

# 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

## ÍNDICE

<b>10.1. Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>10.2. Análisis.....</b>	<b>4</b>
10.2.1. Medio físico.....	4
10.2.2. Vegetación, fauna y ecosistemas.....	6
10.2.3. Agua.....	17
10.2.4. Energía.....	23
10.2.5. Materias primas.....	26
10.2.6. Suelo.....	29
<b>10.3. Tendencias y retos.....</b>	<b>30</b>
10.3.1. Agua.....	30
10.3.2. Energía.....	31
10.3.3. Materias primas.....	33
<b>10.4. Análisis DAFO.....</b>	<b>33</b>
<b>10.5. Objetivos generales.....</b>	<b>34</b>

## **10. Recursos y condicionantes naturales**

### **10.1. Introducción**

Uno de los objetivos que la ordenación del territorio debe garantizar tal y como establece La Ley 4/2009 de Ordenación del Territorio de Aragón es el de asignar racionalmente los usos del suelo en función de las aptitudes del medio físico y de las necesidades de la población, así como proporcionar criterios de interés general y social para la ubicación de las infraestructuras, los equipamientos y los servicios.

Para ello es imprescindible una adecuada gestión de los recursos naturales para poder equilibrar los usos del suelo en función de su capacidad, prevenir los impactos negativos y revertir los procesos de degradación actuales.

Las actuaciones a realizar en el territorio tienen que tener en cuenta los condicionantes naturales existentes en el territorio que limitan o potencian el desarrollo. Entre estos recursos cabe destacar:

#### **El medio físico**

- **Relieve.** Un relieve con acusadas pendientes o un relieve muy tendido condiciona el desarrollo del territorio, en concreto la facilidad de moverse por él y la accesibilidad, pero también la productividad agrícola. Por otra parte un relieve accidentado también puede suponer un recurso paisajístico a tener en cuenta.
- **Suelo.** Las características del suelo son decisivas para la productividad agrícola del mismo.
- **Clima.** Las características climáticas inciden decisivamente sobre la biodiversidad, la productividad agrícola, los recursos hídricos de un territorio; pero, cada vez más, influyen sobre su atractivo turístico y es una referencia importante en el escenario vital de la población.

#### **Vegetación, fauna y ecosistemas.**

Constituyen el componente no geomorfológico de la matriz biofísica preexistente. En gran medida, han sido transformados por la acción antrópica a lo largo de la historia. Establecer un adecuado equilibrio entre su conservación y su uso y transformación es uno de los retos de la sostenibilidad.

#### **Agua**

Aunque se trata de un recurso que se puede enmarcar también dentro de los condicionantes del medio físico. Su importancia para el desarrollo territorial es tal que merece consideración aparte.

#### **Energía**

Al igual que en el caso del agua, los recursos energéticos de que dispone un territorio son básicos y críticos para el desarrollo territorial, por lo que también se trata de un condicionante que merece un tratamiento específico.

#### **Materias primas**

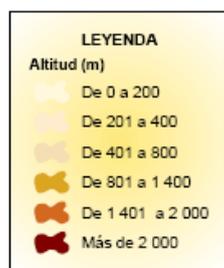
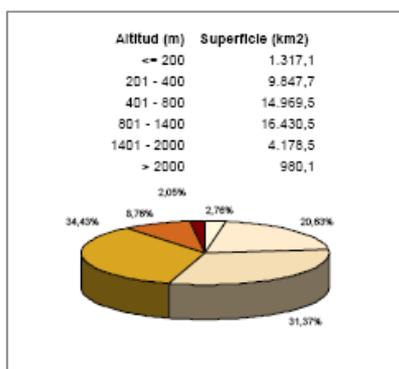
Entre los recursos naturales con los que se cuenta para el desarrollo de un territorio hay que mencionar las materias primas, tanto por la incidencia que tienen en la actividad económica, como por su carácter no renovable que debe tenerse muy presente para su explotación y gestión.

#### **Suelo**

Por último, no hay que olvidar la acepción del recurso "suelo" como la superficie disponible para el soporte de todos los usos y actividades que se desarrollan en el territorio.

10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

**GOBIERNO DE ARAGON** Hipsografía **COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN** Centro de Información Territorial de Aragón



Fuente de información y elaboración:  
 Centro de Información Territorial de Aragón  
 Dirección General de Ordenación del Territorio  
 Departamento de Política Territorial, Justicia e Interior  
 Gobierno de Aragón. Año 2010

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

### 10.2. Análisis

#### 10.2.1. Medio físico

El recurso suelo tiene una función soporte de todas las actividades que desarrolla la población, ya que gran parte de la superficie es objeto de labores dirigidas a explotar los recursos vivos que sobre él se implantan.

El territorio de Aragón en cuanto suministrador de recursos presenta las siguientes características: En torno al 58% de la superficie está constituida por áreas elevadas o de montaña, que se sitúan por encima de los 600 metros de altitud. Especialmente destacables es el caso de la provincia de Teruel con un 84% de su superficie por encima de 600 m. de altitud, de las que un 72% corresponden a áreas de más de 1.000 m. de altitud.

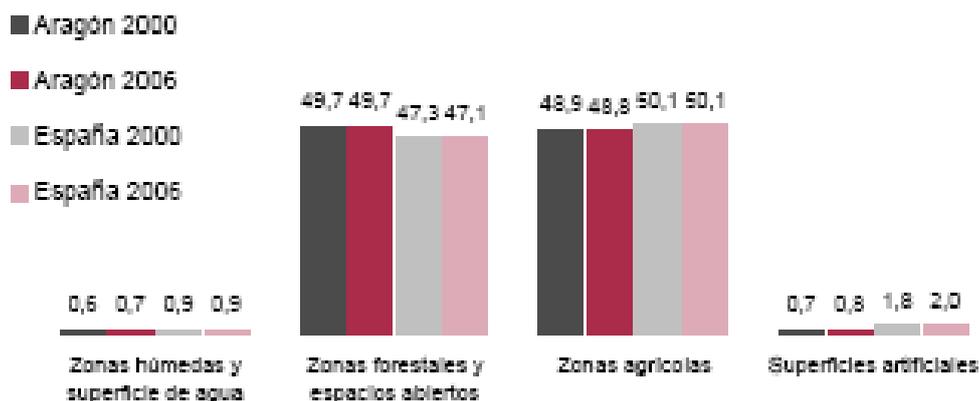
	Aragón			España		
	Total	Zona de montaña	% Montaña sobre total	Total	Zona de montaña	% Montaña sobre total
<b>Nº de municipios</b>	731	293	40,1	8.110	3.098	38,2
<b>Superficie (km2)</b>	47.719	20.849	43,7	505.988	208.467	41,2

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.  
Año 2009.

Un análisis de la distribución de general de usos del suelo, estableciendo una distinción entre los distintos

#### Distribución de las principales coberturas del suelo.

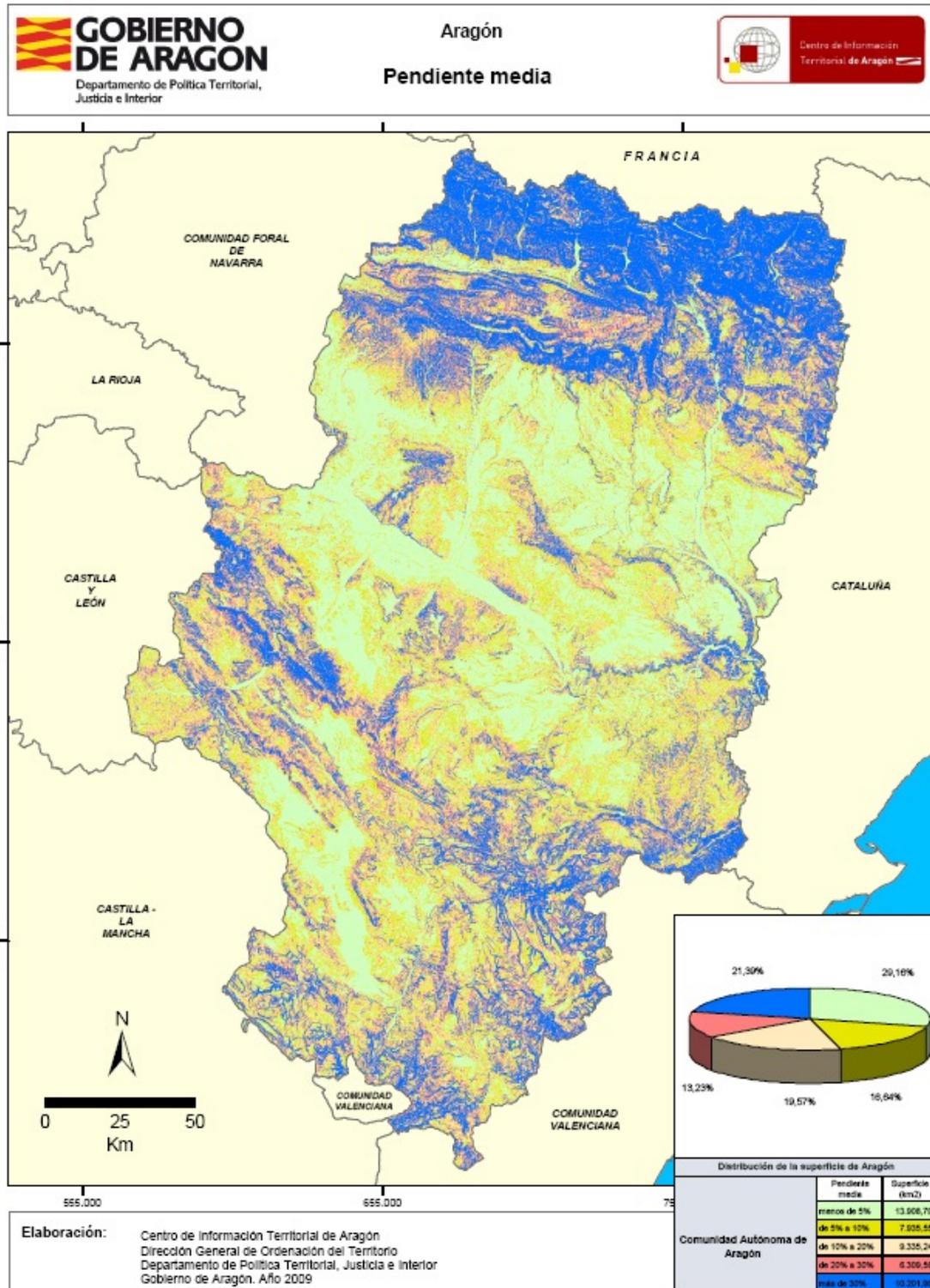
Unidad: porcentaje sobre la superficie total.



Fuente: Corine Land Cover. Instituto Geográfico Nacional.

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

aprovechamientos del suelo muestra un índice bajo de aprovechamiento forestal y un índice relativamente alto de áreas totalmente improductivas desde el punto de vista agropecuario. Un 14,2% de las áreas cultivadas de Aragón son de regadío según los datos del Censo Agrario de 2009.



Respecto a las pendientes, el 34,62% de la superficie del territorio aragonés tiene una pendiente superior al 20%.

### 10.2.2. Vegetación, fauna y ecosistemas

Al abordar la vegetación como un recurso natural de Aragón, se debe de tener en cuenta la diferenciación terminológica de este concepto con el de flora. La flora de la Comunidad Autónoma representa el conjunto de plantas que se han identificado en Aragón; sin embargo, la vegetación corresponde al conjunto resultante de la disposición en el espacio de los diferentes tipos vegetales presentes en una determinada porción del territorio (flora).

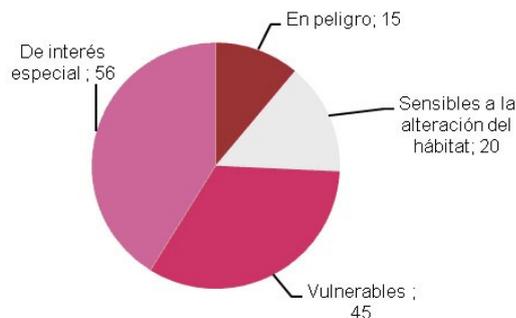
#### Flora

En el caso de Aragón, se han identificado 3.400 especies vegetales frente a la 7.500-8000 que se han identificado en la península ibérica y las Islas Baleares, lo que da idea de la riqueza florística aragonesa (poco menos del 50 % de las especies identificadas).

El Atlas de la flora de Aragón constituye la fuente de información más importante en esta materia. En él podemos conocer, al nivel de término municipal, todas las especies (plantas vasculares) que se han identificado en Aragón.

De entre todas las especies reconocidas, existen algunas plantas que se han catalogado como amenazadas (126) y, en particular, 15 de ellas se clasifican como especies en peligro de extinción.

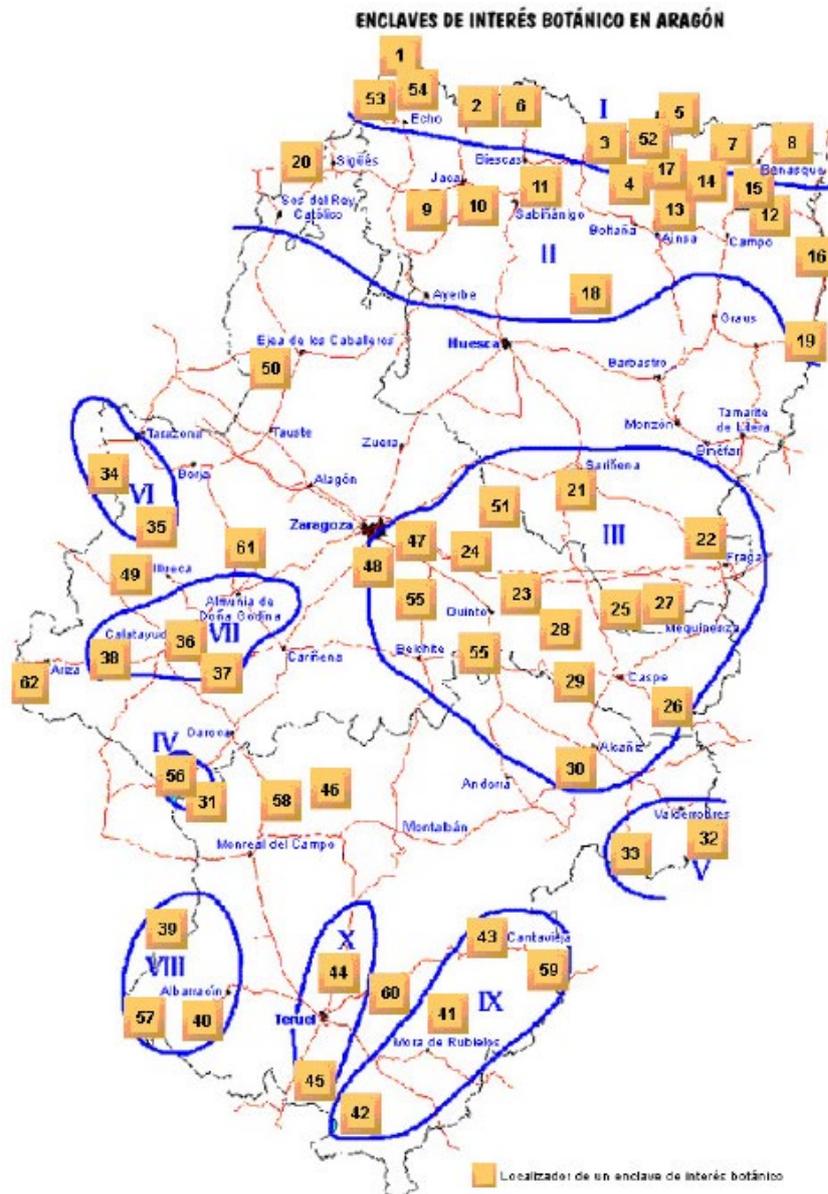
Número de plantas amenazadas, por categorías.  
Aragón. 2008.



Entre las especies en peligro de extinción, cabe mencionar la *Borderea chouardii* Gaussen, especie única localizada en La Ribagorza, la orquídea denominada "zapatito de dama" (*Cypripedium calceolus* L.), localizada en el Alto Gállego o la *Oxytropis jabalambrensis* en la Sierra de Javalambre.

En el mapa siguiente se localizan los enclaves de interés botánico en Aragón que incluyen algunas de las especies de flora más significativas de la Comunidad Autónoma.

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES



### Vegetación

La distribución de las distintas especies vegetales en el territorio y sus distintas asociaciones constituyen la vegetación. De las distintas fuentes de información que nos aproximan al conocimiento de la vegetación aragonesa son, probablemente, los Mapas Forestales de Aragón (1999) y de España (1997-2006), elaborado a escala 1:50.000, los documentos de los que podemos extraer una idea más completa de la distribución de los diferentes tipos de formaciones vegetales en Aragón.

Una primera clasificación de esta distribución se puede establecer según lo recogido en el siguiente cuadro:

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

### Usos del suelo según la clasificación del Mapa Forestal de Aragón. Año 1999. (Superficie en hectareas)

Usos del suelo	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón
Bosque denso	455.913,56	183.394,05	199.174,96	838.482,56
Bosque claro	36.578,53	267.037,80	58.935,74	362.552,07
Monte bajo	31.417,20	39.469,71	26.027,54	96.914,45
Sabinares y enebrales	26.783,77	124.917,08	18.331,99	170.032,84
Riparia	15.703,72	3.938,20	9.239,50	28.881,42
Matorral	211.563,21	245.826,40	326.094,23	783.483,84
Pastizales	98.355,50	24.646,73	20.400,76	143.402,99
Carrizales y saladares	1.288,39	509,32	6.317,89	8.115,60
Desiertos y semidesiertos	61.880,34	4.601,37	3.435,72	69.917,43
Mosaico agrícola-forestal	56.433,80	120.201,18	135.225,26	311.860,24
Cultivos agrícolas	544.990,18	454.558,79	889.456,72	1.889.005,69
Embalses	8.485,59	2.711,07	12.341,79	23.538,45
Urbano	15.330,52	9.266,07	22.242,52	46.839,95
<b>Total</b>	<b>1.564.724,32</b>	<b>1.481.078,61</b>	<b>1.727.224,62</b>	<b>4.773.027,54</b>

Según el tipo de vegetación dominante en la superficie forestal arbolada, la distribución es la siguiente:

	Sup. forestal arbolada	%	Coníferas	%	Fronosas	%	Mixtas	%
<b>Total España</b>	<b>18.441.235</b>	100,00	6.374.650	100,00	8.567.942	100,00	3.498.643	100,00
<b>Aragón</b>	<b>1.577.991</b>	8,56	834.575	13,09	181.621	2,12	561.794	16,06
<b>Huesca</b>	<b>620.223</b>	3,36	255.202	4,00	42.033	0,49	322.987	9,23
<b>Teruel</b>	<b>586.414</b>	3,18	381.190	5,98	54.698	0,64	150.526	4,30
<b>Zaragoza</b>	<b>371.355</b>	2,01	198.184	3,11	84.890	0,99	88.281	2,52

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente Medio Rural y Marino (Anuario Estadística Forestal 2007).

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

Del cuadro se desprende que la proporción de superficie forestal arbolada de Aragón (8,56 %) es inferior a la que correspondería por la superficie de la Comunidad Autónoma (9,43 %); sin embargo esta proporción es mayor en coníferas y en formaciones mixtas.

	Superficie forestal arbolada	% sobre total España	Extensión total	% sobre total España	Diferencia de superficie
Total España	18.270.903	100,00	505.968	100	
Andalucía	2.899.178	15,87	87.597	17,31	-1,45
<b>Aragón</b>	<b>1.541.032</b>	<b>8,43</b>	<b>47.720</b>	<b>9,43</b>	<b>-1,00</b>
Asturias (Principado de )	451.332	2,47	10.602	2,10	0,37
Baleares (Illes)	186.690	1,02	4.992	0,99	0,04
Canarias	131.888	0,72	7.447	1,47	-0,75
Cantabria	208.444	1,14	5.327	1,05	0,09
Castilla y León	2.932.994	16,05	94.227	18,62	-2,57
Castilla-La Mancha	2.703.126	14,79	79.462	15,70	-0,91
Cataluña	1.605.524	8,79	32.091	6,34	2,44
Comunidad Valenciana	742.373	4,06	23.254	4,60	-0,53
Extremadura	1.892.983	10,36	41.635	8,23	2,13
Galicia	1.421.600	7,78	29.575	5,85	1,94
Madrid (Comunidad de)	257.715	1,41	8.028	1,59	-0,18
Murcia (Región de)	308.032	1,69	11.314	2,24	-0,55
Navarra(Comunidad Foral)	433.779	2,37	10.390	2,05	0,32
País Vasco	390.009	2,13	7.230	1,43	0,71
Rioja (La)	164.204	0,90	5.045	1,00	-0,10

Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Anuario Estadística Forestal 2010).

**10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES**

Distribución de los espacios forestales en Aragón



Si analizamos cuales son las especies forestales que más abundan en la geografía aragonesa, en relación con el total de la superficie arbolada son las siguientes:

Especie forestal	Has.	%
Pinares de pino carrasco	288.582	18,47
Pinares de pino albar	269.533	17,25
Encinares	226.350	14,49
Mezclas de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea	140.341	8,98

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

Mezclas de coníferas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea	132.396	8,47
Pinares de pino salgareño	123.507	7,91
Quejigares	82.346	5,27
Sabinares albares	36.473	2,33
Pinares de pino pinaster en región mediterránea (Ppinaster ssp. mesogeensis)	32.457	2,08

Fuente: Mapa Forestal de España 1:50.000

Entre los recursos naturales incluidos dentro del apartado de vegetación, caben dos aprovechamientos, además de los propiamente forestales, que dan origen a una actividad económica nada despreciable como son la recolección de setas y el cultivo de la trufa. El primero de ellos está regulado en los montes propiedad de la Comunidad Autónoma de Aragón y a montes de las entidades locales declarados de utilidad pública, lo que supone la mitad de la superficie de los montes aragoneses.

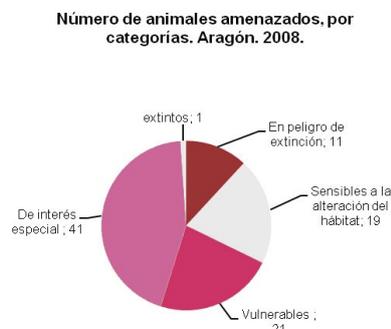
La trufa negra (*Tuber melanosporum*) es un hongo subterráneo, que vive asociado a un árbol huésped, generalmente encina, roble o avellano. La truficultura es el cultivo racional de árboles micorrizados o inoculados con dicha trufa. Además de su rentabilidad, la truficultura es una actividad a potenciar y divulgar por los siguientes motivos de carácter ambiental y de desarrollo rural:

- Contribuye a la forestación de superficies agrarias
- Permite introducir especies forestales autóctonas (encina, roble y quejigo)
- Ayuda a evitar la erosión, contribuye a la formación de paisaje rural y favorece la formación del suelo
- Su producto agrario es de carácter ecológico y natural, con apoyos químicos y fitosanitarios escasos
- Cultivo susceptible de ayudas para la forestación
- Cultivo susceptible de ayudas a la diversificación agraria y al desarrollo y ordenación de los bosques

### Fauna

El análisis de la fauna que habita en Aragón, considerándola un recurso natural, conduce, por un lado, a su valoración como biodiversidad a conservar y, por otro, a su valoración como recurso cinegético con importantes repercusiones económicas.

Desde la perspectiva de la biodiversidad se han catalogado un conjunto de especies amenazadas que se reflejan en el siguiente cuadro:



## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

En el gráfico anterior hay que mencionar el bucardo como una de las especies aragonesas extinguida recientemente. Las once especies en peligro de extinción Son las siguientes:

Taxón	Nombre común
<i>Ardeola ralloides</i> (Scopoli, 1769)	Garcilla cangrejera
<i>Austropotamobius pallipes</i> (Lereboullet, 1858)	Congrejo de río común
<i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	Avetoro
<i>Dendrocopos leucotos</i> (Bechstein, 1803)	Pico dosiblanco
<i>Gypaetus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	Quebrantahuesos
<i>Hieraaetus fasciatus</i> (Vieillot, 1822)	Aguila-azor perdicera
<i>Lanius minor</i> (Gmelin, 1811)	Alcaudón chico
<i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler, 1793)	Margaritona o náyade
<i>Otis tarda</i> (Linnaeus, 1758)	Avutarda
<i>Salaria fluviatilis</i> (Asso, 1801)	Fraile
<i>Ursus arctos</i> (Linnaeus, 1758)	Oso pardo

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), según datos del Decreto 181/2005 de 6 de septiembre (Boletín Oficial de Aragón nº 114 de 23 de septiembre de 2005), y de Iberfauna: CSIC-MNCN.

En relación con las especies de fauna considerada como especies cinegéticas, la Orden del 3 de junio de 2013 del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se aprueba el Plan General de Caza para la temporada 2013-2014 (BOA nº 122, 24 de junio de 2013) recoge las especies de fauna que tienen esta consideración.

En ningún caso se permite la caza de:

- Especies catalogadas o sujetas a algún régimen de especial protección.
- Animales domésticos.
- Animales domesticados mientras se mantengan en ese estado.

A efectos de la planificación y ordenación de los recursos cinegéticos, las especies que pueden cazarse se clasifican en dos grupos: especies de caza mayor y de caza menor.

Entre las especies de caza mayor que se pueden cobrar en Aragón están las siguientes:

Jabalí	Sus scrofa
Cabra montés	Capra hispanica

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>
Gamo	<i>Dama dama</i>
Muflón	<i>Ovis musimon</i>
Sarrio	<i>Rupicapra pyrenaica pyrenaica</i>

Los lugares de la Comunidad Autónoma donde es posible realizar actividades cinegéticas son los cotos de caza que pueden ser de titularidad pública (cotos sociales y cotos municipales) o de titularidad privada (cotos deportivos, cotos privados y explotaciones intensivas de caza), para efectuar la actividad se requiere licencia expedida por el Gobierno de Aragón. El total de licencias expedidas en la temporada 2013-2014 ascendió a 50.781 y el balance de esta temporada ha sido el siguiente:

Especie	Piezas
Jabalí	201
Cabra montés	598
Ciervo	623
Corzo	7.008
Gamo	6.591
Muflón	-
Sarrio	201

Las especies piscícolas también están reguladas en cuanto a su aprovechamiento para la pesca estando prohibida la pesca de las especies piscícolas protegidas (cangrejo de río común, pez fraile, bermejuela, colmilleja, bagre, pez lobo y anguila).

Las aguas en la Comunidad Autónoma de Aragón, se clasifican a efectos de la pesca en aguas para el libre ejercicio de la pesca y en aguas sometidas a régimen especial. Estas últimas, a su vez, en:

- Aguas declaradas habitadas por la trucha
- Aguas de alta montaña
- Cotos sociales de pesca
- Cotos deportivos de pesca
- Tramos de formación deportiva de pesca
- Escenarios para eventos deportivos de pesca
- Tramos de pesca intensiva
- Tramos libres de captura y suelta

Para la actividad de la pesca es necesario disponer de la correspondiente licencia. En el año 2013 se contabilizaron 68.891 licencias de pesca.

Otro de los recursos a considerar derivados de la fauna piscícola son las piscifactorías. Desde hace años el Gobierno de Aragón gestiona cuatro centros de Acuicultura, tres en propiedad: Planduiar y Plasencia en Huesca y los Pajares en Teruel y uno en régimen de arrendamiento, el del Monasterio de Piedra en Zaragoza. En ellos se produce fundamentalmente trucha común autóctona (Planduiar y los Pajares) y ciprínidos autóctonos (Plasencia y Monasterio de Piedra), destinadas en su totalidad a las repoblaciones de nuestras masas de agua. Por otra parte, según los datos del IAEST, en Aragón estaban funcionando seis piscifactorías privadas.

### **Ecosistemas**

Un ecosistema es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo). La flora y la fauna como recursos naturales están íntimamente ligadas entre sí y con el medio físico dentro de los distintos ecosistemas que se pueden distinguir en Aragón. En la Comunidad Autónoma están representados la mayoría de los ecosistemas de la península ibérica:

- Montaña y alta montaña.
- Bosque caducifolio y de coníferas.
- Bosque mediterráneo.
- Barrancos, cañones y cortados.
- Humedales.
- Ríos, sotos y riberas.
- Estepa

Un ecosistema es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat. La conservación de los ecosistemas, y por tanto de los hábitats que los soportan, está ligada a la conservación de estos recursos naturales. La Unión Europea ha seleccionado una serie de hábitats, denominados de interés comunitario, en función de los siguientes criterios:

- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural.
- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida.
- Constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las nueve regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, estépica, macaronesia, del Mar Negro, mediterránea y panónica.

Esta selección, por la que se establecen los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y las Zonas de Especial Conservación (ZEC), junto con la que se deriva de la aplicación de la Directiva de aves (Directiva 79/409/CEE del Consejo de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres) ha dado origen a lo que se denomina la Red Natura 2000 de la que Aragón tiene una importante representación.

Estas áreas constituyen la apuesta europea para la conservación de la biodiversidad en el ámbito de la Unión y en ellas, mediante los oportunos programas de gestión, se establecerán los límites y los condicionantes al desarrollo territorial para preservar los recursos naturales contenidos en las mismas.

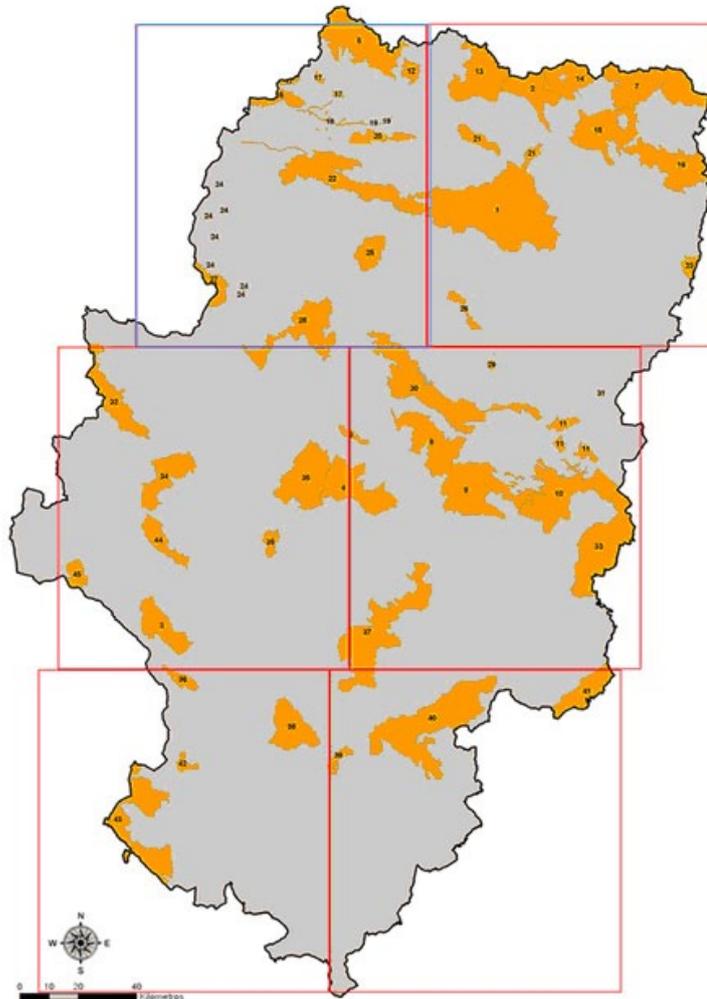
### **Régimen jurídico de los recursos naturales**

Los recursos naturales de la comunidad autónoma están regulados por un régimen jurídico que procede tanto de la legislación comunitaria, como estatal y autonómica.

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

Las referencias jurídicas más destacables son las siguientes:

- Normativa europea
  - Directiva 79/409/CEE del Consejo de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.
  - Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Normativa española
  - Ley Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la biodiversidad.
- Normativa aragonesa
  - Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.
  - Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.

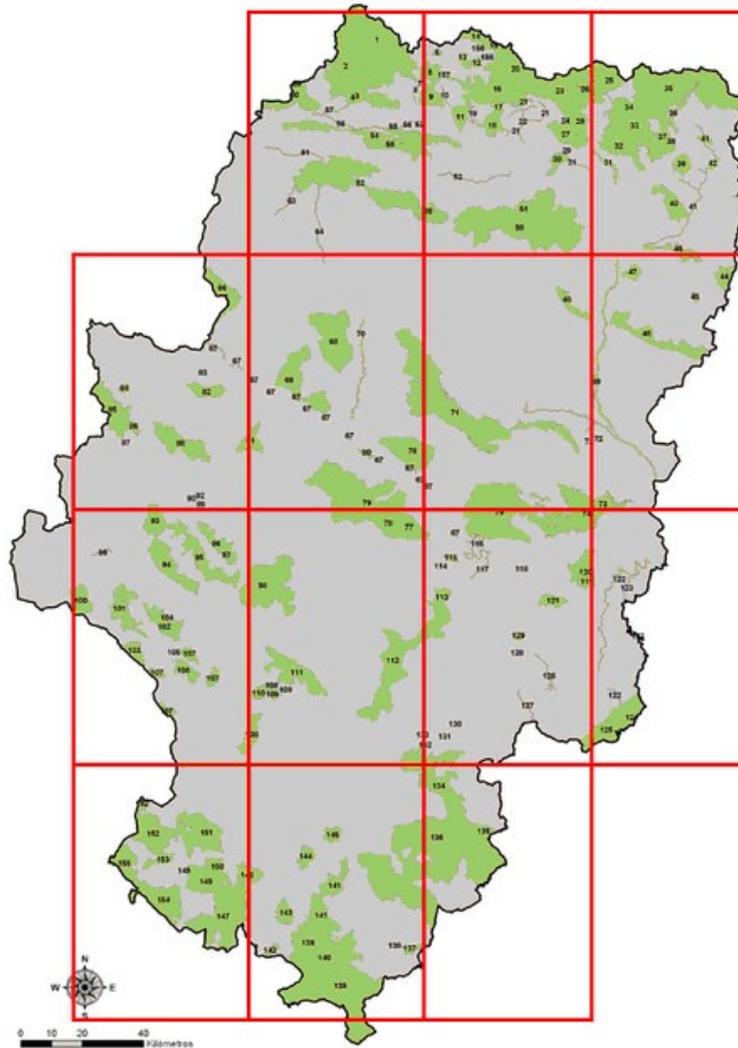


*Zonas de especial protección para las aves (ZEPAS)*

10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

	Nº Lugares	Superficie Km2	% Aragón
ZEPAS	45	8.492	17,8%
LICS	156	10.461	21,9%
RN 2000	201	13.612	28,5%

Red Natura 2000 Aragón



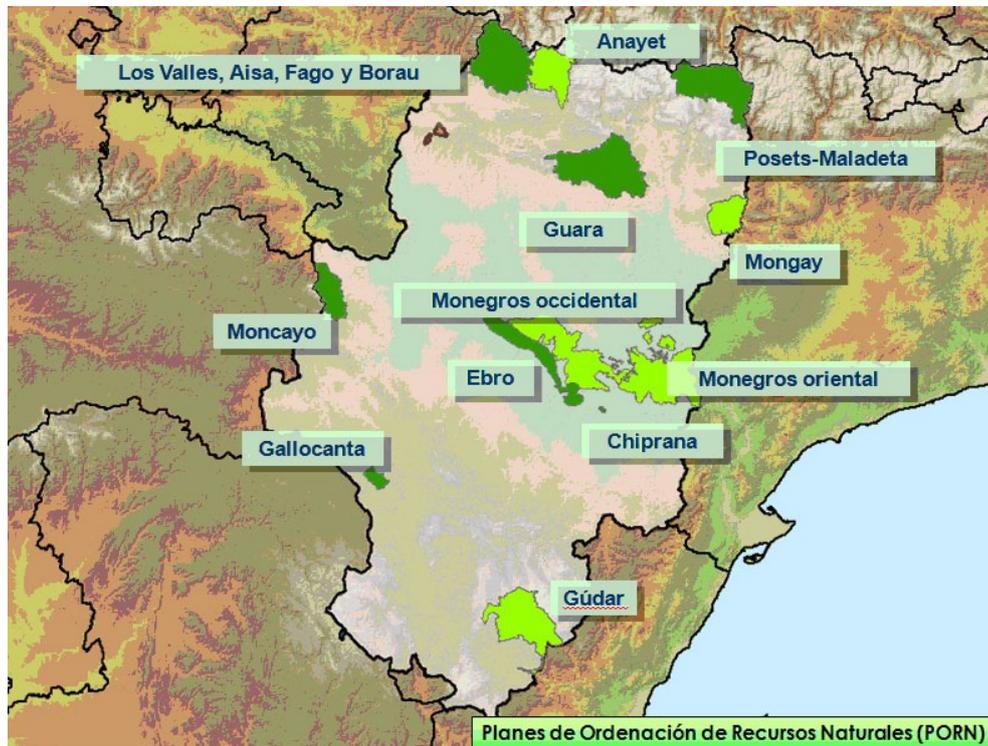
Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)

Entre las figuras más destacables del régimen jurídico que regula los recursos naturales de Aragón cabe señalar la clasificación de los montes (públicos, privados, de dominio público, de utilidad pública, patrimoniales, protectores, vecinales, etc.) y la figura de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales.

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) son el instrumento creado por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, para planificar la gestión de los recursos en un determinado ámbito territorial, determinando las limitaciones que deben establecerse a los usos y actividades en la zona, según el estado de conservación de los recursos y ecosistemas, así como promoviendo la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales.

La Ley 6/1998, de 19 de mayo, de espacios naturales protegidos de Aragón, redefine los contenidos del PORN dando un mayor peso al desarrollo sostenible, por lo que debe evaluar la situación socioeconómica de la población asentada y sus perspectivas de futuro, y señalar las actividades económicas y sociales compatibles con la conservación del espacio, que propicien el progreso socioeconómico de las poblaciones.



Áreas de Aragón que disponen de un Plan de Ordenación de Recursos Naturales

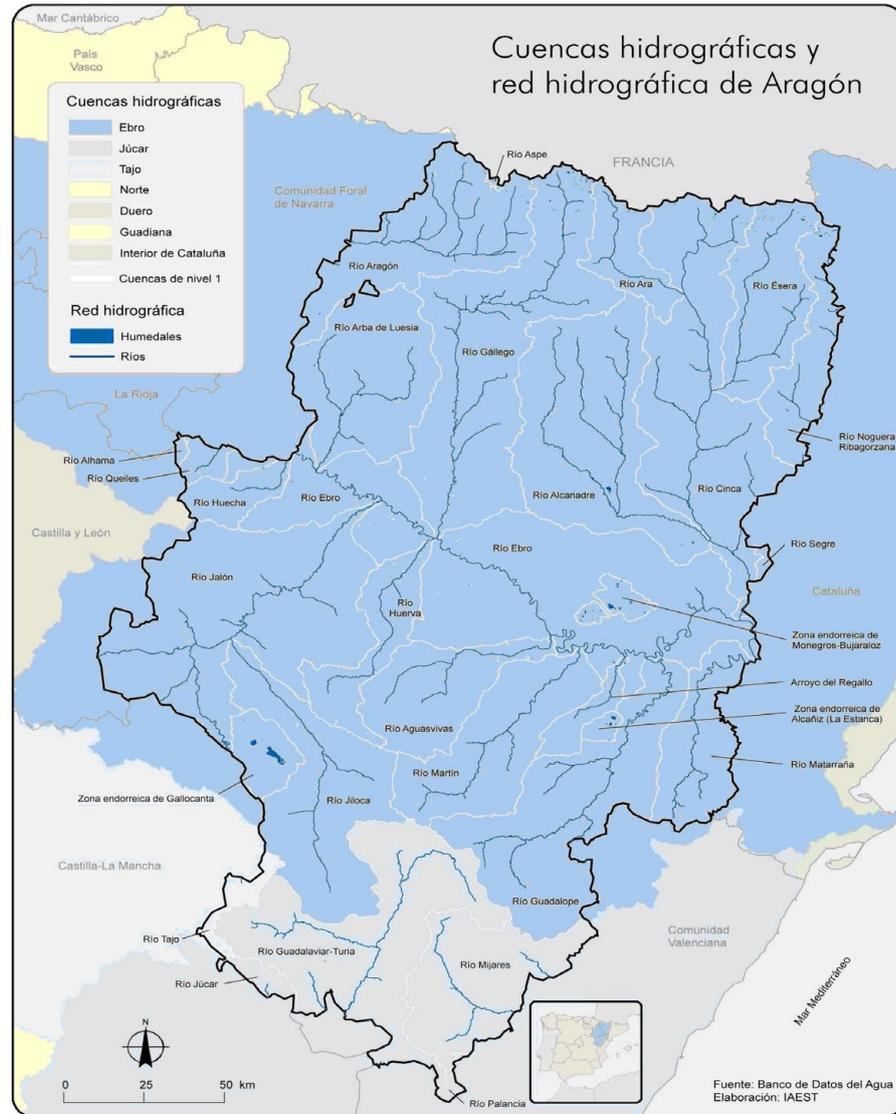
### 10.2.3. Agua

El territorio de Aragón forma parte de tres de las diez cuencas hidrográficas en que se encuentra dividida España a efectos de administración de las aguas: un 88% de Aragón pertenece a la cuenca del Ebro, un 11% a la del Júcar y un 1% escaso a la del Tajo.

Las cuencas hidrográficas del Júcar y del Tajo se desarrollan en la provincia de Teruel correspondiendo a una población de alrededor de 54.200 habitantes. Por otra parte, la superficie regada fuera del Ebro se concentra en la cuenca del Júcar y asciende a 6.851 hectáreas.

La ordenación de los recursos hídricos requiere la colaboración entre las Administraciones competentes. Ello implica la elaboración de un Plan de Infraestructuras Hidráulicas de Aragón que sea el resultado de la integración de los planes de la Administración General del Estado con los de la Comunidad Autónoma, sobre la base de las siguientes referencias:

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES



- Planes hidrológicos de las cuencas del Ebro, Júcar y Tajo.
- Pacto del Agua.
- Planificación de los regadíos.
- Reglamentación del Plan con manifestación expresa de las actuaciones a realizar y del sistema de participación/colaboración en la financiación. Este Plan deberá tener en cuenta las afecciones humanas, económicas y medioambientales de las zonas originarias de los recursos hídricos, en orden a establecer una correcta distribución de acciones compensatorias.

### Usos del agua

Los sectores con más presiones dentro de la cuenca del Ebro son en primer lugar los usos urbanos e indus-

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

triales por sus efectos en la pérdida de calidad del recurso y los usos agrarios debidos principalmente a la detracción de aguas en épocas de estiaje y en menos medida los turísticos y energéticos.

- **Abastecimiento**

El sector del abastecimiento incluye el suministro, la potabilización, la distribución y la depuración de los retornos de las aguas disponibles a este fin. No se incluye la parte correspondiente a la demanda industrial que se sirva a través de las redes de abastecimiento. No obstante, el servicio de agua doméstico comparte las redes municipales con otros usos, entre los que cabe destacar, los usos públicos y los destinados a instituciones públicas, comercios, empresas de servicios e industrias conectadas a la red urbana.

Los usos del agua generan dos tipos de presiones sobre el medio hídrico; por una parte la demanda de consumo de agua de calidad y por otra la carga contaminante que generan.

Las demandas que satisfacen las redes municipales de agua potable son de carácter domiciliario, comercial, industrial y uso público; y por tanto las dotaciones en los distintos municipios son muy variables en función de la ponderación de los distintos usuarios.

Las estadísticas sobre los volúmenes de agua captados en Aragón en los últimos años muestran un incremento constante del volumen de agua distribuida hasta el año 2003, y a partir del año 2004 una disminución significativa. Por otra parte el volumen de agua registrada<sup>1</sup> experimenta un descenso continuo hasta el año 2006 gracias a las mejoras en las redes de distribución pero sin embargo aumenta en los últimos años al incluir también las pérdidas aparentes.

AÑO	Volumen agua registrada y distribuida	Volumen agua no registrada (pérdidas)	Volumen agua suministrada a la red de abastecimiento
1999	102.428	61.746	164.174
2000	110.567	61.457	172.024
2001	108.990	51.127	160.117
2002	116.030	44.476	160.506
2003	125.300	38.561	163.861
2004	113.896	32.023	145.919
2005	115.627	36.714	152.341
2006	111.741	27.151	138.892
2007	101.814	51.404	153.218
2008	113.256	51.895	165.151
2009	108.516	51.861	160.377
2010	104.256	49.569	153.825
2011	97.449	38.838	136.287

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística, según datos de la Encuesta sobre suministro y saneamiento del agua. Año 2011. Instituto Nacional de Estadística.

La diferencia entre los recursos facturados (agua registrada) y los suministrados a la red se debe entre otros factores a fugas, averías, acometidas no controladas, consumos no facturados y otros fraudes.

(1) Nota: El "agua registrada" es la medida por los contadores de los abonados más la controlada por otros medidores (aforos, etc.). Las "pérdidas reales" son las debidas a fugas, roturas y averías. Las "pérdidas aparentes" son los consumos estimados más las causadas por errores de medida, fraudes u otras causas no físicas.

### Agua para abastecimiento urbano

Principales indicadores del uso de agua para abastecimiento urbano.

	Aragón		España	
	Año 2010	% Variación anual	Año 2010	% Variación anual
Volumen de agua disponible para abastecimiento urbano (hm <sup>3</sup> )	104	-3,9	3.393	-3,1
Para sectores económicos	29	-5,1	675	-3,7
Para hogares	69	-2,8	2.413	-3,3
Para consumos municipales y otros	6	-9,8	305	0,0
Porcentaje de agua perdida en la red de distribución	25	6,5	18	4,2
Consumo medio de los hogares (litros por habitante y día)	144	-2,7	144	-3,4

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística e Instituto Nacional de Estadística.

- **Agricultura y ganadería**

El complejo agroalimentario del Ebro tiene una importancia fundamental en la ordenación territorial de los núcleos rurales de la cuenca. Una característica de este complejo es la interrelación existente entre agricultura, ganadería e industria de la alimentación. El aspecto más destacable es el de la industria cárnica, ya que la producción cerealística y forrajera, muy importantes en la cuenca, constituye la materia prima de un potente complejo cárnico.

Además hay que tener en cuenta la gran dualidad presente en este territorio. La periferia de la cuenca formada por los Pirineos y sobre todo el Sistema Ibérico tiene una gran debilidad productiva con tendencia al abandono de los cultivos y de las explotaciones agrarias y ganaderas, mientras que en el valle del Ebro se está ampliando la capacidad productiva y se está abordando una reconversión agraria importante.

La evolución del regadío en la cuenca muestra por una parte el aumento del número de hectáreas de nueva transformación y por otra una leve tendencia al abandono en los regadíos marginales de las cabeceras de los ríos, donde se yuxtaponen varias causas como la baja garantía de suministro y el envejecimiento de la población entre otras.

Junto con los regadíos se desarrolla el importante subsector ganadero cuya producción ha experimentado un aumento muy importante en los últimos veinte años. Al analizar la evolución de la carga ganadera por términos municipales se observa que en los Pirineos y Sistema Ibérico se está produciendo una disminución de la ganadería tradicional pero por el contrario la ganadería estabulada del centro del Valle del Ebro tiende a incrementarse significativamente. Por tanto esta dualización productiva agricultura-ganadería tiende a incrementarse en los territorios centrales de la cuenca.

Las infraestructuras, que en general se consideran de riego, dan servicio, además de al regadío citado, a otros fines tales como: el abastecimiento urbano, la demanda ganadera y la demanda industrial.

Respecto a los usos agrícolas, el consumo de agua es el que se refleja a continuación:

#### Origen del agua disponible para riego y otros usos agrarios. Año 2011.

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

Territorio	Total	Aguas superficiales	Aguas superficiales	Otros recursos hídricos (1)
España	18.910.389	14.792.098	3.848.032	270.259
Aragón	2.953.112	2.816.759	131.632	4.721

(1) Agua residual depurada, agua desalada

Fuente: Encuesta sobre el uso del agua en el sector agrario. Año 2011. Instituto Nacional de Estadística. Unidad: miles de metros cúbicos.

- Industrial<sup>2</sup>**

El agua es utilizada por la industria de diferentes maneras: para limpiar, calentar y enfriar; para generar vapor; como materia prima; como disolvente y como parte constitutiva del propio producto.

El INE en el año 1999 realizó una encuesta sobre el suministro de agua en el sector industrial que permitió establecer unas primeras estimaciones del uso del agua en el sector industrial. El agua puede provenir tanto de redes de suministro de agua potable, como captaciones propias (pozos o tomas de aguas superficiales). Para Aragón los datos de demandas de agua del sector industrial reflejados en la encuesta daban un volumen captado por la empresa de 551 hm<sup>3</sup>/año y el suministrado por la red pública de 15 hm<sup>3</sup>.

Demandas de abastecimiento de agua para industria en Aragón (1999)

Posteriormente en el año 2006, el INE ha elaborado una encuesta sobre el suministro en el sector industrial en el período 1999-2006, en la que se reflejaba una disminución en las captaciones propias de agua en las industrias extractivas y manufactureras. Esta disminución del agua necesaria en los procesos industriales se ha debido a los planes y actuaciones acometidos durante este período para la eficiencia y ahorro de agua.

Demandas de abastecimiento de agua para industria en Aragón (2006)			
Sector económico		Volúmenes de agua utilizados en el sector industrial	
Clasificación nacional de actividades económicas	Actividad	Captado por la empresa (hm <sup>3</sup> )	Suministrado por la red pública (hm <sup>3</sup> )
CNAE: C	1. Industrias extractivas	0,233	0,330
CNAE: 15, 16	2. Productos alimenticios, bebidas y tabaco	1,815	0,836
CNAE: 17, 18 y 19	3. Industria textil, confección y cuero	0,024	0,021
CNAE: 20	4. Industria de la madera y del corcho	0,506	0,133
CNAE: 21 y 22	5. Industria del papel y de la edición	6,109	0,014
CNAE: 23	6. Coquerías y refino del petróleo	0,000	0,000
CNAE: 24 y 25	7. Industria química y productos de caucho	106,757	1,073
CNAE: 26, 27 y 28	8. Siderurgia y productos metálicos	3,670	0,359
CNAE: 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 35	9. Maquinaria y otros productos	2,134	0,469
CNAE: 36	10. Fabricación de muebles	62,343	2,101
CNAE: D	11. Industria manufacturera	123,216	7,604
CNAE: C y D	12. Industria extractiva y manufacturera	123,502	7,706
<b>Total</b>		<b>430,310</b>	<b>20,646</b>

Para la proyección de la demanda de agua para uso industrial en el año 2020 se considera que no varía con

(2) Necesidades y aprovechamientos hídricos en ARAGÓN. CREA 2009

respecto a la del año 2006 salvo las necesidades de agua en las nuevas plantas de generación eléctrica en Aragón.

Demanda industrial en Aragón	
Año 2000	550,924 hm <sup>3</sup>
Año 2004	470,515 hm <sup>3</sup>
Año 2008	430,310 hm <sup>3</sup>
Año 2020	472,949 hm <sup>3</sup>

Como parte de la dotación estratégica de agua, se estima una ampliación de suelo industrial en la Comunidad de Aragón de 6.000 ha, para promociones de suelo industrial logístico y uso terciario y para una dotación de 10.000 m<sup>3</sup>/ha/año (0,318 l/s/ha) da lugar a una demanda de agua de 60,00 hm<sup>3</sup>.

Esta demanda adicional de 60 hm<sup>3</sup>/año de agua para uso industrial sobre la demanda a servir en el año 2020 supone un incremento del 12,69%.

- **Turismo**

El turismo no supone una presión significativa sobre los ecosistemas hídricos y su magnitud puede considerarse subsumida por las presiones asociadas a las áreas urbanas. Hay que tener en cuenta las estacionalidades que se dan en zonas turísticas, que pueden suponer un consumo de agua muy superior al habitual que, aunque sea puntual, sí que tiene una repercusión sobre la disponibilidad de agua. Por otro lado, sí que se producen una serie de actividades turísticas y de ocio estrechamente vinculadas con el agua y cuya significación económica debe ser tenida en cuenta.

A partir de finales de los años 90 ha tenido lugar un despegue en la cuenca del Ebro de los deportes de aventura relacionados con el agua que no ha dejado de crecer hasta la fecha. A modo de ejemplo, sólo durante el año 2002 se produjeron 100.500 descensos por aguas bravas en la Comunidad Autónoma de Aragón. La modalidad predominante es el "rafting", elegido por uno de cada tres usuarios, seguido de otras actividades como "kayak", canoa o piragua. Se trata de una actividad estacional que se suele iniciar en abril y que termina en octubre, y se concentra en los afluentes pirenaicos de la cuenca; los descensos se realizan principalmente en los ríos Cinca y su afluente Ara, Ésera y Gállego.

Otra de las actividades relacionadas con el medio hídrico y con fuerte implantación son los deportes de invierno con 7 estaciones de esquí alpino que cuentan todas ellas con cañones de innovación artificial.

Además el Pirineo Aragonés es un destino preferente para el disfrute de los espacios naturales, en una parte importante vinculados con el agua. En concreto destaca el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido que recibe en torno a 650.000 visitantes anuales.

### ***Depuración de las aguas. Regulación autonómica***

La Comunidad Autónoma de Aragón, en 2001 aprobó la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón que regula el ejercicio de las competencias que tiene sobre el agua y las obras hidráulicas así como la actuación en el abastecimiento de las poblaciones y en el abastecimiento y saneamiento de las aguas residuales.

Para ello se crea el Instituto Aragonés del Agua que es el responsable de la elaboración y aprobación de los instrumentos de planificación así como programas y proyectos de obras de abastecimiento, saneamiento



## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

vo impacto ambiental de las tecnologías y los usos energéticos actuales. Son imprescindibles, por tanto, cambios cualitativos que permitan disponer de energía suficiente y de recursos energéticos para periodos prolongados de tiempo, diversificar las fuentes de suministro y reducir su impacto ambiental.

La energía se sitúa en el centro de la acción europea desde la publicación en 2006 del Libro Verde sobre una estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura, con el que la Comisión invita a los Estados miembros a poner todos los medios para desarrollar una política energética europea en torno a tres objetivos principales: la sostenibilidad medioambiental, la competitividad económica y la seguridad de abastecimiento.

El gran debate gira en torno a la estructura de la producción y del consumo energético, aquello que se ha dado en llamar el mix energético. En este contexto, Aragón cuenta con grandes recursos en el campo de las energías renovables: la producción aragonesa de energía eléctrica alcanzó los 19.698.309 MWh en 2010, de los cuales 9.025.835 MWh corresponden a generación con energías renovables (49% generado a través de energía eólica y 46% hidroeléctrica), por lo que Aragón ha alcanzado una cuota del 45,82% de la energía eléctrica producida a partir de fuentes renovables, sin que estas nuevas formas de energía comprometan gravemente la propia viabilidad del territorio.

### Centrales eléctricas

Centrales eléctricas y potencia instalada. Aragón.

Tipo de tecnología	2008		2009		2010	
	Nº de centrales	Potencia (MW)	Nº de centrales	Potencia (MW)	Nº de centrales	Potencia (MW)
Termoeléctrica convencional	3	1.341	3	1.341	2	1.261
Cogeneración	48	553	47	566	48	570
Ciclo combinado	3	1.781	3	1.781	3	1.860
Hidroeléctrica	99	1.577	101	1.575	103	1.576
Eólica	67	1.715	72	1.733	73	1.743
Solar-fotovoltaica	-	111,8	-	128,2	-	144,4

Fuente: Departamento de Industria e Innovación. Gobierno de Aragón.

### Centrales eléctricas y potencia instalada. 2012

	Huesca Centr.	Huesca PI (Mw)	Teruel Centr.	Teruel PI (Mw)	Zaragoza Centr.	Zaragoza PI (Mw)	Aragón Centr.	Aragón PI (Mw)
Total	500	1.549,01	430	2.353,25	1.079	3.462,32	2.009	7.364,57
Termoeléctrica convencional	0	0	2	1.210	0	0	2	1.210
Cogeneración	17	154,55	4	57,38	25	385,85	46	597,78
Ciclo combinado	0	0	1	805,2	2	1.165	3	1970,2
Hidroeléctrica	73	1.112,32	13	25,87	26	409,87	112	1548,06
Eólica	8	251,14	7	225,81	65	1.396,52	80	1873,47
Solar fotovoltaica	402	31,01	403	28,99	96	105,07	1.766	<b>165,07</b>

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), según datos del Dpto. de Industria del Gobierno de Aragón y Ministerio de Industria, Energía

y Turismo. 2012

En el cuadro anterior se puede observar la amplia oferta energética que hace de Aragón una de las comunidades más comprometidas con el medio ambiente.

Pero, al mismo tiempo que se aprovechan todas las potencialidades territoriales para aumentar la producción propia, no se debe descuidar el otro frente de acción, que es el del ahorro y la racionalización de su consumo y, por consiguiente, la mejora de la eficiencia energética en todos los sectores económicos.

Durante el periodo 2007-2009 la Unión Europea (UE) ha adoptado un conjunto de medidas cuyo objetivo es reducir la contribución al calentamiento global y garantizar el abastecimiento energético.

Las energías renovables constituyen una alternativa esencial a los combustibles fósiles. Su uso permite no sólo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la producción y del consumo de energía, sino también reducir la dependencia frente a las importaciones de combustibles fósiles (principalmente gas y petróleo). Así, la UE ha aprobado la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, según la cual, cada Estado miembro tiene fijado un objetivo relativo a la cuota de energía obtenida de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía para el año 2020. Este objetivo se ajusta al objetivo global 20-20-20 de la Comunidad, consistente en reducir un 20% el consumo de energía primaria de la Unión Europea; reducir otro 20% las emisiones de gases de efecto invernadero; y elevar la contribución de las energías renovables al 20% del consumo.

Por otra parte hay que recordar la existencia de recursos minerales en el subsuelo aragonés, en particular los recursos energéticos entre los que destacan los yacimientos de carbón que se localizan en las cuencas mineras de Val de Ariño, Utrillas-Aliaga y Mequinenza. De las minas aragonesas se extrajo en el año 2011 casi un 30% del total del carbón nacional.

En 2011 había instalada en Aragón una potencia total de 7.185,01 MW eléctricos, distribuidos en 1.910 centrales de diferentes tecnologías (termoeléctrica convencional, cogeneración, centrales de ciclo combinado, generación hidroeléctrica, parques eólicos y solar fotovoltaica).

### Producción de energía eléctrica (Mwh)

Tecnología	2012	2011	2010	2009
<b>Total energía eléctrica producida</b>	<b>17.627.778</b>	<b>18.883.864</b>	<b>19.698.309</b>	<b>20.679.293</b>
Centrales térmicas convencionales (carbón nacional, carbón importación, otros combustibles)	5.302.816	6.680.709	1.916.778	3.085.601
Centrales de ciclo combinado (gas natural)	985.688	1.505.978	5.398.433	6.472.395
Centrales de cogeneración	3.785.701	3.632.003	3.502.285	3.222.846
Centrales de cogeneración con combustible convencional (gas natural, fuel oil, gas oil)	3.392.836	3.474.816	3.357.263	3.222.846
Centrales de cogeneración con biomasa como energía primaria	392.865	157.187	145.023	100.396
Centrales hidroeléctricas (régimen ordinario y régimen especial)	2.607.324	2.802.585	4.116.511	3.691.461
Centrales eólicas	4.656.665	3.986.339	4.528.502	3.961.699
Otras renovables: solar fotovoltaica	289.584	276.250	235.799	245.291

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), a partir de los datos del Boletín de Coyuntura Energética. Departamento de Industria e Innovación.

En 2011 el consumo energético final en Aragón ascendió a un total de 3.498.070 tep. (Toneladas equivalentes de petróleo), siendo los productos petrolíferos los de mayor cuota de participación. Los mayores consumidores de energía son los sectores de la industria y el transporte, que suman más de un 60% del total (36,01% y 30,63% respectivamente); también cabe destacar la importancia del sector Residencial, Comercial y Servicios (RCS) que tiene una cuota de participación de más del 20%.

### **10.2.5. Materias primas**

Aragón es una de las Comunidades Autónomas con mayor riqueza en el subsuelo. En nuestro territorio no sólo encontramos recursos energéticos, que se tratan en el apartado de energía, sino también minerales metálicos, no metálicos, rocas industriales y de cantería.

- **Minerales metálicos**

Podemos considerar que las explotaciones de minerales metálicos son una herencia histórica en nuestra comunidad autónoma, aunque aún queda alguna planta de extracción residual. En el pasado fue de gran importancia la extracción de hierro de Sierra Menera, que abastecía la industria siderúrgica de Sagunto, hoy desmantelada. Se estima que las reservas son de 33 millones de tm. con un alto contenido de magnesia.

Explotaciones mucho menores existieron en el pasado en la zona de Moncayo, Chistau (Co y Ni), Calcena (Pb, Cu y Ag), Estopiñán (Mn)...

En general, existen numerosos indicios de diversos minerales metálicos en Aragón, que han propiciado diversos permisos de investigación. Todos han sido objeto de trabajos de investigación, destacando los relacionados con el uranio en Mequinenza.

No parece probable que puedan encontrarse en Aragón grandes yacimientos de minerales metálicos, aunque sí que existen permisos de investigación para oro y sulfuros en la provincia de Huesca.

- **Minerales no metálicos**

En cuanto a los minerales no metálicos, hay que destacar la variedad y calidad de las explotaciones existentes.

#### *Arcillas especiales*

En la actualidad existe una única y reciente explotación minera en la zona de Mara-Orera-Ruesca en la provincia de Zaragoza con presencia de sepiolita y paligorskita que se utilizan para la elaboración de granulares absorbentes domésticos e industriales.

En la zona investigada se han definido unas reservas seguras de 1,3 millones de tm. y otros 3 millones entre probables y posibles, con un contenido en sepiolita del 65-80%; la producción vendible en 2011 fue de unas 125.000 toneladas.

#### *Arcillas refractarias*

Aragón es la primera productora nacional de las arcillas refractarias, sector en auge que incluye arcillas plásticas y arcillas con un alto contenido en alúmina. Existen numerosas explotaciones en Cañada de Verich, Fuentespalda, Beceite y Castellote. Además se explotan arcillas cerámicas plásticas en Crivillén, Gargallo, Esterciel, Ariño, Oliete, Los Olmos y Tronchón, todas ellas en la provincia de Teruel.

Aunque las reservas son considerables, las diferentes calidades de los niveles existentes aconsejan una investigación más detallada con vistas a la implantación de plantas homogeneizadoras.

Las arcillas refractarias se emplean para la fabricación de gres, porcelanas, azulejos, pavimentos y sanitarios y su producción en 2011 superó las 295.000 toneladas repartidas en 7 explotaciones.

### *Sal gema (halita)*

Por su importancia estratégica, cabe destacar también entre los minerales no metálicos la sal de gema, que se destina a la producción de cloro y sosa, cuya mayor concentración se encuentra en Remolinos, y en menor cantidad en la zona oriental de la provincia de Huesca.

En el caso de Remolinos, las reservas superan los 4 millones de toneladas, constituyendo uno de los principales yacimientos de Europa, y la producción anual se sitúa en 200.000 t. La venta se destina a electrólisis para la producción de cloro y sosa y en menor medida para la alimentación animal. Así, la mayor parte se muele directamente, utilizándose para el deshielo de carreteras; otra parte se disuelve en agua y se evapora en las salinas situadas en la misma, obteniendo sal comestible que se vende a empresas envasadoras. También se elaboran, dentro de la propia mina, paquetes de sal para alimentación de ganado.

En Huesca, se explotan manantiales salinos en Naval, Calasanz, Peralta de la Sal y también en Castejón del Puente, cerca de Monzón. La producción global de la provincia es de unas 40.000 t/año.

### *Caolín*

La principal explotación en la actualidad es la de Riodeva (Teruel), ocupando también parte de la provincia de Valencia. Existen además pequeñas explotaciones que compaginan la extracción de arenas con la obtención de pequeñas cantidades de caolín lavado. Sin embargo, en los últimos años la producción vendible ha disminuido progresivamente quedando sólo 4 explotaciones de las 11 que había en 2003.

### *Ocres*

Aragón, con los yacimientos de Tierga y Luesia, fue la primera productora nacional con el 70% de la producción española hasta el año 2000 cuando se dejó de explotar este recurso.

### *Barita*

Este recurso también se ha dejado de explotar debido a la escasez del recurso y a sus problemas de explotación (minería subterránea) y comercialización.

## • **Otros minerales industriales**

La bauxita tuvo un breve periodo de explotación entre 2004 y 2006 en Beceite alcanzando la producción de 1120 toneladas de arcilla refractaria pero la escasez de reservas y el alto contenido en óxidos de hierro detuvieron la actividad. Tampoco se explotan los yacimientos de azufre de Libros.

En cuanto a la fluorita, ha habido explotaciones intermitentes y de poca importancia en Sallent de Gállego.

## • **Rocas industriales y cantería**

La importancia relativa de las rocas industriales ha ido creciendo en Aragón a lo largo de los últimos años, contando con reservas muy importantes para la mayoría de los materiales.

Conscientes de esta importancia, la Diputación General de Aragón y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) elaboraron los nuevos Mapas de Rocas y Minerales Industriales a escala 1:200.000, incorporando el impacto ambiental de las explotaciones.

### *Yesos*

Los yacimientos de yeso en Aragón y los frentes de cantera abandonados son muy abundantes, localizándose sobre todo en la Depresión del Ebro y Calatayud y, en menor medida, en el Prepirineo y parte de la Ibérica. Las reservas son muy importantes, constituyendo la mayor mancha yesífera de Europa.

Se trata de yesos de gran pureza, aptos para la elaboración de prefabricados de yeso, yesos blancos y escayolas. La producción de alabastro se considera en un capítulo diferenciado.

#### *Calizas y dolomías*

La mayoría de las explotaciones están en Zaragoza y Teruel, existiendo más de 20 canteras importantes de caliza (sin contar las destinadas a roca ornamental) que ocupan a unos 120 empleados. Las principales explotaciones se ubican en Morata, Muel, Belchite, Calatorao, Andorra, Villafranca del Campo...

#### *Rocas ornamentales*

Es un sector de gran importancia, utilizándose calizas (marmóreas o no), areniscas y yesos (alabastro).

En cuanto a las calizas existen 35 explotaciones (han aumentado considerablemente en los últimos años) y destacan las variedades de Piedra de Calatorao y caliza beige de La Puebla de Albortón (ambas en Zaragoza) así como la Piedra de Mosqueruela, Piedra Clara y Piedra de Construcción (Teruel) y las calizas negras devónicas parecidas al Negro Marquina (Huesca).

Este sector está poco desarrollado en Aragón, por debajo de su potencial, con una demanda creciente. Hay que destacar que no se explotan las pizarras y granitos del Pirineo porque a las limitaciones ambientales hay que añadir la baja calidad en el caso de las pizarras.

#### *Alabastro*

Aragón es la primera productora nacional de alabastro, existen explotaciones en Quinto de Ebro, Velilla de Ebro, La Zaida, Almochuel y Fuentes de Ebro (en Zaragoza), Albalate del Arzobispo, La Puebla de Híjar y Azaila (en Teruel).

El alabastro tiene el problema de que tan sólo se elabora aquí menos del 10% de la producción, transformándose el resto en Navarra, Cataluña e Italia. Se producen, además, importantes afecciones sobre el paisaje (huecos, caminos, escombros...) sin la contrapartida de que se genere valor añadido en Aragón.

#### *Areniscas y cuarcitas*

Las principales explotaciones de areniscas están situadas en Iglesuela del Cid y Mosqueruela existiendo otras menores.

Se utiliza como roca de construcción en el recubrimiento de fachadas.

Respecto a la cuarcita, pese a su abundancia, sólo se explota intermitentemente en Morés, donde se emplea para balasto de ferrocarriles y áridos para la construcción y las obras públicas. Las dificultades de acceso y el empleo de materiales sustitutivos menos abrasivos (como la caliza) ha supuesto el abandono definitivo de todas las canteras.

#### *Arcillas comunes*

Las arcillas son muy abundantes, pero su explotación queda condicionada por la proximidad a los centros de consumo, dado el bajo precio unitario. Se destinan a la fabricación de cemento, así como de productos de tierra cocida (tejas, ladrillos...).

En la actualidad existen 17 explotaciones repartidas por las 3 provincias frente a las 24 existentes en 1998 lo cual refleja el gran descenso en la producción de este recurso.

Las explotaciones son generalmente pequeñas y aparecen numerosos frentes abandonados sin restaurar.

#### *Grava y arenas*

Los yacimientos de arena y grava son muy abundantes, destacan las explotaciones situadas en los alrededores

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

res de Zaragoza y de las grandes infraestructuras en construcción, como el eje "norte-sur"

Hay un total de 80 explotaciones, con una productividad variable y más de 450 empleados en 2011, cifra que ha aumentado en más de 100 desde 1998.

Las canteras suelen ser fijas, debido a las grandes reservas que tienen las concesiones, pero los condicionantes medioambientales son cada vez mayores. El uso principal de estos áridos es la obra pública y construcción, así como la fabricación de hormigones.

### Ofitas

Esta roca gris-verdosa de grano grueso es muy apta para su utilización como áridos en capas de rodadura. Su actividad prácticamente nula a finales de los 90 se ha reactivado en los últimos años.

Las reservas son importantes, pero su explotación queda a veces condicionada por la lejanía de las vías de comunicación.

Recurso mineral	Nº explotaciones		Nº explotaciones		Producción vendible (t)	
	1998	2011	1998	2011	1998	2011
Alabastro	4	6	39	38	38.875	17.163
Arcilla	24	17	119	47	1.379.038	784.212
Arcillas especiales	1	1	51	46	150	125.385
Arcilla refractaria	0	7	0	23	0	295.293
Arena silíceo	5	4	16	23	174.312	86.961
Arena y grava	72	80	326	462	6.188.287	5.289.084
Arenisca ornamental	3	12	9	43	4.881	35.160
Arenisca (otros usos)	0	1	0	1	0	7.500
Caliza ornamental	26	35	95	96	45.295	125.458
Caliza (otros usos)	24	25	96	121	3.367.492	2.209.815
Baritina	1	0	4	0	1,5	0
Bauxita*						
Caolín	10	4	39	7	235.364	189.835
Dolomía	1	2	2	8	37.896	63.057
Ocres	2	0	25	0	24.367	0
Ofita	0	2	0	13	0	163.400
Óxidos de hierro	0	2	0	36	0	8.900
Rocas ornamentales	2		3		3.475	
Sal gema	53	3	1	28	180.000	503.100
Sal manantial	5	0	14	0	32.350	0
Yeso	0	2	0	13	0	163.400

\* La bauxita tuvo un periodo de explotación entre 2004 y 2006 en Beceite alcanzando la producción de 1120 toneladas de arcilla refractaria.

Evolución de las explotaciones de los recursos minerales en Aragón. Fuente: IAEST

### 10.2.6. Suelo

El Texto Refundido de la Ley de Suelo aprobado por R.D. Legislativo 2/2008 establece dos situaciones básicas de suelo: suelo rural y suelo urbanizado.

El suelo rural se define como aquel que está preservado por la ordenación territorial y urbanística de su trans-

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

formación, son aquellos terrenos destinados a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de los recursos naturales y actividades análogas, así como usos recreativos. El suelo urbanizado corresponde a los terrenos integrados de forma legal y efectiva en la red de dotaciones y servicios propios de los núcleos de población, es decir, el suelo transformado por la urbanización.

### Fenómenos de alteración de suelos

- Obras de infraestructura y urbanización.
- Actividades extractivas de cantería, minería y graveras. En ellas se retira toda la capa de suelos quedando como resultado un terreno baldío de difícil restauración y costosa recuperación.
- Agricultura y ganadería.

En concreto, en el suelo rural los medios, la utilización de los recursos y los cambios que introducen son variados, destacando en los que se refieren a la agricultura:

- Eliminación de la cubierta forestal.
- Modificaciones provocadas por el sistema de regadío.
- Alteraciones por aportes de fertilizantes energéticos y plaguicidas.
- Deseccación de zonas húmedas, explotación de acuíferos y construcción de sistemas de riego.
- Construcción de terrazas y bancales.
- Construcción de vías de acceso, silos, almacenes, establos...
- Desarrollo de la ganadería estabulada y sus efectos indirectos en la reconversión de usos del suelo: conversión de bosque a pastizales o de cultivos alimentarios a forrajeros.

Así, la agricultura altera inevitablemente el suelo y, en particular, la agricultura moderna tiende a la simplificación del ecosistema y, por lo tanto, del paisaje.

En el caso de las obras de urbanización e infraestructuras la transformación de los suelos se produce de forma rápida y tiene un gran impacto.

La huella ecológico-territorial efectiva, medida por la ocupación del suelo ligada directa o indirectamente al proceso de urbanización acelera su crecimiento a partir de 1980 y a un ritmo mayor a finales de los 90.

	1990	2000	2006	1990-2000	2000-2006	1990-2006
<b>Suelos artificiales</b>	27.389,10	35.435,74	40.237,47	8.046,64	4.801,74	12.848,38
<b>Superficies agrarias</b>	2.340.708,92	2.334.721,71	2.332.333,44	-5.987,21	-2.388,27	-8.375,47
<b>Zonas forestales</b>	2.374.738,25	2.371.996,41	2.373.364,56	-2.741,84	1.368,15	-1.373,69
<b>Superficies húmedas</b>	4.103,55	4.134,50	4.274,50	30,96	140,00	170,96
<b>Superficies de agua</b>	28.815,79	26.687,41	27.729,24	-2.128,38	1.041,83	-1.086,55
<b>TOTAL</b>	4.775.755,60	4.772.975,77	4.777.939,22	-2.779,83	4.963,45	2.183,62

Fuente: Corine Landcover. Superficie en Has.

Por una parte los mayores incrementos se asocian a las áreas metropolitanas y a las zonas turísticas. Por otra parte refleja el impacto de las nuevas infraestructuras de transporte realizadas en estos últimos años: AVE Madrid-Barcelona, A-23 (Autovía Mudéjar) con 336 kilómetros, ciertos tramos de la A-68, A-21 que se acumula al anterior fenómeno de las coronas metropolitanas y zonas turísticas del Pirineo.

### 10.3. Tendencias y retos

#### 10.3.1. Agua

El agua es un recurso básico para la vida humana y para la conservación de los ecosistemas y del paisaje, por lo que puede convertirse en un factor limitante para el desarrollo económico y su déficit, en una amenaza para el medio natural.

Desde el punto de vista territorial, los efectos del cambio climático serán variables, pero la primera consecuencia previsible será el incremento de la aridez por la combinación de un aumento de la temperatura y de la evapotranspiración potencial, con un descenso de las precipitaciones y una mayor variabilidad de las mismas, con una disminución de los recursos hídricos en 2030 del orden del 8,6% en la cuenca del Ebro<sup>3</sup>, agravada por una mayor irregularidad de las aportaciones.

La política del agua en Aragón debe garantizar el suministro de agua, en cantidad y calidad suficiente, para el consumo humano, agricultura, resto de actividades económicas, así como las demandas ambientales y recreativas.

El proceso de modernización de los regadíos y el ahorro de la demanda de agua continuará en el futuro. No obstante, es necesario evaluar convenientemente el impacto de estos cambios, así como la evolución del consumo del uso urbano, residencial e industrial.

Hay que potenciar el uso eficaz del agua y la protección sanitaria del suministro, fomentando los abastecimientos mancomunados, diversificando las fuentes de suministro e incrementando su control.

La modernización de regadíos, al margen del ahorro de recursos hídricos y de los objetivos ambientales, tiene otros específicos, como la disminución de la contaminación difusa, el aumento de la productividad agraria, la mejora de la eficiencia energética y la recuperación de costes.

Aunque esta modernización llega ya a la mayor parte de los regadíos, se debe insistir en esta política utilizando nuevas fuentes de recursos, incrementando la capacidad de embalses, mejorando la gestión del riego y el mantenimiento de las obras realizadas.

La contaminación difusa de las aguas subterráneas por nitratos y otros contaminantes de origen agrícola es una amenaza para los abastecimientos urbanos que deberán controlarse en los centros de potabilización.

La reutilización de aguas residuales depuradas parece la mejor manera de compensar el incremento de la demanda urbana e industrial, liberando así recursos comprometidos. La mejora en los tratamientos de las EDAR, mediante la introducción de tratamiento terciario, permitirá su uso, con mayor seguridad, en el regadío.

La ejecución del Plan de Saneamiento y Depuración permite el cumplimiento de la Directiva europea sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, aunque el objetivo estratégico es alcanzar el buen estado ecológico requerido por la Directiva Marco de Aguas. Para ello, es necesario un Plan que resuelva el saneamiento y tratamiento de polígonos industriales, nuevos desarrollos urbanísticos, la desconexión de vertidos contaminantes a acequias, el mantenimiento y la renovación de instalaciones.

### **10.3.2. Energía**

Los objetivos del Consejo Europeo en el escenario 20/20/20 son la meta a conseguir, con acciones como

(3) Libro Blanco del Agua en España. 2000. Ministerio de Fomento. Ministerio de Medio Ambiente.

la introducción de un 10% de los biocombustibles en el transporte o la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Una apuesta clara por las energías renovables y el impulso al ahorro y la eficiencia energética, tal y como propone el PIE 2010-2020, es una hoja de ruta a seguir. Las energías renovables, al margen de su aceptación social, aprovechan recursos autóctonos, disminuyen la dependencia exterior, inciden en la generación de empleo, especialmente en el mundo rural, y fomentan el desarrollo tecnológico.

Por lo tanto, las políticas de apoyo a estos sectores energéticos deben continuar hasta culminar la fase de transición hacia su total compatibilidad con otras fuentes, a las que superan en externalidades positivas para el conjunto de la sociedad.

Desde el punto de vista territorial, la decidida apuesta por las energías renovables requiere potenciar los sistemas energéticos distribuidos en los puntos de consumo porque permiten descentralizar el sistema eléctrico, disminuir las pérdidas por transporte, posibilitar la cogeneración, hacer más flexible y resistente al sistema energético y permiten crear la figura del consumidor-generador que hace un uso más racional de la energía eléctrica.

De esta forma, la ciudad pasaría de ser un elemento altamente consumidor de recursos energéticos a ser un ente productor, y vendedor, de un recurso del que ha sido tradicionalmente dependiente, habiéndose convertido en una de sus grandes fragilidades.

Es fundamental compatibilizar el impulso a las renovables con una atención especial al consumo racional de la energía. Para ello se deben fomentar medidas de ahorro y eficiencia energética para todos los sectores productivos y en todos los ámbitos de consumo.

### ***El Plan Estratégico de Ahorro Energético de Aragón (PLEAR) 2013-2020***

Con el fin de alcanzar los objetivos establecidos por la Directiva 2006/32/CE, el Plan de Acción 2011-2020 ha planteado unos objetivos estatales coherentes para satisfacer el acuerdo del Consejo Europeo del 17 de junio de 2010, en relación con la mejora de la eficiencia de la energía primaria en un 20% en 2020, siendo todas estas políticas de ahorro y eficiencia acordes al resto de políticas energéticas estatales.

En este contexto, el Plan Energético de Aragón 2013-2020 plantea unos objetivos acordes con la planificación estatal, incluyendo, para la consecución de los mismos, las medidas necesarias que impulsen el ahorro energético propuesto.

Este Plan promueve las energías renovables; fija objetivos de participación de las mismas en el consumo y en la generación de energía que ayuden a España a alcanzar los compromisos de la UE; propone medidas para afrontar la baja disponibilidad garantizada de la generación renovable no gestionable; contribuir a la reducción de los gases de efecto invernadero; proporcionar un análisis económico de las tecnologías; garantizar la integración de las energías renovables en todos los sectores de actividad con criterios de sostenibilidad medioambiental, social y económica, entre otros.

El Plan también incide en la transformación energética ya que la demanda exterior de energía eléctrica es un factor clave en la generación eléctrica aragonesa (la producción de energía eléctrica duplica, aproximadamente, la demanda interior). La capacidad exportadora del sector de producción eléctrica se debe, principalmente, a la abundancia de recursos renovables y autóctonos, así como a la privilegiada ubicación geográfica de Aragón.

El carbón sigue estando presente en las cuencas mineras aragonesas, pero su consumo, como fuente

convencional, va disminuyendo, siendo la tendencia a su uso mediante tecnologías limpias, así como su proyección para almacenamiento de CO<sub>2</sub>.

Aragón también cuenta con importantes suministros de gas natural, gracias a la presencia de los gasoductos que atraviesan su territorio. La apuesta por las nuevas tecnologías y la abundancia de recursos propios hacen prever un aumento del parque de generación eléctrica en los distintos tipos de transformación, dando prioridad a las energías renovables, pero apostando por un uso eficiente de las energías convencionales, siempre respetando al máximo los criterios medioambientales y de sostenibilidad.

Por último respecto a las infraestructuras energéticas, la previsión de las mismas se hará teniendo en cuenta las previsiones de crecimiento estimadas y la contribución al reequilibrio y la vertebración territorial, la garantía y calidad de suministro, la coordinación de los proyectos y su tramitación administrativa, así como la promoción e integración de ayudas.

### **10.3.3. Materias primas**

Los efectos negativos de la actividad humana sobre el medio natural demandan el establecimiento de controles que permitan eliminar, y evitar que se produzcan situaciones irreversibles en la calidad y condiciones del medio natural, para ello:

- Se regularán los procedimientos de restauración paisajística de las explotaciones mineras y de las actividades extractivas que incidan sobre el paisaje.
- Se posibilitará la extracción de áridos haciéndola compatible con otros usos del terreno. Para garantizar esta actuación se acompañarán los correspondientes planes de restauración.
- Obligatoriedad de que en cualquier actividad extractiva exista un estudio previo que garantice la inexistencia de cualquier tipo de patrimonio cultural que pudiera verse afectado por dicha actividad, con especial referencia al patrimonio arqueológico y paleontológico.

## **10.4. Análisis DAFO**

### **Debilidades**

- Contaminación difusa en los acuíferos.
- Gestión del saneamiento y la depuración.
- Elevada atomización empresarial en energías renovables.
- Utilización del carbón.
- Insuficiente actividad en I+D+i

### **Fortalezas**

- Elevada proporción de regadíos modernizados.
- Gran capacidad de adaptación a cambios del sistema hídrico.
- Condiciones climáticas favorables.
- Disponibilidad de recursos energéticos renovables.
- Dinamismo del sector relacionado con las energías renovables.
- Actor importante de la generación energética en España.

### **Amenazas**

- Efectos del cambio climático.

## 10. RECURSOS Y CONDICIONANTES NATURALES

- Desajuste entre nuevas urbanizaciones y redes de saneamiento.
- Incremento de los costes energéticos.
- Inestabilidad geopolítica en los países productores.
- Demanda energética creciente.
- Excesiva dependencia de fuentes energéticas fósiles.
- Dependencia total del petróleo en el sector del transporte.
- Acceso fácil de nuevos competidores y tecnologías.

### Oportunidades

- Las tendencias de la nueva agricultura apuntan hacia una reducción de los consumos hídricos.
- Revalorización de cultivos tradicionales por la crisis cerealística.
- Gran eficiencia en el uso del agua en las industrias de nueva implantación.
- Regulación europea favorable para las energías renovables.
- Reducción de los combustibles fósiles.
- Impacto positivo del Código Técnico de la Edificación.
- Apuesta por una movilidad más sostenible.
- Aplicación de modelos urbanísticos compactos que reducen el consumo energético.

### 10.5. Objetivos generales

- ***Garantizar la compatibilidad de las propuestas de desarrollo territorial que se realicen con las condiciones del medio físico, el clima, el relieve, el suelo y los recursos naturales, teniendo en cuenta los principios de racionalidad y sostenibilidad ambiental en la gestión de éstos.***