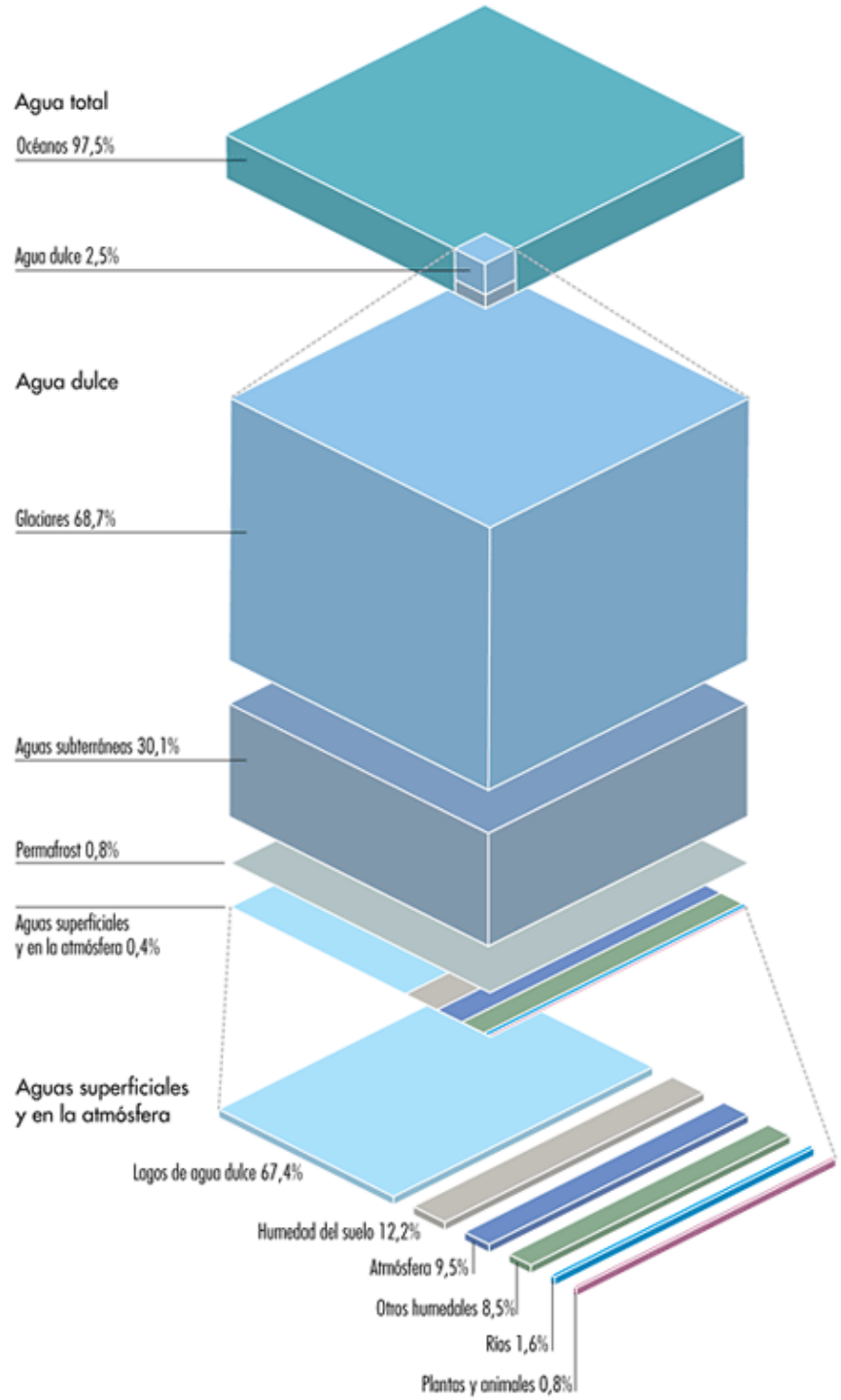


# LA HIDROGRAFÍA

# 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

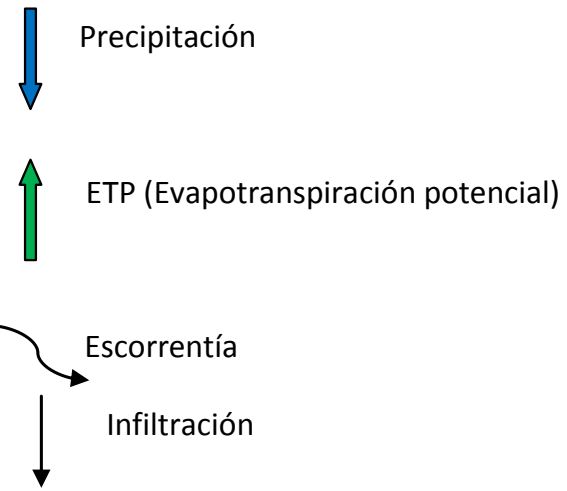
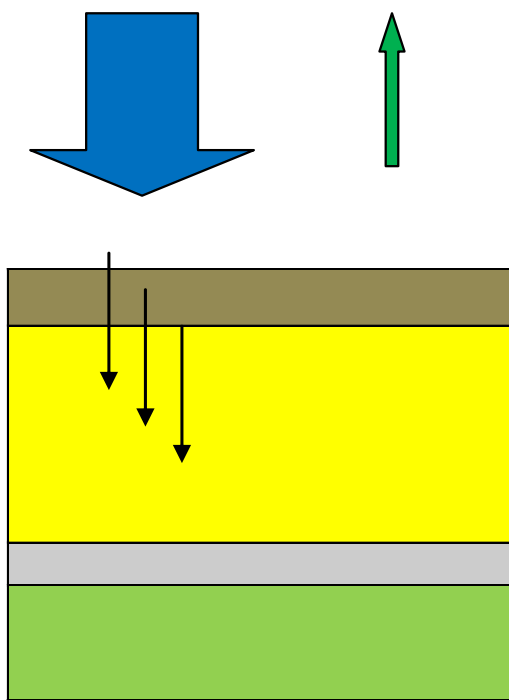
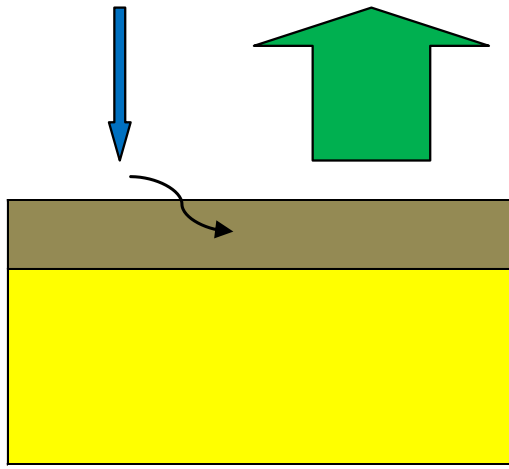
Agua potable almacenada

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**

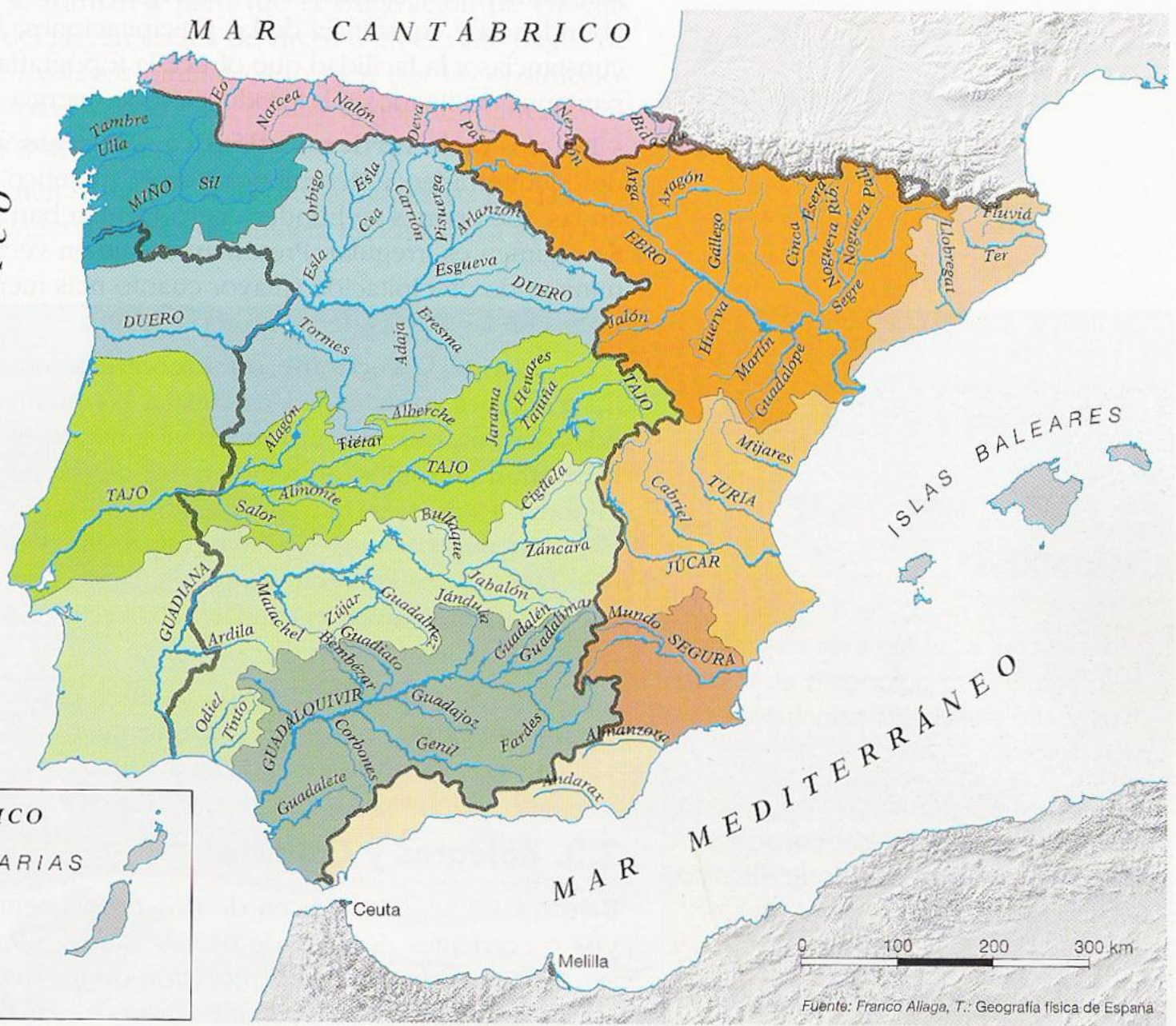
- Norte
- Duero
- Tajo
- Guadiana
- Guadalquivir

**CUENCAS DE LA VERTIENTE CANTÁBRICA**

- Norte

**CUENCAS DE LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA**

- Ebro
- Pirineo Oriental
- Júcar
- Segura
- Sur



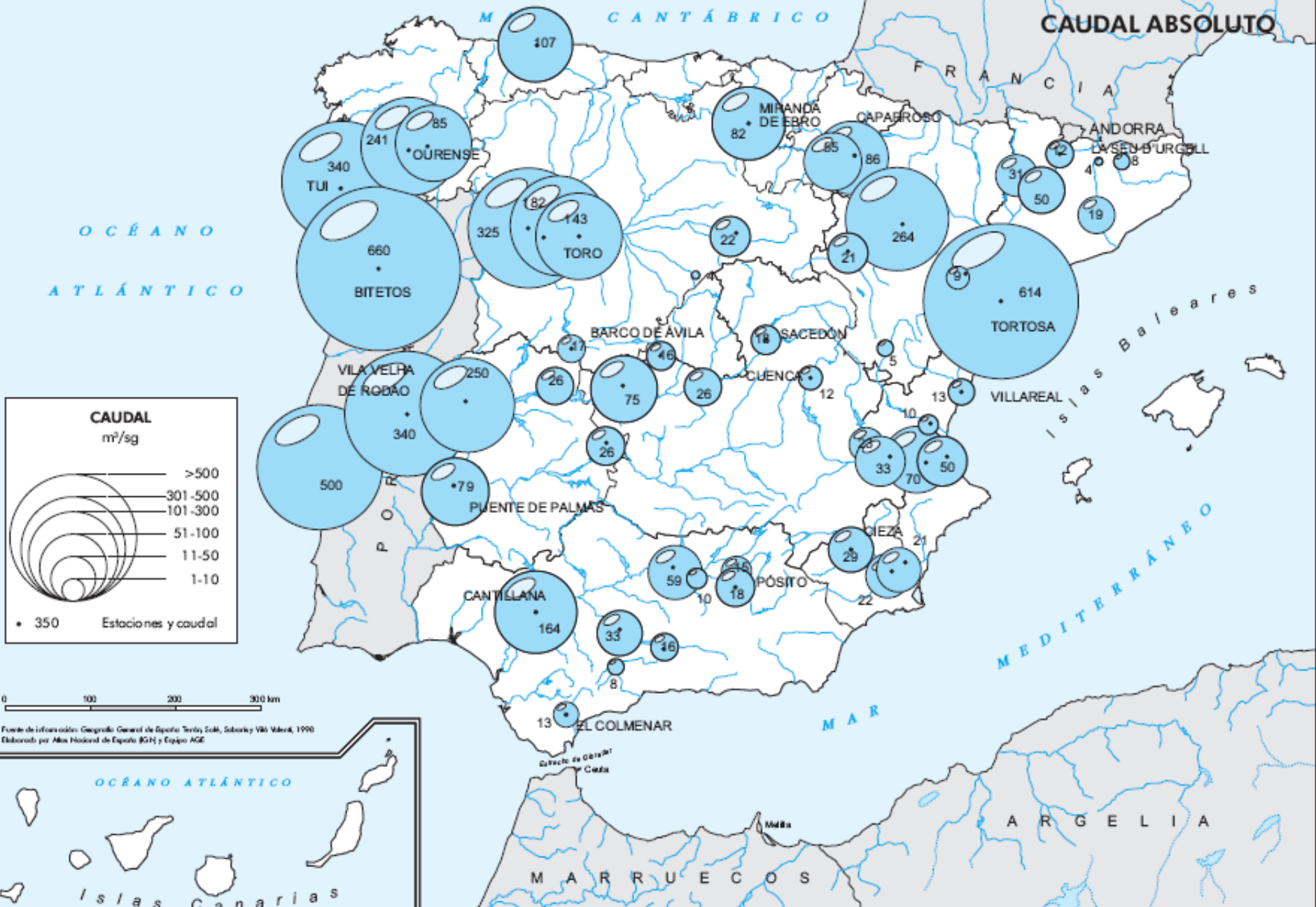
Fuente: Franco Allaga, T.: Geografía física de España

Mapa de cuencas y vertientes hidrográficas.

**Tabla. Caudales de algunos ríos de España**

Río	Estación	Recorrido (km)_	Caudal medio anual (m <sup>3</sup> /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

# CAUDAL ABSOLUTO

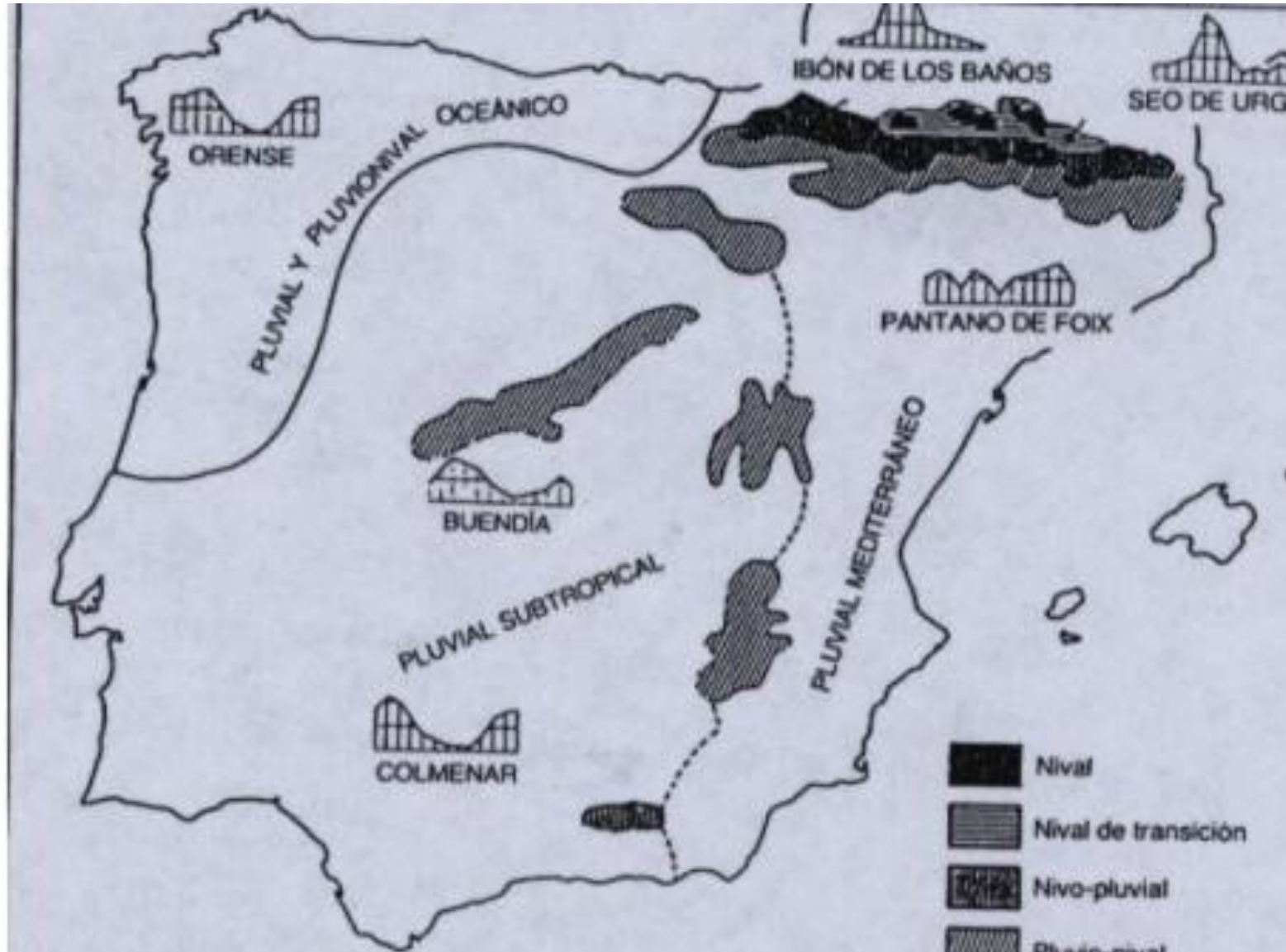




# TIPOS DE RÉGIMEN FLUVIAL

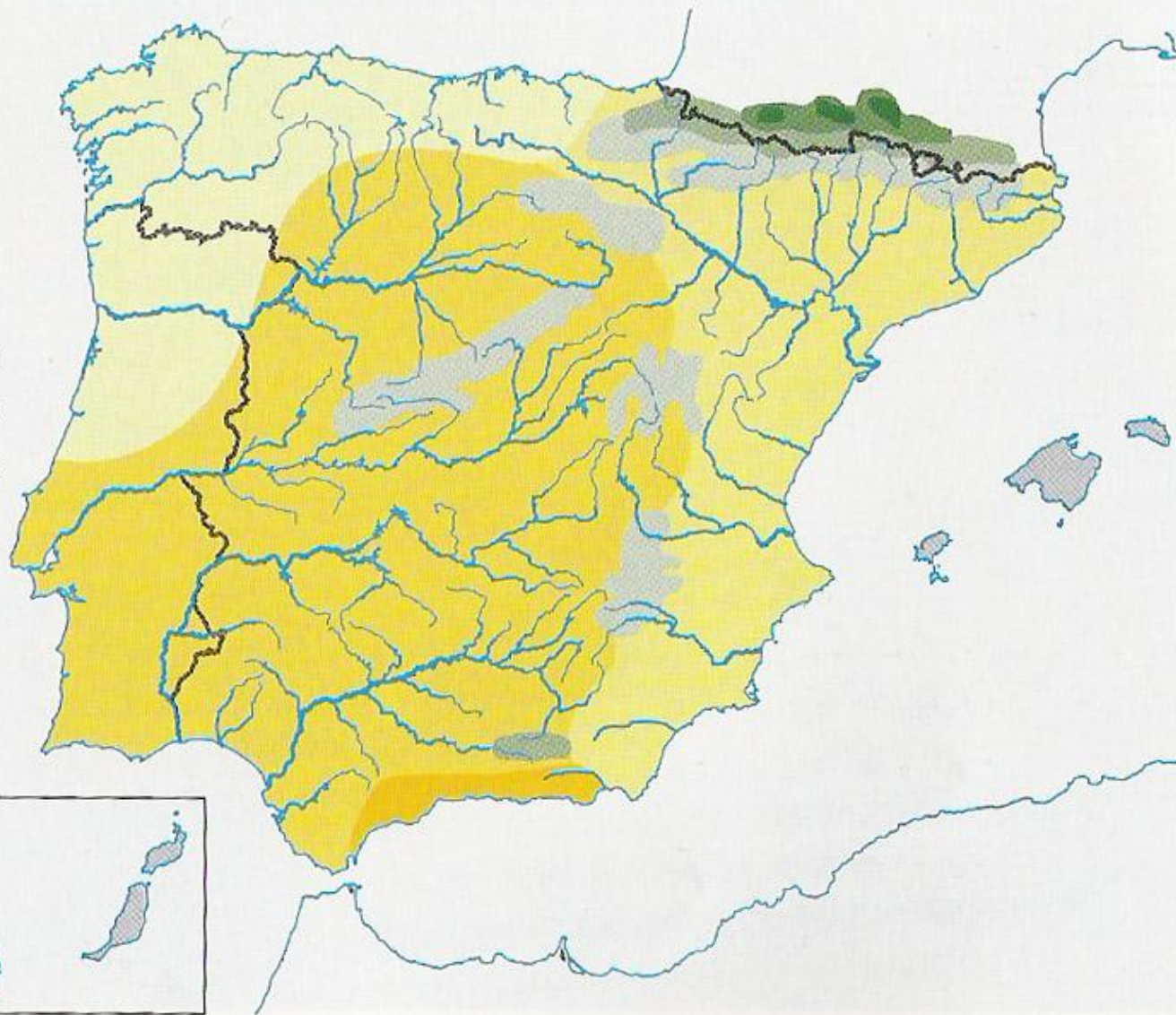


# REGÍMENES FLUVIALES



## REGÍMENES HIDROGRÁFICOS ESPAÑOLES

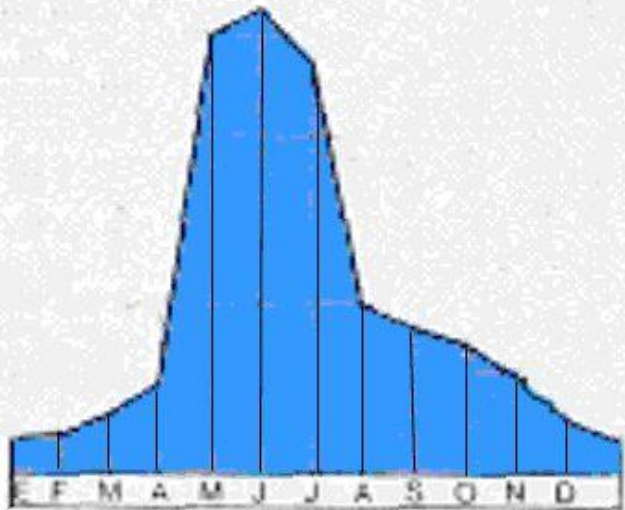
-  Nival
-  Nival de transición
-  Nivo-pluvial
-  Pluvio-nival
-  Pluvial y pluvio-nival oceánico
-  Pluvial mediterráneo puro
-  Pluvial mediterráneo continentalizado
-  Pluvial subtropical



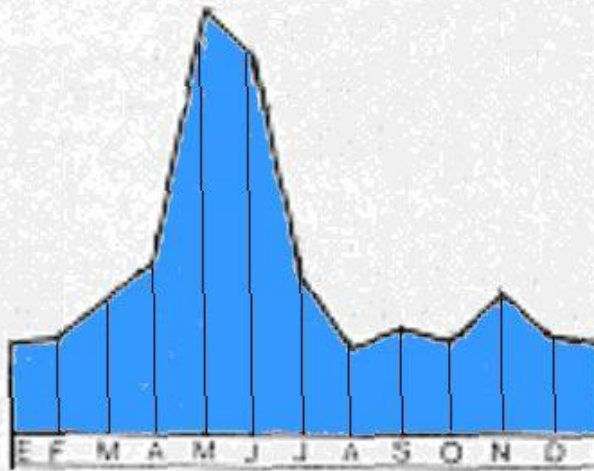
*Mapa de regímenes hidrográficos.*

# REGÍMENES FLUVIALES

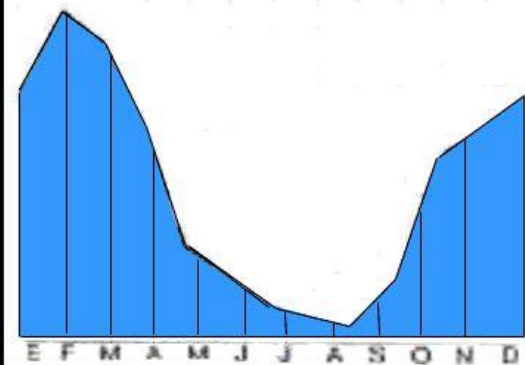
## Ibón de Caldares. Nival



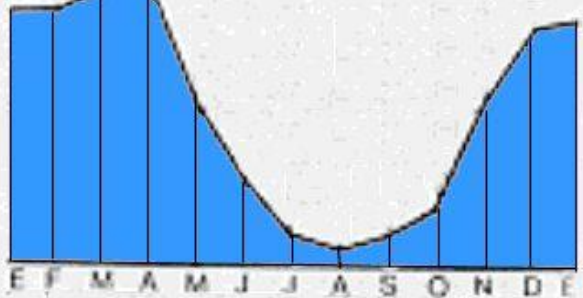
## Segre: Nivo-pluvial



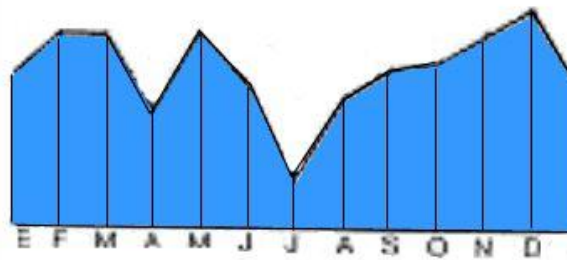
## Guadiaro: Pluvial Subtropical



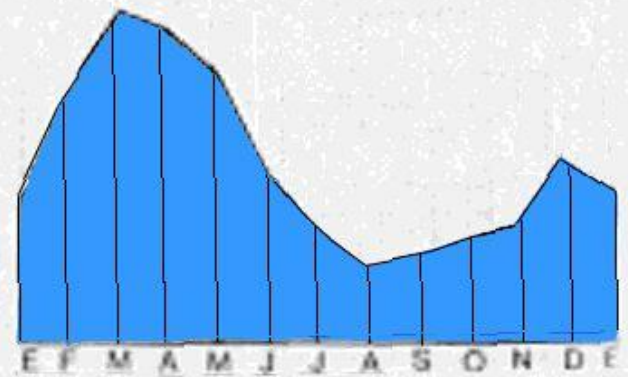
## Miño: Pluvial Atlántico



## Foix: Pluvial Mediterráneo



## Guadiela: Pluvio-nival

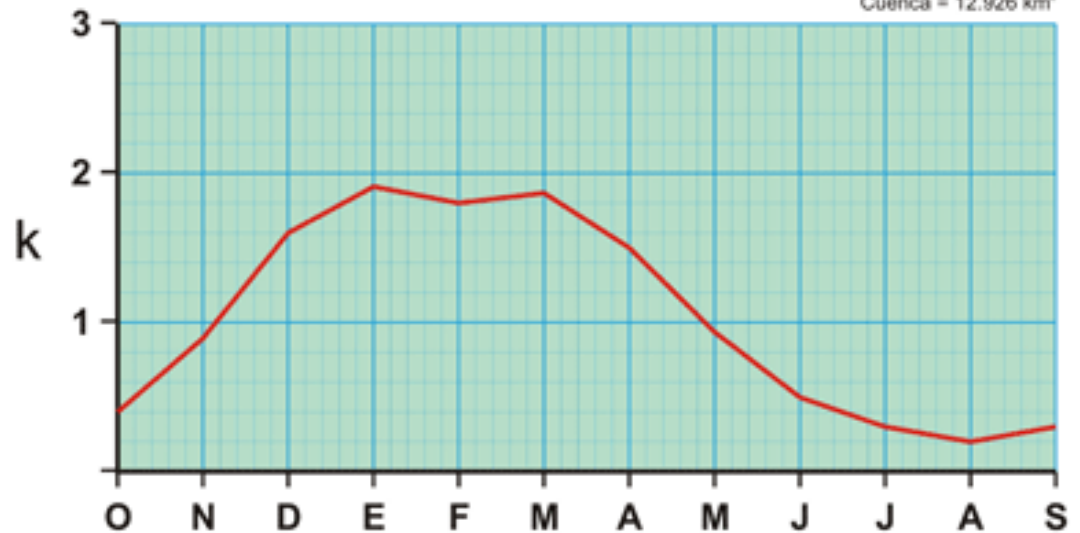




### RÍO MIÑO, EN FUENTE MAYOR.

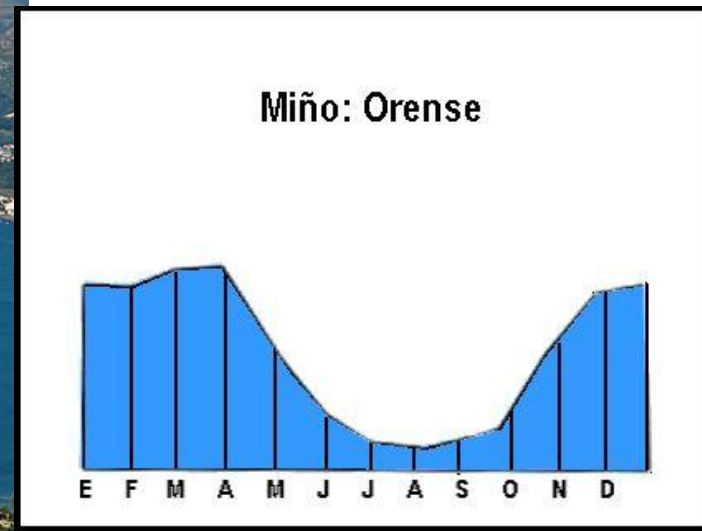
	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Σ/12	Mr
m <sup>3</sup> /s	109	253	446	544	501	501	377	235	147	74	55	64	275,5	21,31
k	0,39	0,92	1,62	1,93	1,82	1,82	1,37	0,85	0,53	0,26	0,20	0,23		

Cuenca = 12.926 km<sup>2</sup>

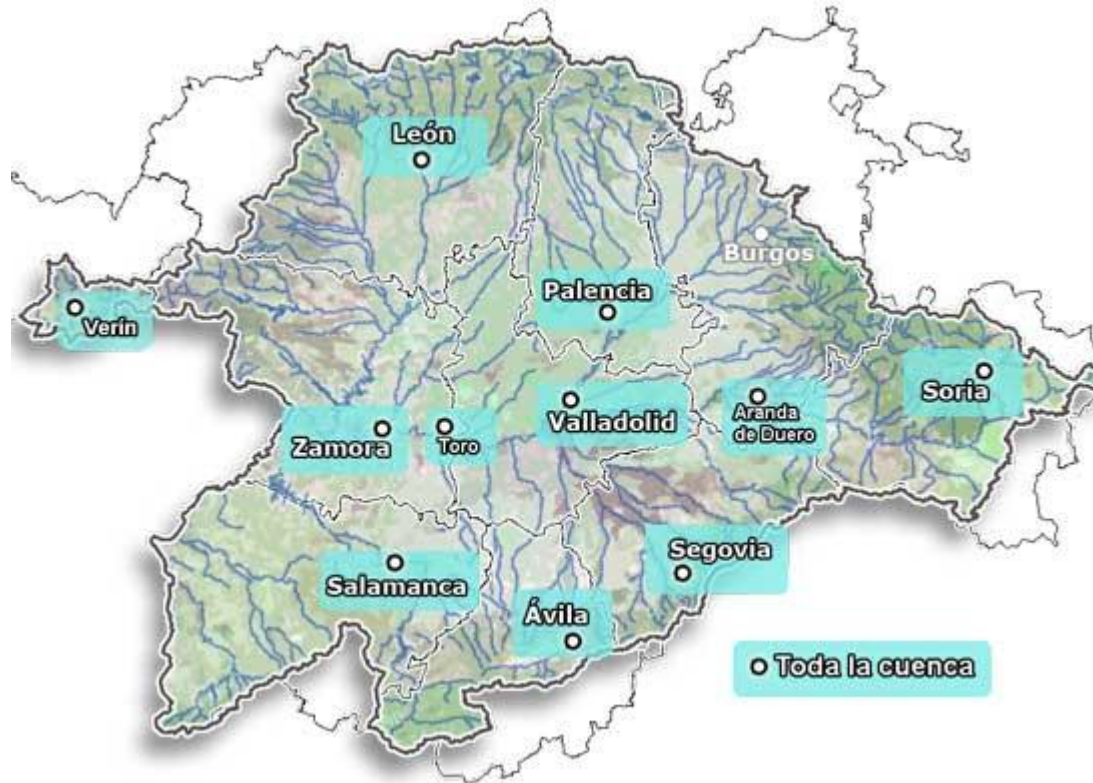


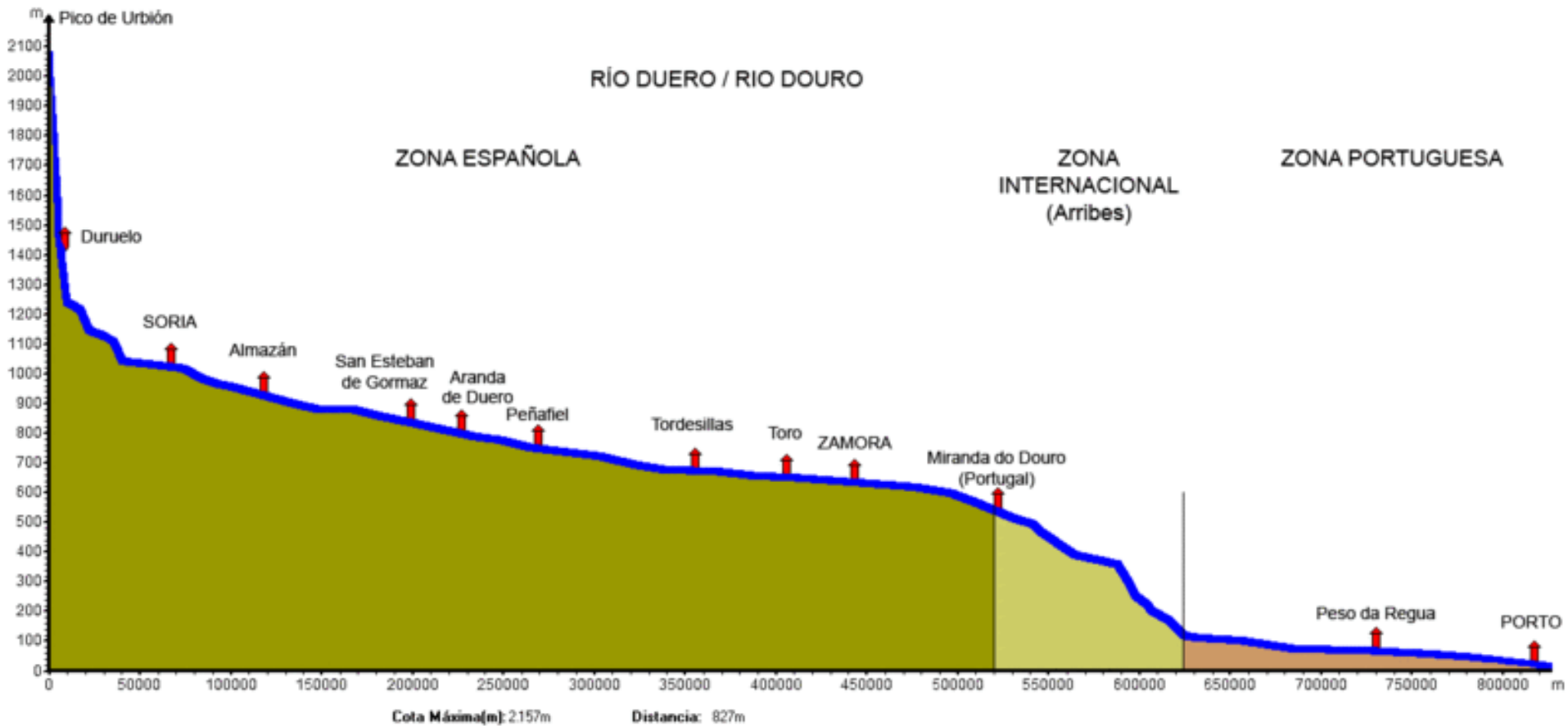
m <sup>3</sup> /s	Caudal medio mensual
k	Relación entre el caudal medio mensual y el módulo o caudal absoluto
Σ/12	Módulo o caudal absoluto que es la suma de los caudales medios mensuales dividida entre los doce meses del año.
Mr	Módulo o caudal relativo es la relación que existe entre el módulo absoluto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

# ESTUARIO DEL MIÑO



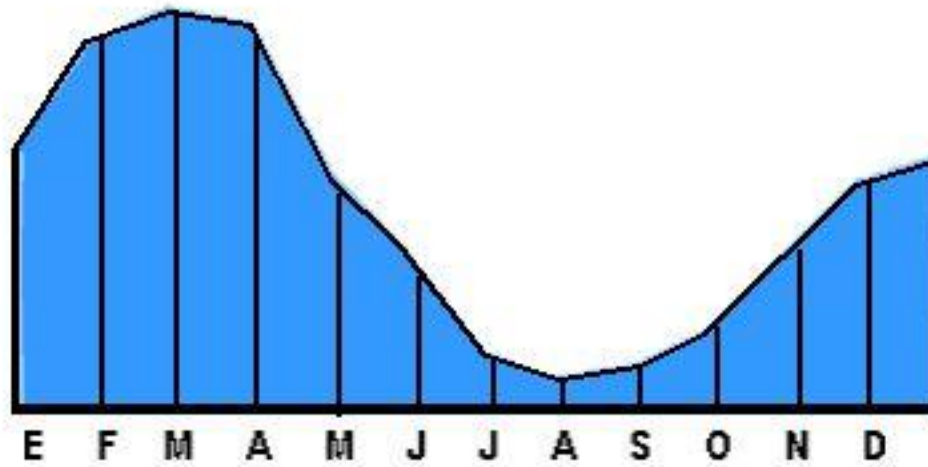
# LA CUENCA DEL DUERO



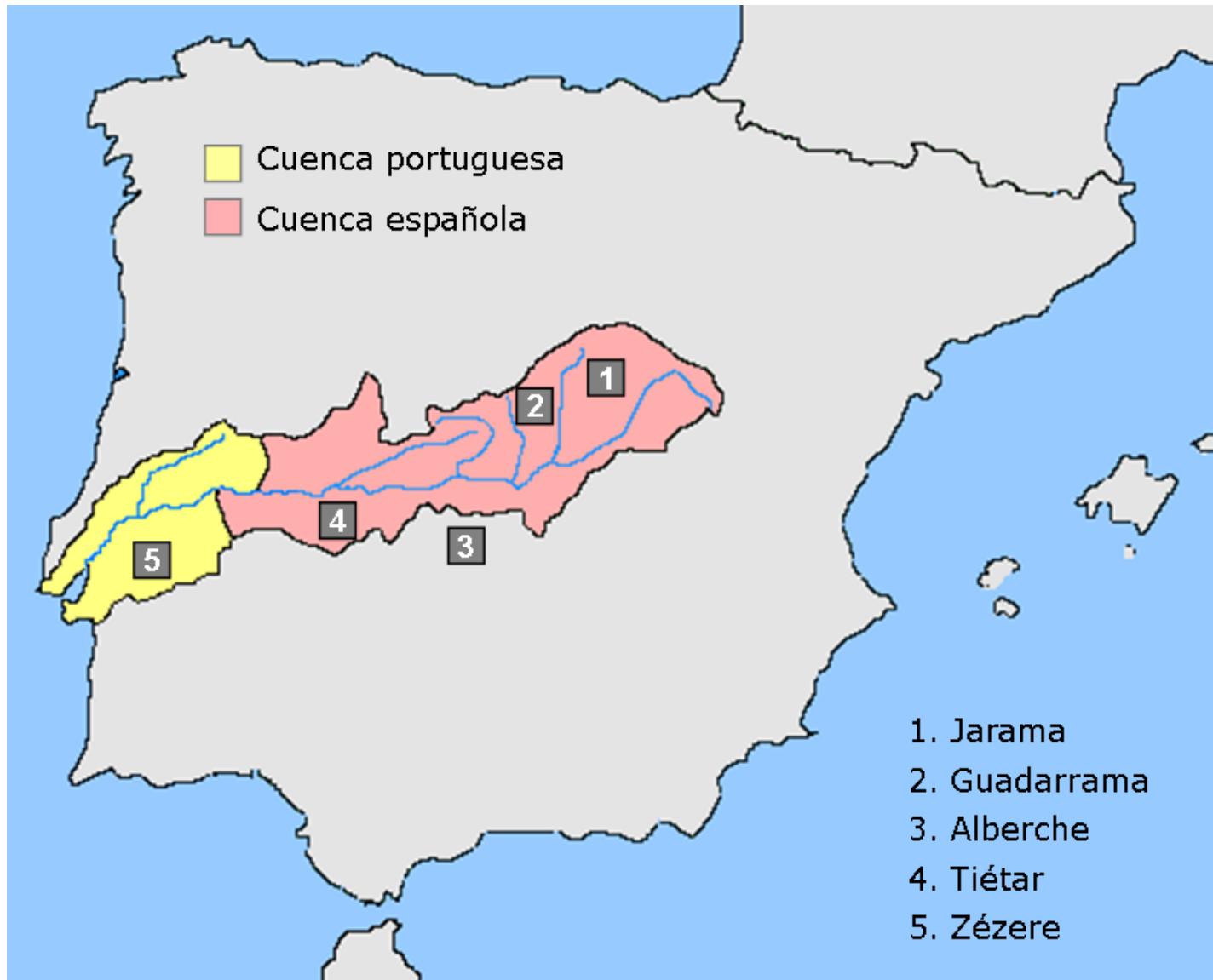




## Duero: Toro



# CUENCA DEL TAJO

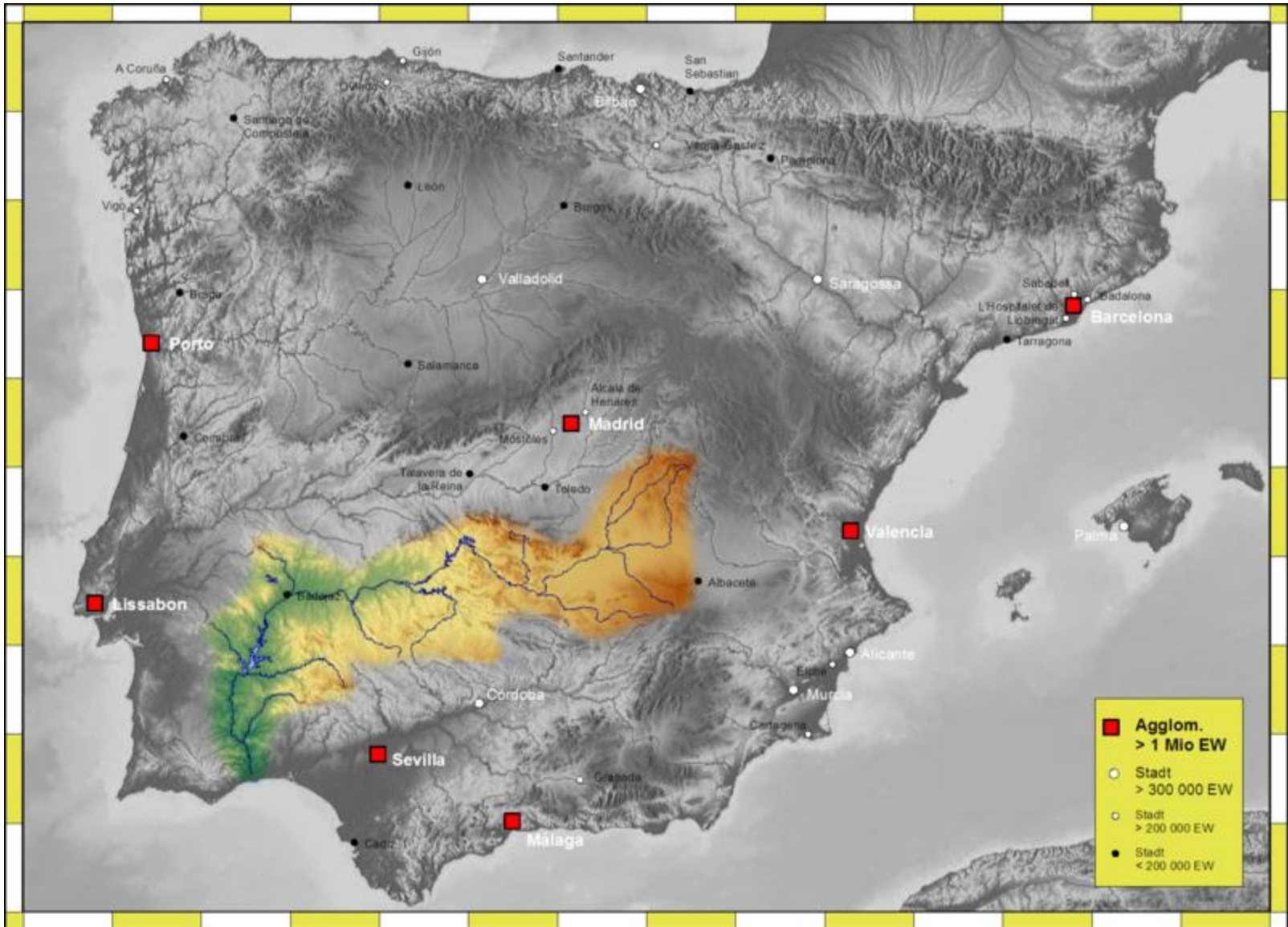


### Tajo: Alcántara

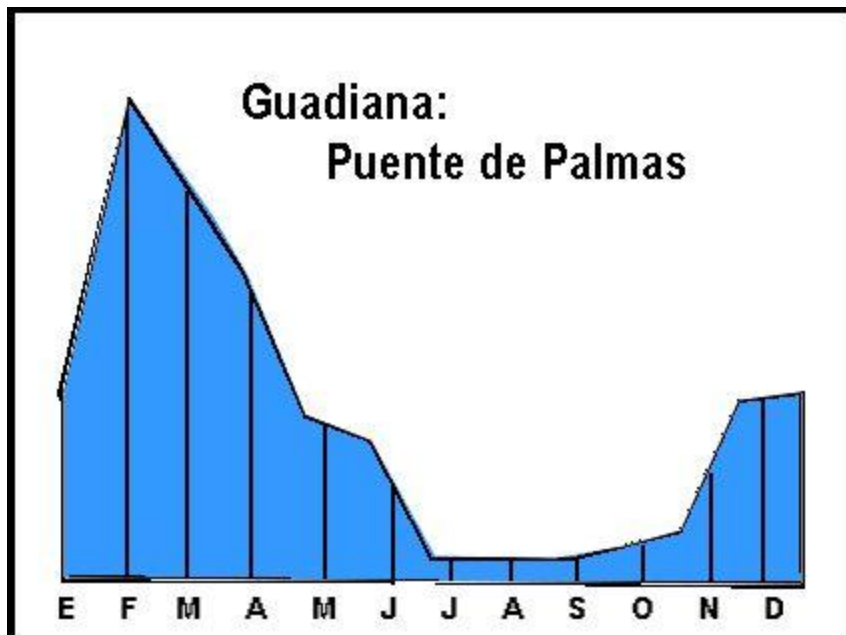


Vista panorámica del embalse de Torrejón (Cáceres, España), formado por el Tajo y el Tiétar, en pleno Parque Nacional de Monfragüe

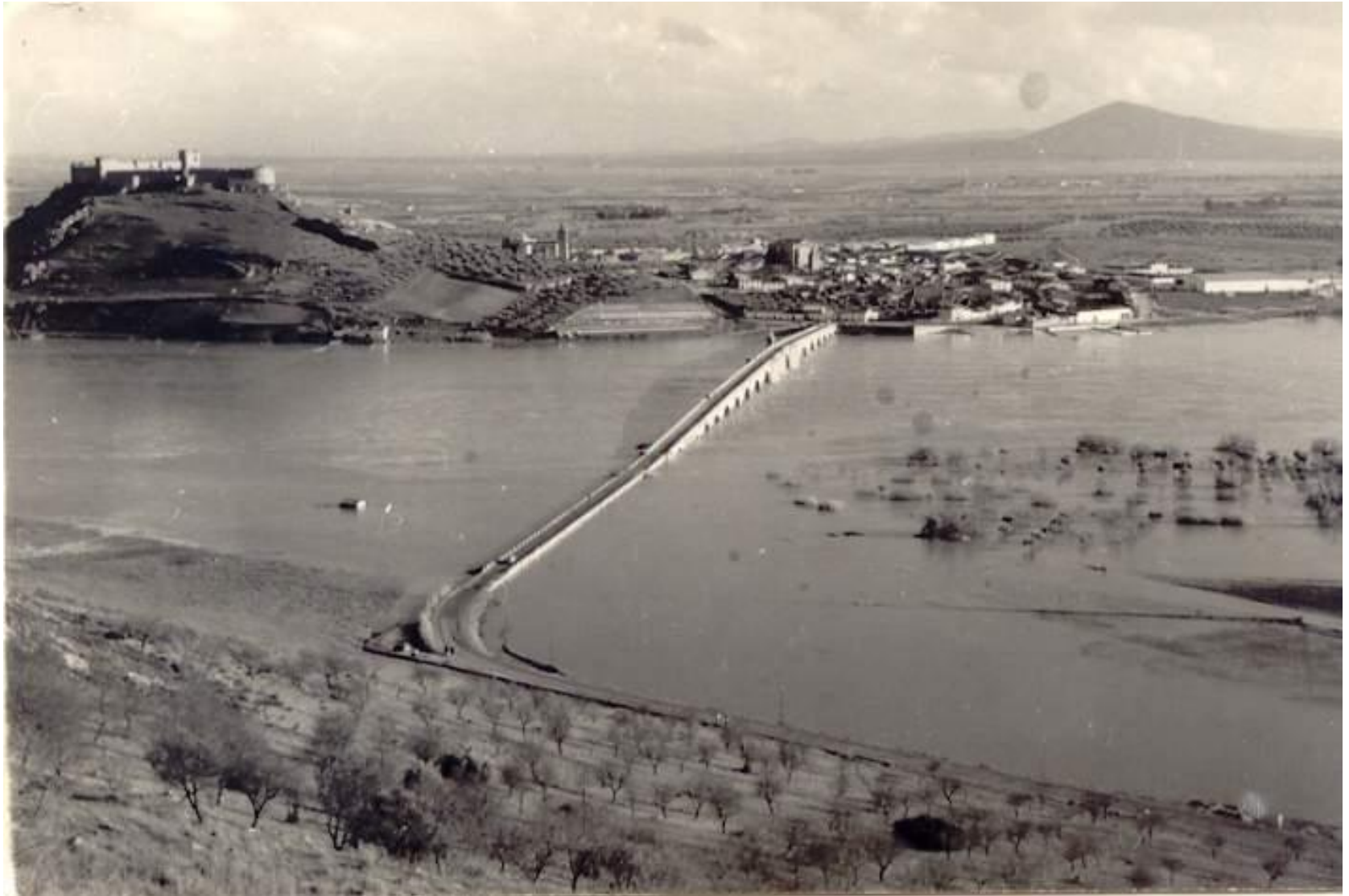


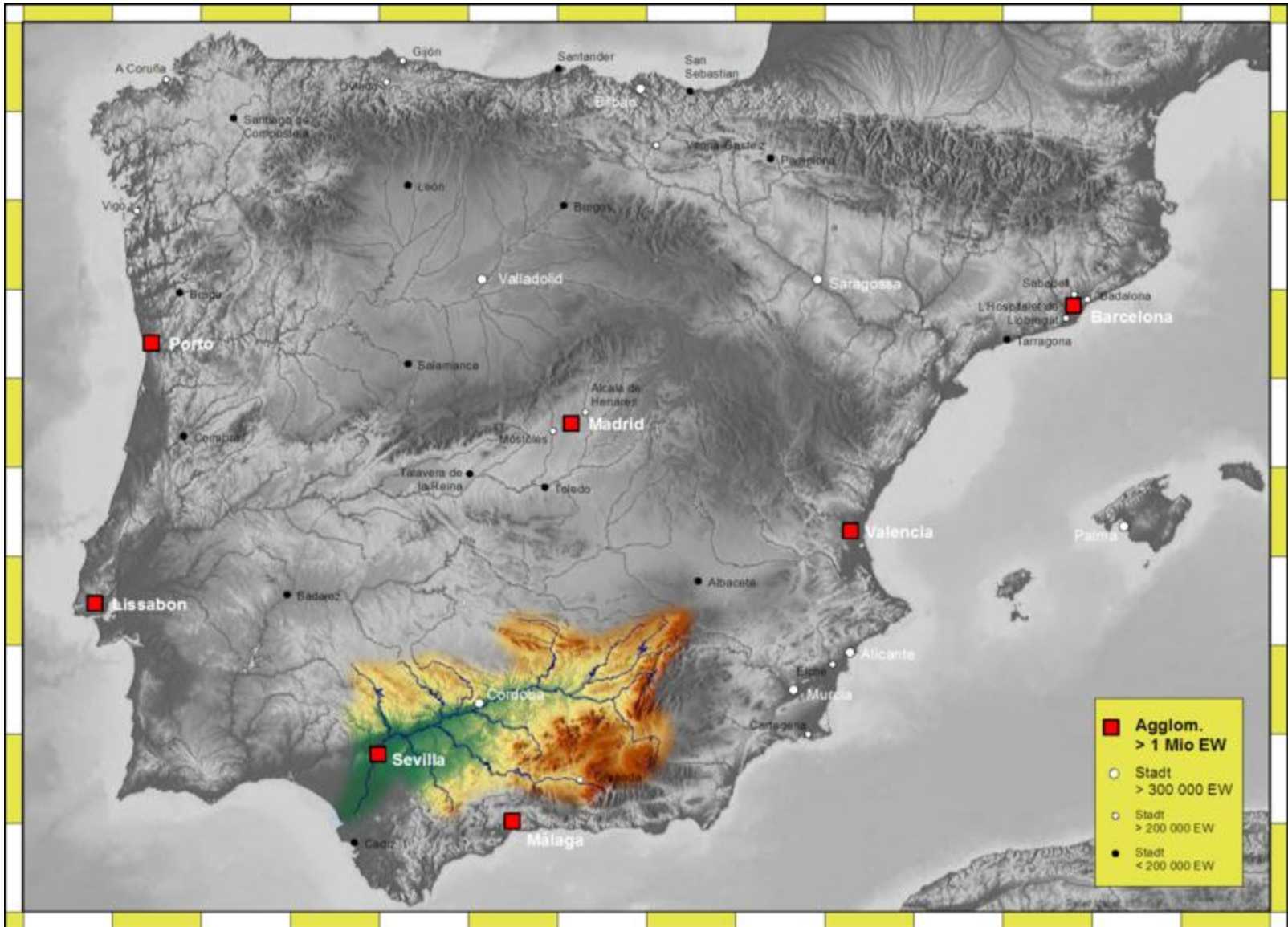


**Guadiana:  
Puente de Palmas**



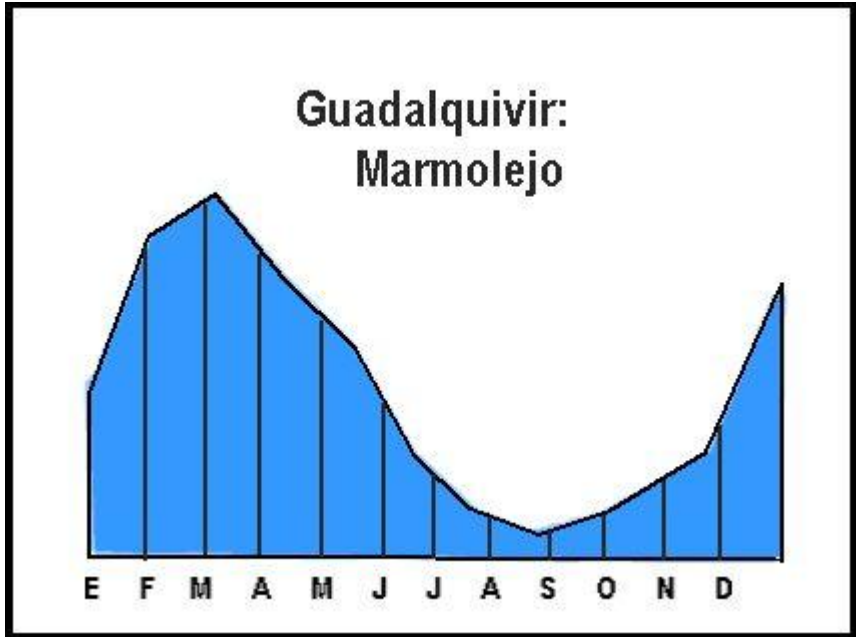
# RIADA DEL GUADIANA



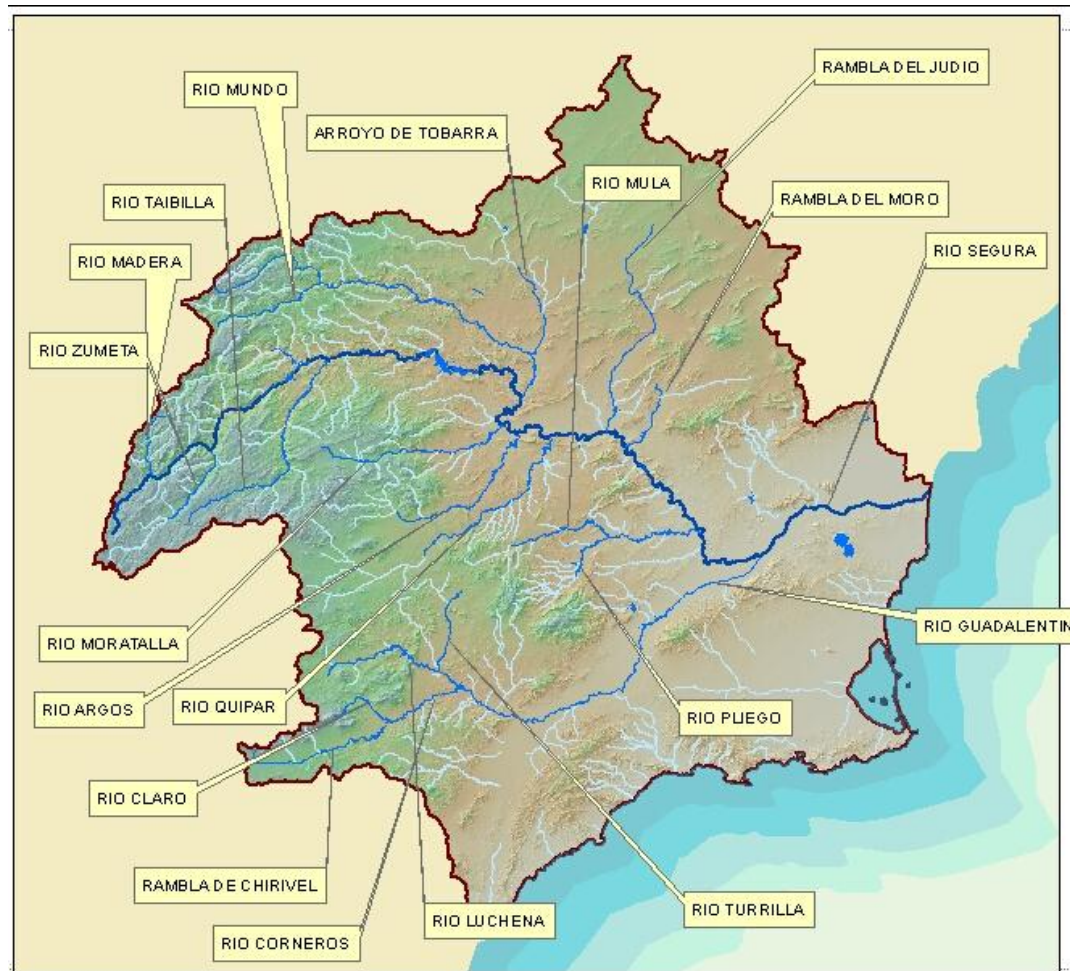






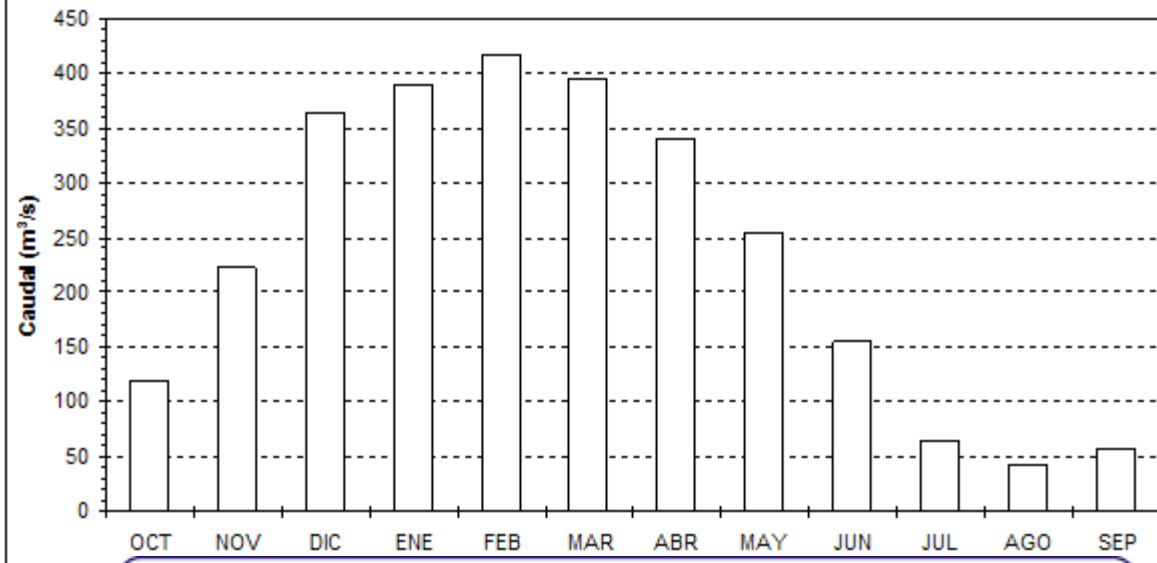


# CUENCA DEL SEGURA





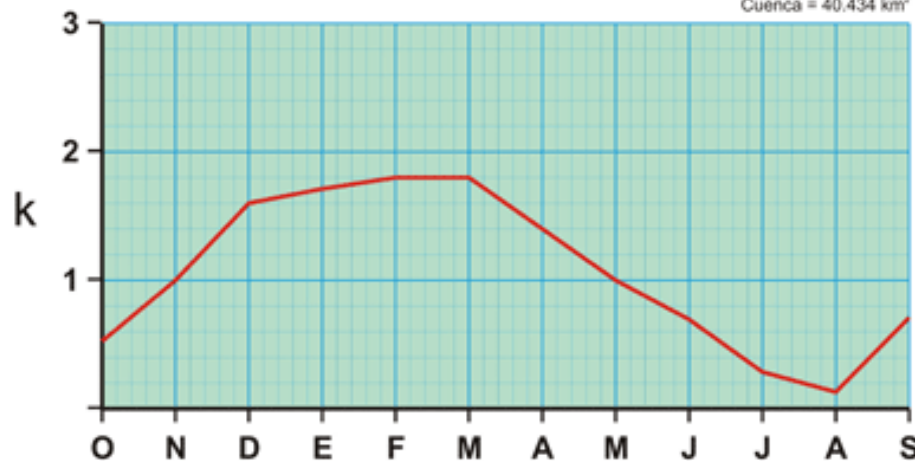
### CAUDAL MEDIO MENSUAL RIO EBRO



#### 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 km<sup>2</sup>



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

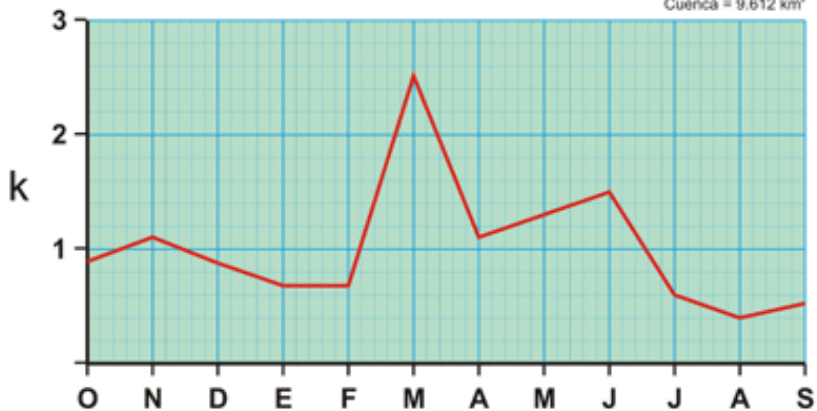
# DOS AFLUENTES DEL EBRO

## PLUVIONIVAL

RÍO CINCA, EN FRAGA.

	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Σ/12	Mr
m <sup>3</sup> /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 km<sup>2</sup>



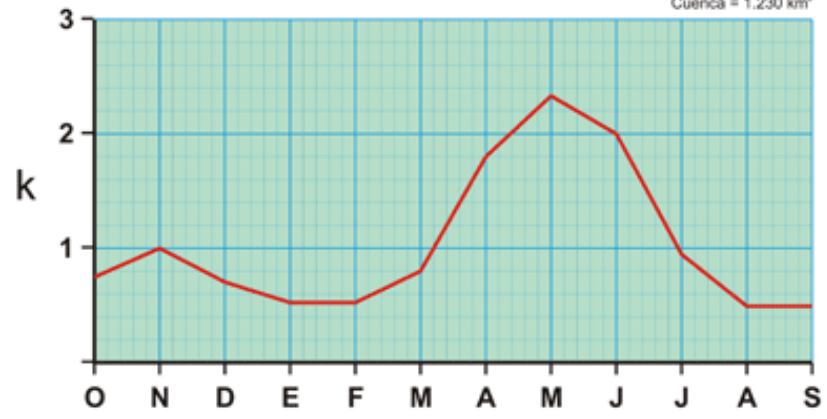
m <sup>3</sup> /s	Caudal medio mensual
k	Relación entre el caudal medio mensual y el módulo o caudal absoluto
Σ/12	Módulo o caudal absoluto que es la suma de los caudales medios mensuales dividida entre los doce meses del año.
Mr	Módulo o caudal relativo es la relación que existe entre el módulo absoluto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

## NIVOPLUVIAL

RÍO SEGRE, EN LA SEU D' URGELL.

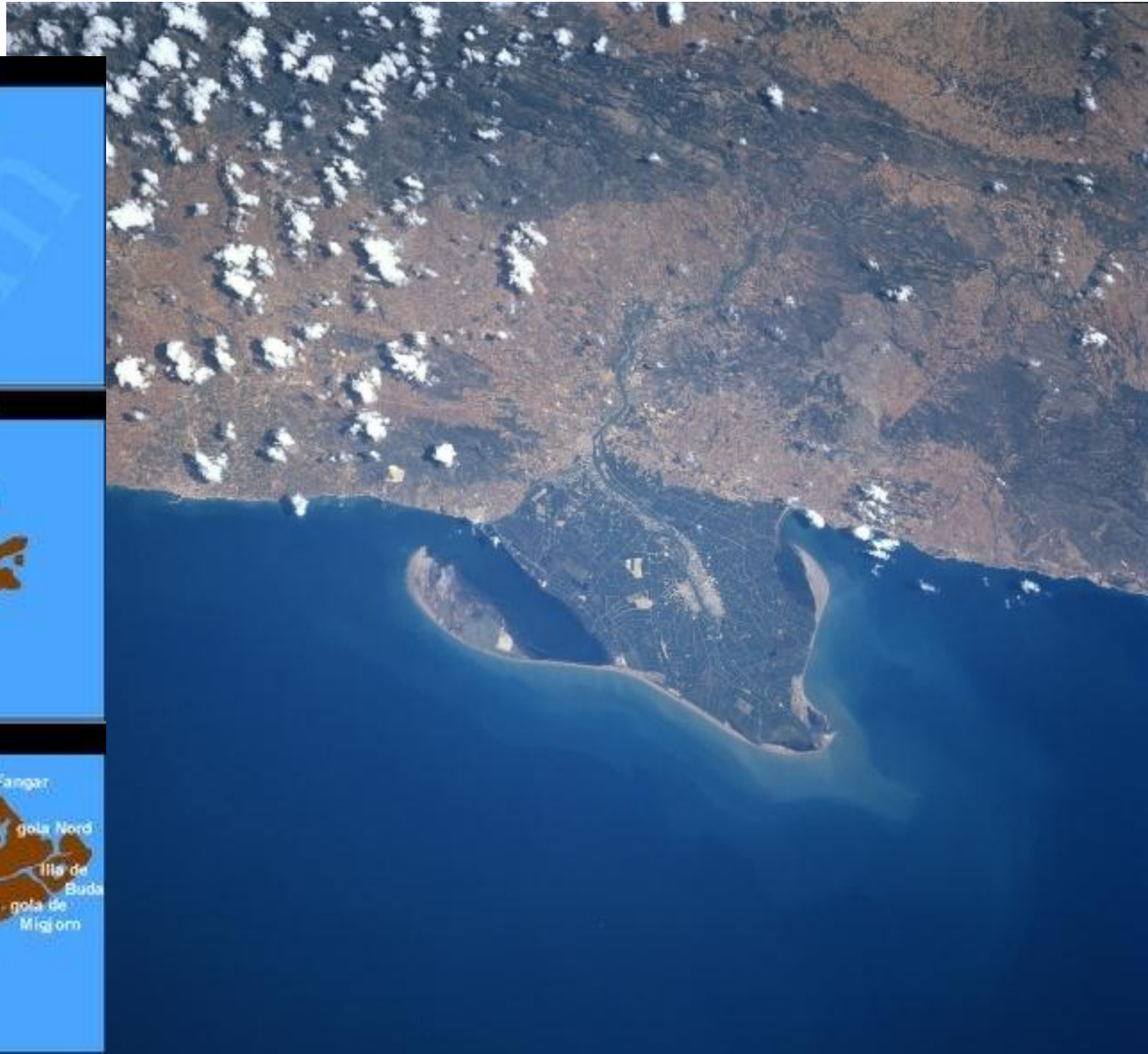
	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Σ/12	Mr
m <sup>3</sup> /s	9	13	9	7	7	12	16	29	25	11	6	6	12,5	10,16
k	0,72	1,04	0,72	0,56	0,56	0,96	1,78	2,32	2,00	0,88	0,48	0,48		

Cuenca = 1.230 km<sup>2</sup>



m <sup>3</sup> /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.

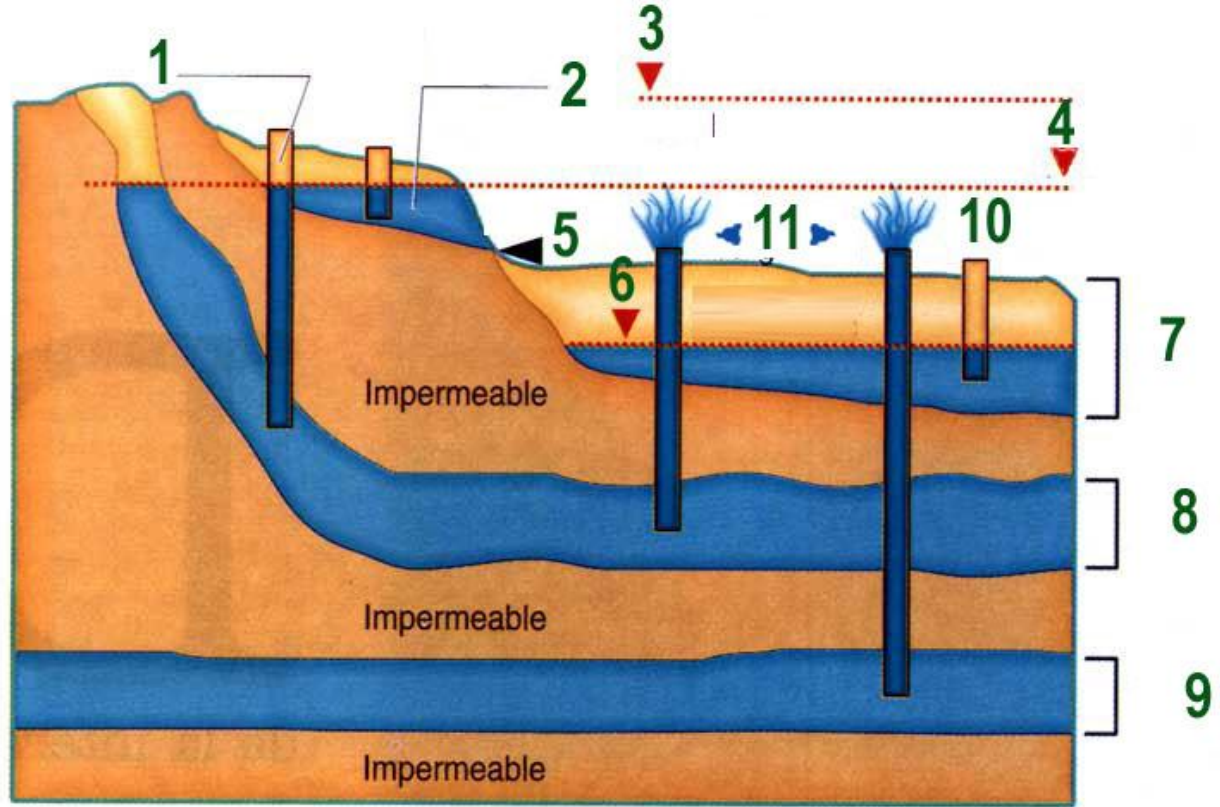
# FORMACIÓN DEL DELTA DEL EBRO Y FOTO AÉREA



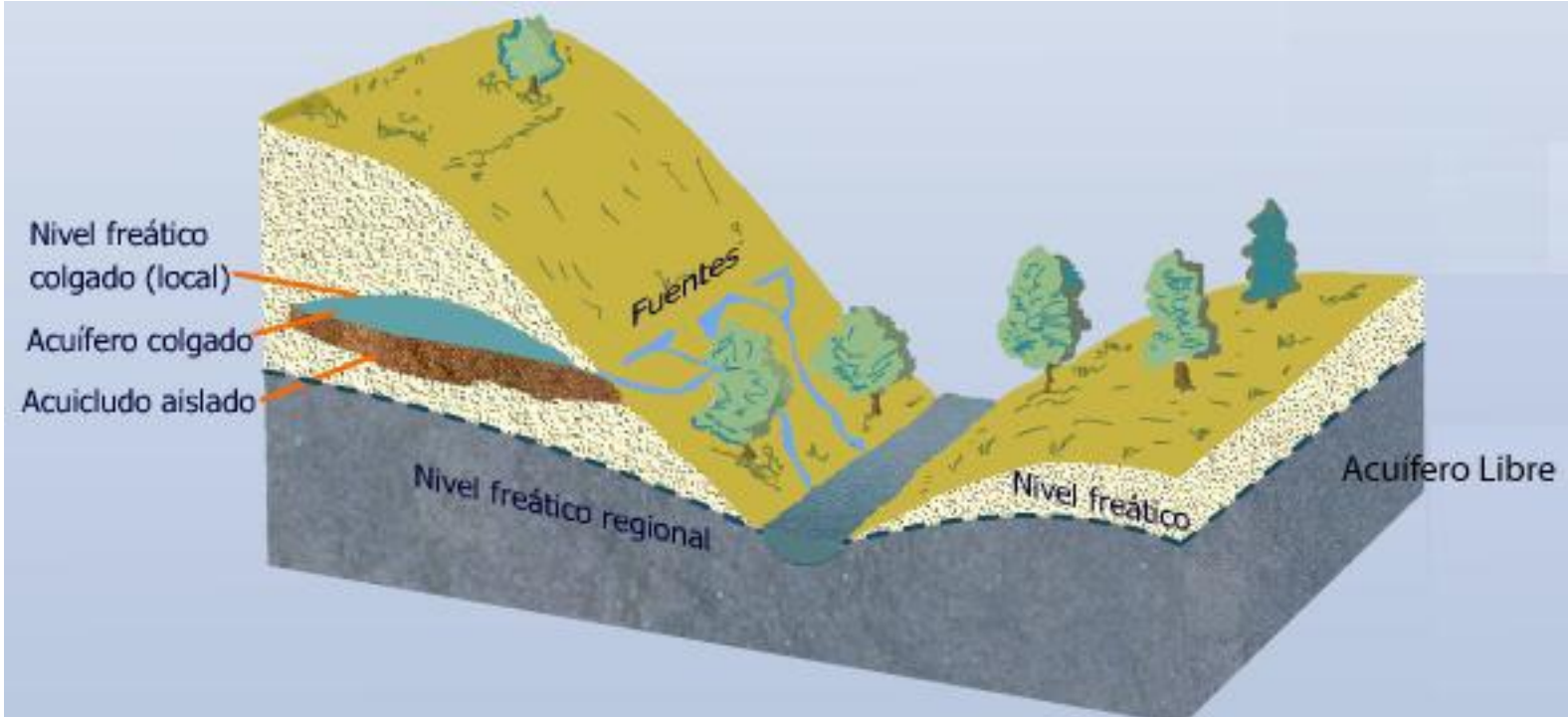
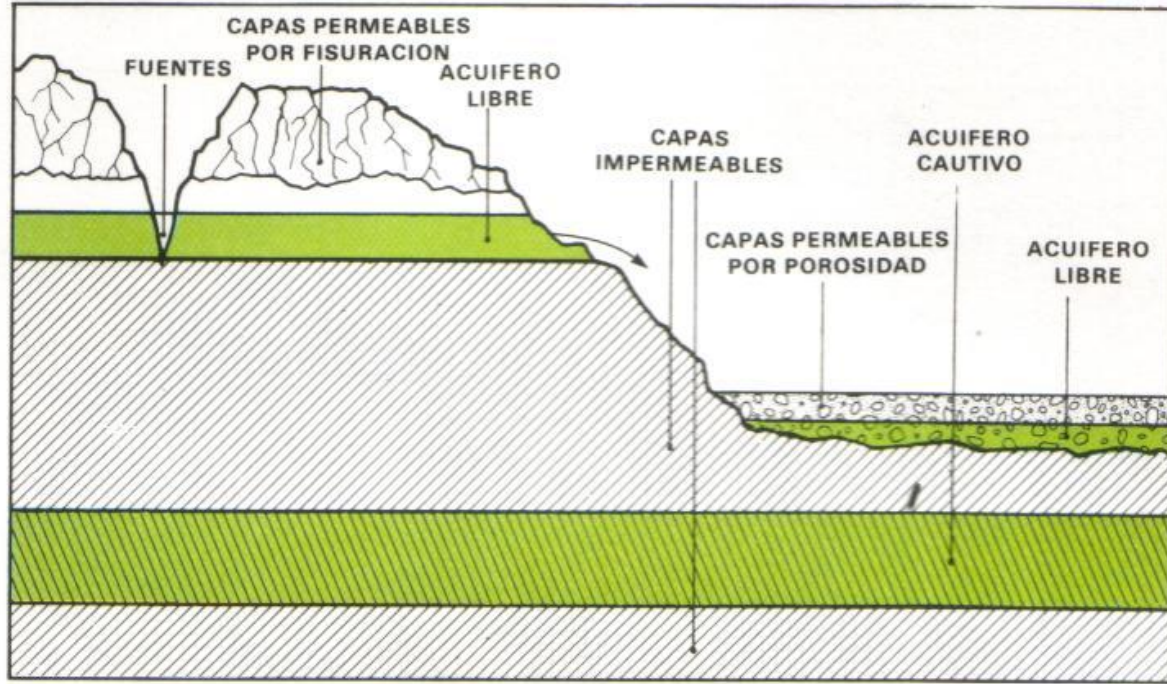
# ACUÍFERO

- 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

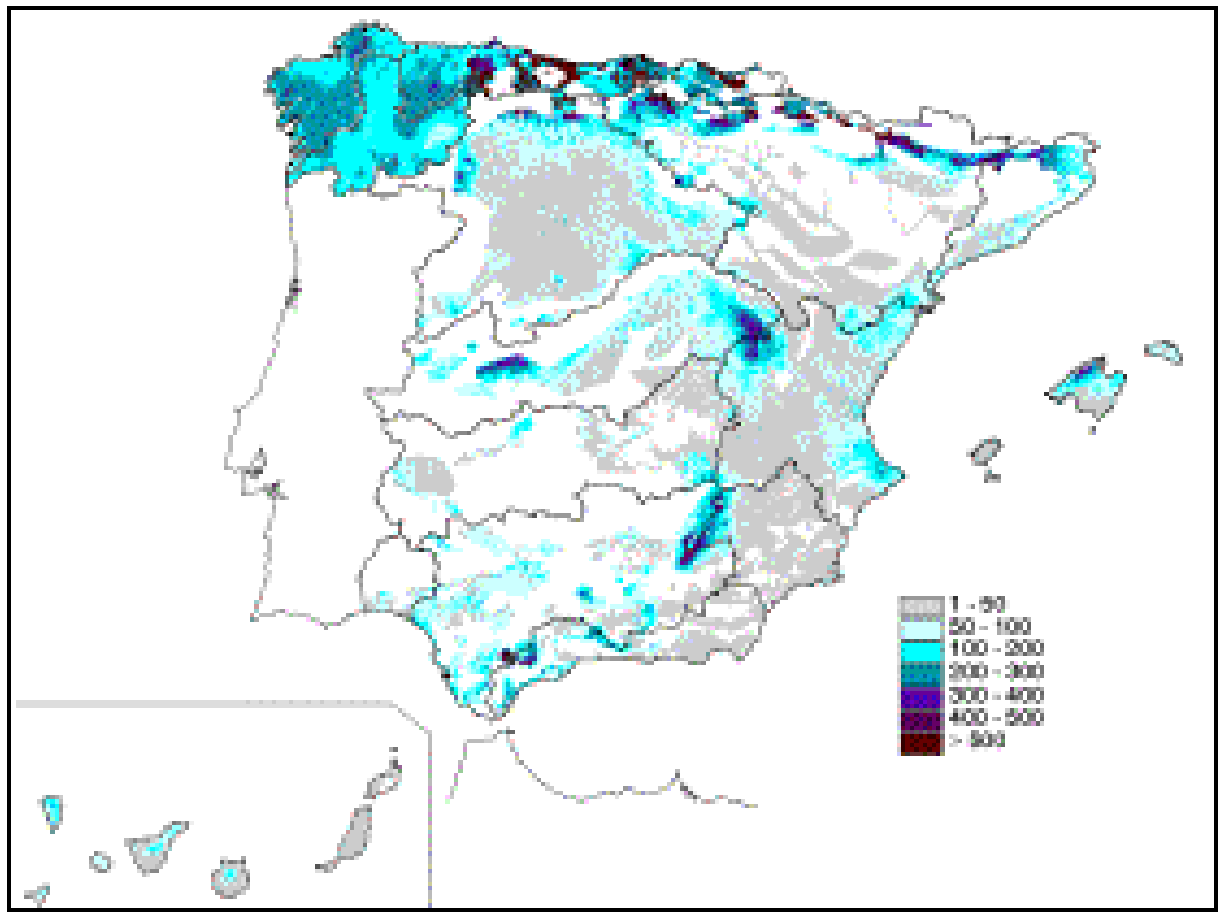
ZONA DE RECARGA>>>





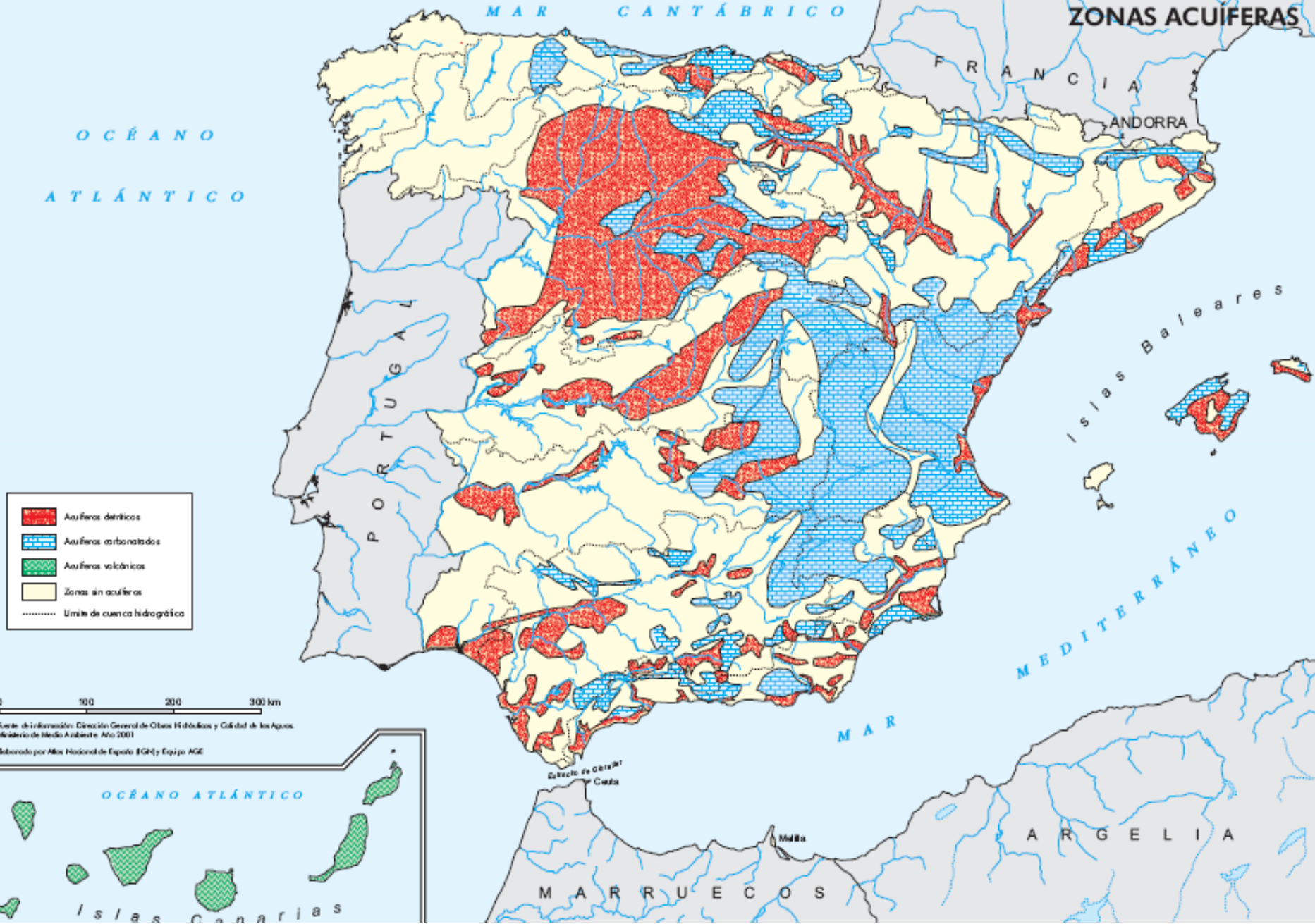


# INFILTRACIÓN TOTAL ANUAL





# ZONAS ACUIFERAS

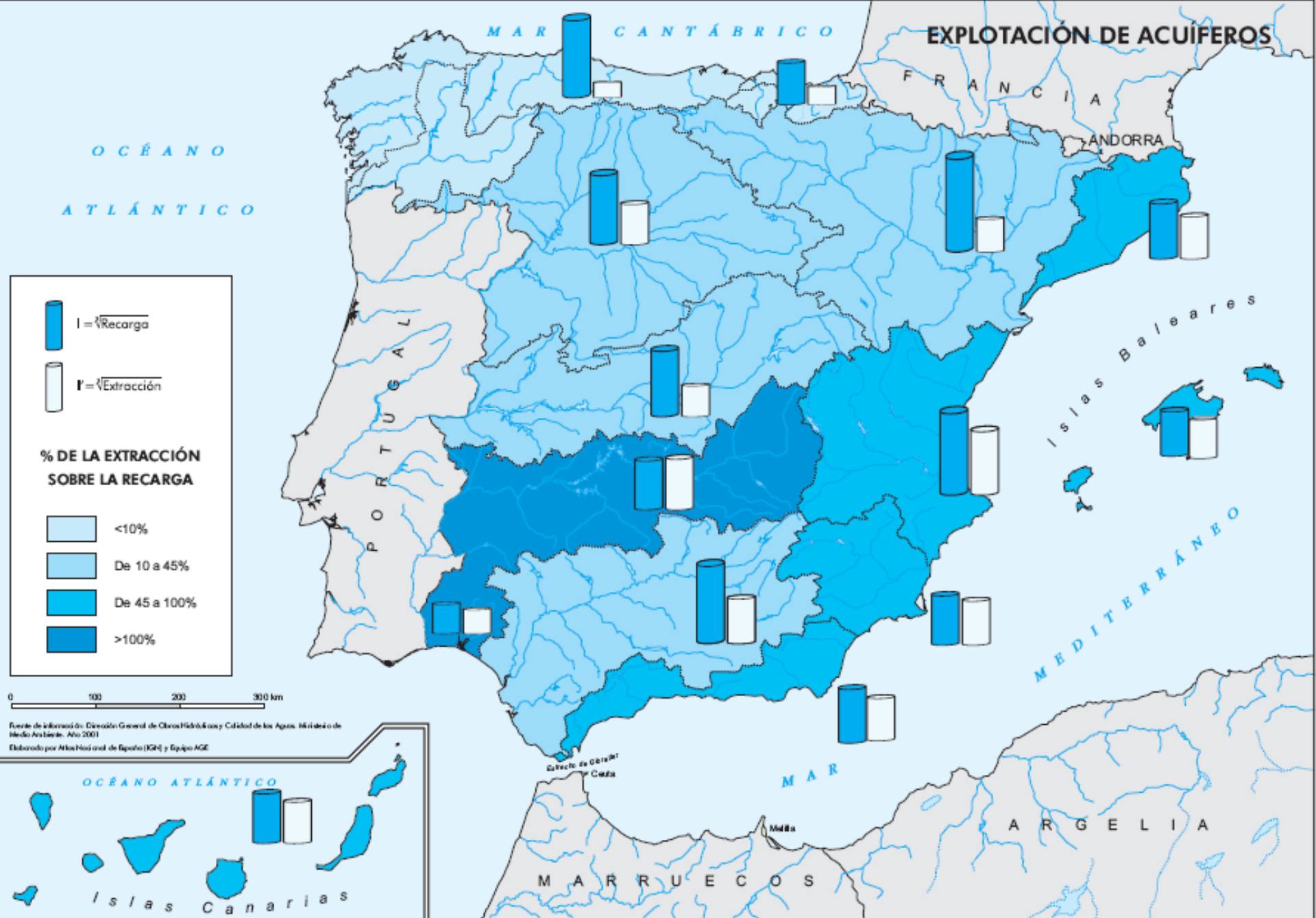


Fuente de información: Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, Ministerio de Medio Ambiente, Año 2001.

Elaborado por Atlas Nacional de España IGH y Equipo AGE



# EXPLORACIÓN DE ACUIFEROS



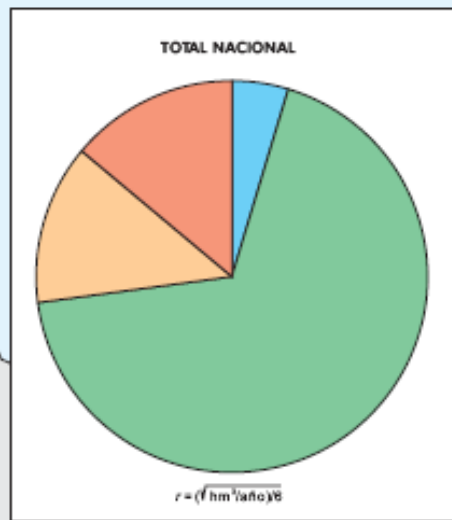
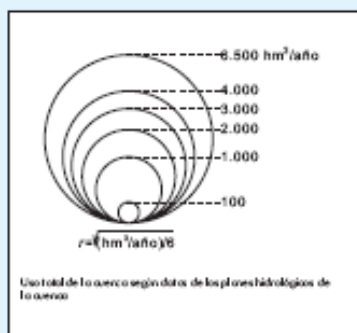
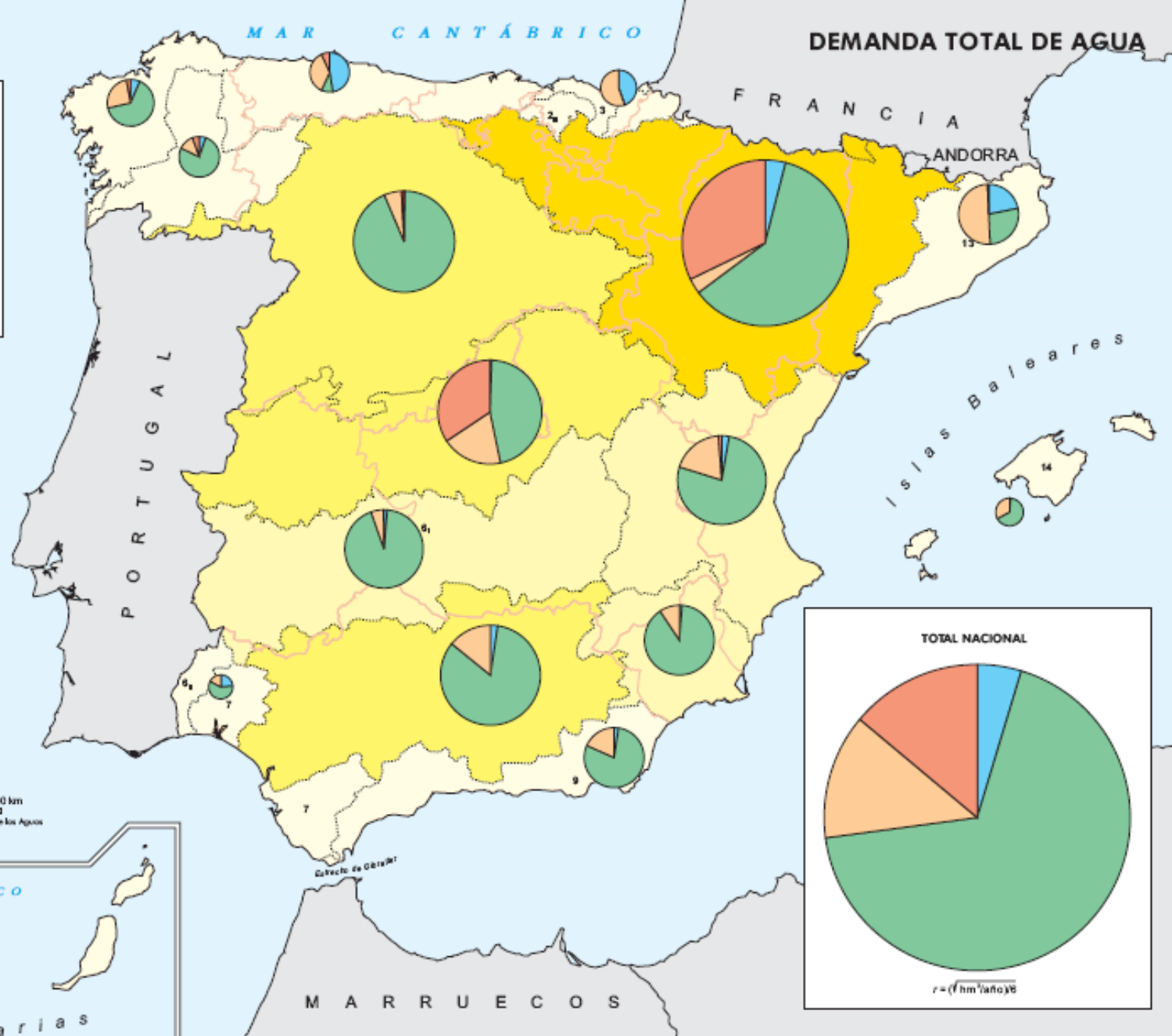
**I = √Recarga**

**E = √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

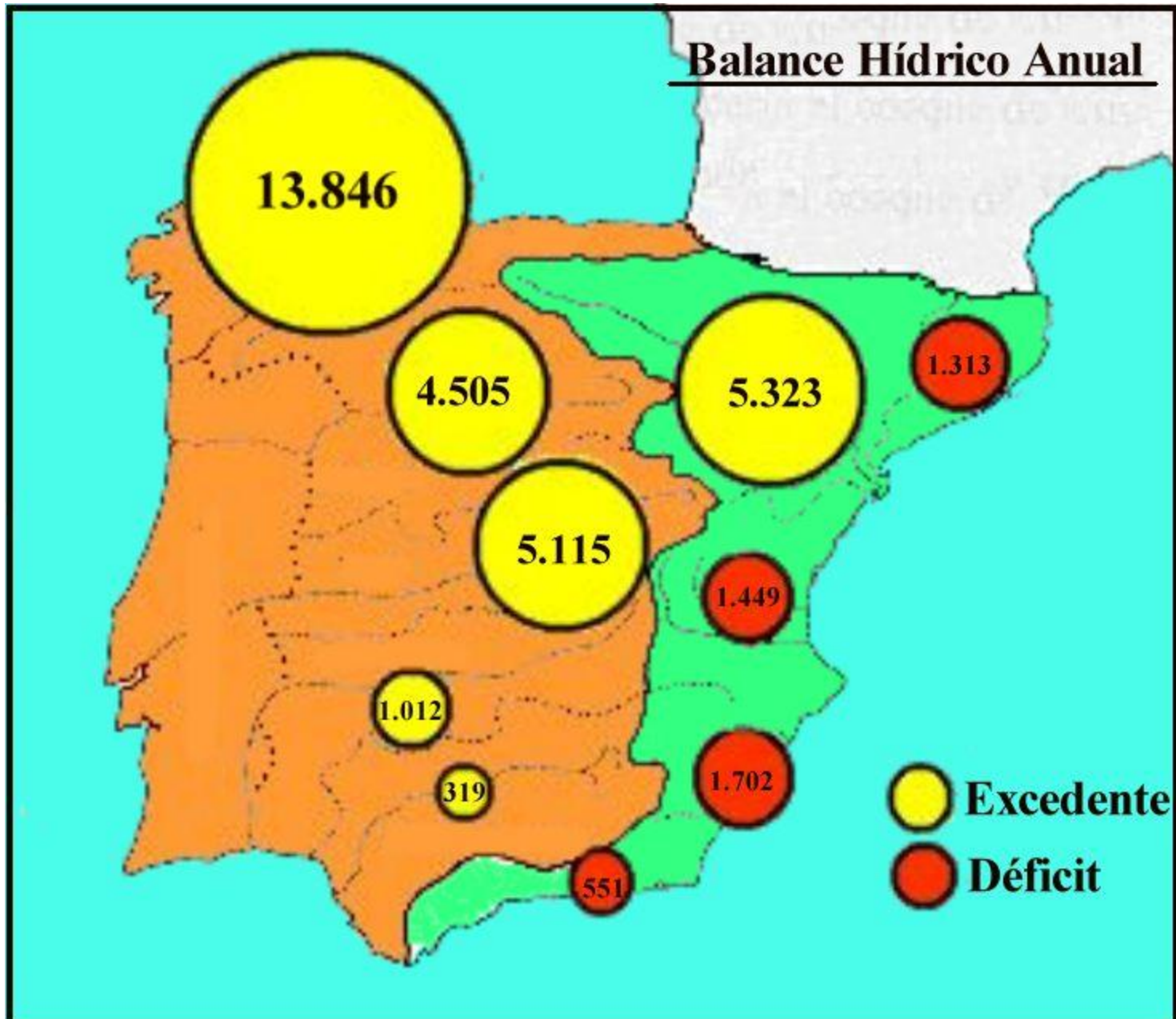
Fuente de información: Libro Blanco del Agua. Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas. Instituto de Medio Ambiente. Año 2001

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

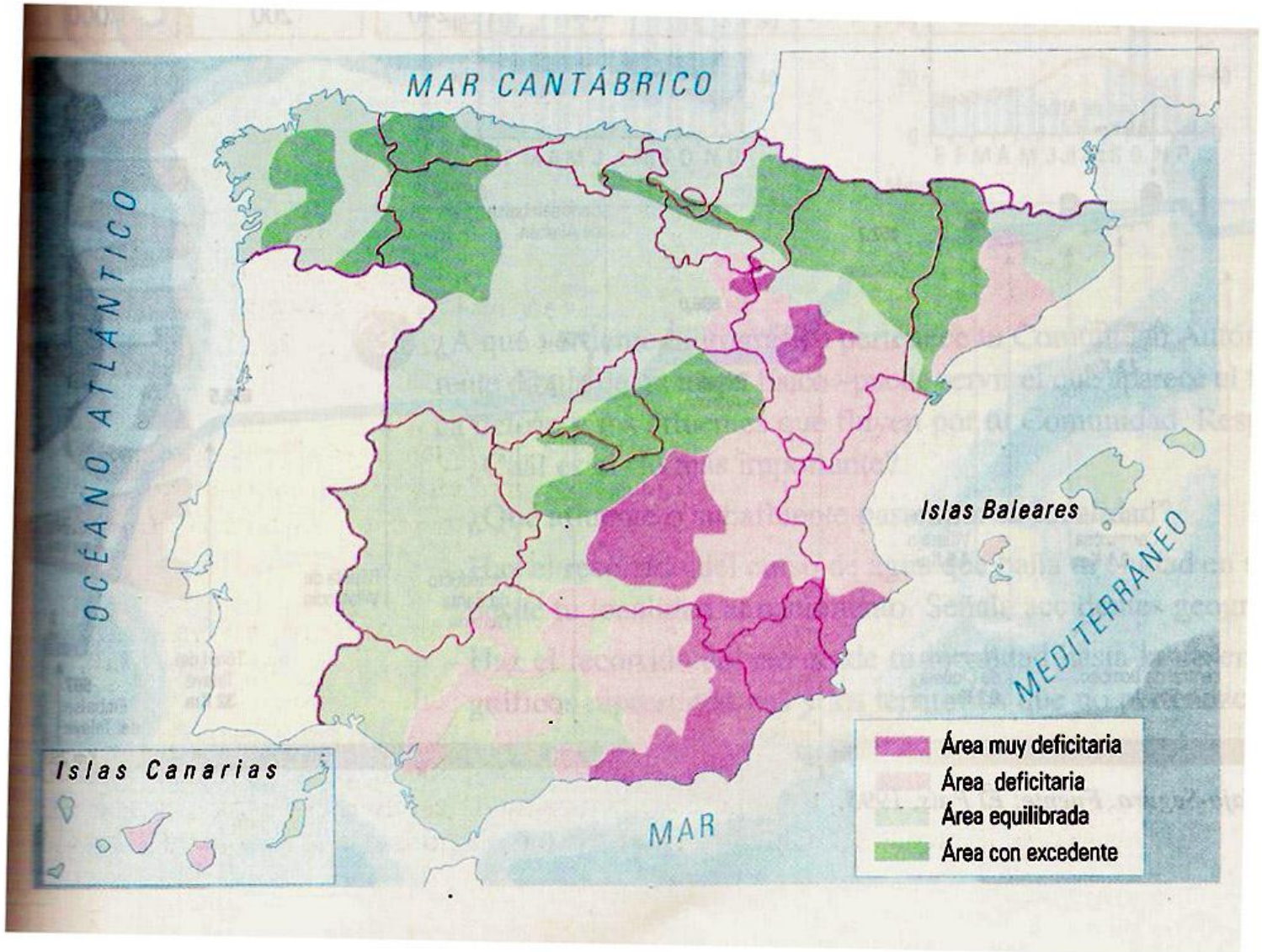




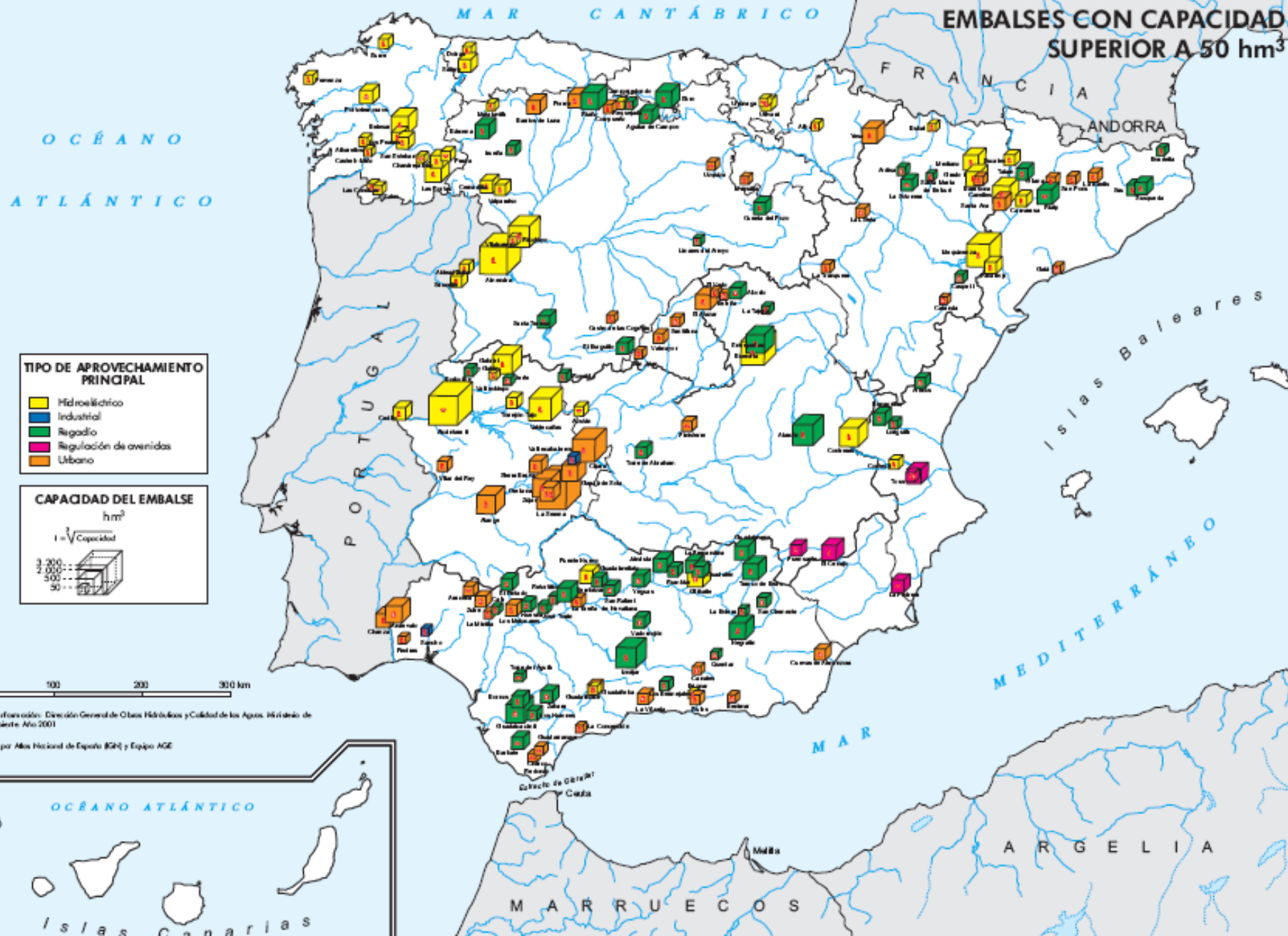
## Balance Hídrico Anual



# BALANCE HÍDRICO



# EMBALSES CON CAPACIDAD SUPERIOR A 50 hm<sup>3</sup>



**TIPO DE APROVECHAMIENTO PRINCIPAL**

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

**CAPACIDAD DEL EMBALSE**

hm<sup>3</sup>

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

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



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



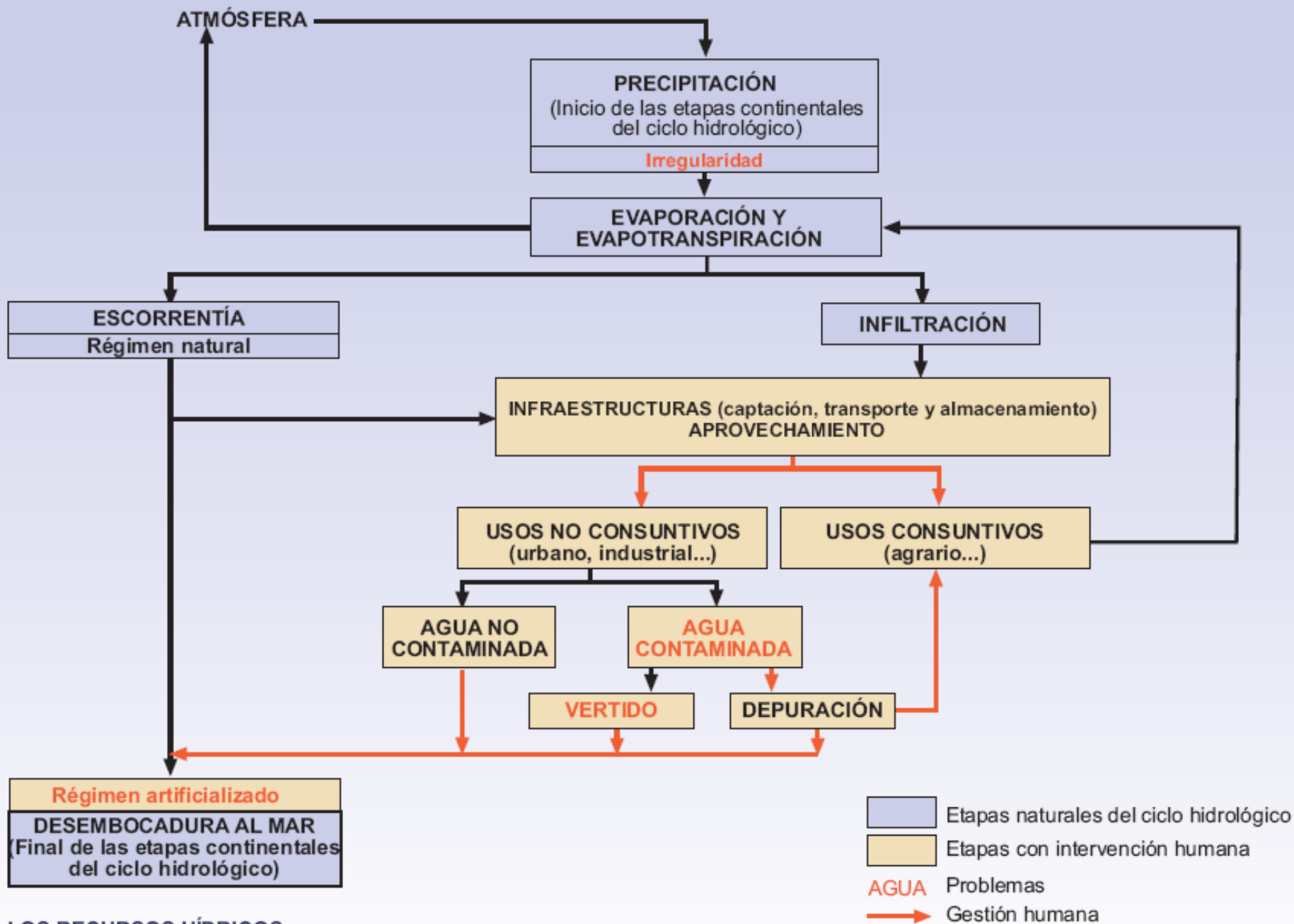
LAS MARISMAS DE  
DOÑANA,  
INUNDADAS (ARRIBA)  
Y SECAS (ABAJO)



November 25, 2003



September 12, 2003



## LOS RECURSOS HÍDRICOS

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