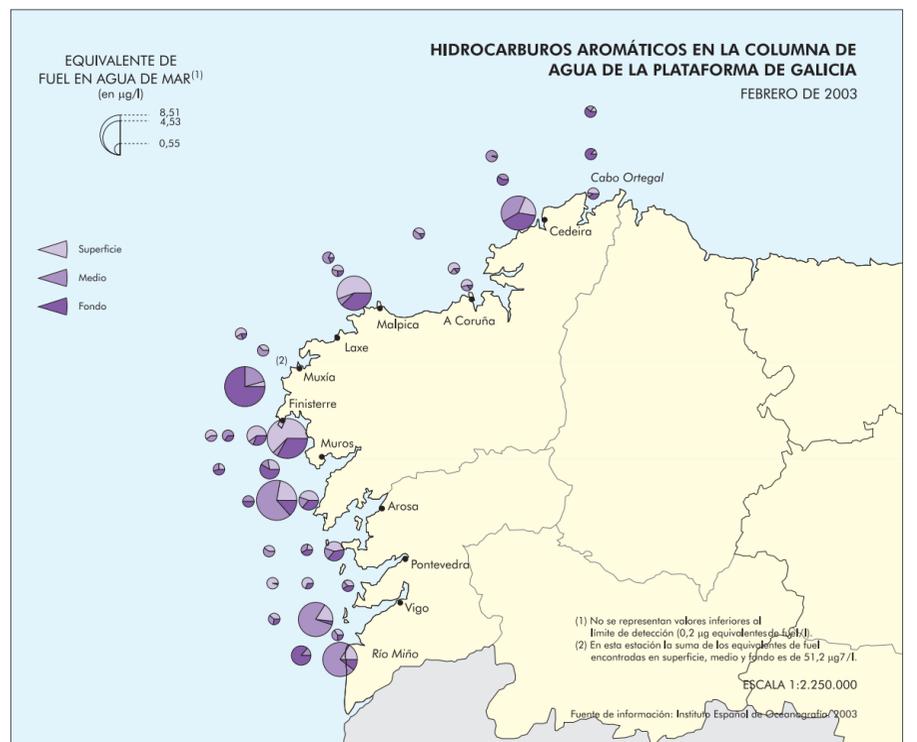
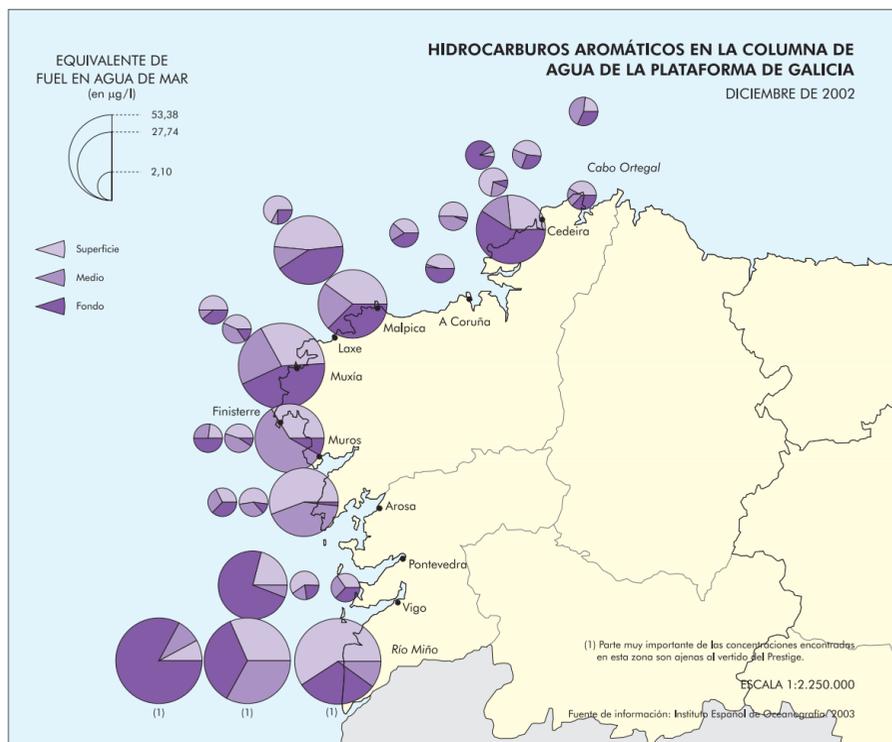
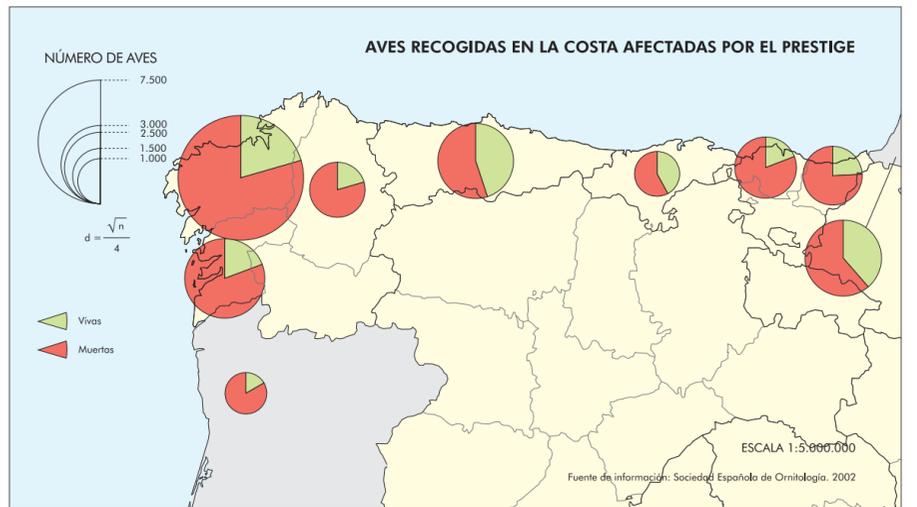


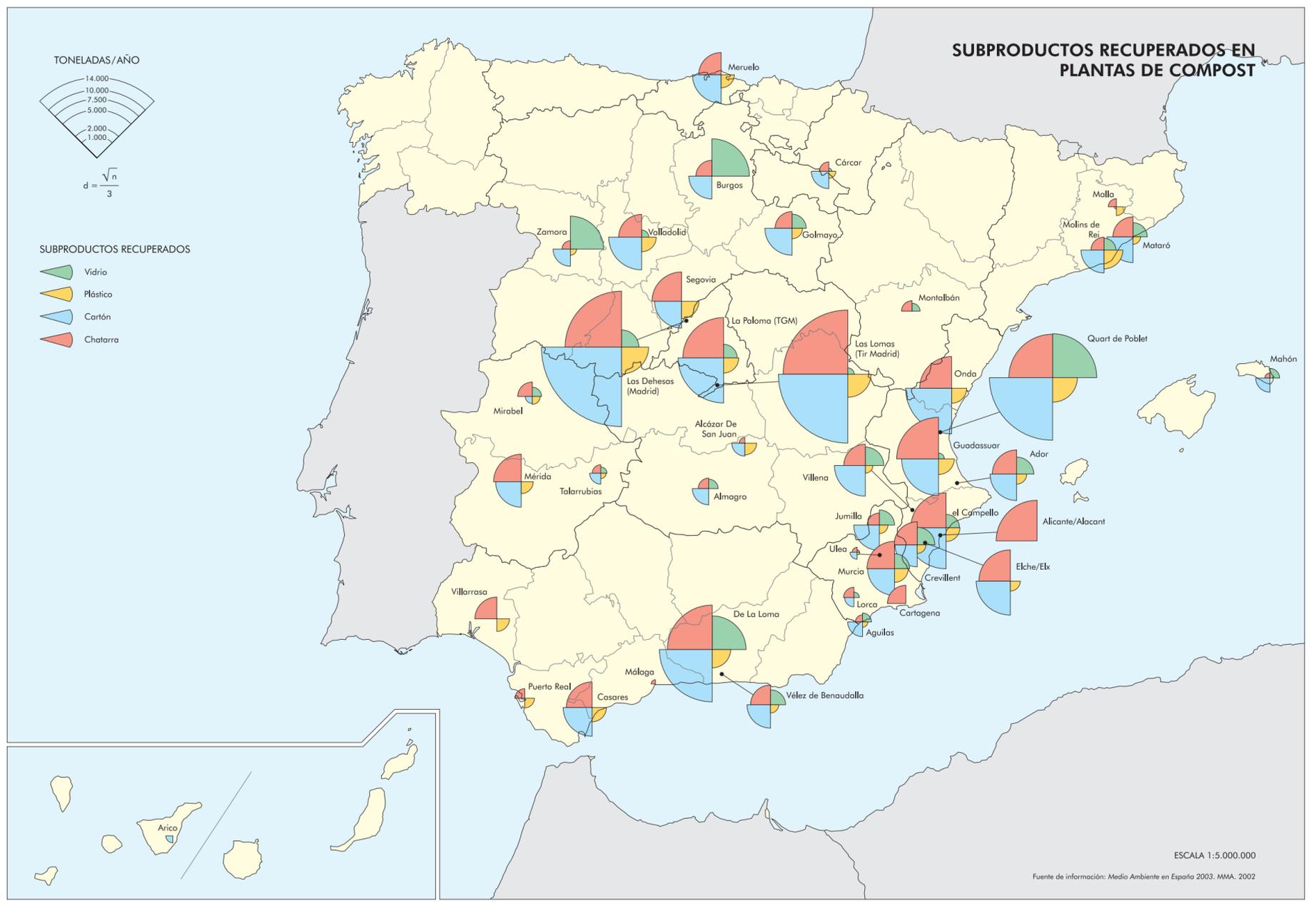
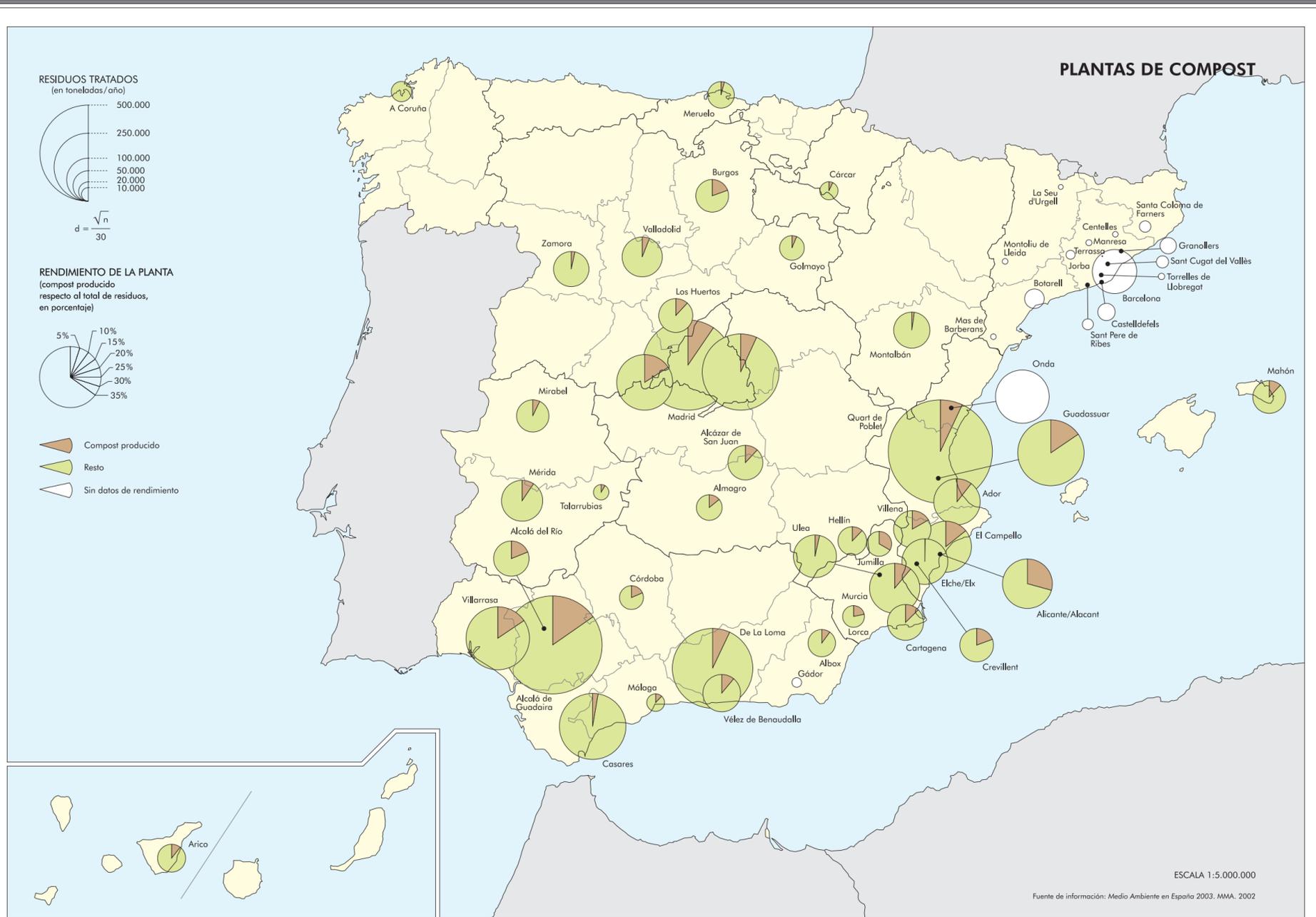


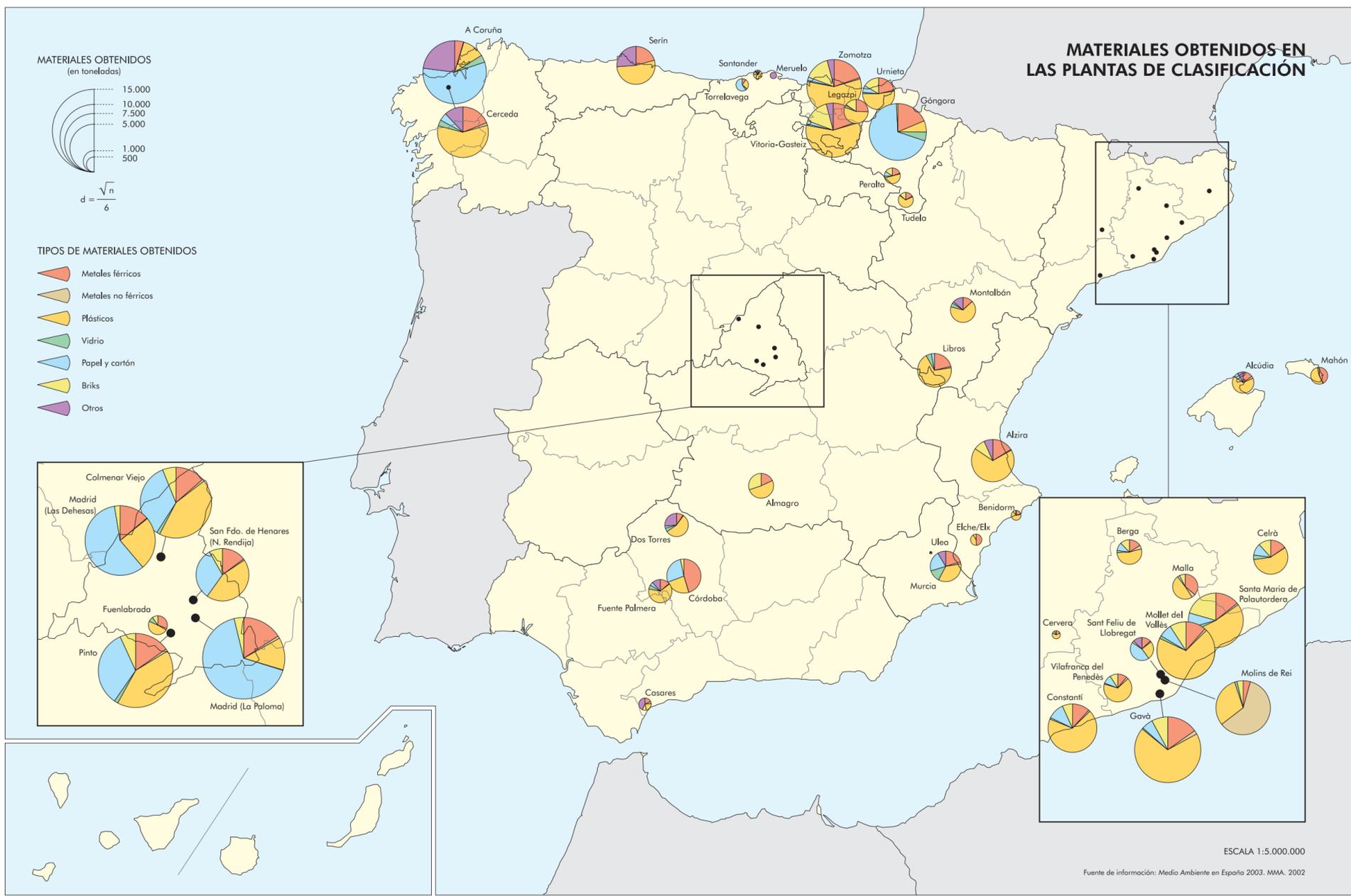
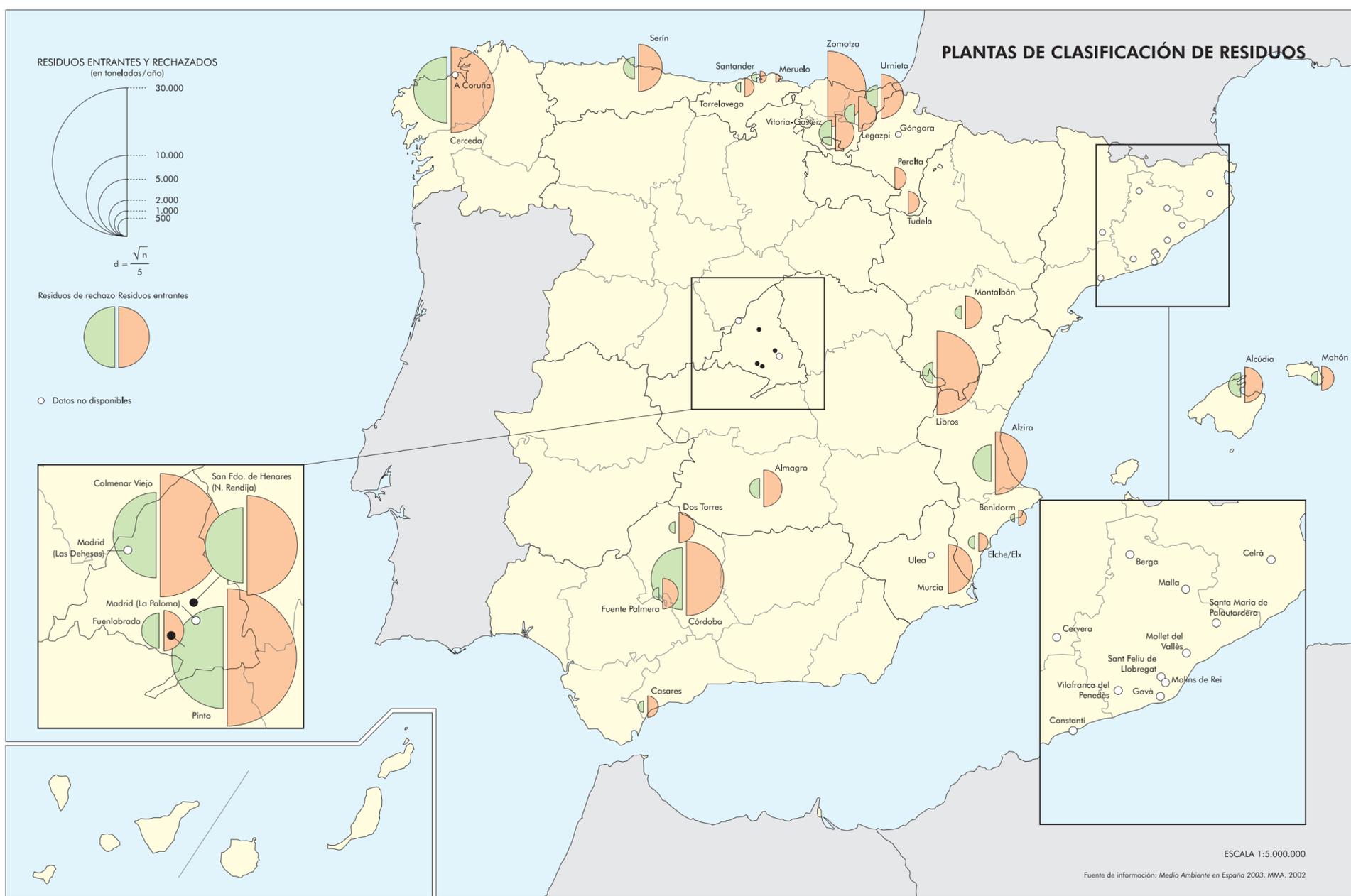
EL ACCIDENTE DEL PRESTIGE

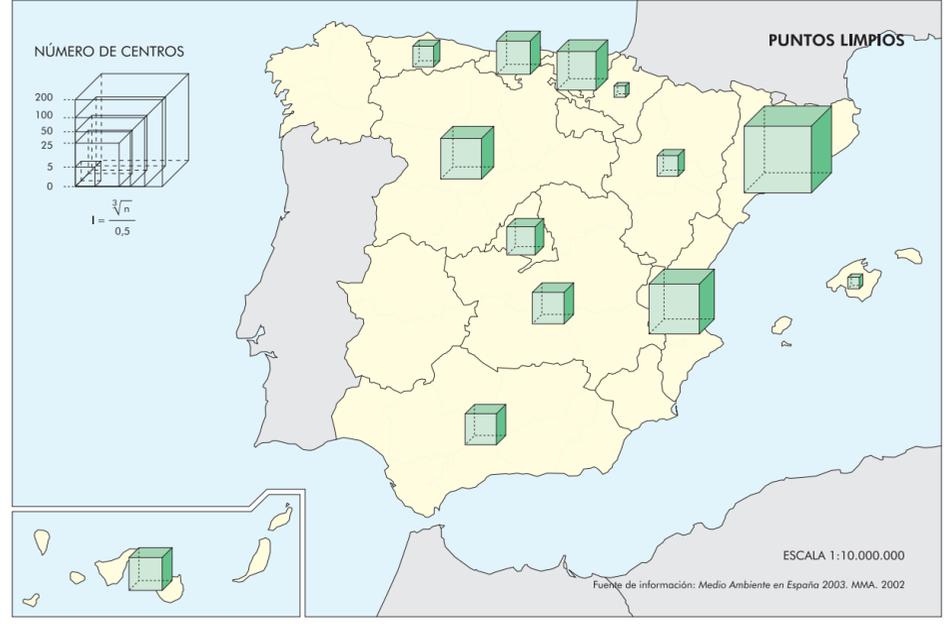
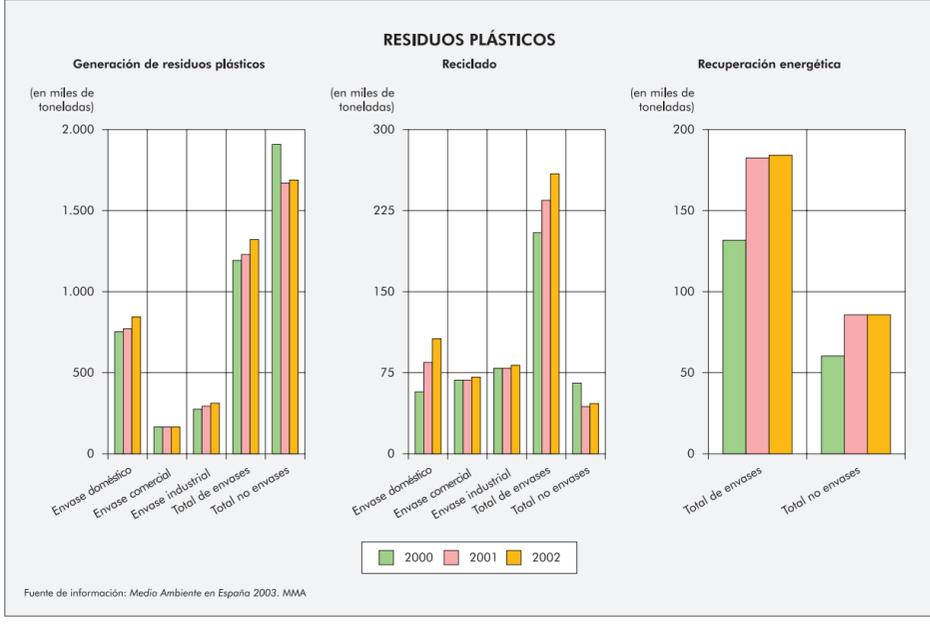
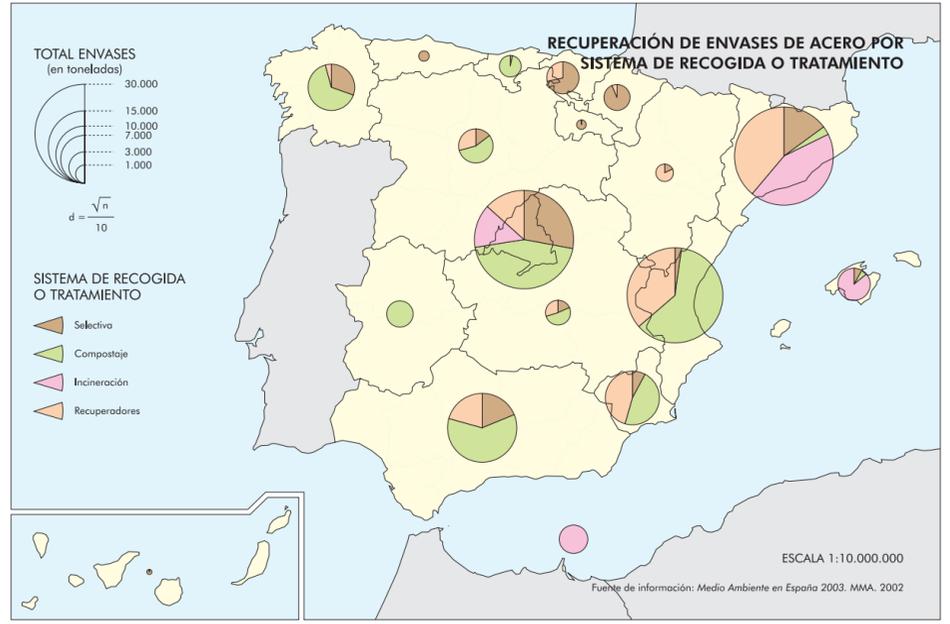
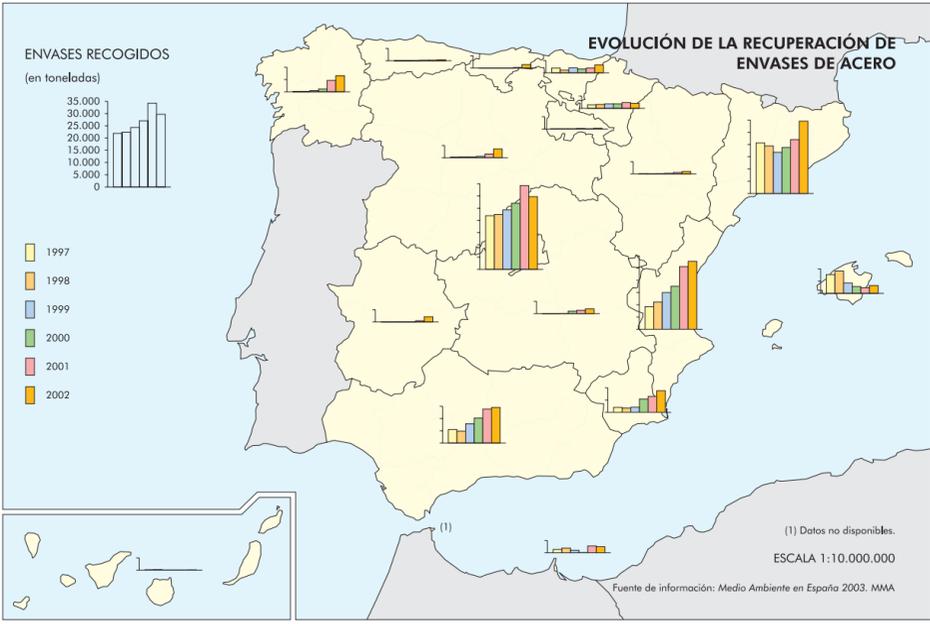
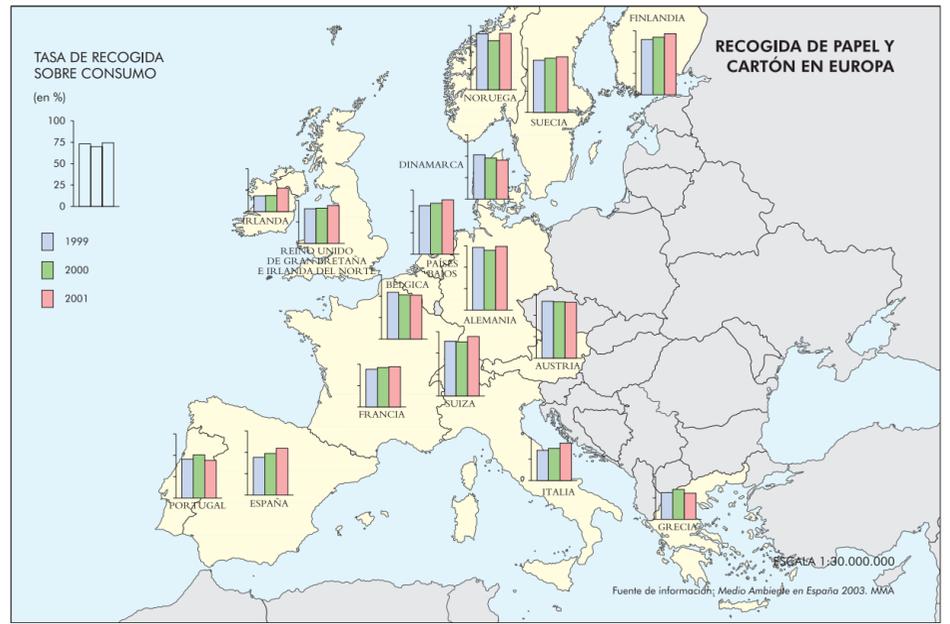
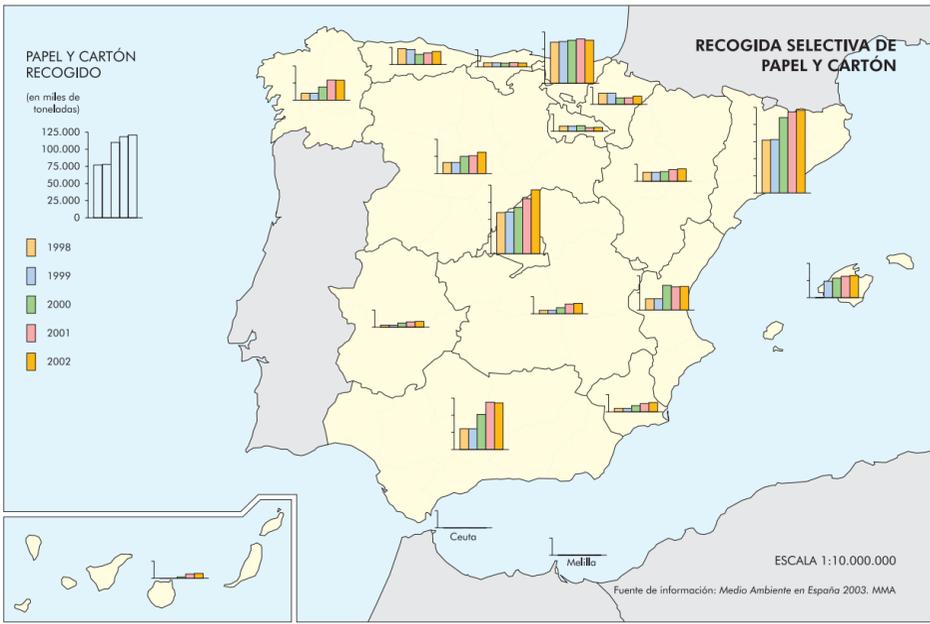
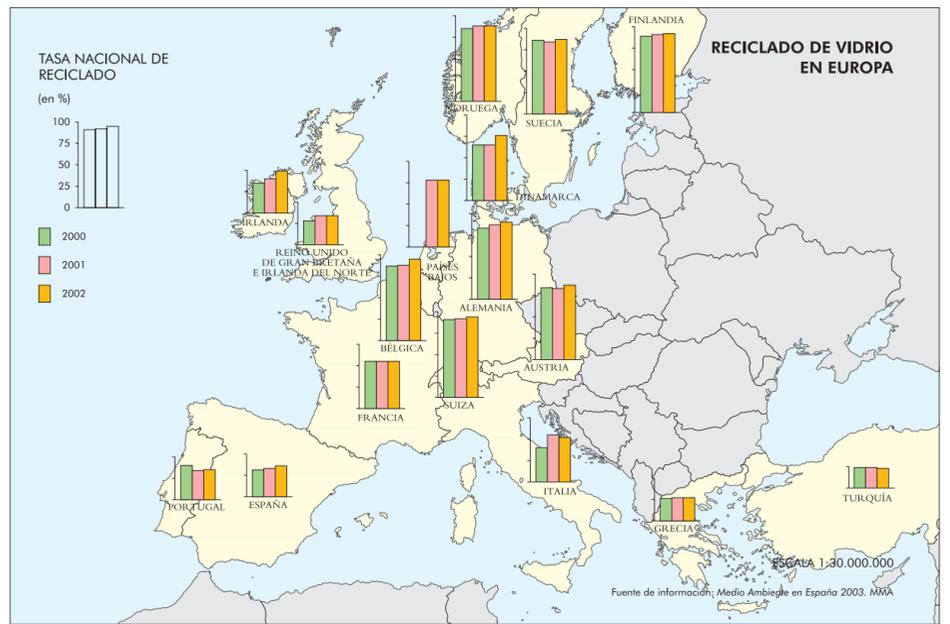
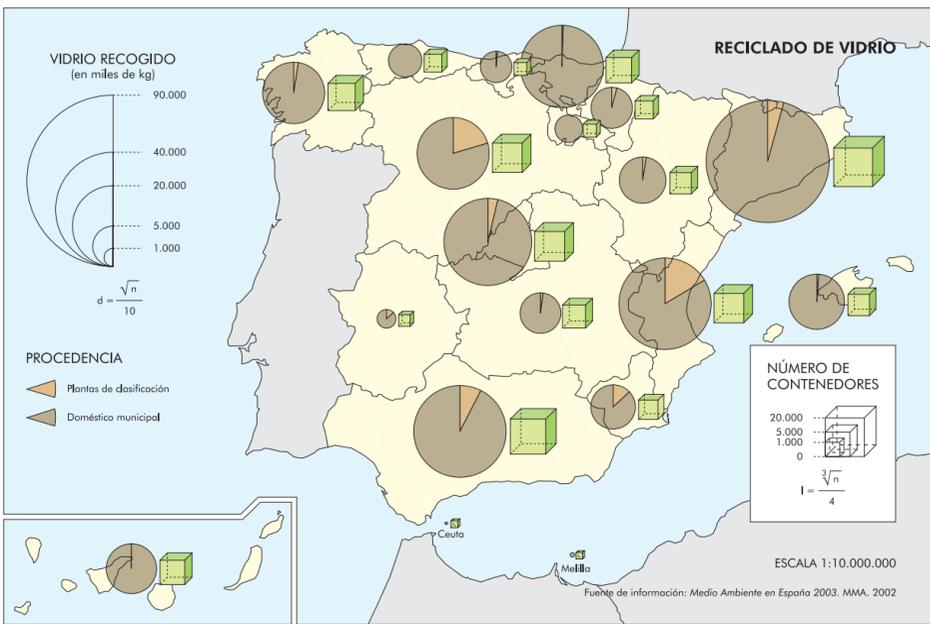
Nombre del barco:	Prestige	Tipo de barco:	petrolero	Producto transportado:	fuel
Fecha:	13/11/2002	Nacionalidad:	Bahamas	Cantidad transportada:	77.000 toneladas
Lugar:	Galicia	Fecha de construcción:	1976	Cantidad derramada:	63.000 toneladas
Zona del accidente:	a lo largo del cabo de Finisterre	Causa del accidente:	avería		

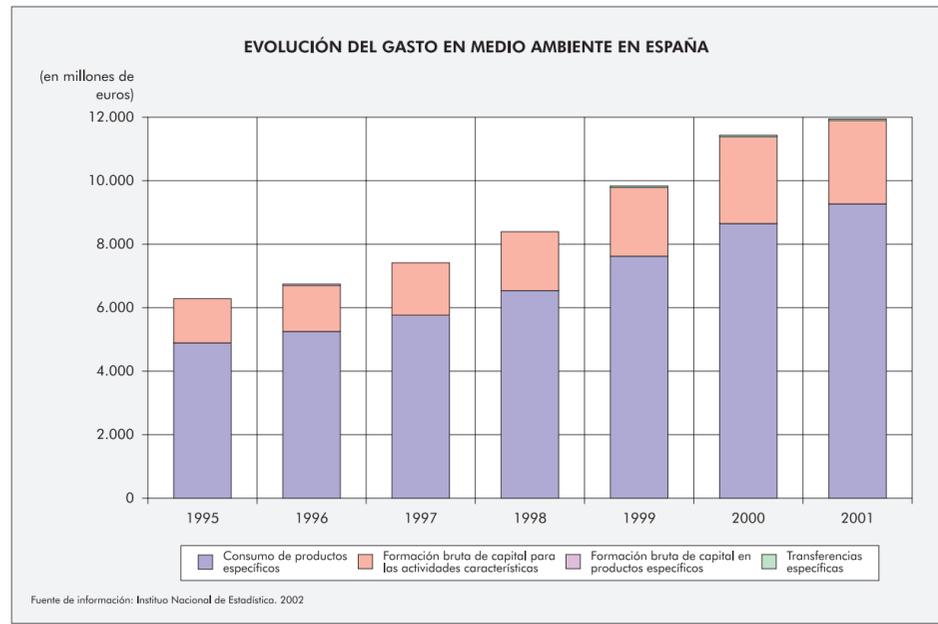
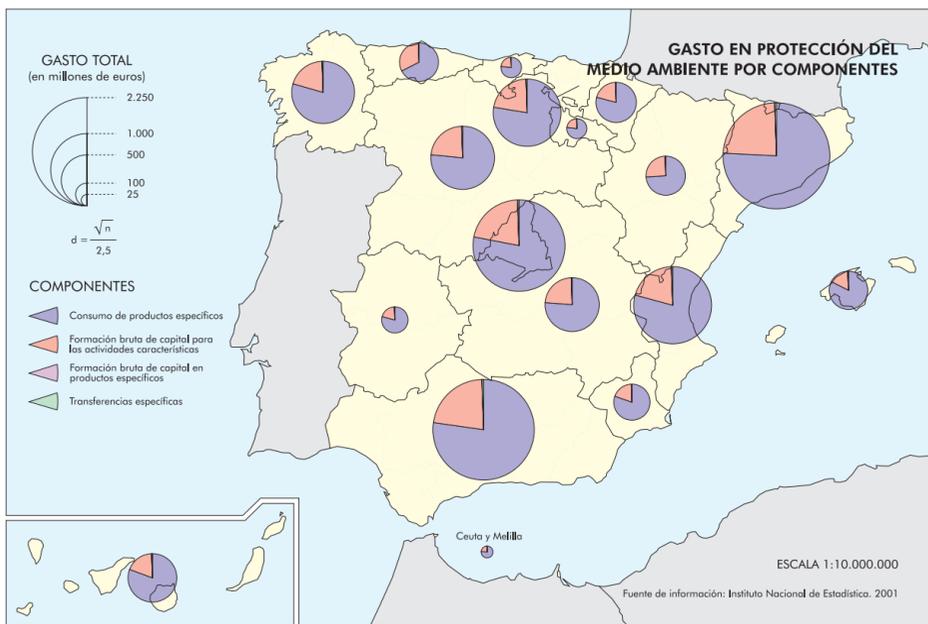
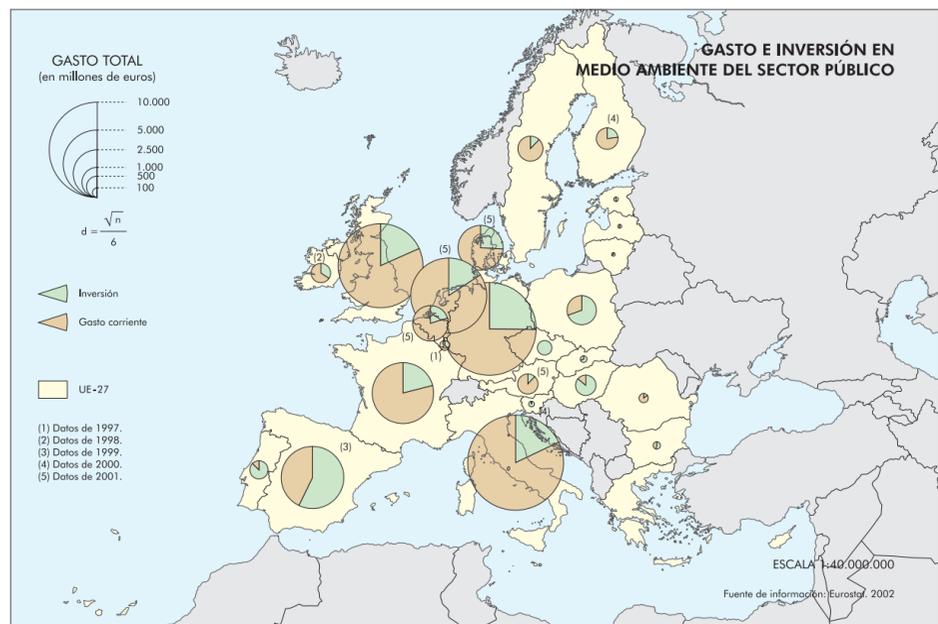
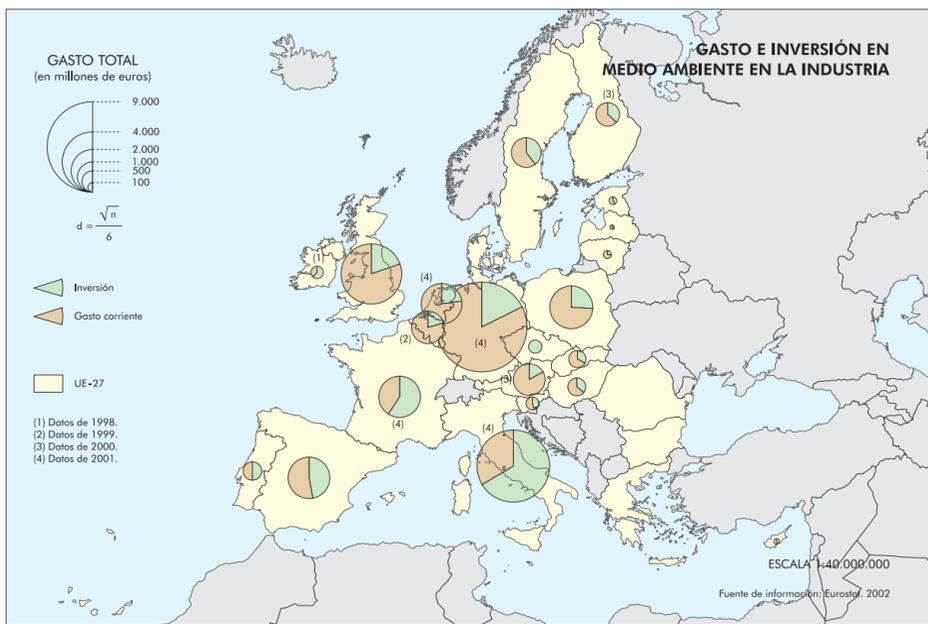
Fuente de información: Lo que el Prestige se llevó. El Mundo (Los hechos). 2003











LOS FONDOS COMUNITARIOS Y EL MEDIO AMBIENTE

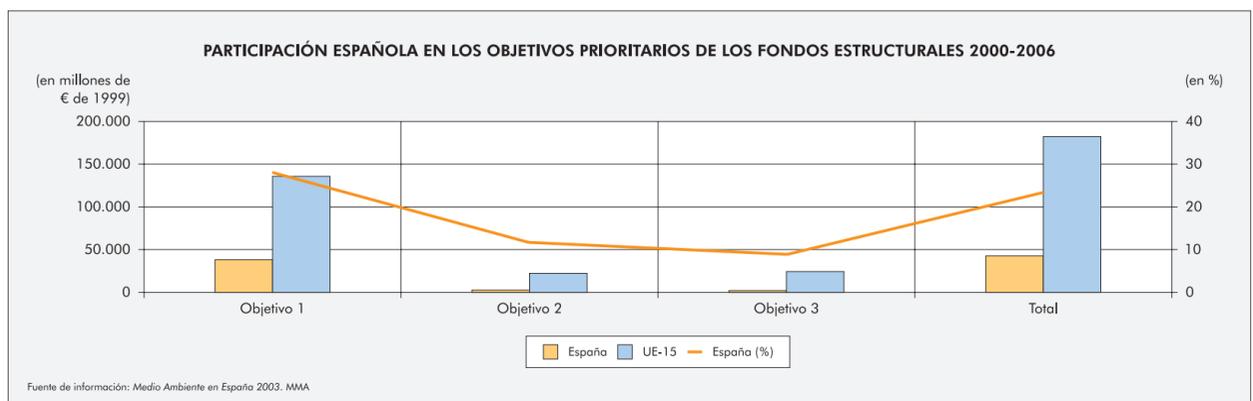
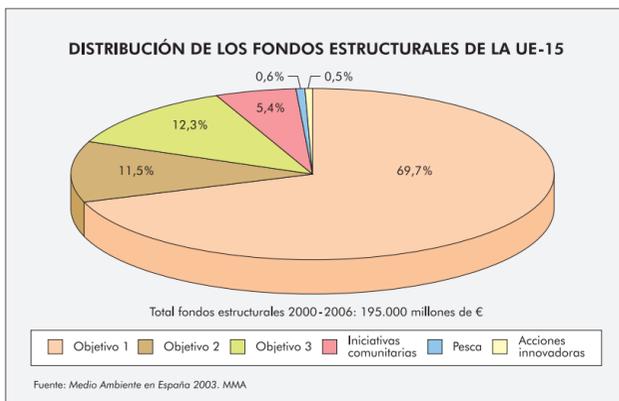
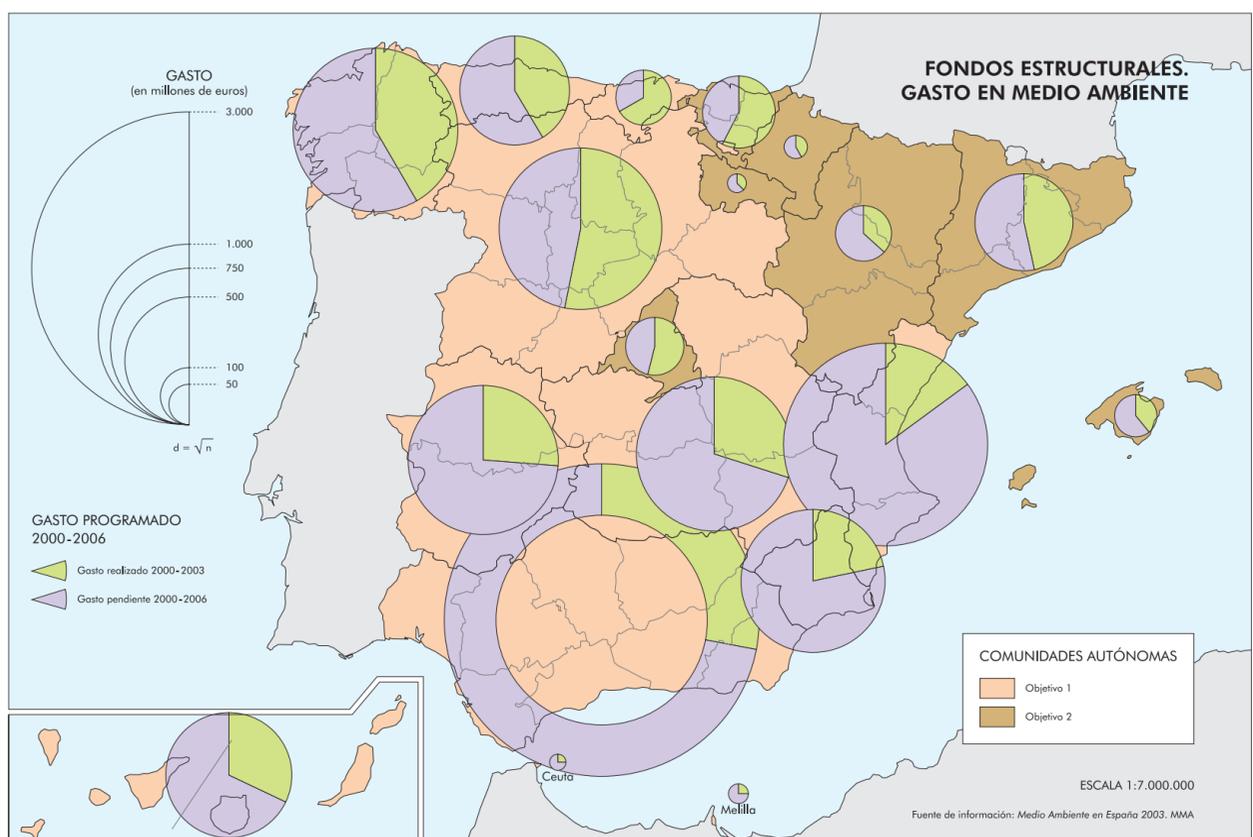
Además del instrumento financiero para el medio ambiente (LIFE), existen varios fondos europeos que financian actividades orientadas a la mejora del medio ambiente como un elemento esencial del desarrollo sostenible. Entre estos fondos destacan los Fondos Estructurales, que tienen un presupuesto de 195.000 millones de euros para la UE-15 en el periodo 2000-2006. Con el fin de garantizar el máximo impacto y los mejores resultados, casi un 94 por 100 de los Fondos Estructurales se centran en tres objetivos definidos como prioritarios:

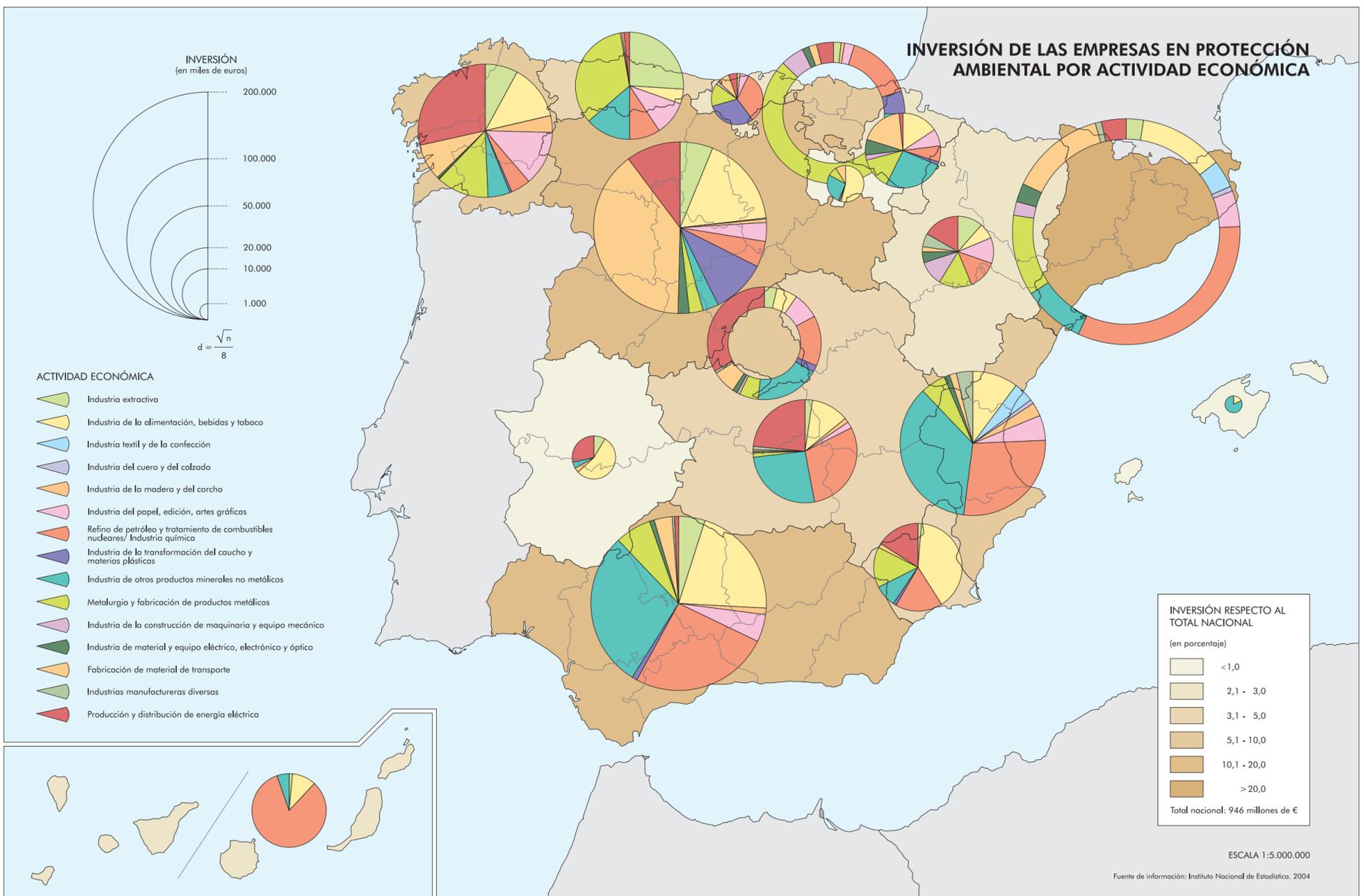
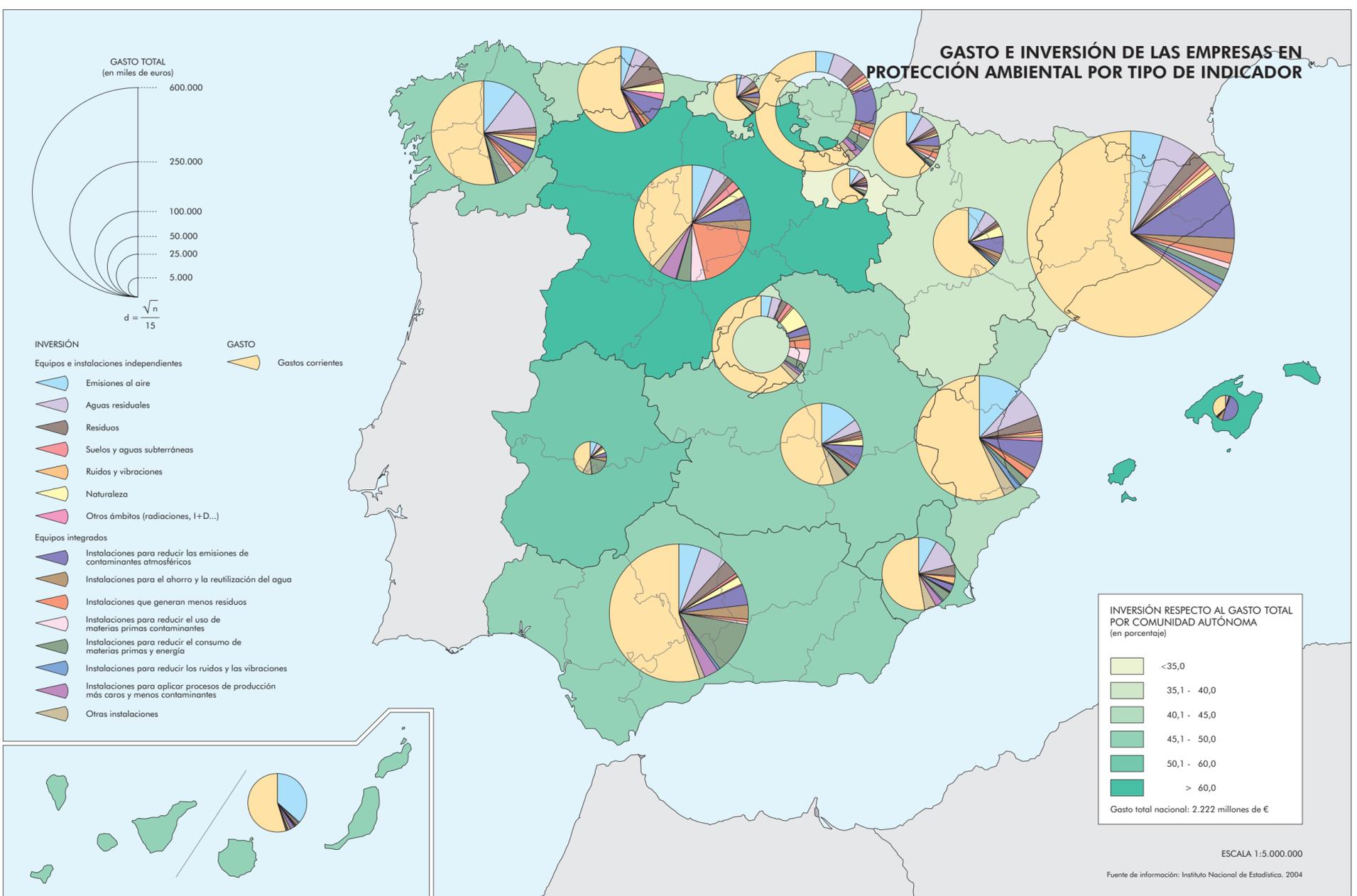
Objetivo 1 (territorial)
Fomentar la recuperación de las regiones menos desarrolladas, es decir, dotarlas de equipamientos básicos de los que aún carecen y favorecer las inversiones en las empresas con el fin de permitir el despegue de las actividades económicas. Concierna a unas cincuenta regiones que representan el 22 por 100 de la población de la Unión, para las que se reserva casi un 70 por 100 de los créditos.

Objetivo 2 (territorial)
Apoyar la reconversión económica y social en las zonas con deficiencias estructurales, ya sean industriales, rurales, urbanas o dependientes de la pesca. El 18 por 100 de la población europea vive en estas zonas en crisis, las que recibirán el 11,5 por 100 de estos créditos.

Objetivo 3 (temático)
Modernizar los sistemas de formación y fomentar el empleo. Las financiaciones del Objetivo 3 cubren toda la Unión, a excepción de las regiones del Objetivo 1, en las cuales las medidas en favor de la formación y del empleo forman parte de los programas de recuperación. A este Objetivo se le asigna el 12,3 por 100 de los créditos de los fondos.

Fuente de información: Medio Ambiente en España 2003. MMA





VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL ASOCIADA A INSTALACIONES

Instalación	AIRE Bq/m ³				RADIACIÓN DIRECTA mSv/año
	β-Total ⁽¹⁾	I-131	Sr-90	Cs-137	
José Cabrera ⁽²⁾	4,24E-04	LID ⁽⁵⁾	5,92E-06	LID	0,87
S.M. Garaña ⁽²⁾	3,78E-04	LID	LID	LID	0,74
Vandellòs I ⁽³⁾	5,42E-04	—	3,48E-06	LID	0,68
Almaraz ⁽²⁾	8,12E-04	LID	3,84E-06	LID	1,07
Ascó ⁽²⁾	5,90E-04	LID	LID	LID	0,75
Cofrentes ⁽²⁾	7,54E-04	2,68E-04	LID	LID	0,72
Vandellòs II ⁽²⁾	5,30E-04	LID	LID	LID	0,67
Trillo ⁽²⁾	5,33E-04	LID	LID	LID	0,75
Cabrill ⁽⁴⁾	5,31E-04	—	LID	LID	1,39
Ciemat ⁽³⁾	6,82E-04	LID	3,96E-06	LID	—

Instalación	AIRE Bq/m ³					RADIACIÓN DIRECTA mSv/año
	α-Total ⁽⁶⁾	Uranio	Ra-226	Th-230	Pb-210	
Ciemat ⁽³⁾	6,44E-05	—	—	—	—	—
Fábrica Juzbado ⁽⁴⁾	6,46E-05	—	—	—	—	1,38
Planta Quercus ⁽⁴⁾	7,71E-05	1,11E-05	5,16E-06	2,27E-05	4,13E-04	1,38
Planta Lobo-G ⁽³⁾	8,33E-05	1,66E-05	1,21E-05	5,42E-05	4,69E-04	1,87

(1) Índice de actividad beta total. (2) Centrales nucleares en operación. (3) Instalaciones nucleares y/o radiactivas en fase de desmantelamiento y/o clausura. (4) Instalaciones nucleares y/o radiactivas en operación. (5) LID: Límite Inferior de Detección. (6) Índice de actividad alfa total. (7) mSv: milisievert.

Fuente de información: Medio Ambiente en España 2003. MMA. 2002

VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL NO ASOCIADA A INSTALACIONES

El Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) lleva a cabo la vigilancia radiológica del medio ambiente fuera de la zona de influencia de las instalaciones, contando con la colaboración de otras instituciones. La Red de Vigilancia Radiológica Ambiental de ámbito nacional (REVIRA) está integrada por estaciones automáticas (Red de Estaciones Automáticas) para la medida en continuo de la radiactividad de la atmósfera y por estaciones de muestreo (Red de Estaciones de Muestreo) donde se recogen muestras de aire, suelo, agua y alimentos para su análisis posterior en los laboratorios.

Red de Estaciones de Muestreo (REM)

La REM incluye la vigilancia del medio acuático, tanto de aguas continentales como costeras y de la atmósfera y el medio terrestre. Los programas desarrollados en la misma se han establecido teniendo en cuenta los acuerdos alcanzados por los Estados miembros de la Unión Europea. Ante las distintas prácticas seguidas por los Estados miembros, la Comisión de la Unión Europea elaboró la recomendación de 8 de junio del 2000 en la que se establece el alcance mínimo de los programas de vigilancia. Se considera el desarrollo de dos redes de vigilancia:

- Una Red Densa, con numerosos puntos de muestreo, de modo que quede adecuadamente vigilado el territorio de los Estados miembros. Ésta se corresponde con la que ya estaba establecida en España, que se amplió en el año 2000 incluyéndose muestras de leche y agua potable.
- Una Red Espaciada, constituida por muy pocos puntos de muestreo, en la que se requieren medidas de gran sensibilidad que permitan realizar un seguimiento de la evolución de los niveles de radiactividad y de sus tendencias a lo largo del tiempo. Se implantó en nuestro país en el año 2000 para muestras de aire, agua potable, leche y la denominada dieta tipo, y está integrada por cinco puntos, cuatro en la península y uno en las Islas Canarias. La REM, por tanto, está integrada por dos subredes, una densa y otra espaciada.

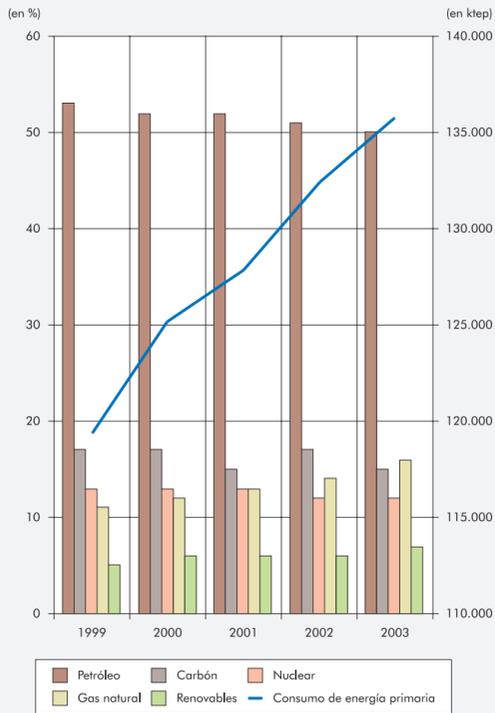
Red de Estaciones Automáticas (REA)

La REA tiene por objeto la vigilancia en tiempo real de la radiactividad en la atmósfera en España. Está constituida por 25 estaciones gestionadas por el CSN. Los datos medidos son transmitidos automáticamente al Centro de Supervisión y Control instalado en la sede del CSN. Cada estación de la red proporciona datos en continuo de tasa de dosis gamma, concentración de radón, radioyodos (I-131) y emisores alfa y beta en aire. A través de acuerdos específicos de colaboración en esta materia, el CSN tiene acceso a los datos de estaciones de las redes automáticas de la Comunidad Valenciana, Cataluña y el País Vasco.

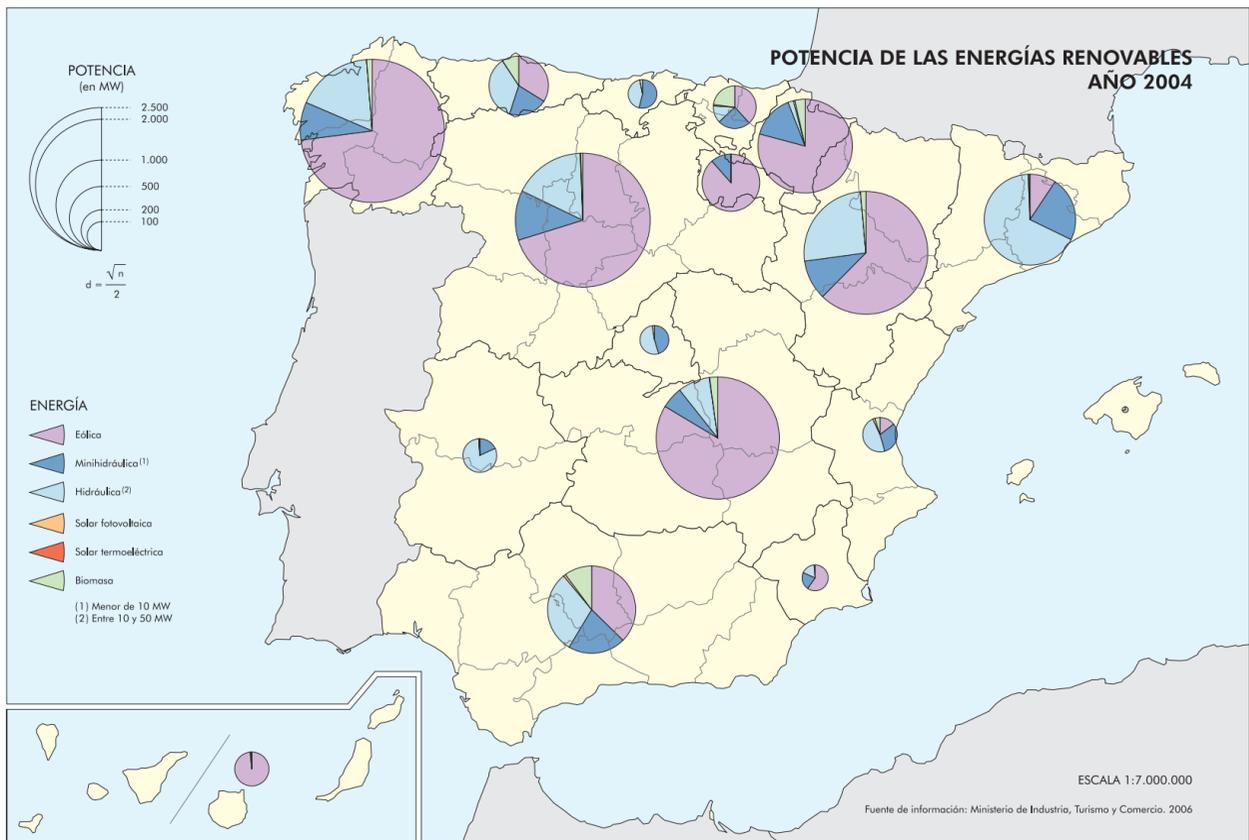
Fuente de información: Medio Ambiente en España 2003. MMA



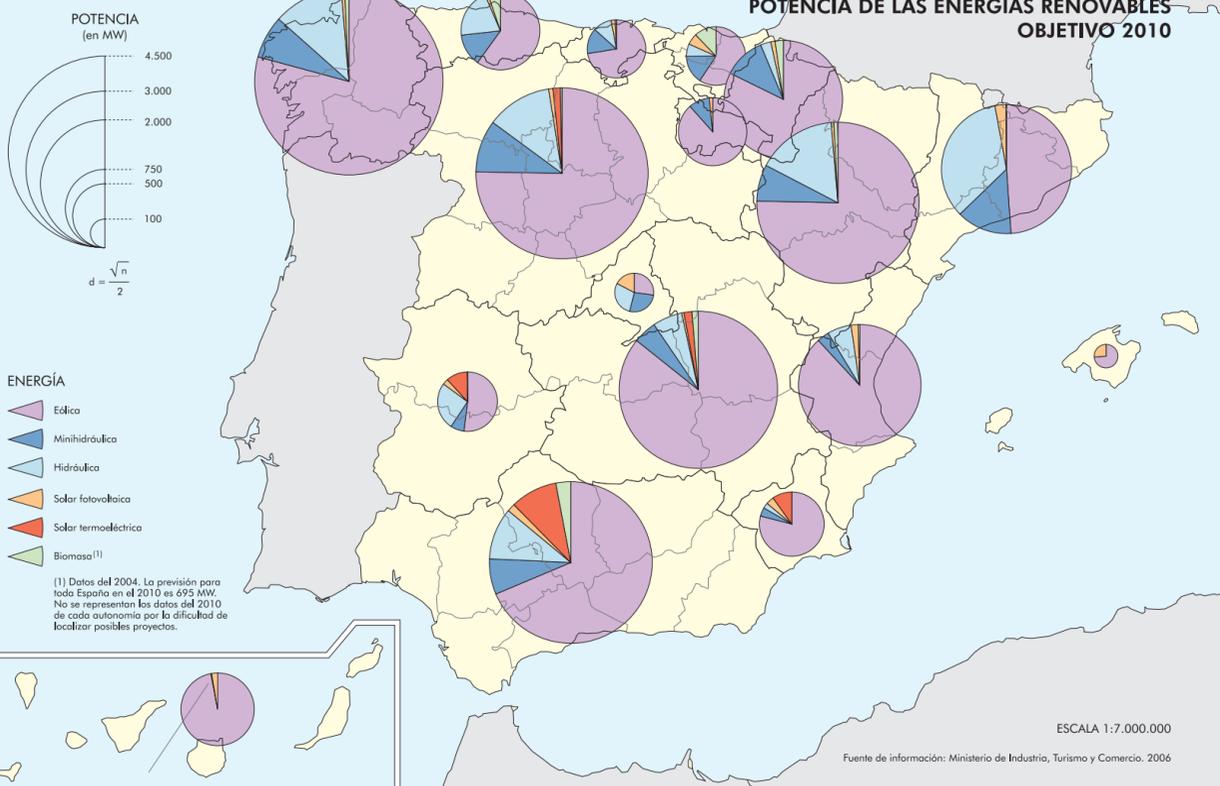
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA PRIMARIA DISTRIBUIDA



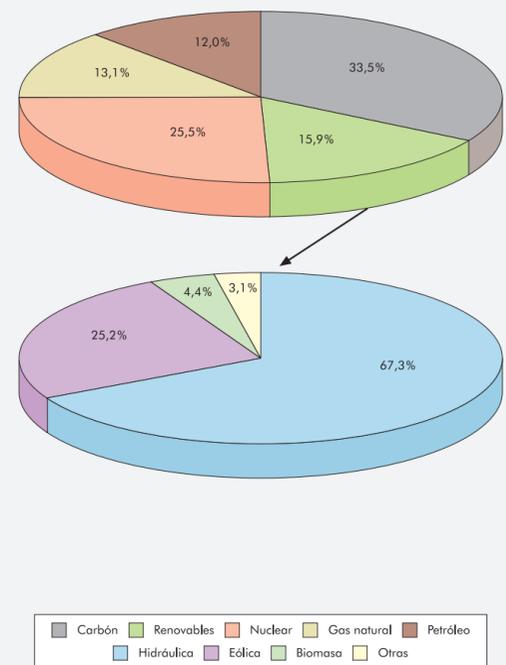
Fuente: Perfil Ambiental de España 2004. MMA



POTENCIA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES OBJETIVO 2010

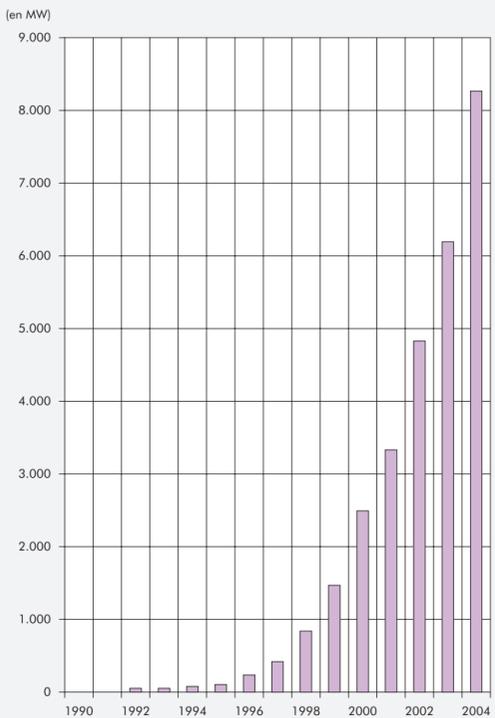


ESTRUCTURA DE LA GENERACIÓN ELÉCTRICA AÑO 2002

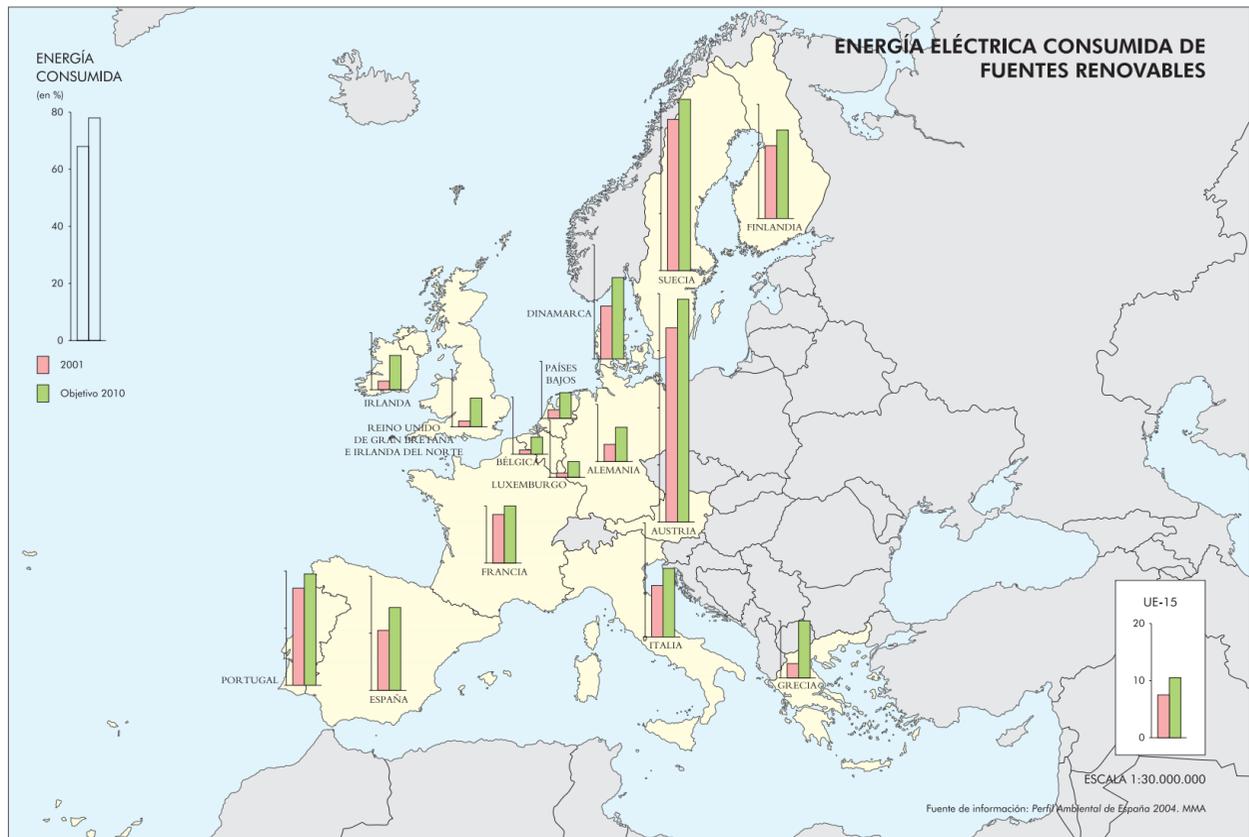


Fuente de información: Perfil Ambiental de España 2004. MMA

EVOLUCIÓN ACUMULADA DE LA POTENCIA EÓLICA INSTALADA EN ESPAÑA



Fuente de información: Asociación de Productores de Energías Renovables. 2005





AGENDA 21 LOCAL

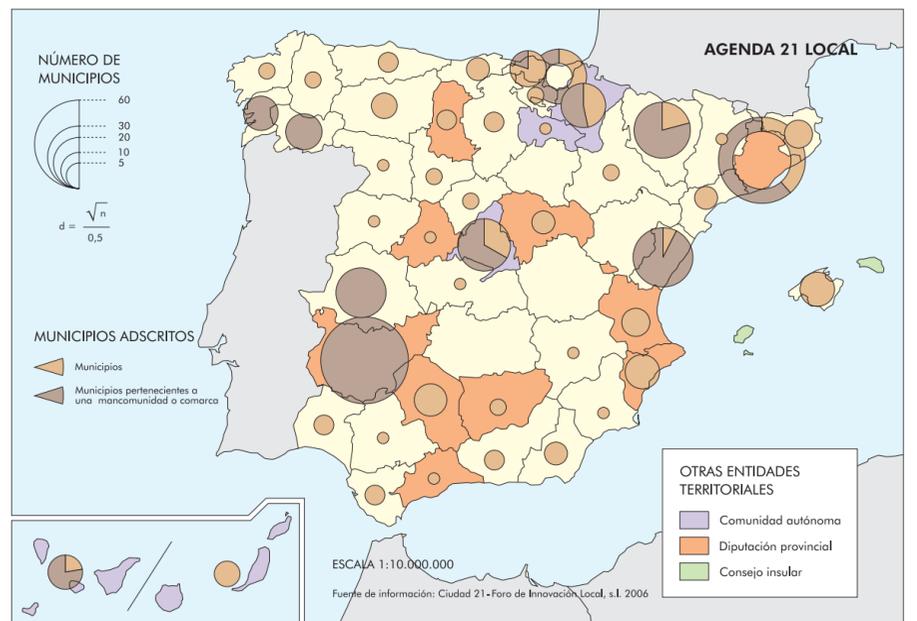
La Agenda 21 Local es el compromiso de los pueblos y ciudades con el desarrollo sostenible, un programa universal para hacer compatible el progreso con el respeto al medio ambiente. Tras un largo proceso, en 1992 casi doscientos países acuerdan en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro suscribir un acuerdo general de carácter histórico, la llamada Agenda 21, un plan de acción hacia la sostenibilidad.

Pero pronto las ciudades asumen el protagonismo de trasladarlo a su ámbito y en 1994 se celebra en la ciudad danesa de Aalborg la Conferencia Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles que aprueba la llamada Carta de Aalborg, el documento fundacional de la Agenda 21 Local. La importancia de este acuerdo es tal que puede afirmarse que hay un antes y un después de la Carta de Aalborg para el medio ambiente urbano, en la medida en que sus contenidos han influido decisivamente en las políticas de estado, los programas políticos, y lo que es más importante, en el despertar de las comunidades locales hacia la sostenibilidad. En este documento las ciudades europeas asumen la responsabilidad de muchos de los problemas medioambientales a los que se enfrenta la humanidad. Se establece la noción y los principios de sostenibilidad: se pretende conseguir la justicia social, las economías sostenibles y la sostenibilidad ambiental. Ésta implica el mantenimiento y la preservación del capital natural, que el ritmo de consumo de recursos energéticos renovables no supere la capacidad de los sistemas naturales para reponerlos, y que el ritmo de consumo de recursos no renovables no supere el ritmo de sustitución por recursos renovables perdurables. Conlleva también que el ritmo de emisión de contaminantes no supere la capacidad del aire, del agua y del suelo para absorberlos y procesarlos.

En junio de 2004, la Conferencia de Aalborg+10 hizo balance de la primera década de aplicación de la Agenda en Europa y aprobó un nuevo documento, Aalborg+10: Construyendo el Futuro, que marcará el devenir de la gestión pública de la sostenibilidad en los próximos años. Los 21 objetivos que se propone alcanzar son, probablemente, el marco de actuación más claro y ambicioso que los municipios se hayan planteado nunca en esta materia. En este documento las ciudades europeas se comprometen a llevar a cabo acciones locales en temas de gobernabilidad, sostenibilidad, recursos naturales comunes y su consumo responsable, planificación urbana, economía local y también acciones en materia de salud y de justicia social.

La Agenda 21 Local forma ya parte del lenguaje cotidiano y de la política local. España, además, ha sido una de las grandes referencias internacionales en la implantación y desarrollo de los principios de Aalborg, gracias al papel que durante estos años han jugado los ciudadanos, las organizaciones ecologistas y los gobiernos locales de cientos de municipios en la última década. La Agenda 21 Local es, además, un extraordinario precursor de la innovación en la gestión pública toda vez que su adopción requiere buscar acuerdos sociales, racionalizar procesos, introducir criterios de calidad y ofrecer nuevos estándares en la prestación de servicios.

Fuente de información: Ciudad 21 - Foro de Innovación Local, s.l. 2006



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

Director General
ALBERTO SERENO ÁLVAREZ

Subdirector General de Aplicaciones Geográficas
SEBASTIÁN MAS MAYORAL

Jefe del Área de Cartografía Temática y Atlas Nacional - Director del Proyecto
ALFREDO DEL CAMPO GARCÍA

Directores anteriores del Proyecto
FERNANDO ARANAZ DEL RÍO (desde 1986 hasta 2003)
JOSÉ MARÍA GARCÍA-COUREL Y DE MENDOZA (desde 2003 hasta 2005)

Coordinación Editorial
MARÍA PILAR SÁNCHEZ-ORTIZ RODRÍGUEZ

Coordinación del Grupo	Redacción Cartográfica	Producción General	Revisión de Textos y Toponimia
DIEGO GÓMEZ SÁNCHEZ	DIEGO GÓMEZ SÁNCHEZ M. ^a CRUZ CARDIEL HERRERA ORIOI SOLÉ GRANIER ELENA SÁNCHEZ MONFORTE (Eureca Media S.L.)	LAURA CARRASCO PÉREZ DIEGO GÓMEZ SÁNCHEZ	TERESA ALBERT FERNÁNDEZ
Diseño Gráfico	Presentación Multimedia	Operador Cartográfico	Talleres Cartográficos
MANUEL AVENDAÑO LAYUNTA LAURA CARRASCO PÉREZ FERNANDO GONZÁLEZ TEJERO RAMÓN ORS IRIARTE ÍNIGO RINCÓN JIMÉNEZ-MOMEDIANO DAVID TAPIADOR ESCOBAR	DAVID TAPIADOR ESCOBAR	EURECA MEDIA S.L.	JOSÉ LUIS RUEDA CONDE

COORDINACIÓN CIENTÍFICA

CALIXTO GARCÍA GARCÍA
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (MMA)

COLABORADORES CIENTÍFICOS

ANTONIO AROZARENA VILLAR Instituto Geográfico Nacional (Ministerio de Fomento)	CARLOS PEÑA MARTÍNEZ Dirección General de Costas (MMA)
MIGUEL ÁNGEL BORDAS MARTÍNEZ Dirección General del Agua (MMA)	LEOPOLDO ROJO SERRANO Dirección General para la Biodiversidad (MMA)
CRISTINA DANÉS CASTRO Dirección General del Agua (MMA)	BLANCA RUIZ FRANCO Dirección General para la Biodiversidad (MMA)
GEMMA ESPINOSA EXPÓSITO Dirección General del Agua (MMA)	JAVIER RUZA RODRÍGUEZ Dirección General del Agua (MMA)
MYRIAM MARTÍN VALLEJO Dirección General para la Biodiversidad (MMA)	M. ^a LUISA SÁNCHEZ LÓPEZ Dirección General para la Biodiversidad (MMA)
M. ^a LOURDES MARTÍN-FORERO MORENTE Instituto Geográfico Nacional (Ministerio de Fomento)	GERARDO SÁNCHEZ PEÑA Dirección General para la Biodiversidad (MMA)
ARACELI MARTÍNEZ RUIZ Dirección General para la Biodiversidad (MMA)	JOSÉ M. ^a SOLANO LÓPEZ Dirección General para la Biodiversidad (MMA)
JULIO MARTÍNEZ DE SAAVEDRA VICIANA Dirección General para la Biodiversidad (MMA)	ROBERTO VALLEJO BOMBÍN Dirección General para la Biodiversidad (MMA)
JUAN CARLOS MÉRIDA FIMIA Dirección General para la Biodiversidad (MMA)	
XOÁN NÓVOA RODRÍGUEZ Centro para la Prevención y Lucha contra la Contaminación Marítima y del Litoral (Ministerio de la Presidencia)	

ORGANISMOS E INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Ministerio de Fomento
Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Ministerio de la Presidencia

ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

- 1 Presentación, introducción e índice

SECCIÓN I

INFORMACIÓN GENERAL BÁSICA

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

SECCIÓN II

EL MEDIO TERRESTRE

- 5 } Geología
- 6 } Relieve
- 7 } Edafología
- 8 } Geofísica
- 9 } Climatología
- 10 } Hidrología
- 11 } Biogeografía, flora y fauna
- 12 } Espacios naturales protegidos

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, silvicultura y pesca

SECCIÓN VI

ACTIVIDADES INDUSTRIALES

- 18 Energía
- 19 } Sector Industria. 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

SECCIÓN IX

OTRAS ACTIVIDADES Y SERVICIOS

- 32 Organización del Estado
- 33 Turismo
- 34 Sanidad
- 35 Educación y Ciencia
- 36a Arte y Cultura
- 36b Deportes
- 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
- 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



Autor corporativo:
DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
General Ibáñez de Ibero, 3
28003 MADRID
Tel. +34 91 597 70 00
<http://www.ign.es>

Editor :
CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
General Ibáñez de Ibero, 3
28003 MADRID
Tel. +34 91 597 94 53
Fax +34 91 553 29 13
<http://www.cnig.es>
E-mail: consulta@cnig.es