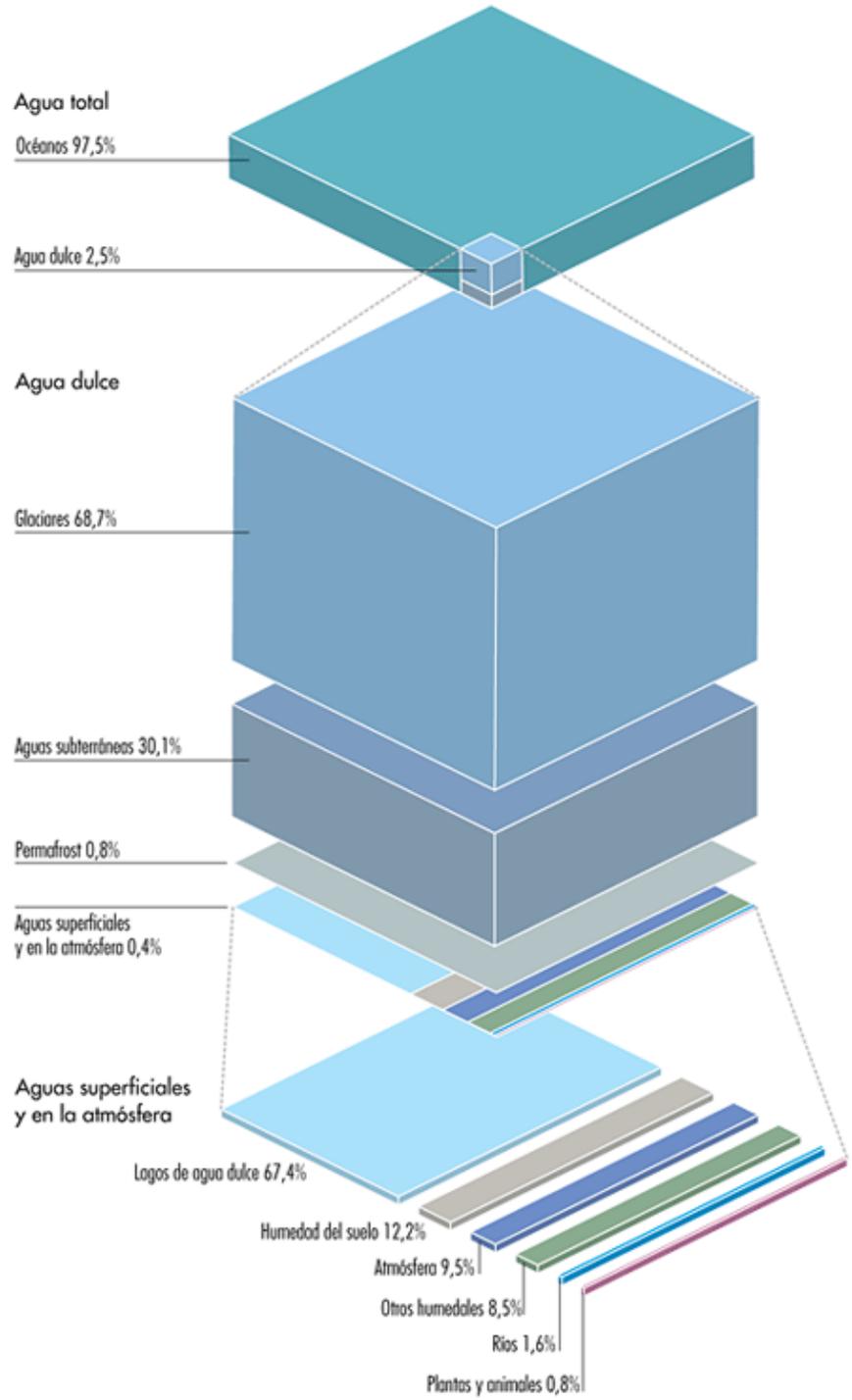


LA HIDROGRAFÍA

DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DEL PLANETA



El Ciclo del Agua

Agua contenida en el hielo y la nieve

Agua contenida en la atmósfera

Condensación

Precipitación

Sublimación

Evapotranspiración

Evaporación

Escurremientos de agua a ríos

Escurremientos de la superficie

Corriente del arroyo

Evaporación

Filtraciones

Manantial

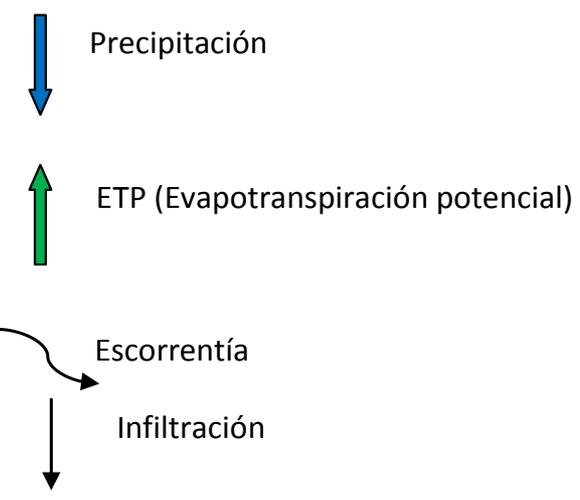
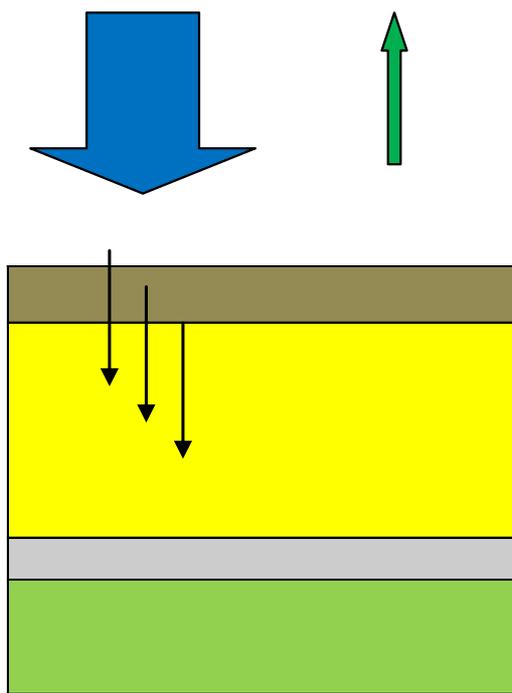
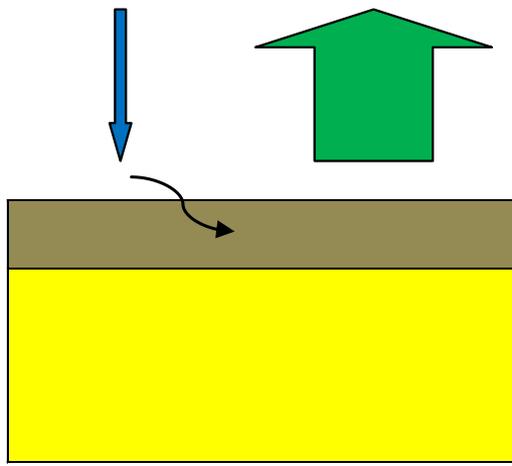
Agua potable almacenada

Agua contenida en los océanos

Descarga de agua subterránea

Agua subterránea almacenada

ESCORRENTÍA E INFILTRACIÓN EN LAS REGIONES MEDITERRÁNEAS (ARRIBA) Y ATLÁNTICAS (ABAJO)



CUENCAS DE LA VERTIENTE ATLÁNTICA

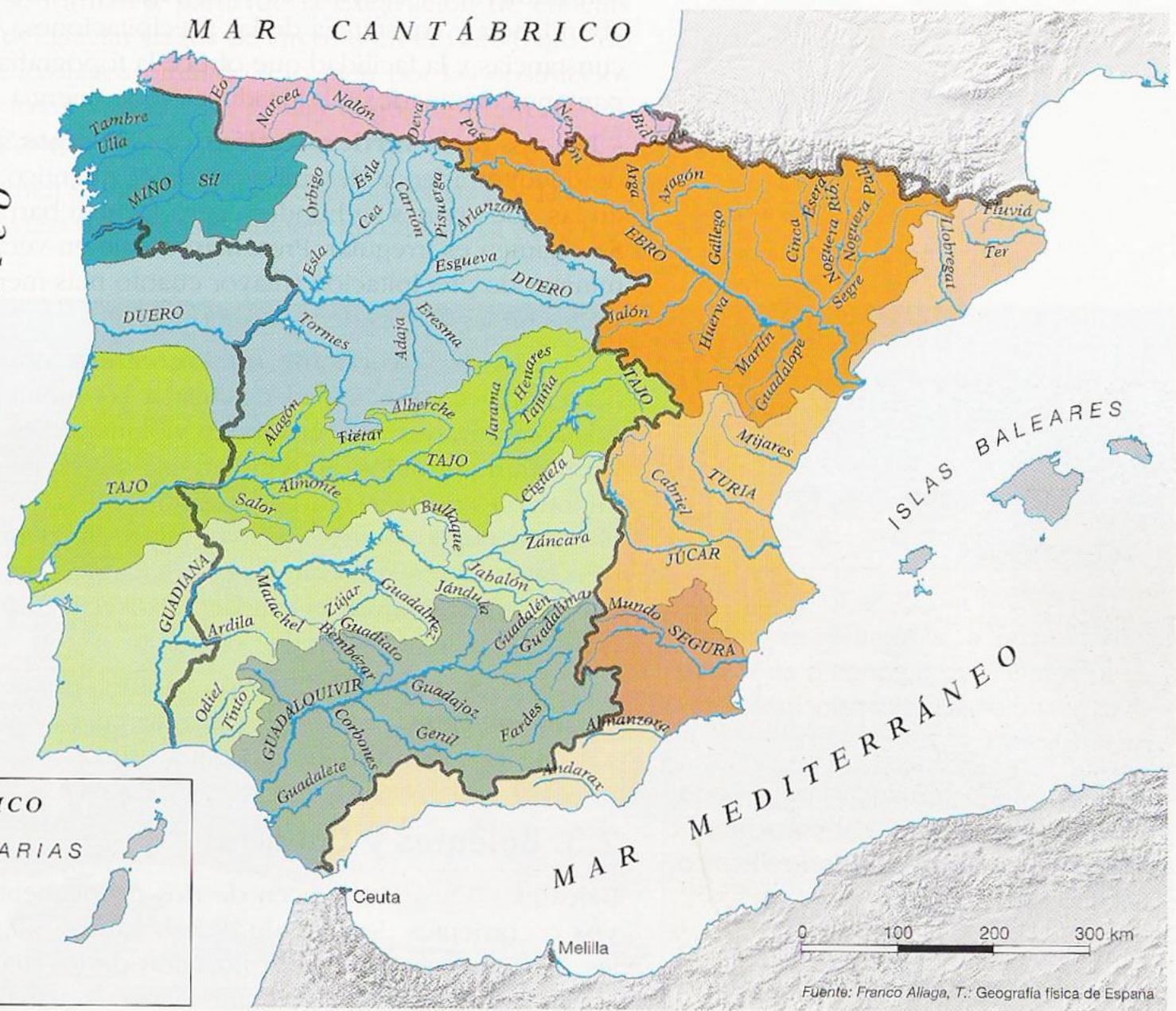
- Norte
- Duero
- Tajo
- Guadiana
- Guadalquivir

CUENCAS DE LA VERTIENTE CANTÁBRICA

- Norte

CUENCAS DE LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA

- Ebro
- Pirineo Oriental
- Júcar
- Segura
- Sur



Fuente: Franco Allaga, T.: Geografía física de España

Mapa de cuencas y vertientes hidrográficas.

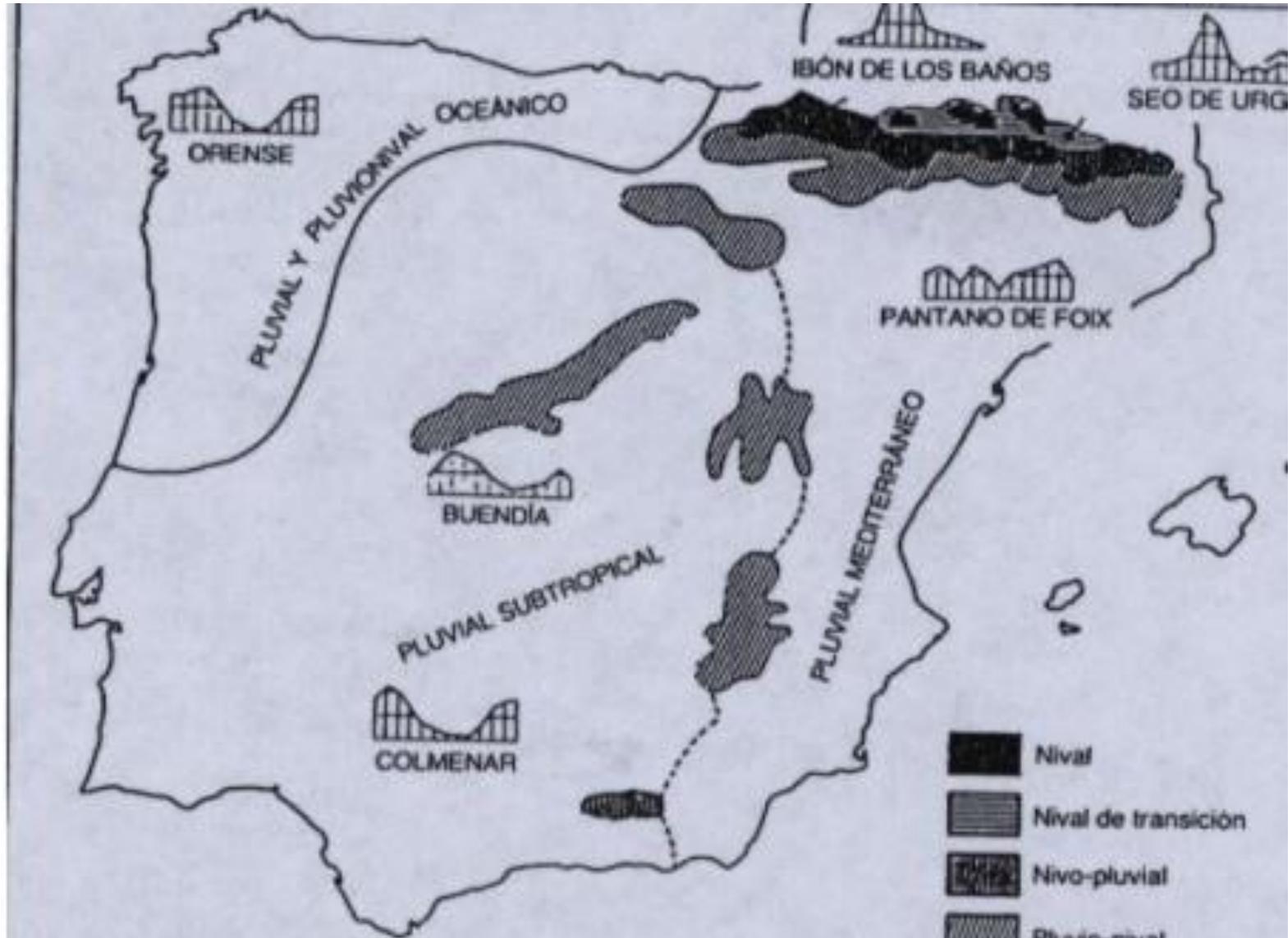
Tabla. Caudales de algunos ríos de España

Río	Estación	Recorrido (km)_	Caudal medio anual (m ³ /s)_
Ríos atlánticos			
Río Duero	Bitetos	920	650-675
Río Tago	Vila Velha de Rodao	1.050	480-500
Río Guadalquivir	Cantillana	470	164
Río Guadiana	Badajoz	967	78,8
Río Miño	Tuy	343	330-350
Ríos mediterráneos			
Río Júcar	Albalat	500	49,8
Río Ebro	Tortosa	880	615
Ríos cantábricos			
Río Nalón	Puente Forcinas	135	107

TIPOS DE RÉGIMEN FLUVIAL

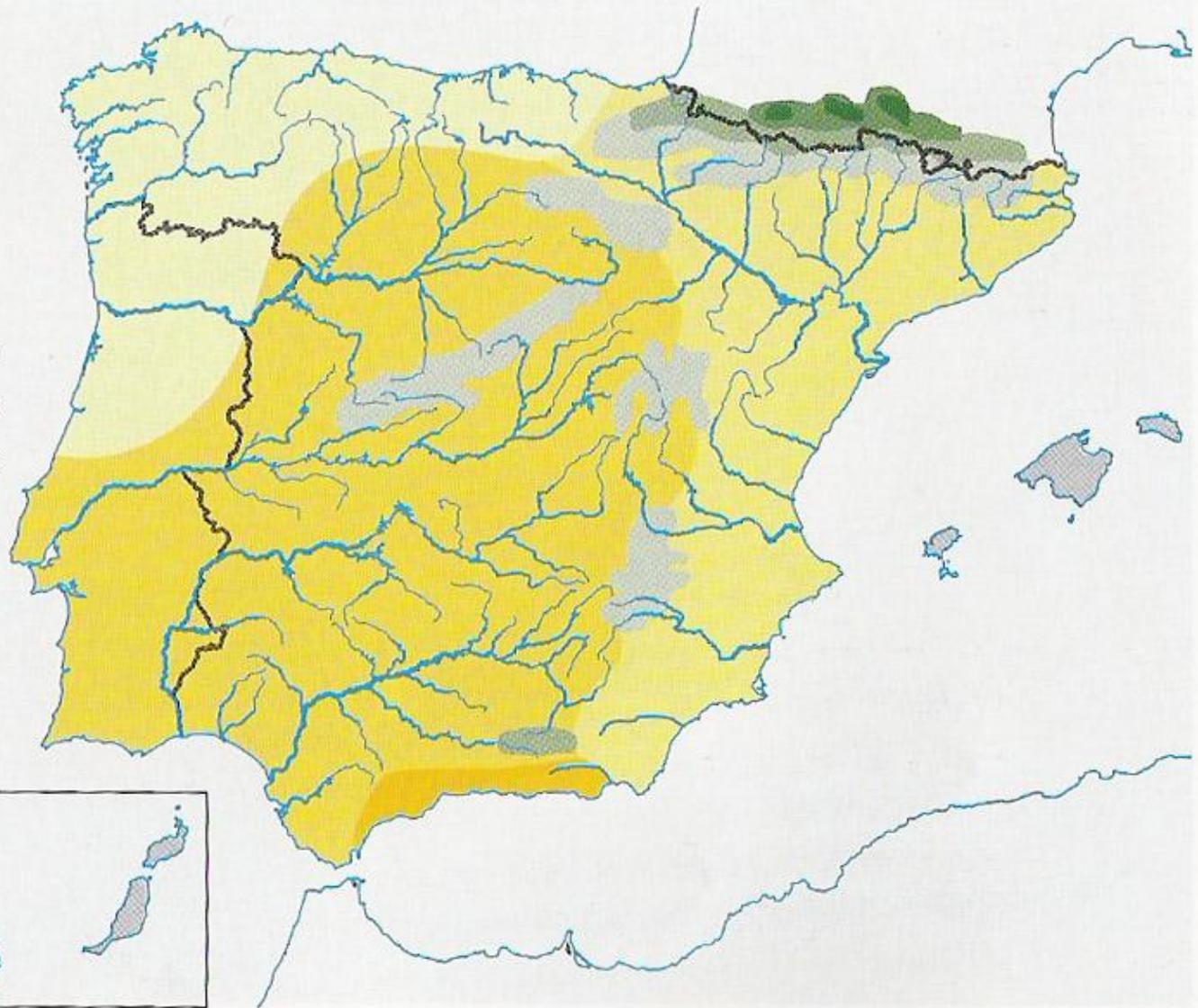


REGÍMENES FLUVIALES



REGÍMENES HIDROGRÁFICOS ESPAÑOLES

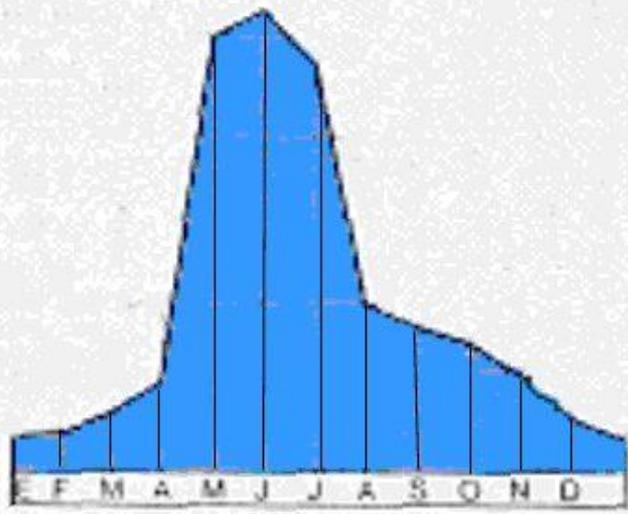
-  Nival
-  Nival de transición
-  Nivo-pluvial
-  Pluvio-nival
-  Pluvial y pluvio-nival oceánico
-  Pluvial mediterráneo puro
-  Pluvial mediterráneo continentalizado
-  Pluvial subtropical



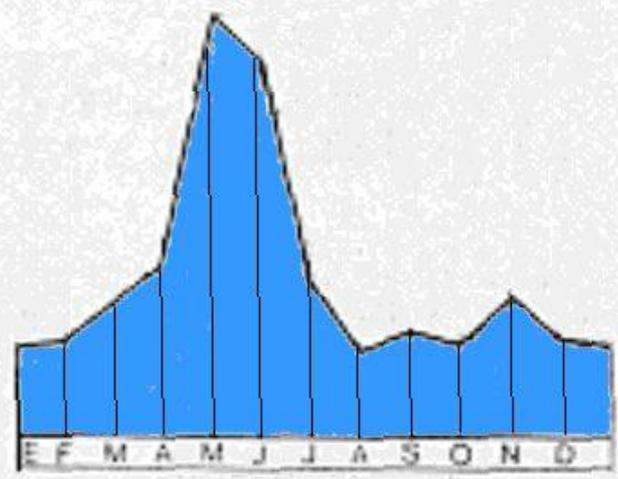
Mapa de regímenes hidrográficos.

REGÍMENES FLUVIALES

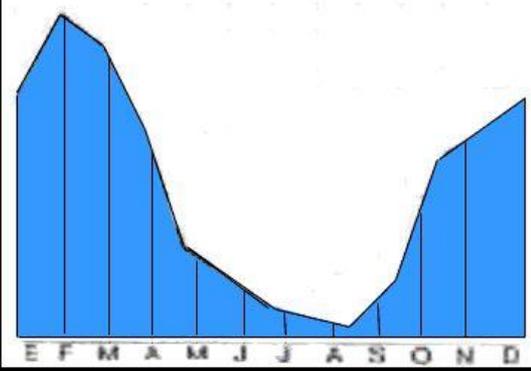
Ibón de Caldares. Nival



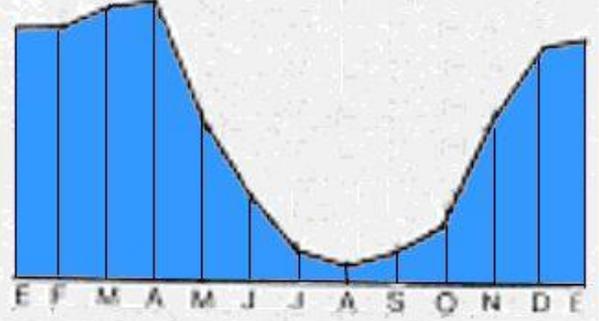
Segre: Nivo-pluvial



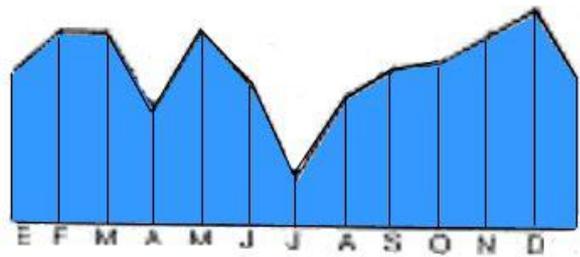
Guadiaro: Pluvial Subtropical



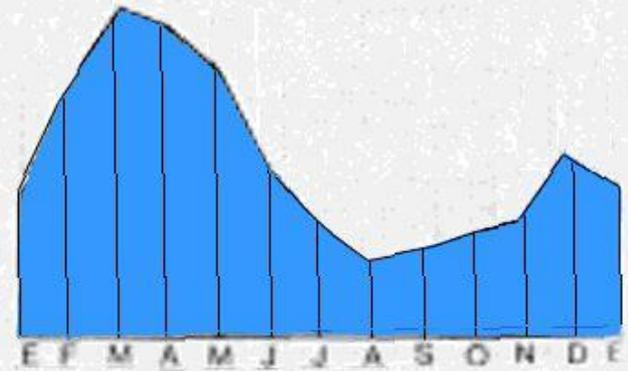
Miño: Pluvial Atlántico



Foix: Pluvial Mediterráneo



Guadiela: Pluvio-nival

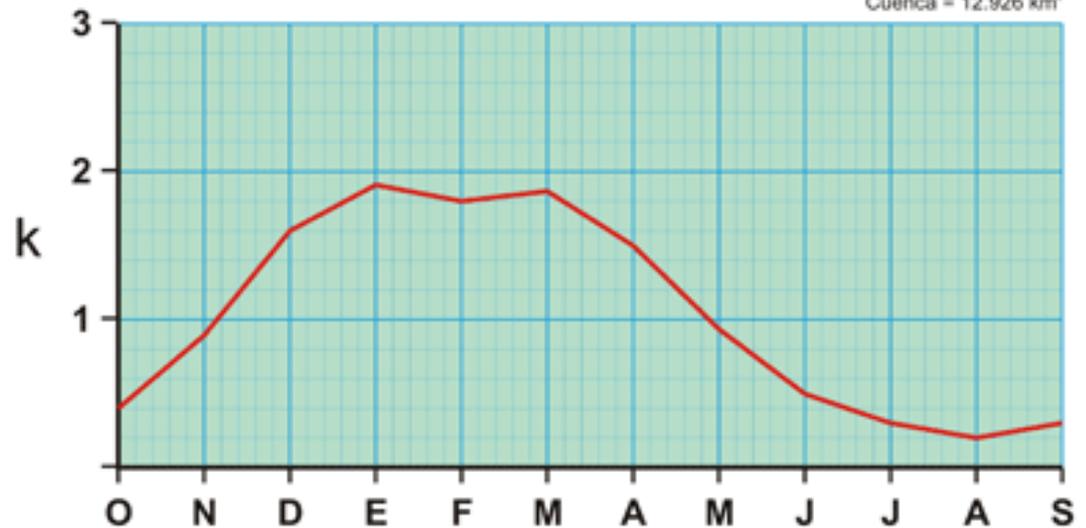




RÍO MIÑO, EN FUENTE MAYOR.

	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Σ/12	Mr
m ³ /s	109	253	446	544	501	501	377	235	147	74	55	64	275,5	21,31
k	0,39	0,92	1,62	1,93	1,82	1,82	1,37	0,85	0,53	0,26	0,20	0,23		

Cuenca = 12.926 km²

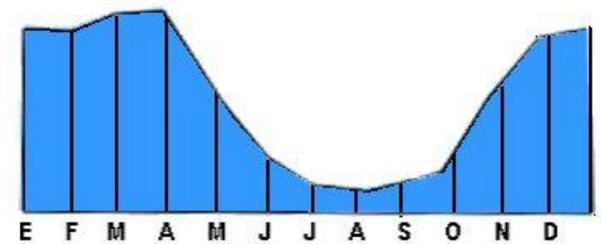


m ³ /s	Caudal medio mensual
k	Relación entre el caudal medio mensual y el módulo o caudal absoluto
Σ/12	Módulo o caudal absoluto que es la suma de los caudales medios mensuales dividida entre los doce meses del año.
Mr	Módulo o caudal relativo es la relación que existe entre el módulo absoluto multiplicado por mil y la superficie de la cuenca en kilómetros cuadrados.

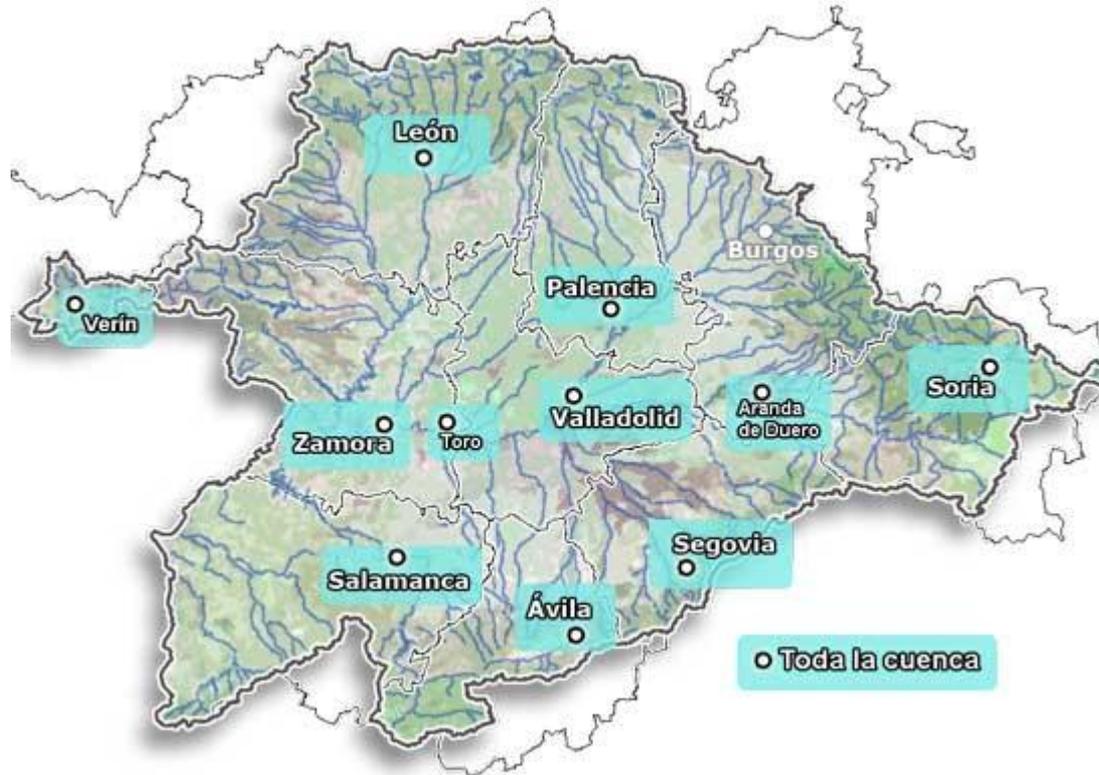
ESTUARIO DEL MIÑO



Miño: Orense

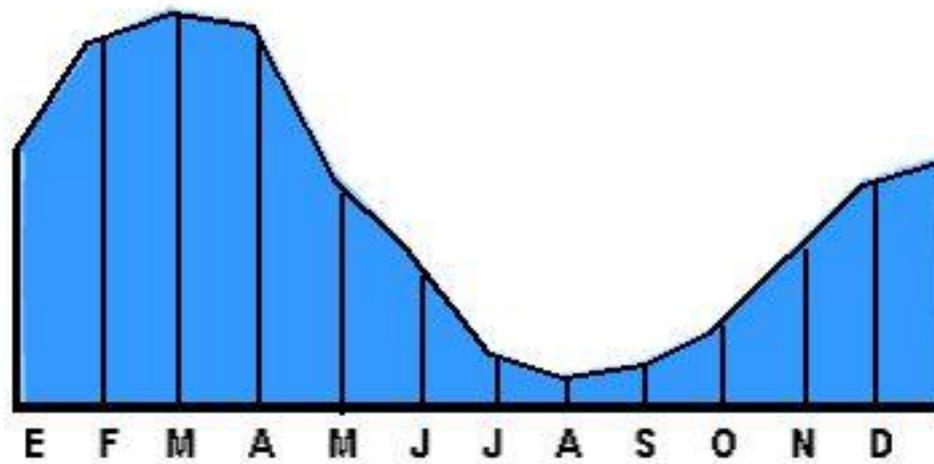


LA CUENCA DEL DUERO

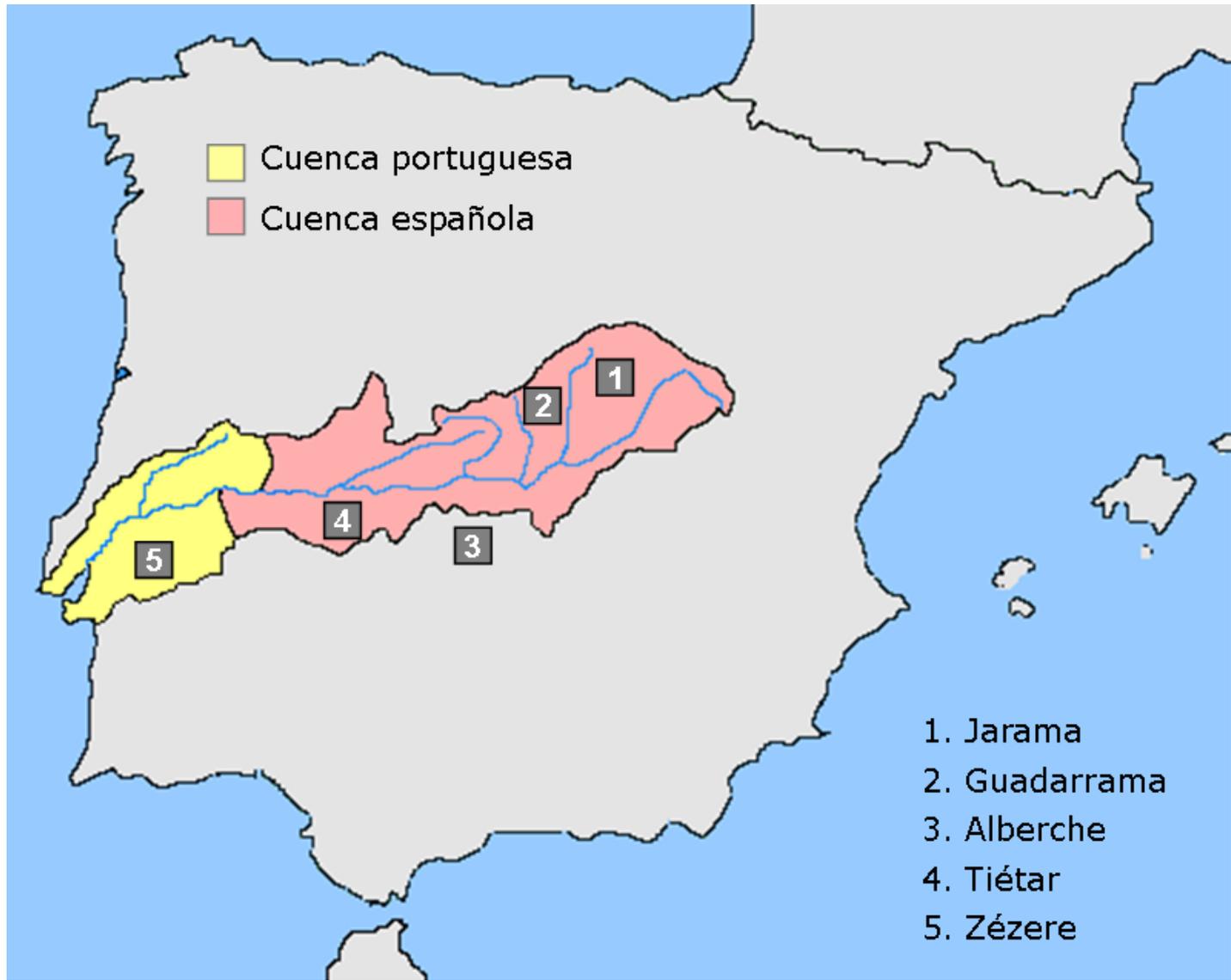




Duero: Toro



CUENCA DEL TAJO

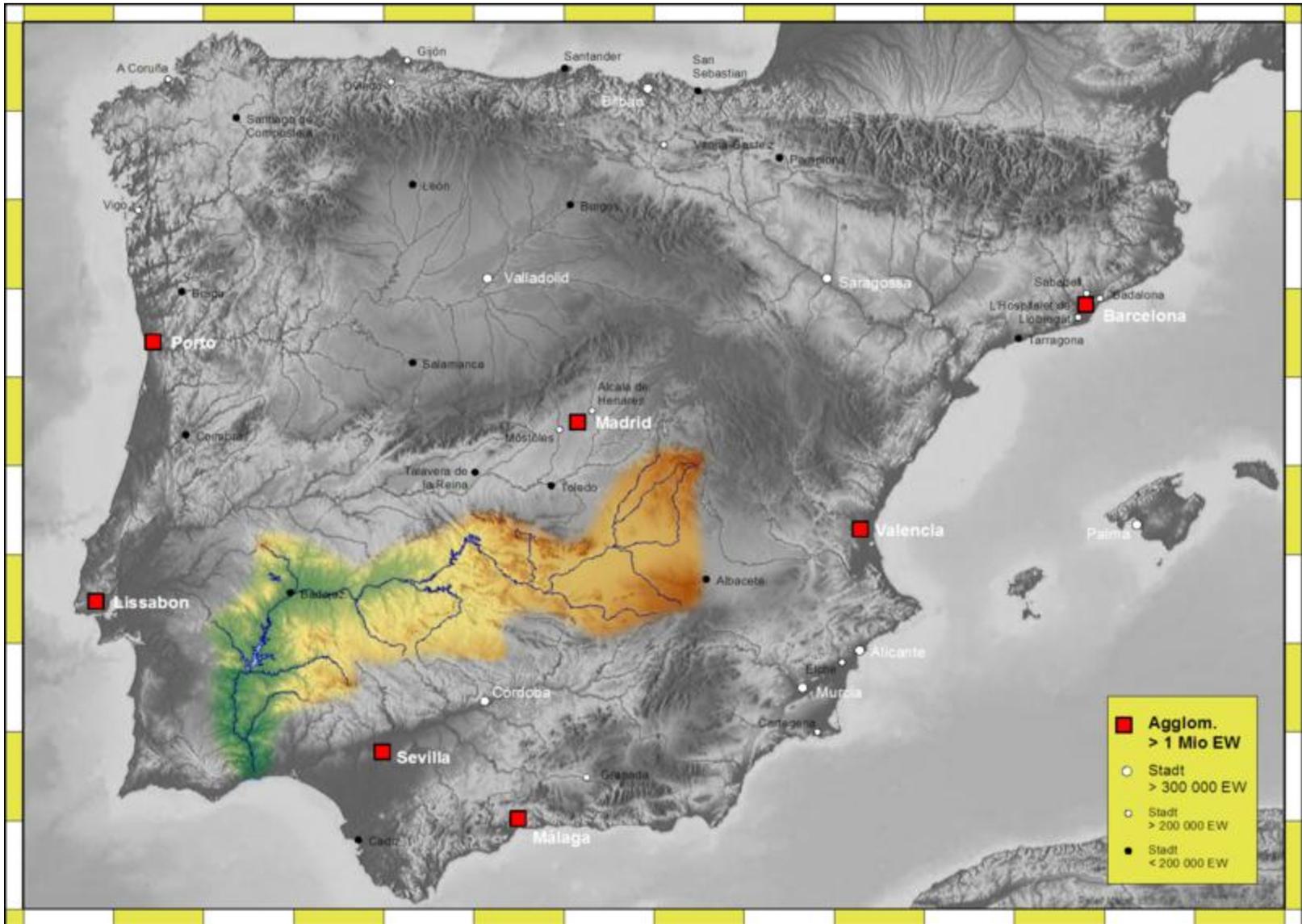


Tajo: Alcántara

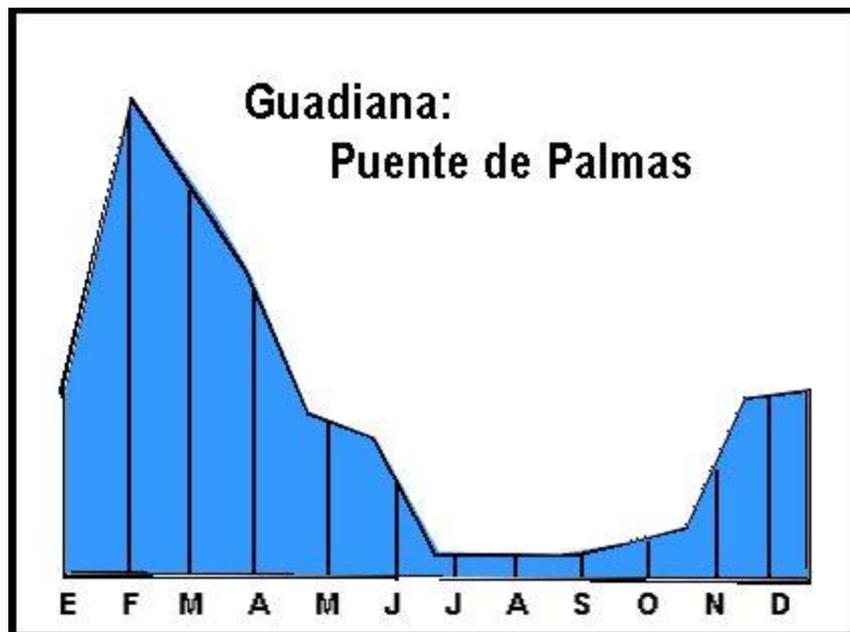


Vista panorámica del embalse de Torrejón (Cáceres, España), formado por el Tajo y el Tiétar, en pleno Parque Nacional de Monfragüe

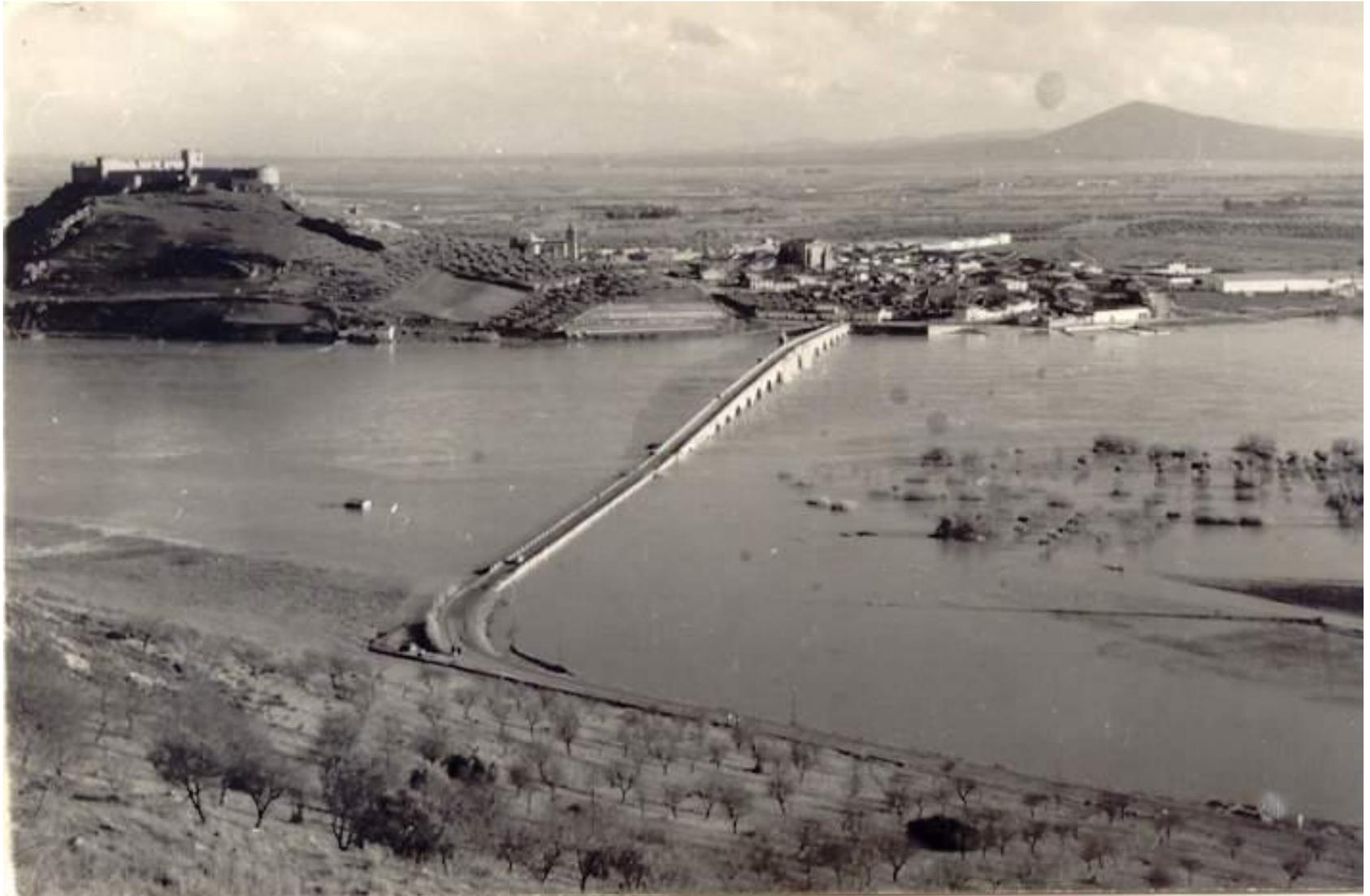


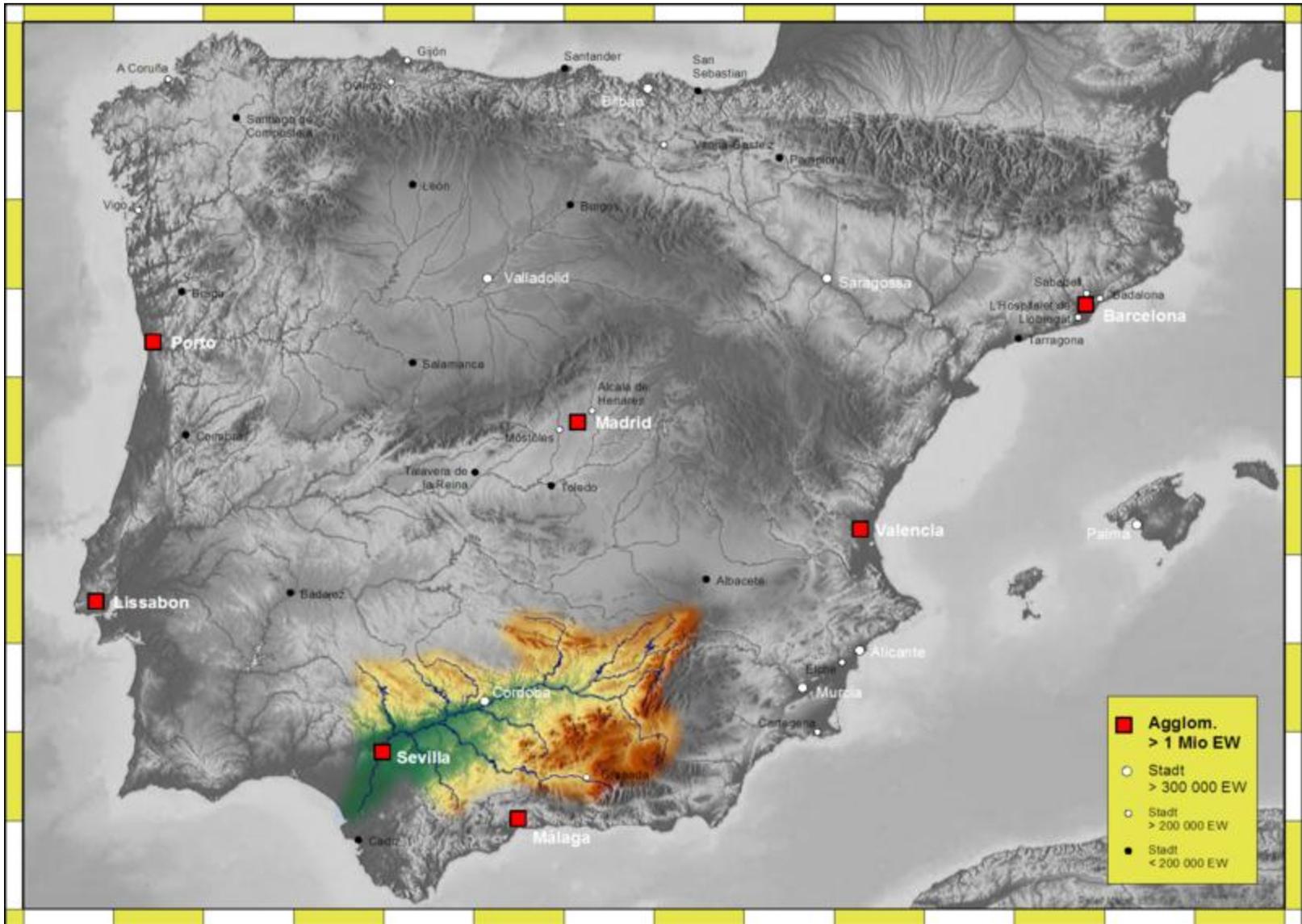


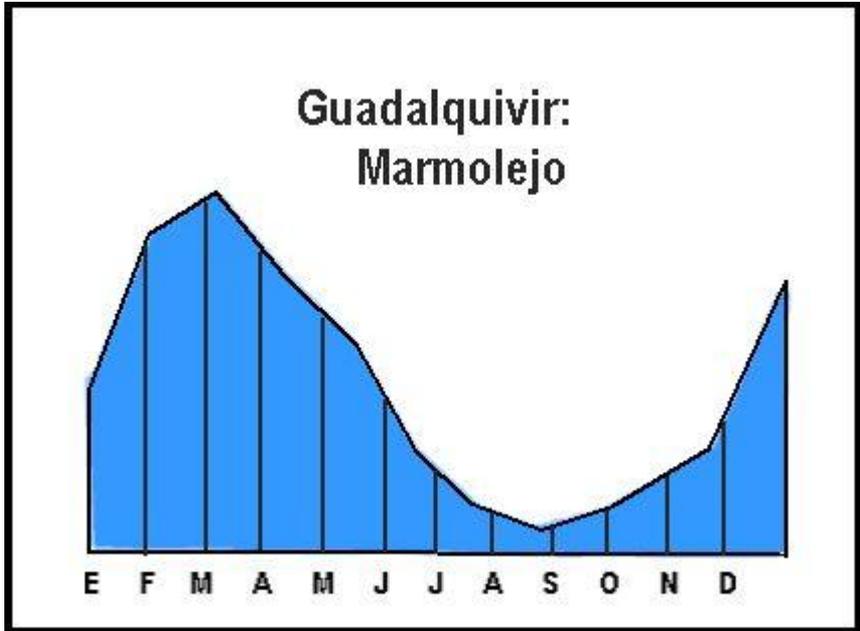
**Guadiana:
Puente de Palmas**



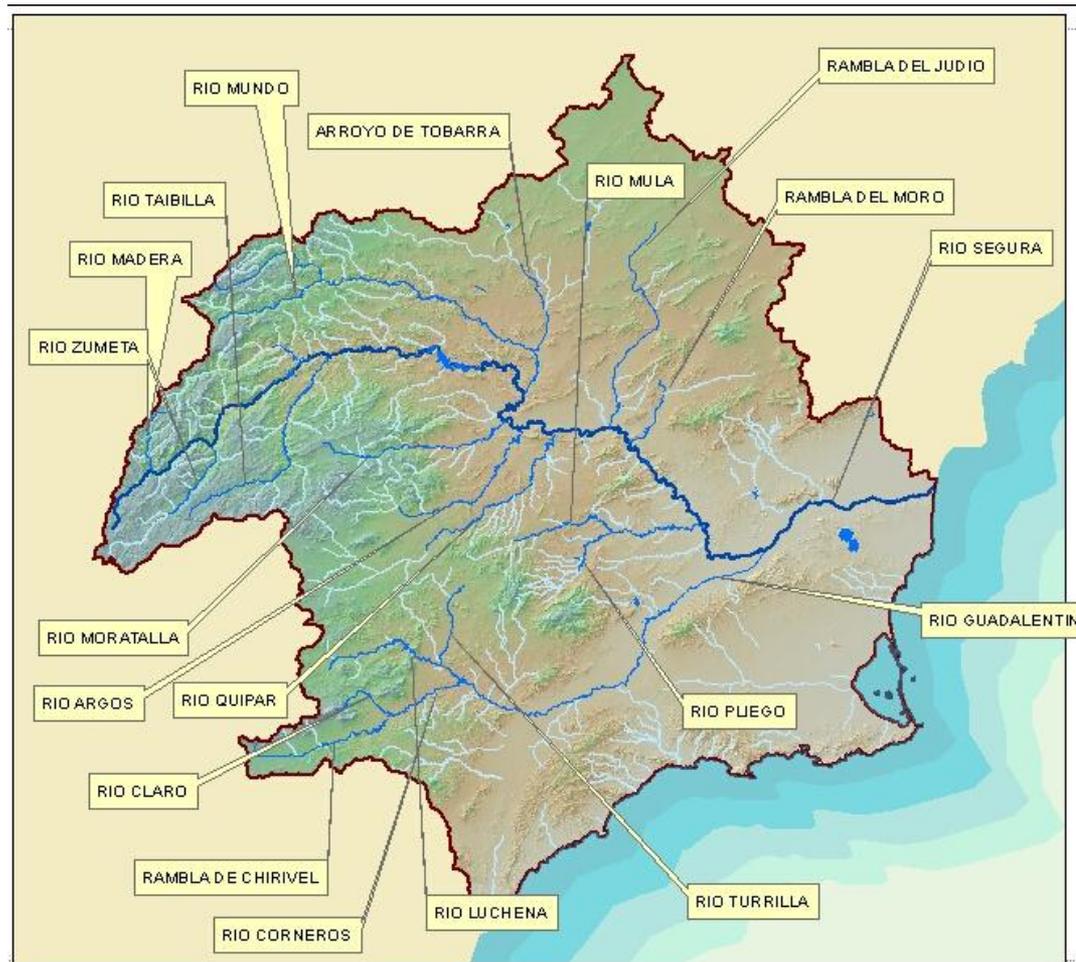
RIADA DEL GUADIANA





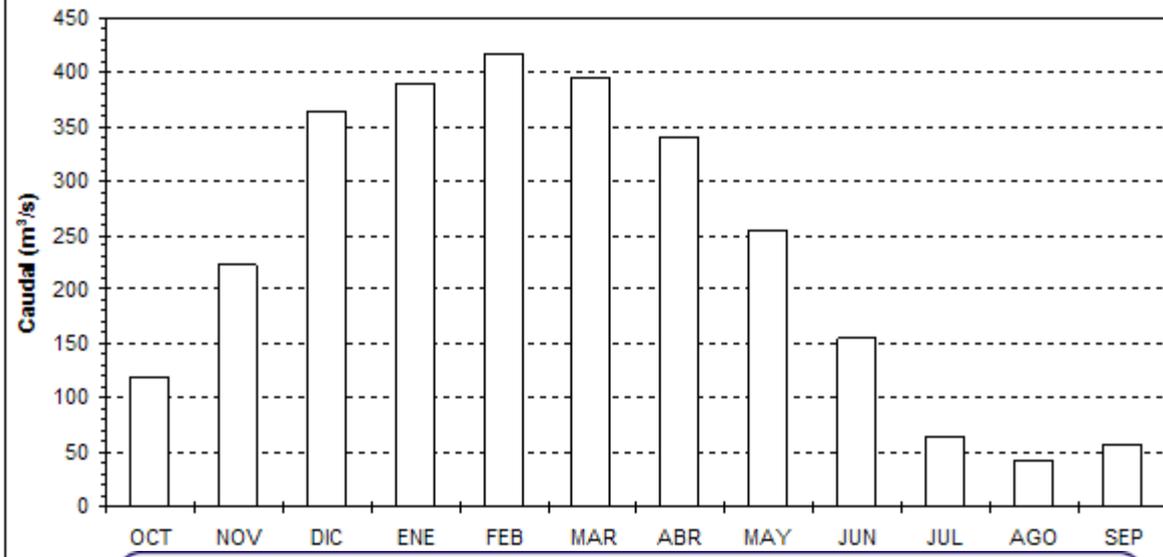


CUENCA DEL SEGURA





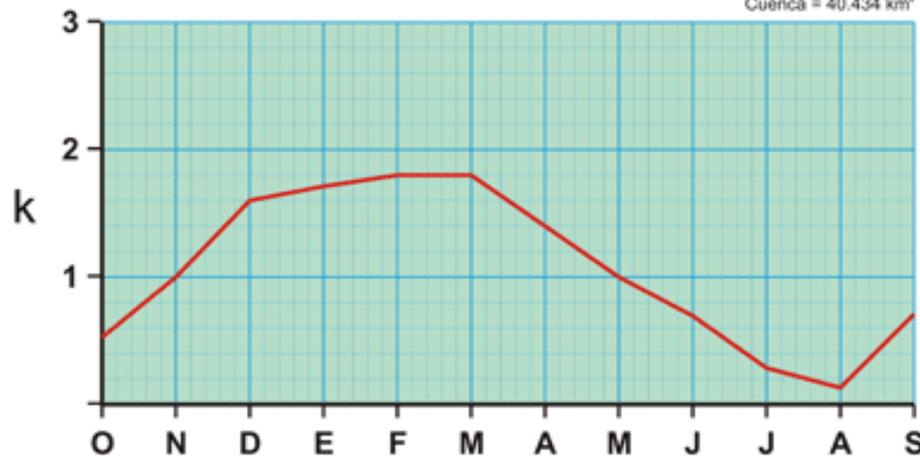
CAUDAL MEDIO MENSUAL RIO EBRO



RÍO EBRO, EN ZARAGOZA.

	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Σ/12	Mr
m³/s	118	243	401	415	436	434	341	249	152	58	31	49	243,9	6,033
k	0,48	0,99	1,64	1,70	1,79	1,77	1,40	1,02	0,62	0,24	0,12	0,70		

Cuenca = 40.434 km²



m³/s	Caudal medio mensual
k	Relación entre el caudal medio mensual y el módulo o caudal absoluto
Σ/12	Módulo o caudal absoluto que es la suma de los caudales medios mensuales dividida entre los doce meses del año.
Mr	Módulo o caudal relativo es la relación que existe entre el módulo absoluto multiplicado por mil y la superficie de la cuenca en kilómetros cuadrados.

PLUVIAL MEDITERRÁNEO

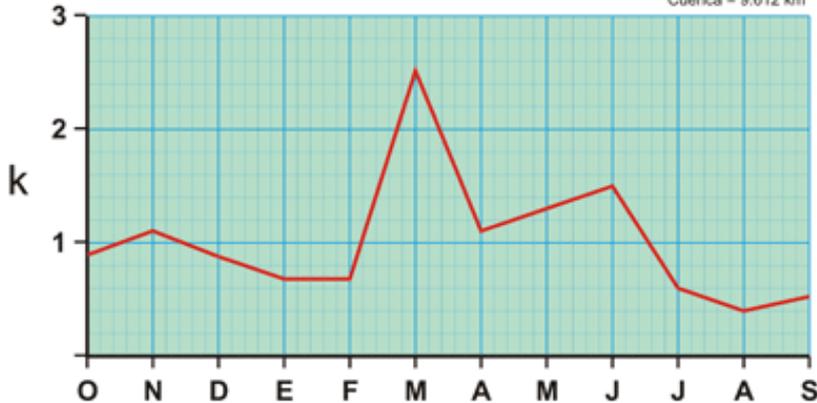
DOS AFLUENTES DEL EBRO

PLUVIONIVAL

RÍO CINCA, EN FRAGA.

	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Σ/12	Mr
m ³ /s	76	102	78	64	66	224	99	117	131	57	36	49	91,58	9,52
k	0,83	1,11	0,85	0,70	0,72	2,44	1,08	1,28	1,43	0,62	0,38	0,53		

Cuenca = 9.612 km²



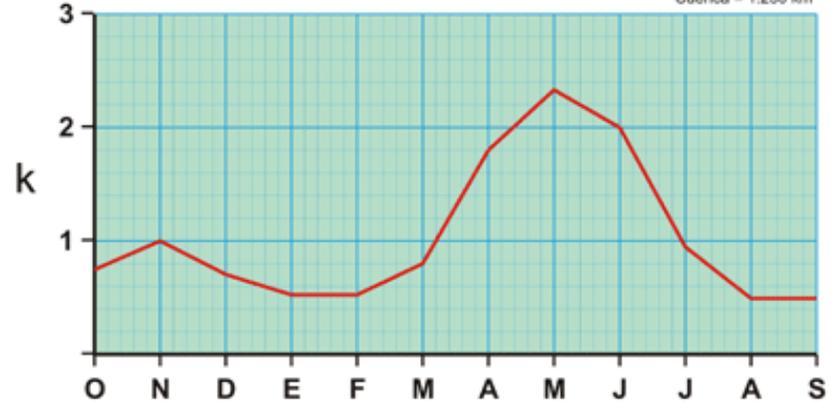
m ³ /s	Caudal medio mensual
k	Relación entre el caudal medio mensual y el módulo o caudal absoluto
Σ/12	Módulo o caudal absoluto que es la suma de los caudales medios mensuales dividida entre los doce meses del año.
Mr	Módulo o caudal relativo es la relación que existe entre el módulo absoluto multiplicado por mil y la superficie de la cuenca en kilómetros cuadrados.

NIVOPLUVIAL

RÍO SEGRE, EN LA SEU D' URGELL.

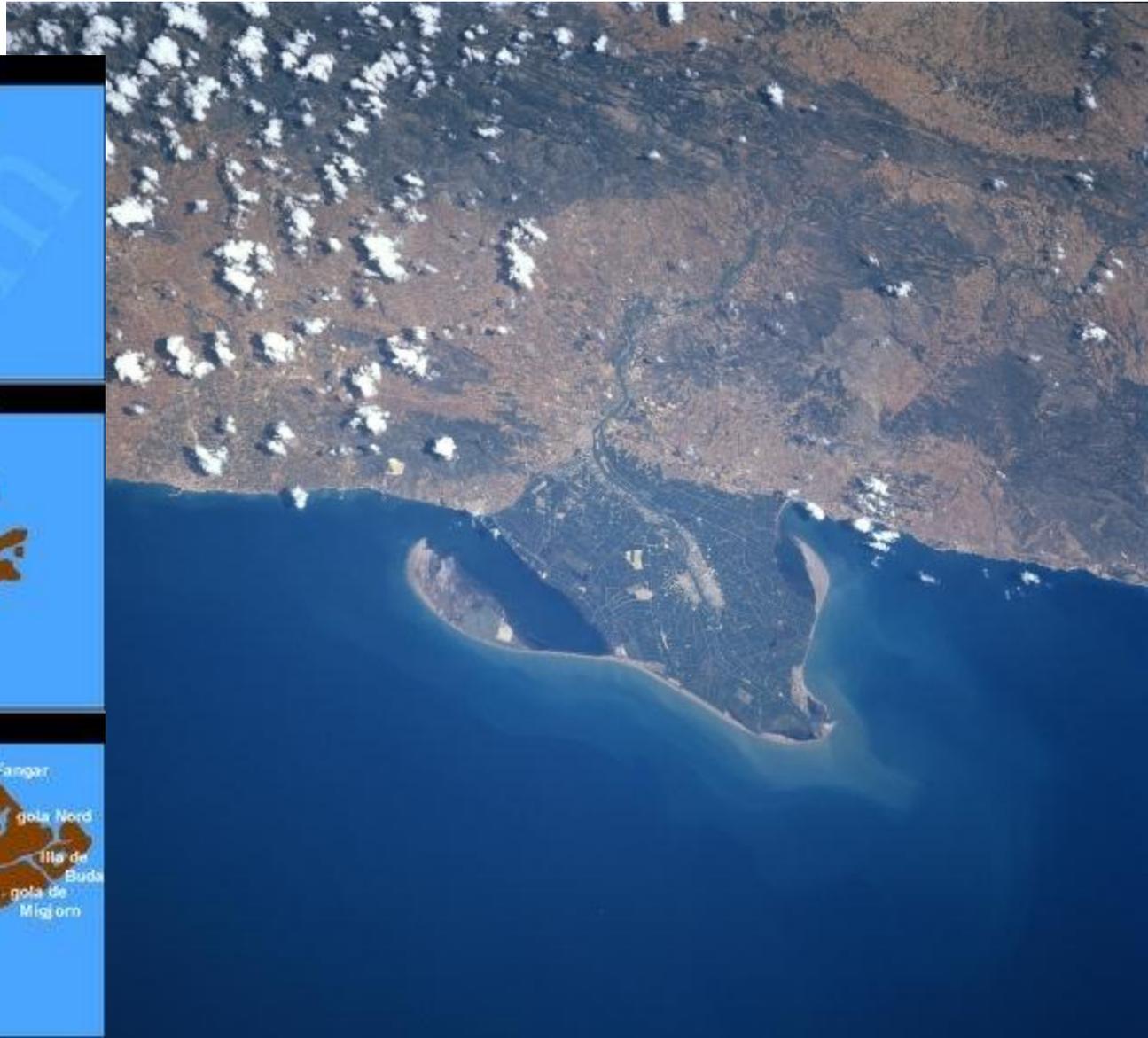
	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Σ/12	Mr
m ³ /s	9	13	9	7	7	12	16	29	25	11	6	6	12,5	10,16
k	0,72	1,04	0,72	0,56	0,56	0,96	1,78	2,32	2,00	0,88	0,48	0,48		

Cuenca = 1.230 km²



m ³ /s	Caudal medio mensual
k	Relación entre el caudal medio mensual y el módulo o caudal absoluto
Σ/12	Módulo o caudal absoluto que es la suma de los caudales medios mensuales dividida entre los doce meses del año.
Mr	Módulo o caudal relativo es la relación que existe entre el módulo absoluto multiplicado por mil y la superficie de la cuenca en kilómetros cuadrados.

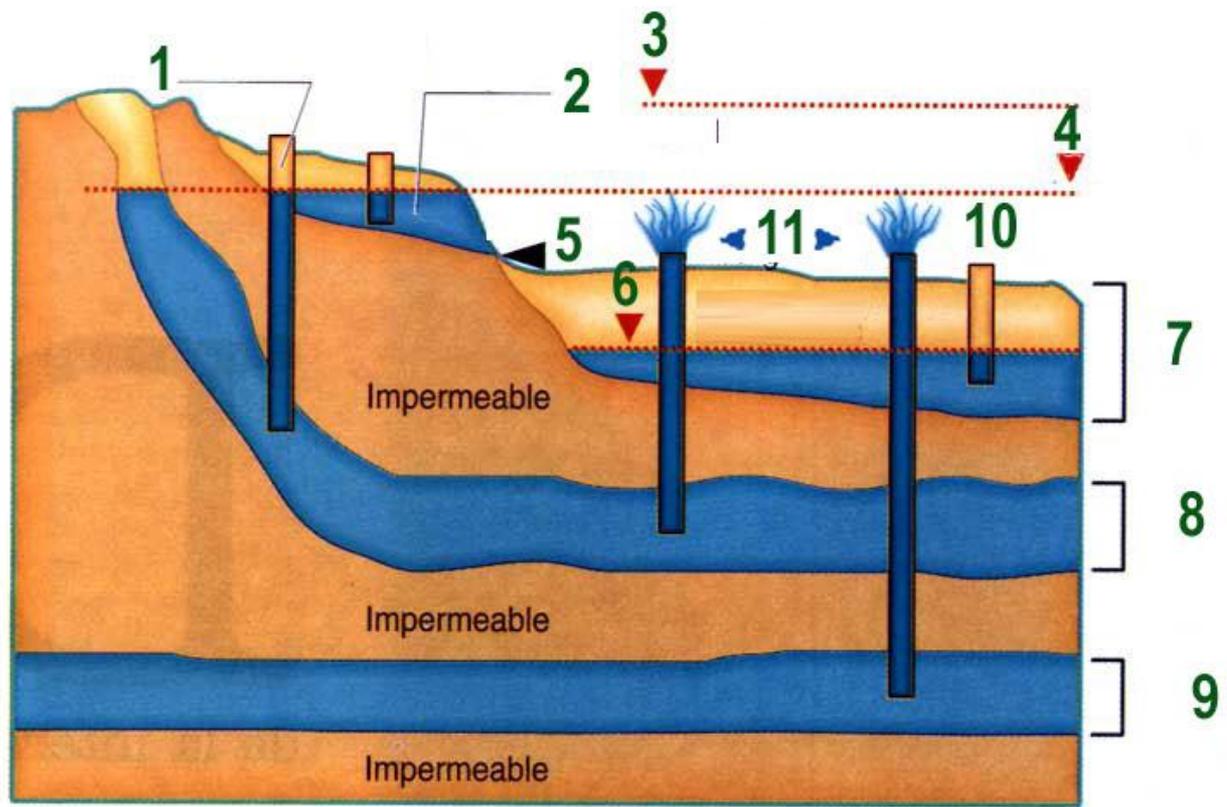
FORMACIÓN DEL DELTA DEL EBRO Y FOTO AÉREA

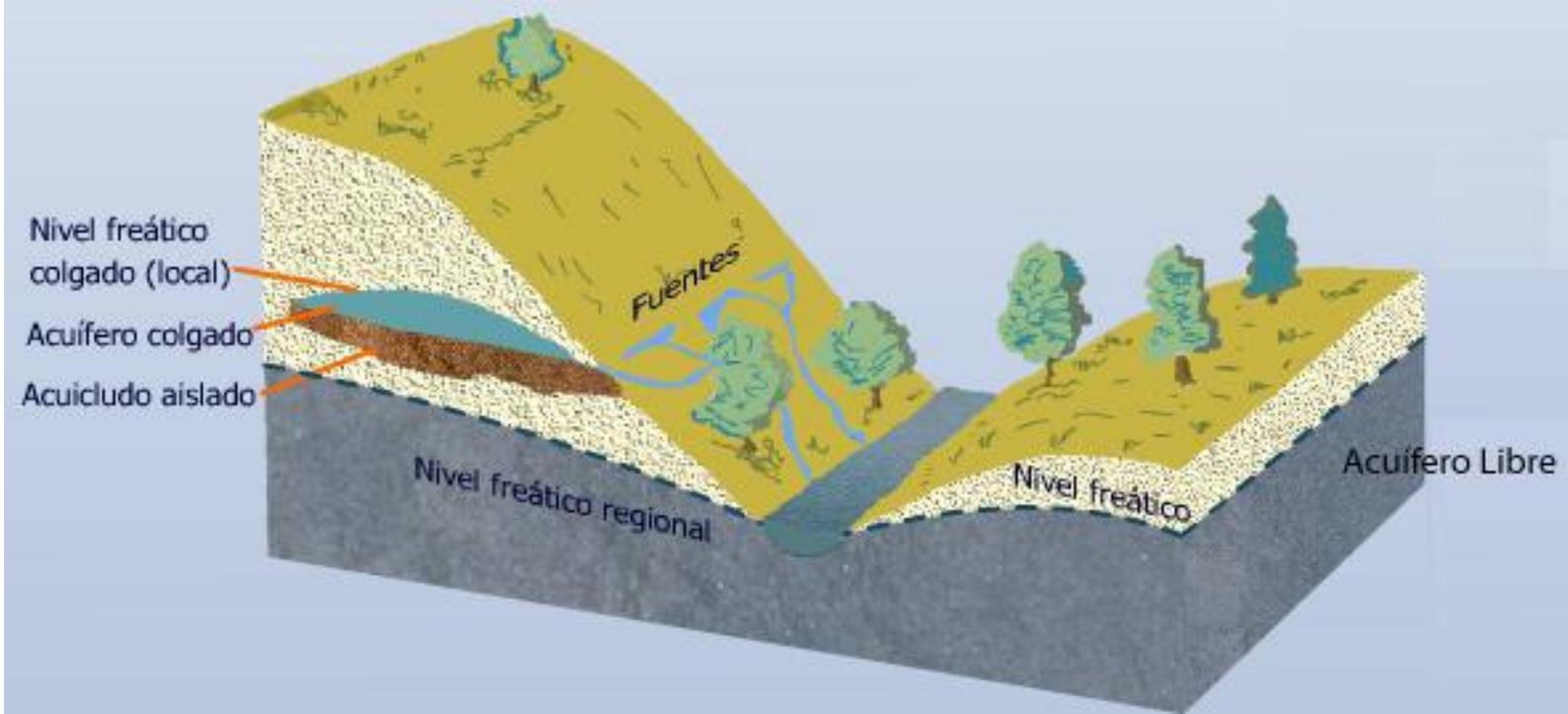
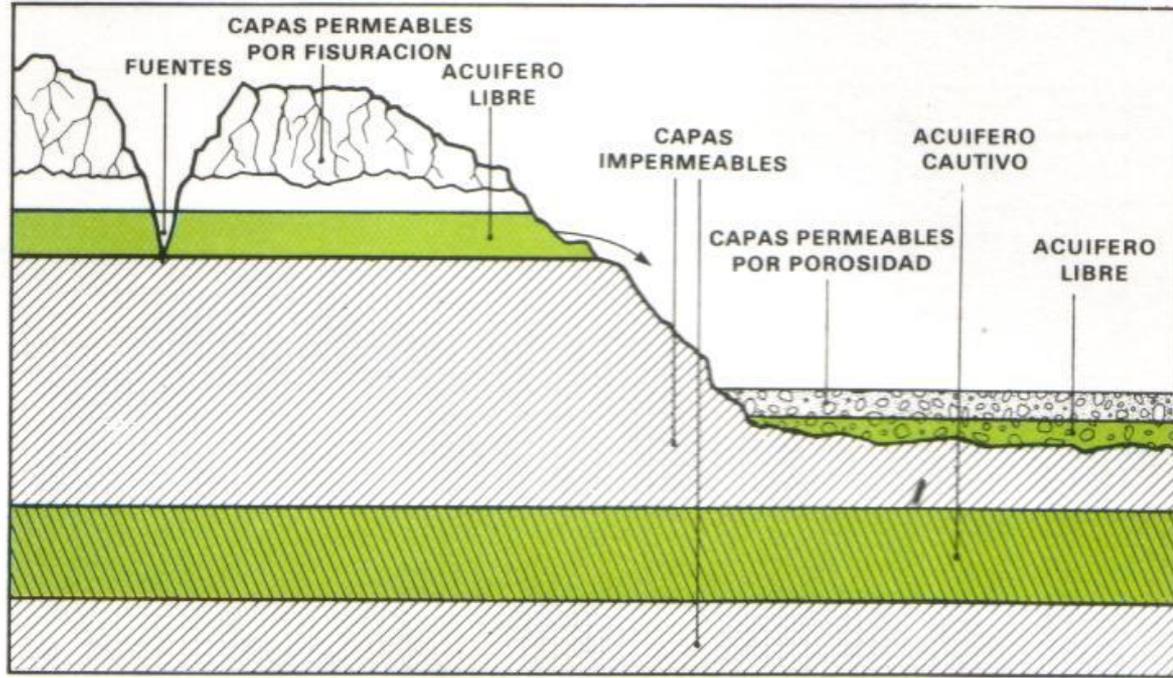


ACUÍFERO

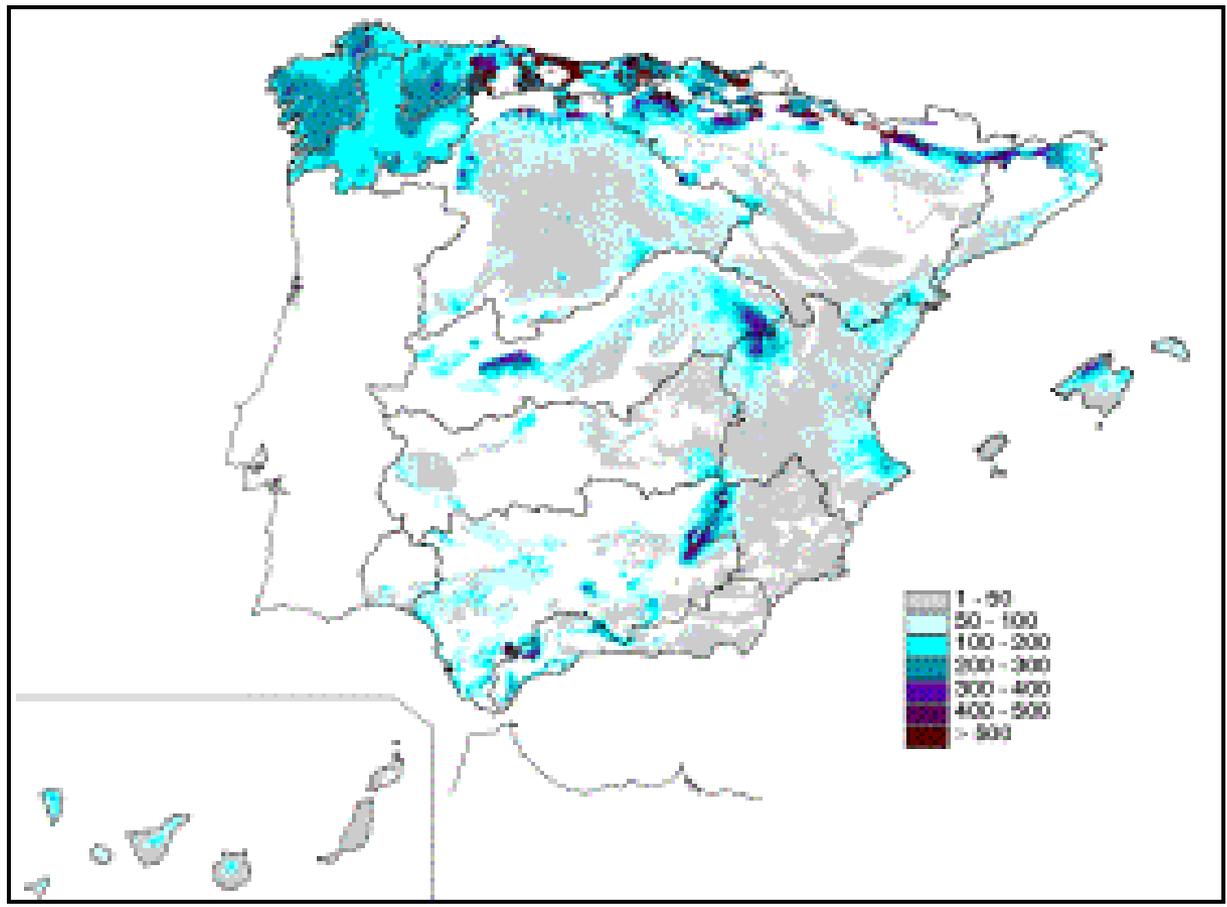
- 1. Pozo artesiano
- 2, 7, 8, 9, acuíferos (el 2, colgado; el 9, confinado)
- 5. Fuente
- 3, altura del agua en la zona de recarga
- 4, sometida a presión, el agua puede subir hasta este nivel
- 6, nivel freático superior
- 10, pozo de extracción
- 11, pozos de succión

ZONA DE RECARGA>>>



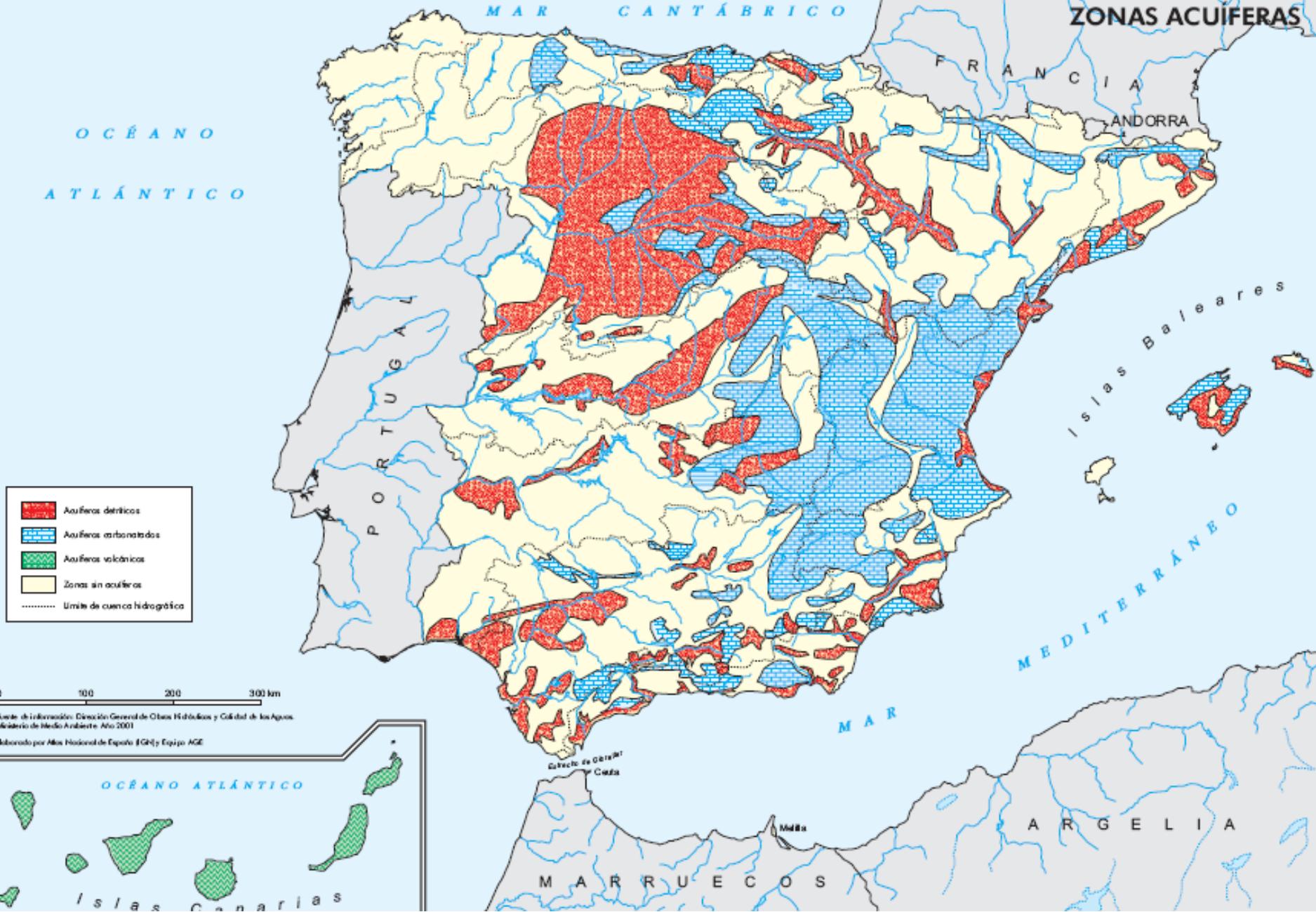


INFILTRACIÓN TOTAL ANUAL

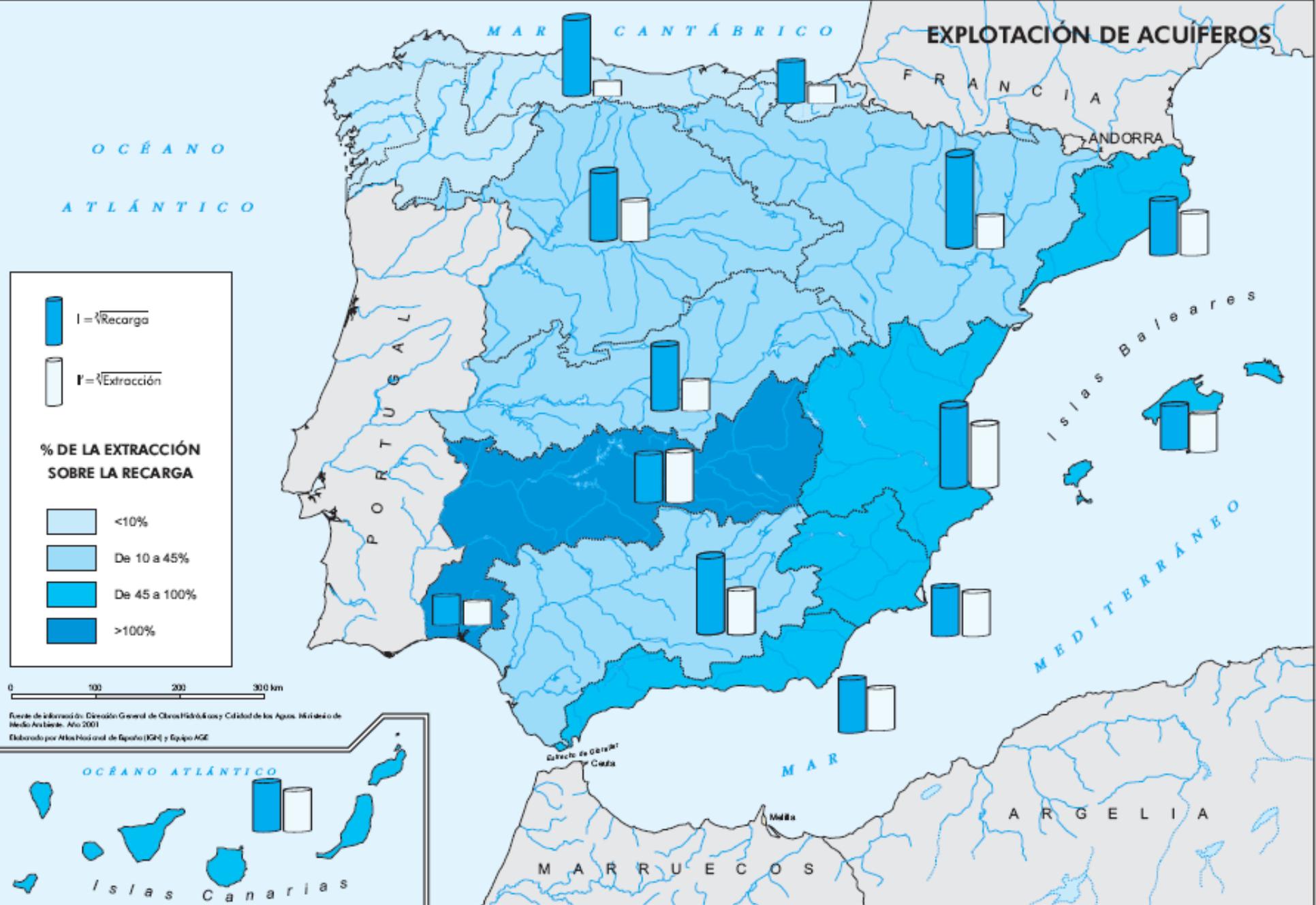




ZONAS ACUIFERAS



EXPLORACIÓN DE ACUIFEROS



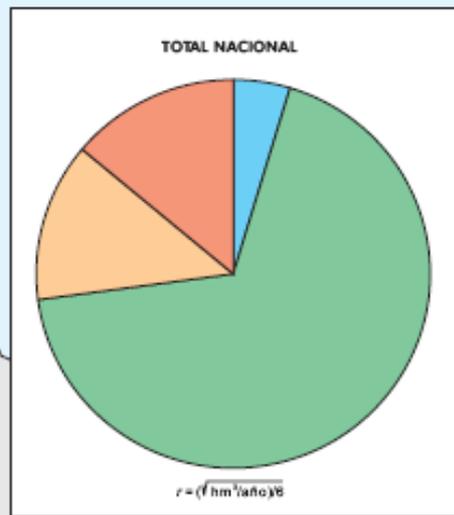
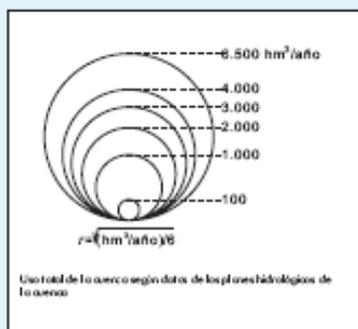
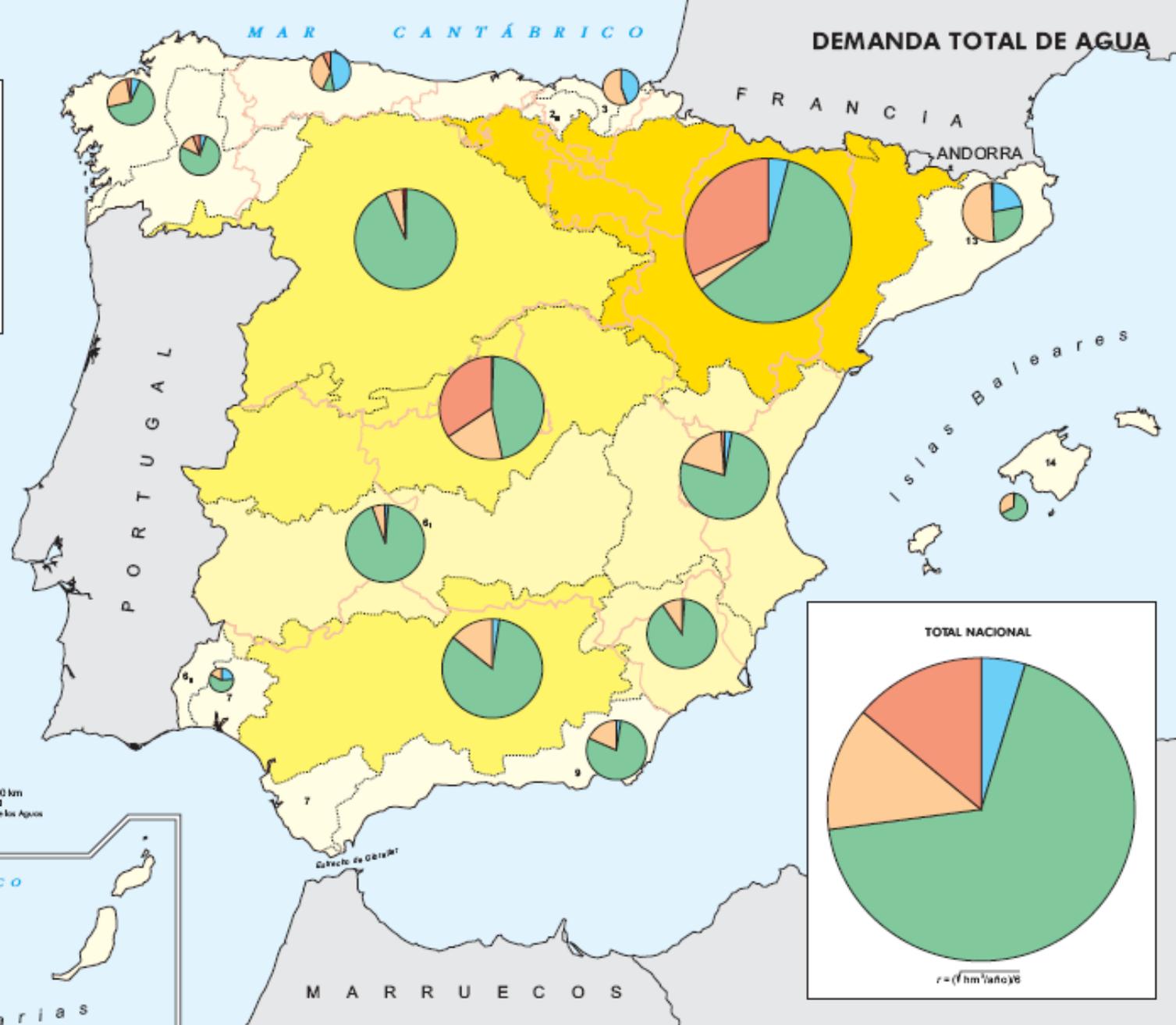
$I = \sqrt{\text{Recarga}}$

$E = \sqrt{\text{Extracción}}$

% DE LA EXTRACCIÓN SOBRE LA RECARGA

- <10%
- De 10 a 45%
- De 45 a 100%
- >100%

DEMANDA TOTAL DE AGUA



0 100 200 300 km
 Fuente de información: Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas
 Ministerio de Medio Ambiente. Año 2001
 Elaborado por Atlas Nacional de España (IGN) y Equipo AGE





DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA DEMANDA INDUSTRIAL



DEMANDA INDUSTRIAL
mm/año

- 1-25
- 25-50
- 50-100
- 100-500
- 500-1.000
- >1.000

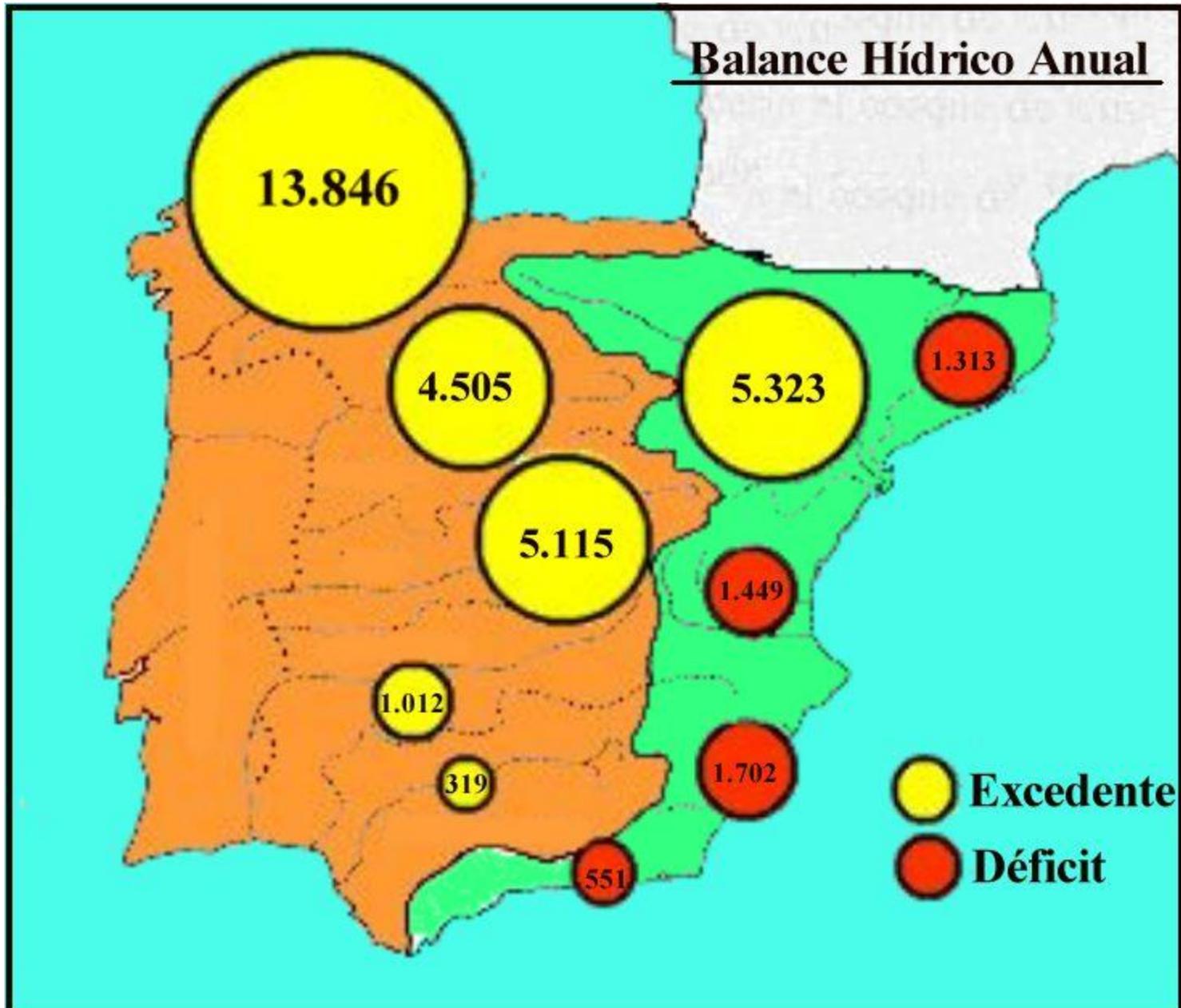
0 100 200 300 km

Fuente de información: Libro Blanco del Agua. Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas. Instituto de Medio Ambiente. Año 2001

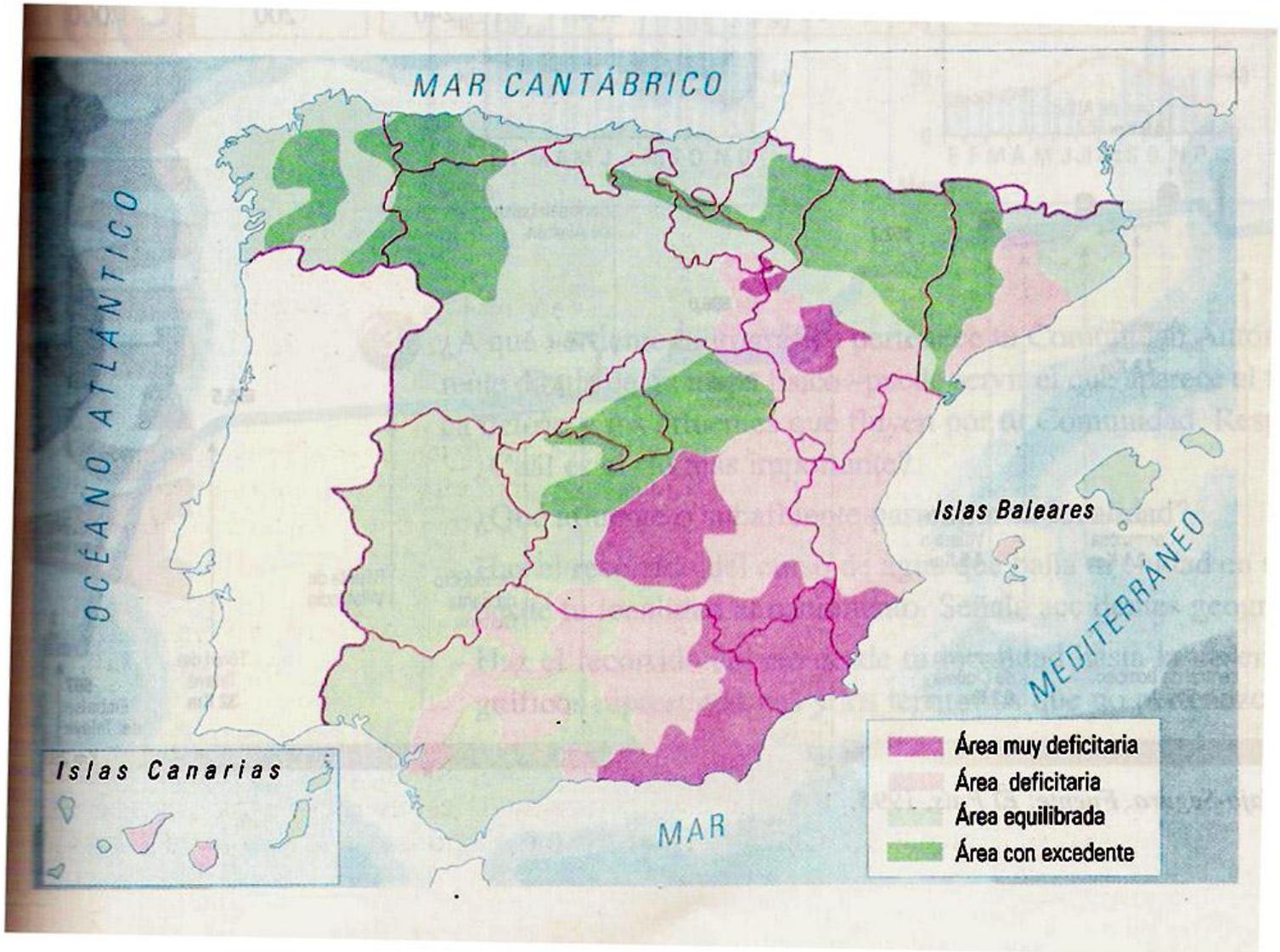
Elaborado por Atlas Nacional de España (AGN) y Equipo AGE



Balance Hídrico Anual



BALANCE HÍDRICO



EMBALSES CON CAPACIDAD SUPERIOR A 50 hm³

OCEANO ATLANTICO

MAR CANTÁBRICO

FRANCIA
ANDORRA

Islas Baleares

MEDITERRANEO

TIPO DE APROVECHAMIENTO PRINCIPAL

- Hidroeléctrico
- Industrial
- Regadío
- Regulación de avenidas
- Urbano

CAPACIDAD DEL EMBALSE

hm³

$l = \sqrt[3]{\text{Capacidad}}$

3.000
2.000
500
90



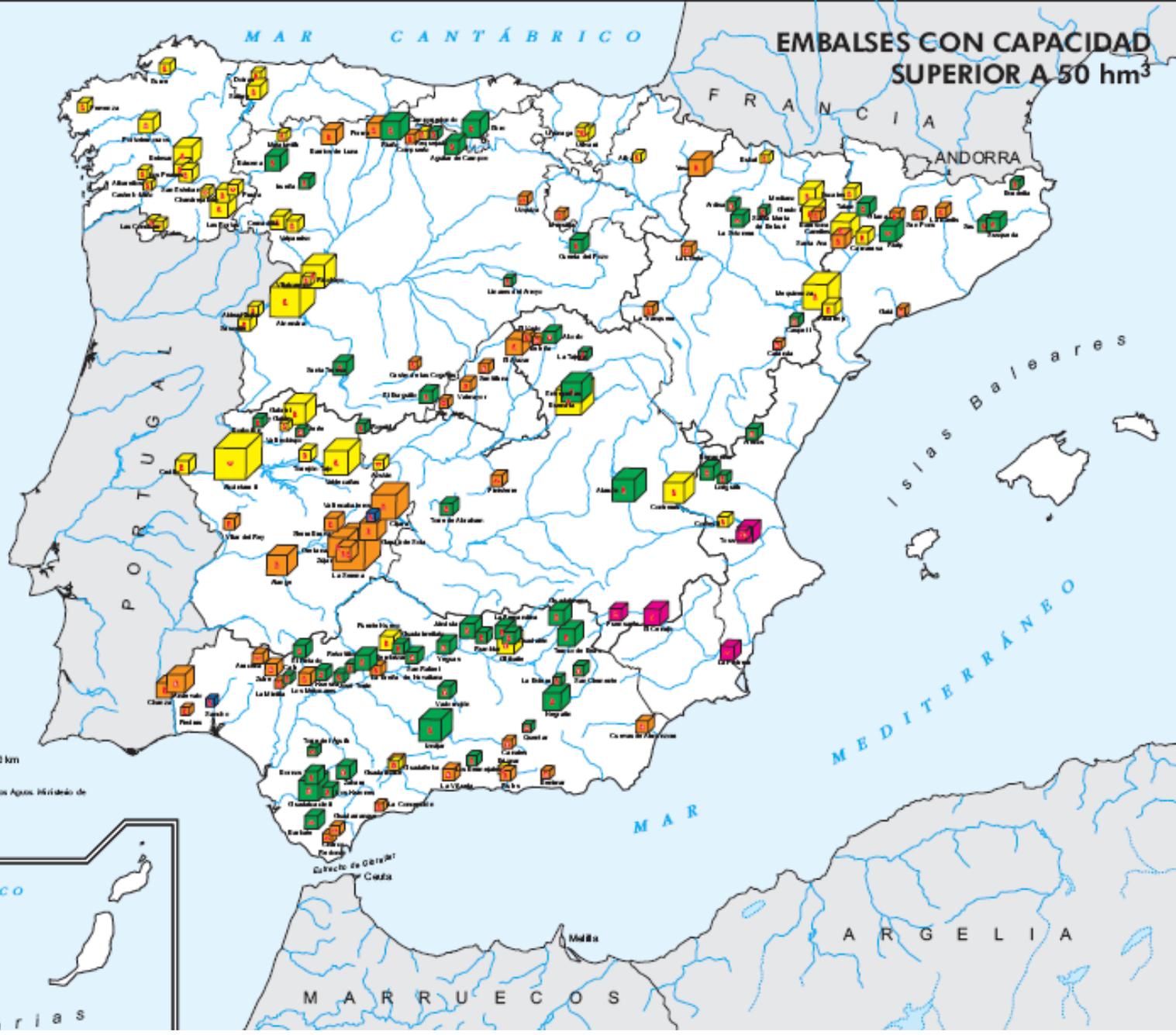
Fuente de información: Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de los Aguas, Ministerio de Medio Ambiente, Año 2001

Elaborado por Atlas Nacional de España (IGN) y Equipo AGE



MARRUECOS

ARGELIA



EMBALSE DE LINARES DEL ARROYO, SEGOVIA



PÉRDIDA DE MARGEN
POR EROSIÓN



CONSTRUCCIÓN DE UN
GAVIÓN PARA PROTEGER
EL MARGEN



AZUD



TORRENTES



LAGUNA NEGRA, SORIA



LAGUNAS DE CALATRAVA



LAGUNAS DE VILLAFÁFILA



TORCA



ALBUFERA



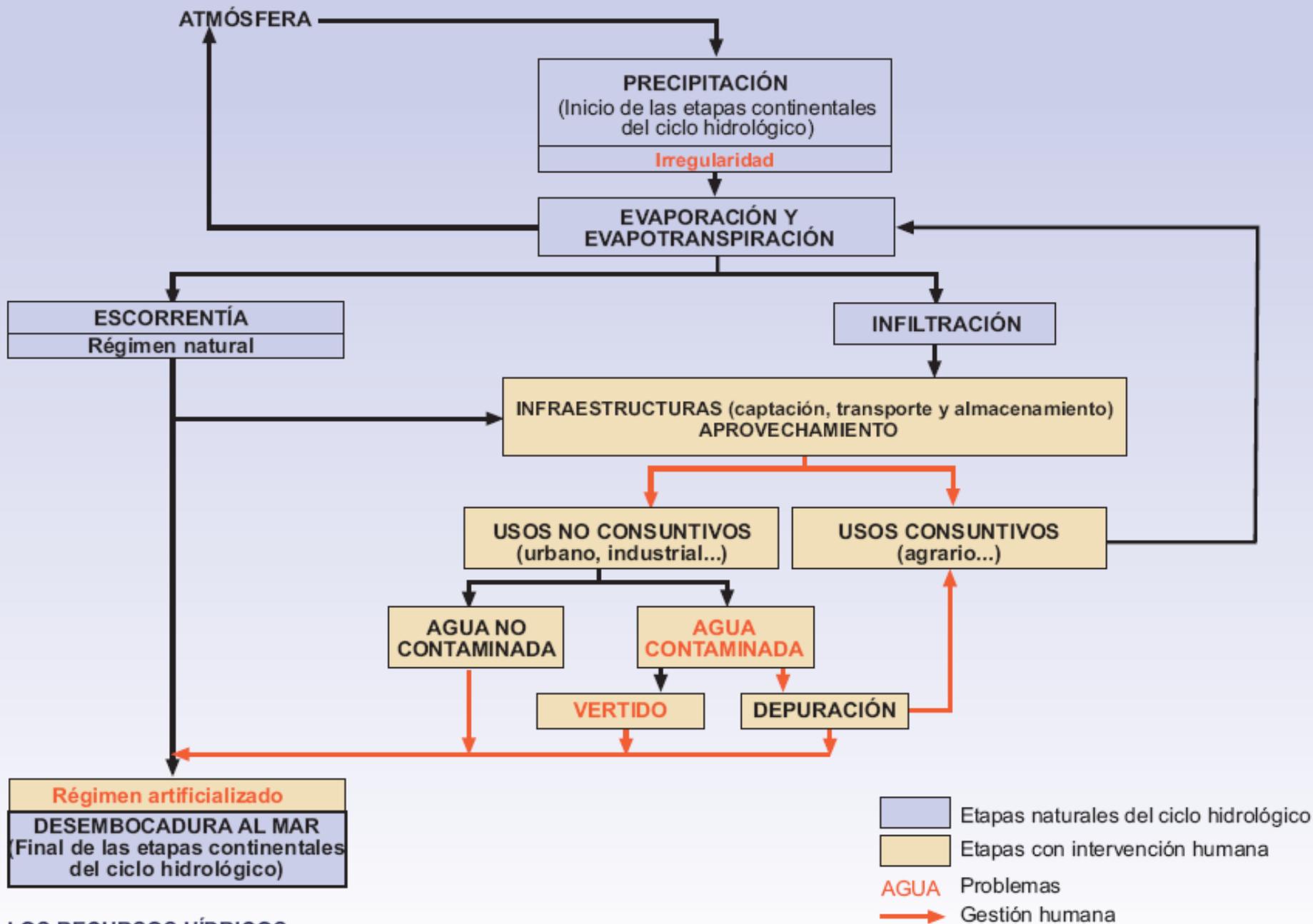
LAS MARISMAS DE
DOÑANA,
INUNDADAS (ARRIBA)
Y SECAS (ABAJO)



November 25, 2003



September 12, 2003



LOS RECURSOS HÍDRICOS

Autores: Equipo redactor del proyecto "España a través de los mapas"