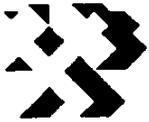




MIMAM

<b>INFORME</b>	Identificación: H4-030-99
	Fecha: 10.04.00
<b>TÍTULO:</b> <b>INFORME DE COYUNTURA DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE.</b> <b>APORTACIONES DEL ITGE. Año 1999</b>	
<b>PROYECTO</b> OPERACIONES INTEGRADAS DE REDES DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS (AÑOS 1997-1998-1999)	
<b>RESUMEN</b> El presente informe recoge las aportaciones de la Dirección de Aguas Subterráneas y Geotecnia al informe que se publica todos los meses y se distribuye por INTERNET con el título de "Informe de Coyuntura del Ministerio de Medio Ambiente" elaborado por la Comisión de Estadística del Departamento. Mensualmente a lo largo del año se ha realizado el apartado "Llenado de los acuíferos", que ha ido evolucionando en la presentación de datos. Siendo la presentación del último mes similar a la que se efectúa actualmente. Los meses de junio y noviembre se ha incorporado también el apartado dedicado a la calidad, con el título de "Calidad de las aguas subterráneas". Como resumen de las aportaciones del año 1998 se encuentra el informe de "Síntesis del Año 1998", que aunque se efectuó en el mes de mayo, creemos que esta mejor encuadrada su colocación al principio del informe.	
Revisión <b>Nombre:</b> Juan Antonio López Geta <b>Unidad:</b> Aguas Subterráneas y Geotecnia <b>Fecha:</b> 10.04.00	<b>Autores:</b> José María Pernía Llera María del Mar Corral Lledó  <b>Responsable:</b> José María Pernía Llera



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

**INFORME DE COYUNTURA  
DEL MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE**

**APORTACIONES DEL I.T.G.E.**

**AÑO 1999**



Secretaría de Estado de Aguas y Costas  
Ministerio de Medio Ambiente

**INFORME DE COYUNTURA  
DEL MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE**

**APORTACIONES DEL I.T.G.E.**

**AÑO 1999**

El presente informe recoge las aportaciones efectuadas, durante el año 1999, por el Instituto Tecnológico Geominero de España al capítulo del Agua del Informe de Coyuntura del Ministerio de Medio Ambiente. Mensualmente se ha confeccionado el apartado titulado "Llenado de los acuíferos ". Semestralmente ( junio y noviembre ) se ha redactado también el apartado dedicado a la calidad con el título de " Calidad de las aguas subterráneas ".

Las primeras páginas recogen la aportación al informe de " Síntesis. Año 1998" en los apartados relativos a la calidad y cantidad de las Aguas Subterráneas.

#### AUTORES

José María Pernía Llera.

María del Mar Corral Lledó.

Han colaborado en los cálculos de diversas etapas:

Miguel Abolafia de Llanos.

Maj-Britt Lärka Abellán.

La realización ha sido posible, con el apoyo de los técnicos que gestionan las bases de datos de AGUAS en las oficinas de proyectos, el GIS de la Dirección de Aguas Subterráneas y Geotécnia, y el personal que efectúa la toma de datos en las Redes de Control de las Aguas Subterráneas, ya que sin su sincronización y profesionalidad, no hubiese sido posible alcanzar todos los objetivos, en el plazo requerido.

INFORME  
DE COYUNTURA  
del  
Ministerio  
de Medio Ambiente

---

---



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE

INFORME  
DE COYUNTURA  
del  
Ministerio  
de Medio Ambiente

---

**Síntesis**  
**Año 1998**

---



**Ministerio de Medio Ambiente**  
Subsecretaría

# ÍNDICE

## **CAP. 1 - METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA**

- 1.1 - Temperatura del aire
- 1.2 - Precipitaciones
- 1.3 - Insolación y otras variables meteorológicas
- 1.4 - Evolución de la reserva de humedad del suelo a lo largo del año 1998
- 1.5 - Fenómenos meteorológicos adversos

## **CAP. 2 - VIGILANCIA Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

- 2.1 - Contaminación atmosférica de fondo en áreas rurales
- 2.2 - Calidad del aire ambiente en áreas urbanas
- 2.3 - Calidad del aire ambiente en áreas industriales
- 2.4 - Radiación solar y ultravioleta
- 2.5 - Observatorio especial de Izaña
- 2.6 - Inventario de emisiones de contaminantes a la atmósfera CORINE-AIRE

## **CAP. 3 - AGUAS Y COSTAS**

- 3.1 - Reservas hidráulicas
- 3.2 - Calidad de las aguas superficiales
- 3.3 - Piezometría y volumen de aguas subterráneas
- 3.4 - Calidad de las aguas subterráneas
- 3.5 - Inversiones en las costas españolas
- 3.6 - Deslindes en las costas españolas

## **CAP. 4 - ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LOS BOSQUES**

- 4.1 - Los incendios forestales en España durante el año 1998
- 4.2 - Estado de los bosques
- 4.3 - Inventario Forestal Nacional
- 4.4 - Restauración hidrológica forestal
- 4.5 - Inversiones para la mejora de la superficie forestal

## **CAP. 5 - NATURALEZA Y BIODIVERSIDAD**

- 5.1 - Catálogo Nacional de Especies Amenazadas
- 5.2 - La Red Natura 2000
- 5.3 - Espacios protegidos
- 5.4 - Parques Nacionales
- 5.5 - Accidente de la balsa de Aznalcóllar

**CAP. 6 - RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

**CAP. 7 - GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR PRIVADO**

- 7.1 - Consumo de energía primaria y final
- 7.2 - Energía eléctrica
- 7.3 - Productos petrolíferos
- 7.4 - Gas natural
- 7.5 - Recuperación de papel
- 7.6 - Reciclado de vidrio
- 7.7 - Sistema Integrado de Gestión
- 7.8 - Certificaciones medioambientales

**CAP. 8 - ACTIVIDAD NORMATIVA ESTATAL**

- 8.1 - Aguas
- 8.2 - Atmósfera
- 8.3 - Conservación de la naturaleza
- 8.4 - Residuos
- 8.5 - Otras normas

**CAP. 9 - GESTIÓN DEL PRESUPUESTO DEL M° DE MEDIO AMBIENTE**

- 9.1 - La ejecución del presupuesto de 1998
- 9.2 - Operaciones de capital
- 9.3 - El presupuesto de 1999

### 3.3 Piezometría y volumen de aguas subterráneas

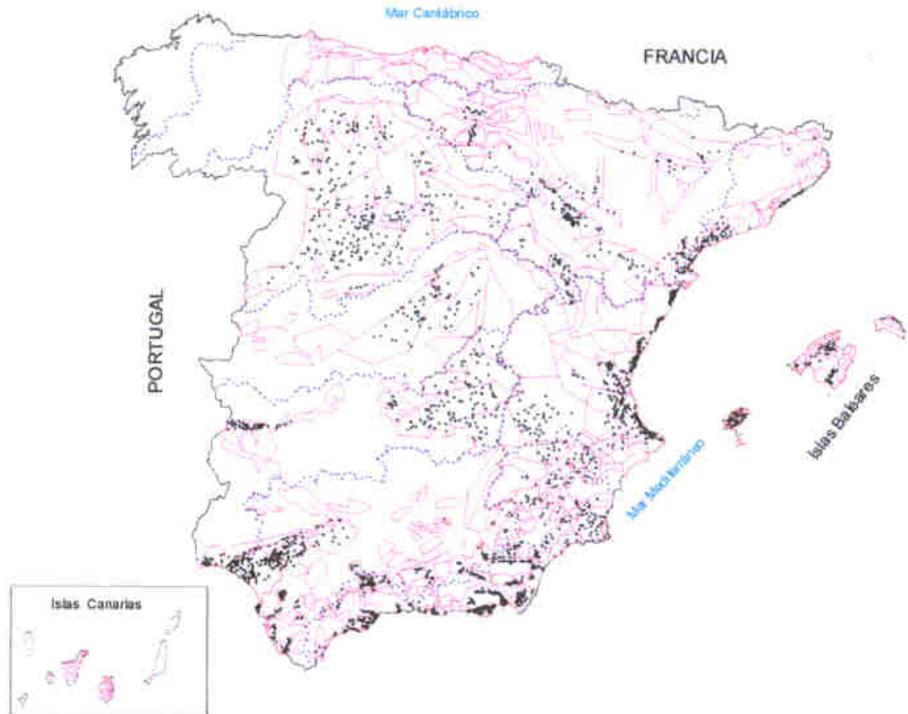
#### Características del muestreo anual

El volumen de agua existente en los acuíferos así como sus oscilaciones se ha controlado con la toma de datos en la red de piezometría. Esta red esta constituida por una serie de pozos o sondeos en los que se mide principalmente la profundidad del agua. Este dato permite calcular entre otros la superficie piezométrica del agua en el acuífero, volúmenes de agua almacenada o extraída, gradientes hidráulicos y direcciones del flujo.

A lo largo del año 1998 se han tomado medidas de niveles en 10 cuencas hidrográficas, efectuándose 10.960 medidas en 2924 piezómetros. La periodicidad de la toma de medidas ha sido variable, ya que existen unidades hidrogeológicas donde se mide todos los meses, variando la cadencia en otras y no siendo menos de dos veces al año. La distribución de los puntos de muestreo se detalla en el mapa y cuadro de "Red de Piezometría" en el que se muestra la distribución por cuencas hidrográficas y unidades hidrogeológicas

#### RED DE PIEZOMETRÍA

CUENCA	PUNTOS	MEDIDAS
02	300	573
03	100	184
04	246	723
05	387	2590
06	728	2605
07	163	955
08	341	1027
09	240	1245
10	265	478
18	71	414
20	83	166
TOTAL	2924	10960



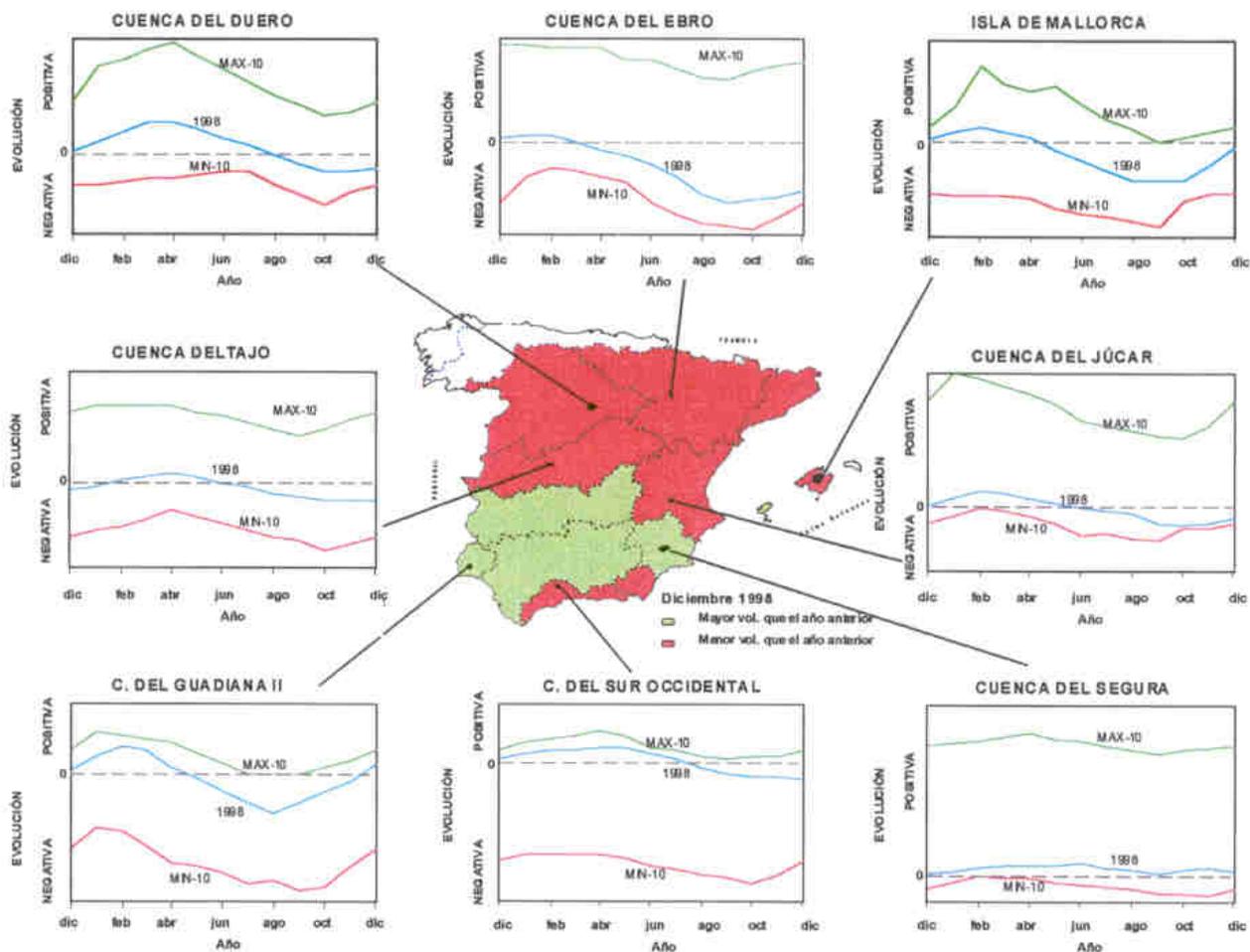
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Evoluciones volumétricas anuales

La evolución del volumen de agua almacenada en los acuíferos españoles a lo largo del año 1998 ha experimentado las oscilaciones que se observan en los gráficos adjuntos de cada cuenca. Tomando como referencia el mes de diciembre de 1997, el volumen de agua almacenado en las cuencas hidrográficas durante los primeros meses ha experimentado un ascenso inducido por la recarga invernal, disminuyendo posteriormente por las extracciones del periodo seco.

Las Cuencas del Guadiana, Guadalquivir y Segura tienen en diciembre de 1998 mayores volúmenes de agua almacenados que el año anterior, no ocurriendo lo mismo en el resto de las cuencas. Comparando la evolución de los volúmenes de agua que existieron en el año 1998 con los valores máximo y mínimo registrados en la cuenca durante los últimos 10 años, se ve que las Cuencas del Guadiana, Guadalquivir, Sur Occidental e Isla de Mallorca alcanzaron valores próximos a los máximos históricos, ocurriendo lo contrario en la Cuenca del Júcar.

### EVOLUCIONES DEL AGUA SUBTERRÁNEA ALMACENADA

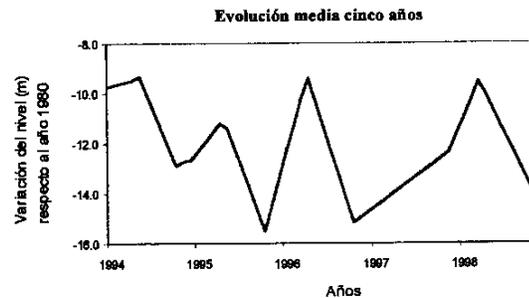
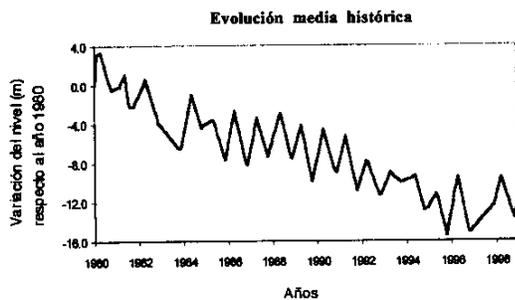


## Evoluciones piezométricas

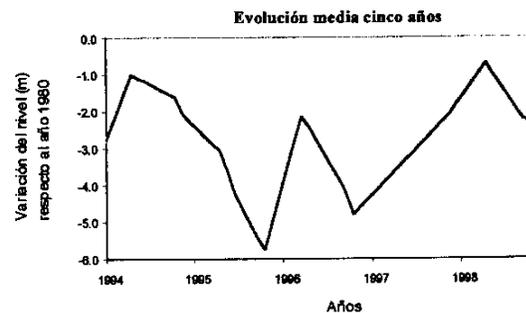
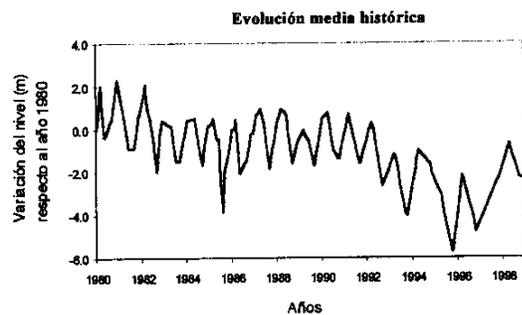
La precipitación de los años 1996 y 1997 motivó que los niveles de los acuíferos alcanzasen cotas altas a principios del año 1998. A lo largo del año el régimen pluviométrico ha sido desigual en la península y escaso en el segundo semestre lo que motiva una evolución muy desigual de los distintos acuíferos dentro de cada cuenca. Incluso en el mismo acuífero la evolución de niveles piezométricos muestra un comportamiento diferente dependiendo de que estén próximos a la zona de recarga o de descarga por bombeos.

Con la finalidad de ilustrar gráficamente las evoluciones piezométricas de las aguas subterráneas, se ha seleccionado una unidad hidrogeológica por cuenca hidrográfica representando la evolución media de sus niveles. Se tratan las series históricas, desde el año 1980, con el fin de observar las evoluciones y el comportamiento ante periodos secos y húmedos. A su derecha se ha efectuado una ampliación de la evolución media en los últimos cinco años.

**CUENCA DEL DUERO**  
U.H. 02.17 Región de los Arenales



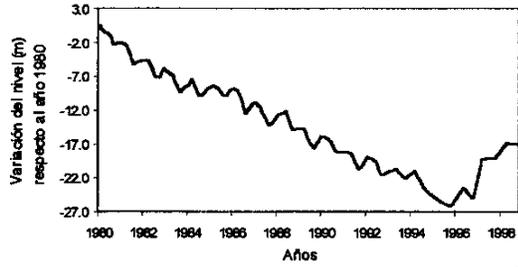
**CUENCA DEL TAJO**  
U.H. 03.05 Madrid Talavera



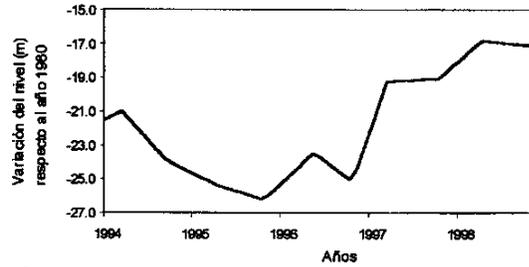
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

**CUENCA DEL GUADIANA I**  
**U.H. 04.04 Mancha Occidental**

**Evolución media histórica**

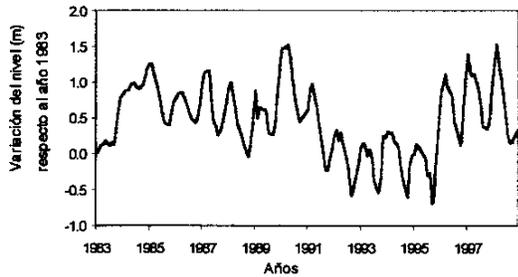


**Evolución media cinco años**

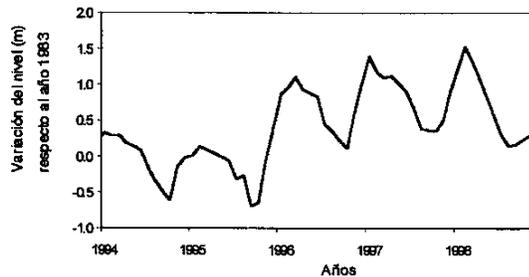


**CUENCA DEL GUADIANA II**  
**U.H. 04.12 Ayamonte-Huelva**

**Evolución media histórica**

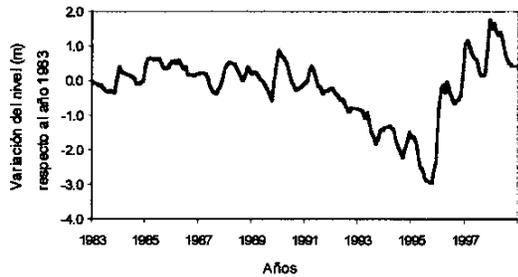


**Evolución media cinco años**

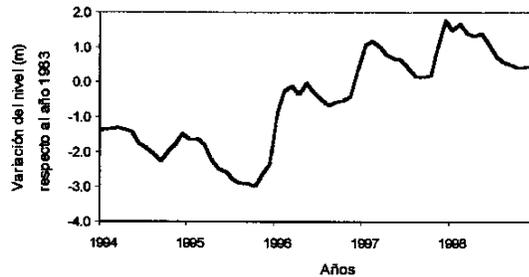


**CUENCA DEL GUADALQUIVIR**  
**U.H. 05.47 Sevilla-Carmona**

**Evolución media histórica**

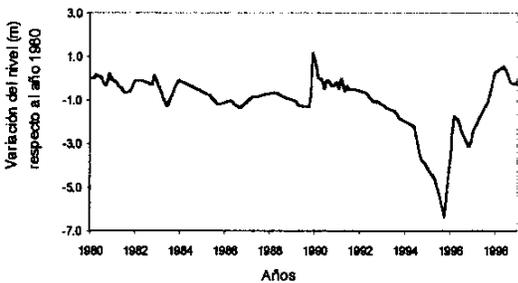


**Evolución media cinco años**

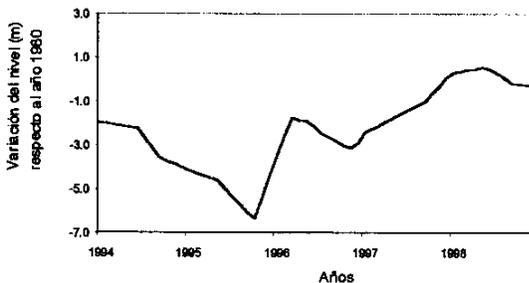


**CUENCA DEL SUR**  
**U.H. 06.37 Bajo Guadalhorce**

**Evolución media histórica**

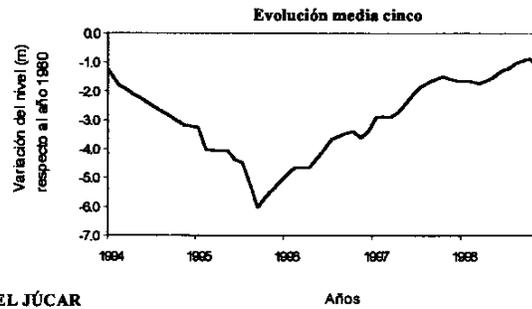


**Evolución media cinco años**

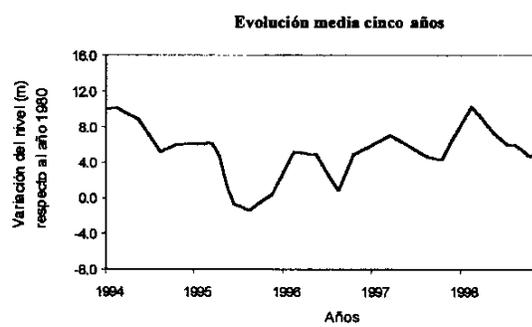
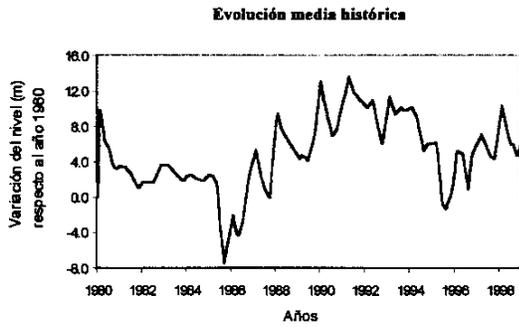


**FUENTE:**  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

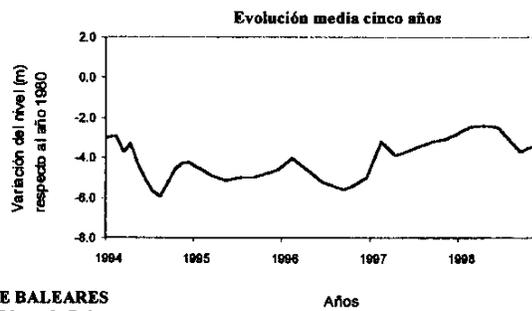
**CUENCA DEL SEGURA**  
U.H. 07.24 Vega Media y Baja



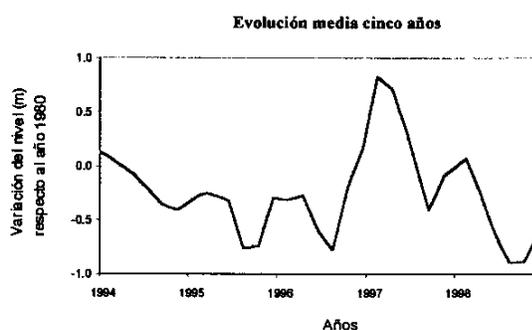
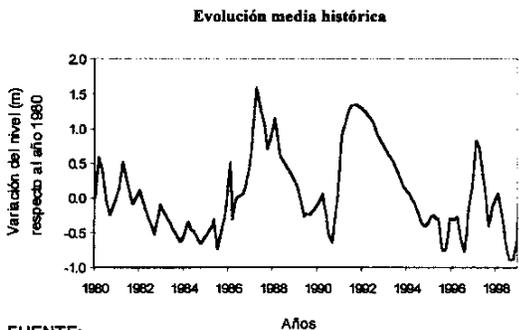
**CUENCA DEL JÚCAR**  
U.H. 08.32 Sierra Gresa



**CUENCA DEL EBRO**  
U.H. 09.46 Valle del Jiloca



**CUENCA DE BALEARES**  
U.H. 18.14 Llano de Palma



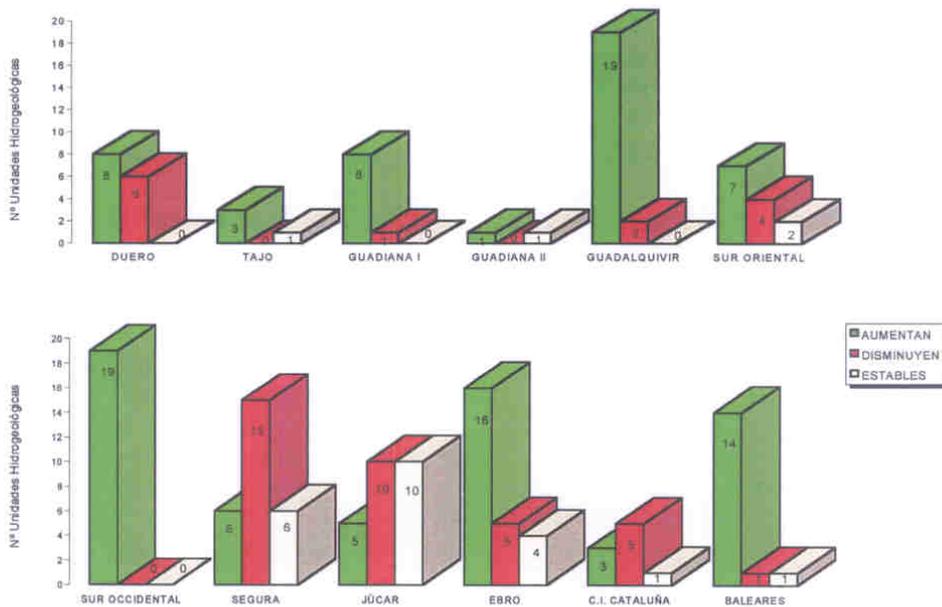
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Análisis comparativo

Además de analizar la situación del almacenamiento de los recursos en los acuíferos en un instante determinado, y caracterizar su estado en comparación con datos históricos, es interesante conocer las tendencias que experimentan sus niveles en un periodo de tiempo, ya que dice cual es el futuro del acuífero ante el régimen de explotación que se lleva a cabo en él. Analizando la recta de regresión de las evoluciones piezométricas medias en un periodo de cinco años, se obtiene las "Tendencias al llenado de las Unidades Hidrogeológicas" de cada cuenca que se representa en esta página.

En la página siguiente se encuentra en el mapa " Situación de las Unidades Hidrogeológicas" el llenado de los acuíferos al final del año 1998 comparado con el existente al final del año 1997, comparación entre los meses de diciembre de ambos años.

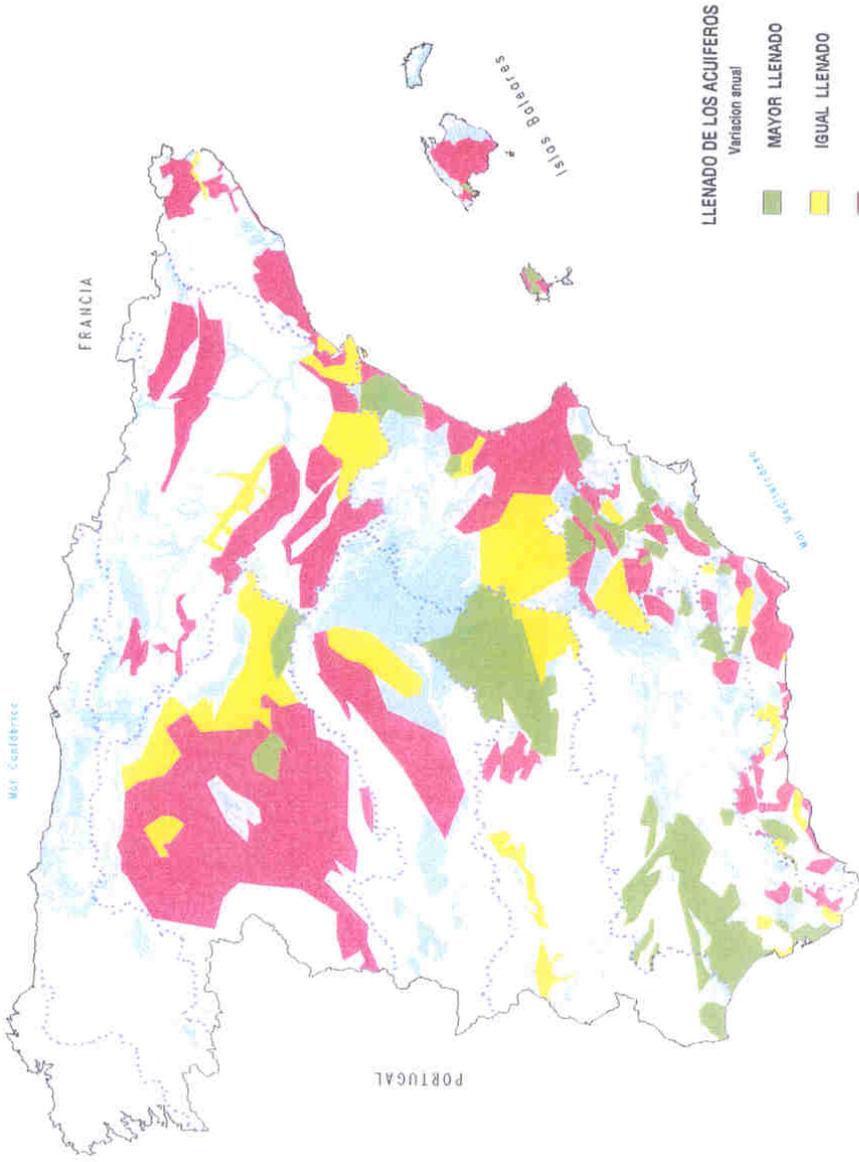
TENDENCIAS AL LLENADO DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# SITUACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Año 1998



## LLENADO DE LOS ACUÍFEROS

Variación anual

- MAYOR LLENADO
- IGUAL LLENADO
- MENOR LLENADO

Instituto Tecnológico  
Geológico de España

ESCALA 1:10.000.000

Datos comparados entre la última medida de 1998 y 1997

### 3.4. Calidad de las aguas subterráneas

#### Características del muestreo anual

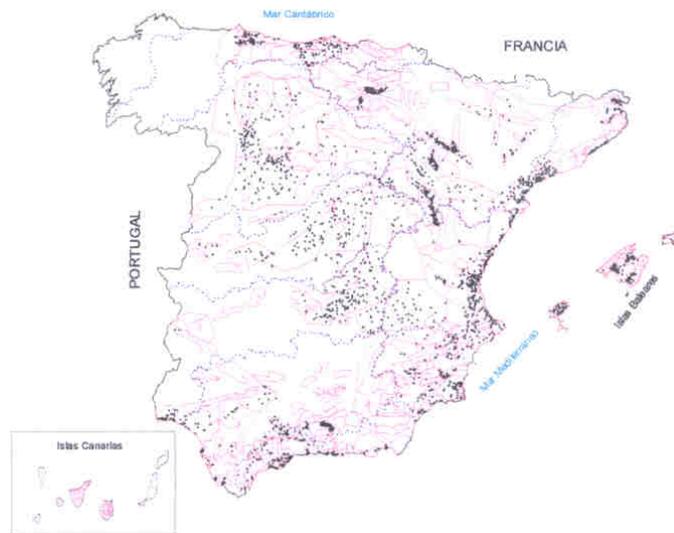
Durante el año 1998 se ha continuado con el muestreo sistemático de las aguas subterráneas en los puntos que componen la red de calidad. Se ha llevado el control dos veces al año en casi todos los puntos, efectuándose la toma de 3.308 muestras en 1.747 puntos de control. Las determinaciones analíticas realizadas en ellas, ha consistido en:

- PH, temperatura.
- Conductividad eléctrica.
- Elementos mayoritarios
  - Aniones:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$
  - Cationes:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$
- Compuestos nitrogenados:  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$

Su distribución espacial se encuentra en el mapa y el cuadro "Red de Calidad", que indica su distribución por cuencas y unidades hidrogeológicas.

RED DE CALIDAD

CUENCA	PUNTOS	MEDIDAS
01	135	267
02	92	167
03	130	257
04	194	367
05	209	418
06	320	495
07	154	313
08	110	220
10	235	469
18	70	116
19	46	102
20	52	117
TOTAL	1747	3308



FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geomínero de España  
D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Sulfatos

En la primavera de 1998 la presencia del ion sulfato en los acuíferos españoles, que se expone en el cuadro adjunto clasificado por su contenido entre los rangos de 250 mg/L y 800 mg/L ya que son respectivamente, el fijado como máximo fijado por la "Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público" (R.D. 1138/90) y el máximo excepcionable por las autoridades autonómicas competentes, para la calidad de las aguas de abastecimiento público.

Cuantificado el contenido medio en mg/L, para cada unidad hidrogeológica y determinando en cada cuenca hidrográfica el número de unidades que están comprendidas en el rango seleccionado, se tiene unos resultados que indican que solo el 2% de las unidades controladas están clasificadas como no potables sin tratamiento, mientras que el 98% tienen un contenido en sulfatos que permiten su uso directo.

A nivel general de cuenca hidrográfica solo existen problemas originados por los sulfatos en los acuíferos de la Cuenca del Segura, en los que puede incidir la fuerte explotación de sus aguas. En las demás cuencas hidrográficas los problemas se restringen a algunas unidades hidrogeológicas específicas.

### CONTENIDO EN SULFATO

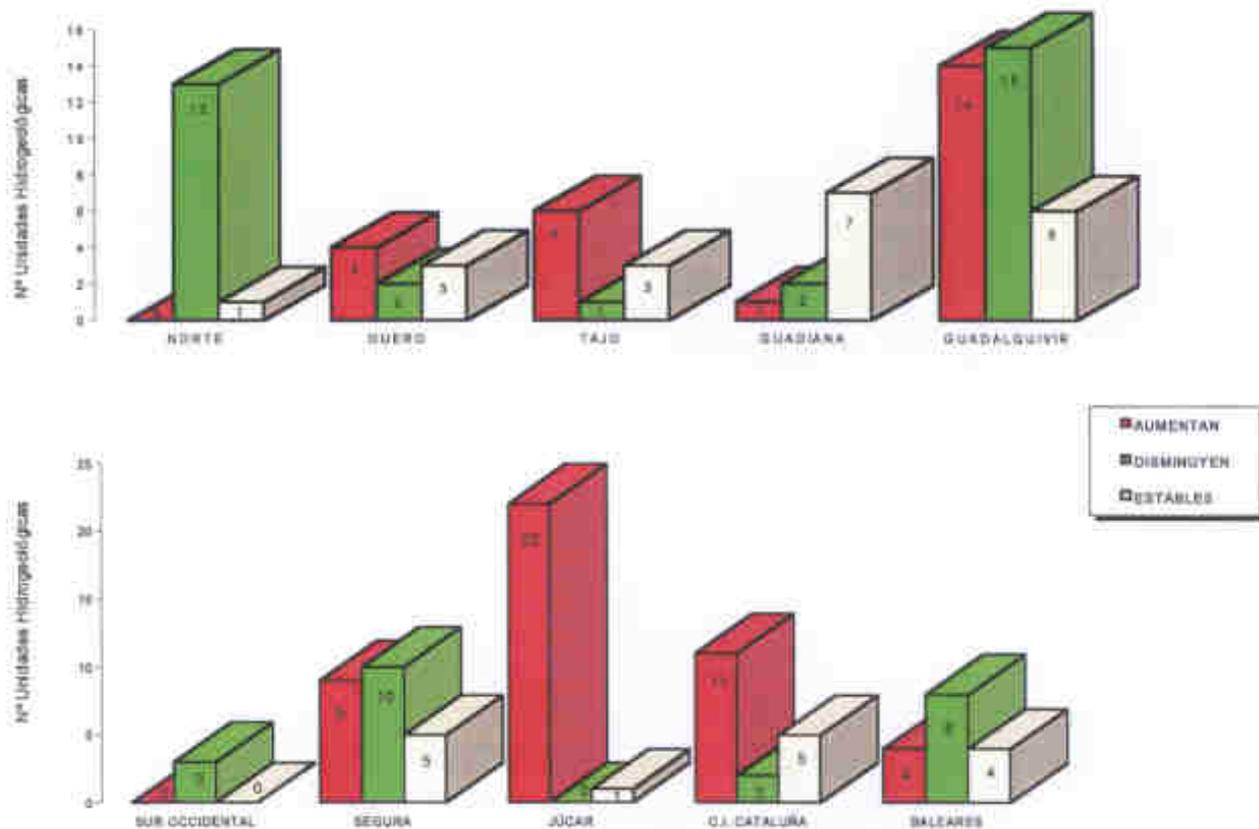
CUENCA	U.H. CONTR.	U.H. CON VALORES MEDIOS (mg/L)		
		<250	250-800	>800
NORTE	14	14	0	0
DUERO	10	10	0	0
TAJO	10	8	2	0
GUADIANA	10	8	2	0
GUADALQUIVIR	35	31	4	0
SUR OCCIDENTAL	3	3	0	0
SEGURA	24	10	10	4
JÚCAR	23	20	3	0
INT. CATALUÑA	18	15	3	0
BALEARES	16	14	2	0
TOTAL	163	133	26	4
TOTAL PORCENTUAL		82 %	16 %	2 %

FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

El estudio comparativo de la concentración de sulfatos en los últimos cinco años en los acuíferos españoles, una vez efectuado mediante el cálculo e interpretación de la recta de regresión del contenido medio de sulfatos de cada unidad hidrogeológica, nos da las tendencias que se recogen en la gráfica.

Los resultados a nivel nacional indican que el contenido de sulfato aumenta en el 44% de las unidades muestreadas y disminuye en el 34%. La situación es estable en el 22% de los casos con lo cual su evolución futura será la que defina las próximas situaciones. Al analizar el estado de las cuencas hidrogeológicas se ve que el contenido de sulfatos disminuye claramente en las Cuencas del Norte, Sur Occidental y Baleares, aumentando en las Cuencas del Júcar, Internas de Cataluña y Tajo, y se mantiene equilibrado el número de unidades en las que aumenta o disminuye la concentración en las Cuencas del Guadalquivir y segura.

### TENDENCIAS DE LOS SULFATOS



## Nitratos

La presencia de nitratos en las aguas subterráneas coincide con las zonas de mayor cultivo y con determinadas prácticas agrarias de abonado. También puede asociarse, en menor medida, a los lixiviados de residuos sólidos y vertidos líquidos de aguas sin depurar, apareciendo en estos casos amonio y nitritos que evolucionan posteriormente a nitratos.

La reglamentación española y comunitaria fija en 50 mg/L el valor máximo admisible en las aguas de abastecimiento público. La tabla adjunta recoge la situación existente en los acuíferos de España, tomando como intervalos los 25 mg/L y los mencionados 50 mg/L.

El cálculo del número de unidades hidrogeológicas que tienen el contenido medio en mg/L dentro de cada rango nos dice, que el 14% de los acuíferos presentan problemas para uso urbano y necesitan sus aguas un tratamiento que disminuya el contenido en nitratos. A nivel de cuenca por el número de unidades que se sitúan fuera de los límites de potabilidad o por tener otras con valores próximos a ellos, son preocupantes los datos que se obtienen en las Cuencas del Guadiana, Guadalquivir y Júcar.

### CONTENIDO EN NITRATO

CUENCA	U.H. CONTR.	U.H. CON VALORES MEDIOS (mg/L)		
		<25	25-50	>50
NORTE	14	14	0	0
DUERO	10	6	2	2
TAJO	10	8	1	1
GUADIANA	10	1	5	4
GUADALQUIVIR	35	22	6	7
SUR OCCIDENTAL	3	1	1	1
SEGURA	24	22	1	1
JÚCAR	23	11	8	4
INT. CATALUÑA	18	12	4	2
BALEARES	16	12	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>163</b>	<b>109</b>	<b>31</b>	<b>23</b>
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>		<b>67 %</b>	<b>19 %</b>	<b>14 %</b>

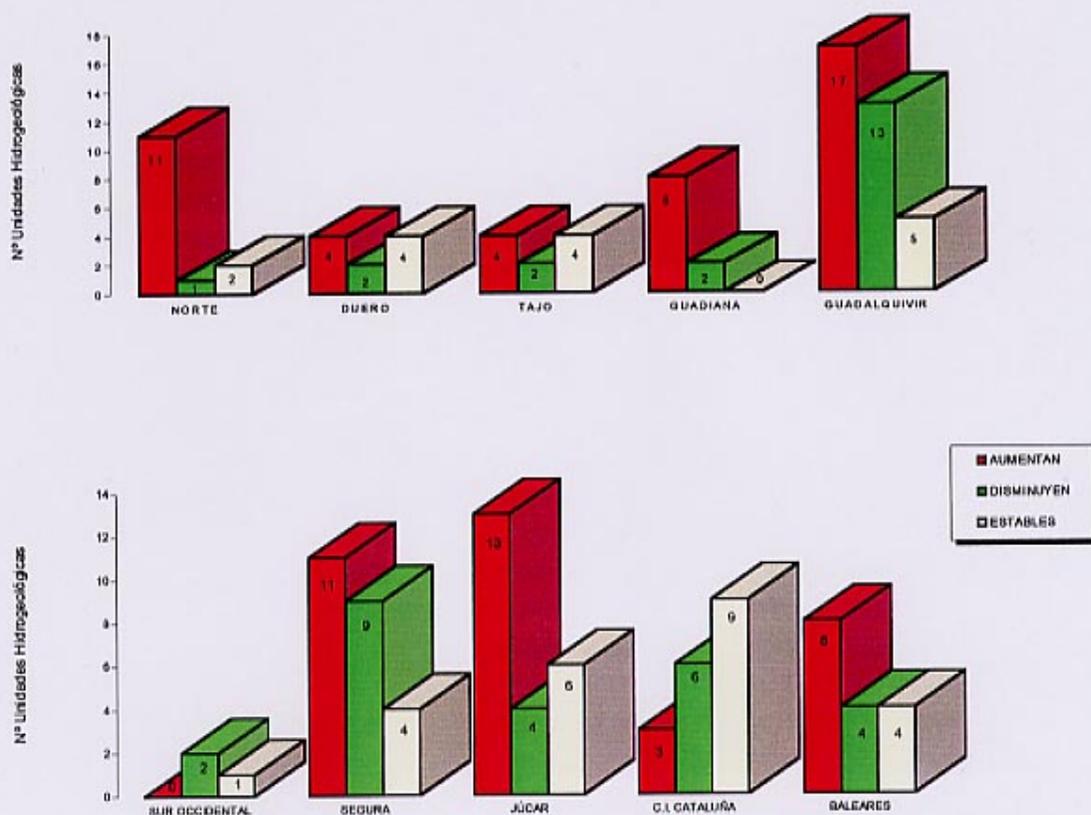
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad del Agua  
Ministerio de Medio Ambiente

El estudio comparativo de las evoluciones de los nitratos en los últimos cinco años para efectuar el cálculo de tendencias, indica que el contenido en nitratos de los acuíferos españoles controlados tiende a aumentar en el 48% de los casos, descendiendo solamente en el 28% de ellos, mientras que en el 24% de los acuíferos se mantienen los mismos niveles existentes en los cinco últimos años.

La evolución de los nitratos de cada cuenca indica que tiende a aumentar su concentración en la Cuenca del Norte, Guadiana, Júcar y Baleares, mostrando una ligera mejoría en las Cuencas Internas de Cataluña. En la Cuenca del Segura y Guadalquivir aproximadamente el número de unidades que aumentan es igual al que disminuye.

Al analizar las tendencias debe tenerse en cuenta el valor medio de la concentración pues existen casos como la Cuenca Norte que aunque tiende a aumentar los valores del contenido en nitratos, sus concentraciones medias son bajas.

### TENDENCIA DE LOS NITRATOS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geomínero de España  
 D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad del Agua  
 Ministerio de Medio Ambiente

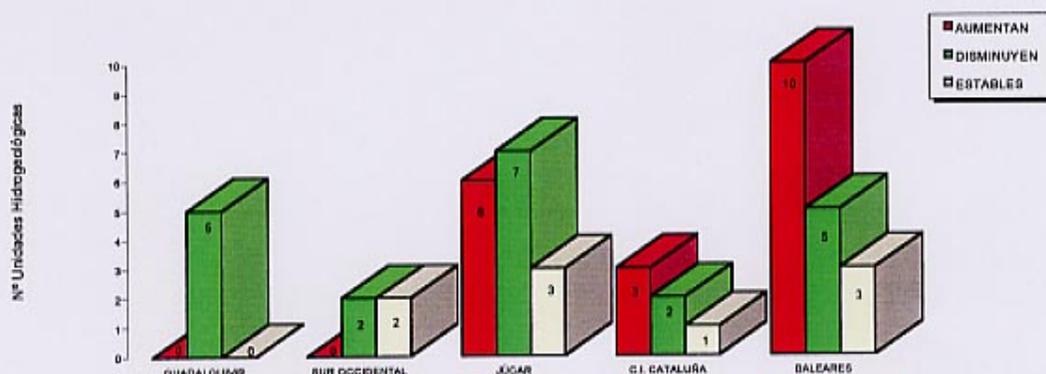
## Cloruros

En los acuíferos costeros si se produce un bombeo inadecuado, el agua con alta salinidad proveniente del mar puede invadir acuíferos de agua dulce y crear zonas de contaminación, que puede ser puntual o extenderse a todo el acuífero. Concentraciones de un 2% de agua marina es suficiente para provocar serios problemas en la potabilidad de un agua inicialmente dulce, y que un 5% de agua marina baste para inutilizarla para la mayoría de los usos.

Este hecho conocido como intrusión marina, se controla con una red específica denominada red de intrusión que consta de 687 puntos distribuidos en 5 cuencas hidrográficas, midiendo el contenido en cloruros del agua del acuífero. Cada punto de muestreo tiene su serie histórica de medidas y se puede determinar estadísticamente tendencias de sus valores. Esta tendencia de cada unidad hidrogeológica se determina por el porcentaje de puntos que se sitúan, dentro de una de las categorías establecidas.

En el año 1998 los datos obtenidos, comparados con los de los últimos cinco años indican que los contenidos medios de cloruros disminuyen en el 44% de los acuíferos costeros controlados, mientras que aumentan en el 38% de los casos, manteniéndose en los mismos niveles en el 18% de ellos. Al analizar las cuencas hidrográficas la distribución es desigual, pues casi todas las unidades que tienen aumento corresponden a Baleares, mientras que la Cuenca del Guadalquivir y Sur Occidental disminuyen. La Cuenca del Júcar e Internas de Cataluña, se caracterizan porque el mismo número de unidades que experimentan el aumento del contenido de cloruros es aproximadamente igual al número de ellas en las que disminuye dicho contenido.

### TENDENCIAS DE LOS CLORUROS



FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad del Agua  
Ministerio de Medio Ambiente

## Potabilidad de las aguas subterráneas

Entre las diferentes utilidades que tiene el agua subterránea, es para abastecimiento urbano la que mayor problemática plantea en calidad. El control es muy estricto y la "Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público" (R.D. 1138/1990) fija los límites máximos de la concentración para determinados parámetros. En el ámbito de sus competencias algunas Comunidades Autónomas han elevado el límite de algún parámetro, cuando la razón de este aumento, es por causas naturales demostradas y no supone perjuicio a la salud humana.

Los problemas de la potabilidad de las aguas están ocasionados principalmente por los nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) y los cloruros ( $\text{Cl}^-$ ), que hacen que el 20 % de los acuíferos se sitúen fuera de los límites de potabilidad no permitiendo el uso directo de sus aguas, necesitando para ello un tratamiento de potabilidad o la mezcla de agua de varios pozos.

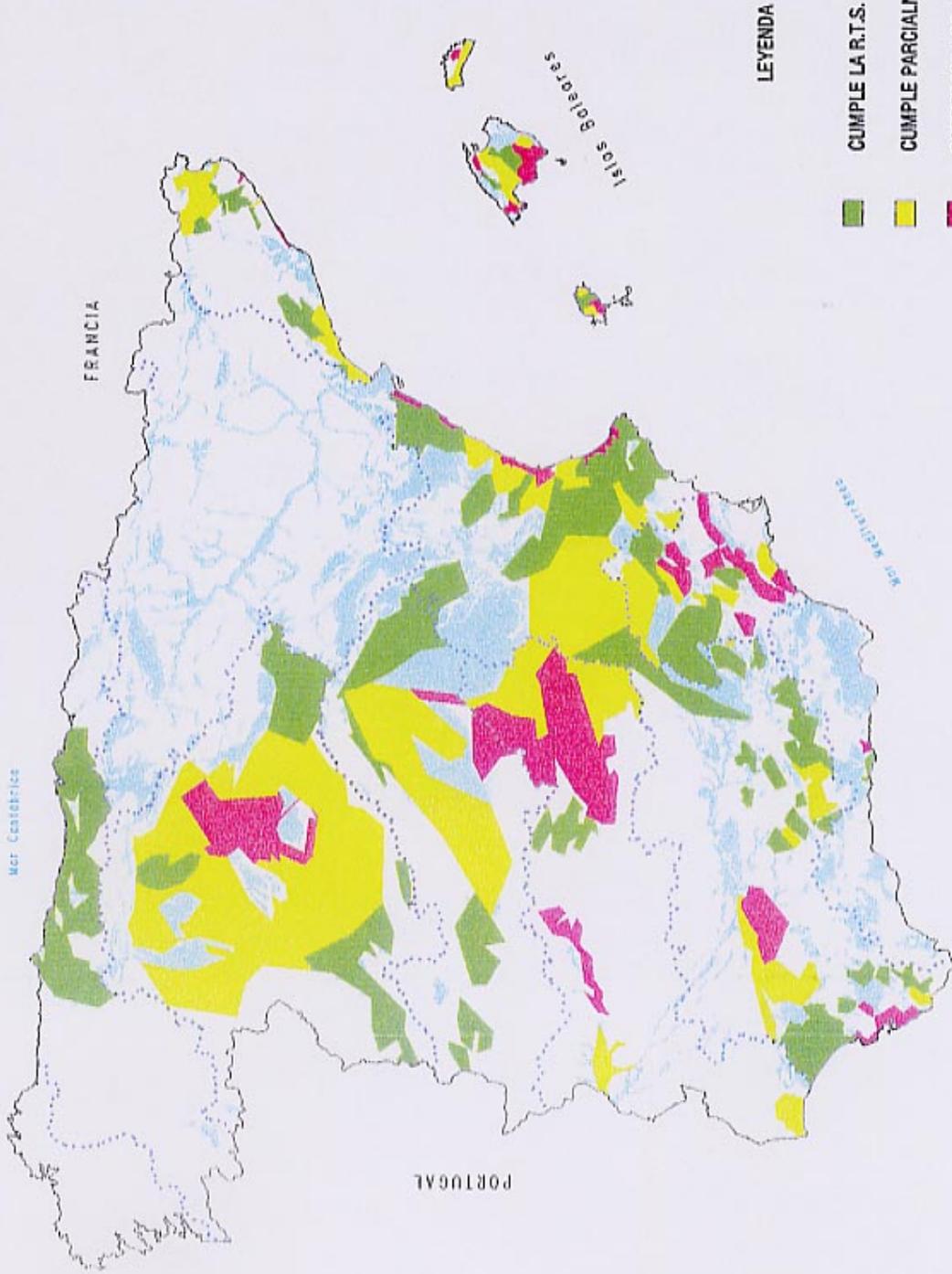
El cuadro y mapa siguientes, se indican las características de las aguas subterráneas por cuencas hidrográficas y unidades hidrogeológicas. La calidad en general es buena y la problemática que puede plantearse por la falta de potabilidad esta más asociada a la existencia o no de otros puntos alternativos de captación, que a la calidad en sí.

### LA POTABILIDAD EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS

CUENCA	Nº U.H. CONTR.	REGLAMENTACIÓN TÉCNICO- SANITARIA			PARÁMETROS QUE EXCEDEN LA R.T.S.
		CUMPLEN	C. PARCIALMENTE	NO CUMPLEN	
NORTE	14	14	0	0	-
DUERO	10	5	4	1	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$
TAJO	10	5	3	2	$\text{NO}_3^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
GUADIANA	10	1	6	3	$\text{NO}_3^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
GUADALQUIVIR	36	24	6	6	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$
SUR OCCIDENTAL	3	2	0	1	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$
SEGURA	24	9	6	9	$\text{NO}_3^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{Cl}^-$
JUCAR	33	18	10	5	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$
INT. CATALUÑA	18	7	8	3	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$
BALEARES	16	4	7	5	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$
<b>TOTAL</b>	<b>174</b>	<b>89</b>	<b>50</b>	<b>35</b>	
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>		<b>51 %</b>	<b>29 %</b>	<b>20 %</b>	

FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# POTABILIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS



Datos de Abril - Mayo de 1998

ESCALA 1:8.000.000



**Ministerio de Medio Ambiente**

**INFORME DE COYUNTURA  
DEL  
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

**Enero - 1999**

**INFORME DE COYUNTURA**  
**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**  
**ÍNDICE**

1. ENTORNO ECONÓMICO
  - 1.1. Evolución de la economía española
  
2. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA
  - 2.1. Temperatura
  - 2.2. Precipitación
  - 2.3. Insolación y otras variables
  - 2.4. Humedad del suelo
  - 2.5. Fenómenos meteorológicos adversos
  
3. VIGILANCIA ATMOSFÉRICA
  - 3.1. Contaminación seca
  - 3.2. Ozono superficial
  - 3.3. Radiación solar
  
4. AGUA
  - 4.1. Reservas hidráulicas
  - 4.2. Llenado de los acuíferos
  
5. ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LOS BOSQUES
  - 5.1. Incendios forestales hasta el 31 de diciembre
  - 5.2. Estado de los bosques
  
6. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR PRIVADO
  - 6.1. Energía eléctrica
  - 6.2. Productos petrolíferos
  - 6.3. Gas Natural
  - 6.4. Aprovechamiento de residuos
  
7. ACTIVIDAD NORMATIVA ESTATAL
  - 7.1. Residuos
  - 7.2. Atmósfera
  - 7.3. Conservación de la naturaleza
  - 7.4. Aguas
  - 7.5. Otras normas

### 4.3 Llenado de los acuíferos

#### Situación actual

En el mes de diciembre los acuíferos que tienen permeabilidad por fracturación han iniciado la recuperación de sus niveles, no sucediendo lo mismo con el resto que continúan descendiendo, circunstancia habitual en esta época del año, ya que la recarga natural que produce la lluvia está diferida en el tiempo, dependiendo la llegada del agua al acuífero de su velocidad de tránsito en el subsuelo. Las Cuencas del Sur (sector occidental), Júcar, Ebro e Islas Baleares han cambiado su tendencia, comenzando a recuperar los niveles piezométricos, consecuencia del llenado de los acuíferos.

La situación actual de llenado de los acuíferos comparando la existente entre meses de diciembre de 1998 y diciembre de 1997 es similar a la existente entre los meses de noviembre, su panorámica se refleja en el mapa adjunto. El volumen de agua almacenado es menor, aunque la situación no es alarmante ya que en parte está motivado por el régimen de lluvias del último verano-otoño. Las cuencas del Guadiana, Guadalquivir, Segura y la Isla de Ibiza presentan situaciones de llenado de sus acuíferos mejores que las anteriores.

SITUACIÓN NACIONAL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS



FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

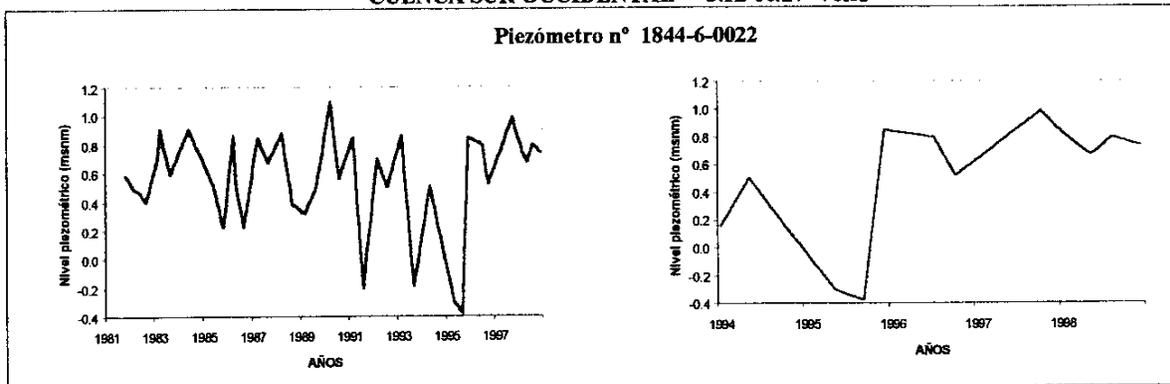
## Evoluciones piezométricas

Las unidades hidrogeológicas donde se ha controlado la piezometría en el mes de diciembre presentan la evolución típica recogida en los dos piezómetros representados. La situación en los acuíferos de las otras cuencas hidrográficas se obtiene al analizar las evoluciones piezométricas medias de sus unidades hidrogeológicas. En ellas se refleja la situación actual y las variaciones a lo largo de los años, observándose los descensos que se producen en épocas de sequía y las recuperaciones posteriores.

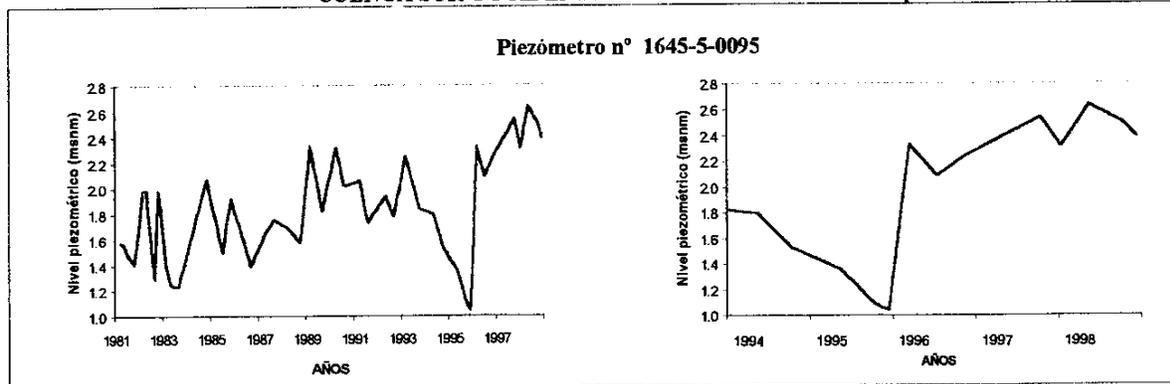
Las unidades hidrogeológicas seleccionadas, una por cuenca, siguen la línea general de evolución indicada en el apartado anterior para la cuenca. Se ha considerado como origen de comparación el año 1980 por ser un año medio con características similares en todas las cuencas, así como disponer de datos de todos los acuíferos controlados, desde esa fecha.

Se observa la recuperación de los acuíferos entre los periodos de sequía, apreciándose en todas las cuencas el descenso de niveles en el año 1995, coincidiendo con un fuerte periodo de sequía; en él se efectuó una extracción intensiva de agua subterránea para suplir la escasez de recursos superficiales. Los niveles se han recuperado en los años húmedos posteriores, apreciándose en las Cuencas del Júcar, Ebro y Guadalquivir la repetición de este episodio después de los periodos de sequía, lo cual garantiza el comportamiento futuro de los acuíferos ante situaciones similares.

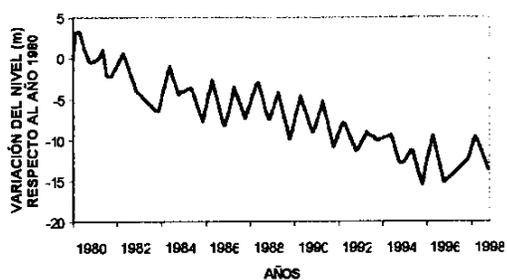
### CUENCA SUR OCCIDENTAL U.H. 06.27 Velez



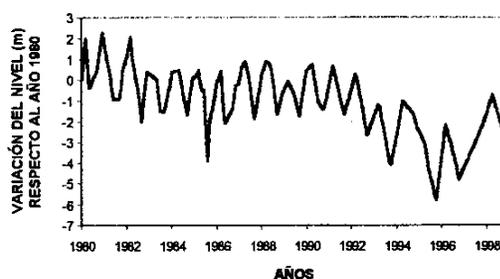
### CUENCA SUR OCCIDENTAL U.H. 06.40 Marbella-Estepona



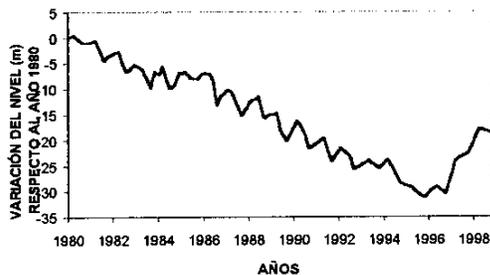
**CUENCA DEL DUERO**  
U.H. 02.17 Región de los arenales



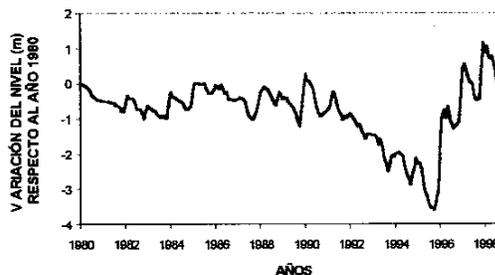
**CUENCA DEL TAJO**  
U.H. 03.05 Madrid-Talavera



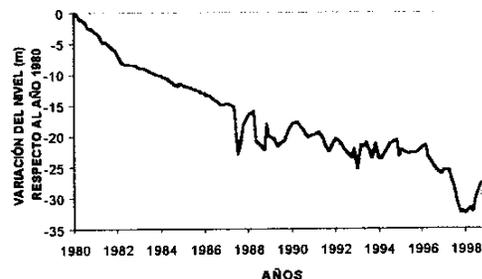
**CUENCA DEL GUADIANA I**  
U.H. 04.04 Mancha Occidental



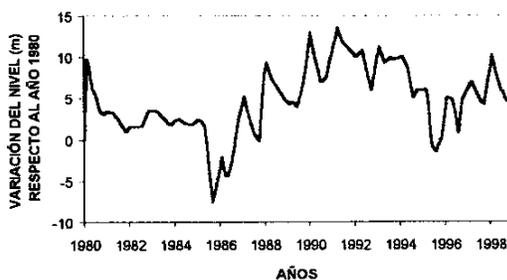
**CUENCA DEL GUADALQUIVR**  
U.H. 05.47 Sevilla-Carmona



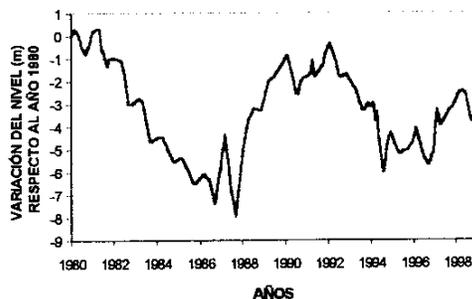
**CUENCA DEL SEGURA**  
U.H. 07.34 Cuchillos-Cabras



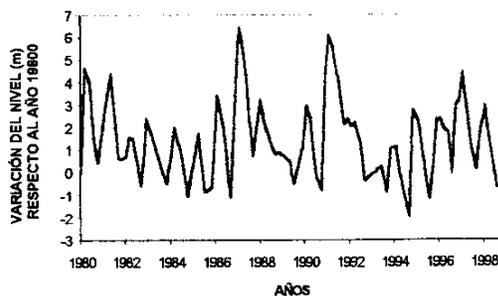
**CUENCA DEL JÚCAR**  
U.H. 08.32 Sierra Grosa



**CUENCA DEL EBRO**  
U.H. 09.46 Valle del Jiloca



**CUENCA DE BALEARES**  
U.H. 18.11 llano de Inca-Sa Pobla



FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

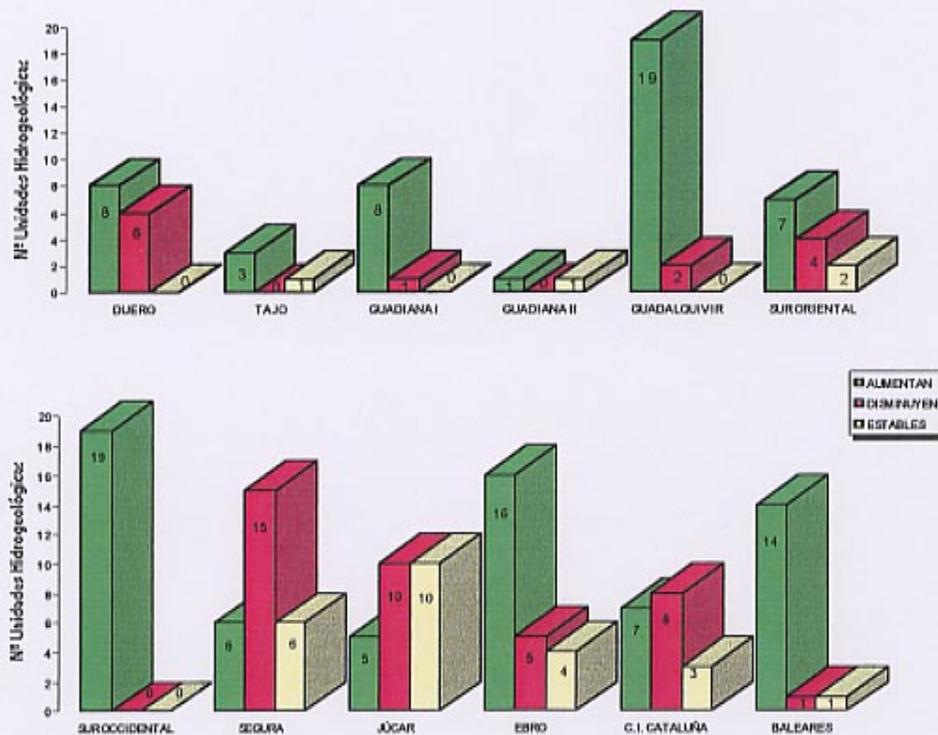
## Análisis comparativo

Las variaciones anuales coinciden con los periodos de recarga natural, sin embargo las oscilaciones hiperanuales de vaciado y llenado de los periodos secos y húmedos, son más indicativas del comportamiento de los acuíferos.

El estudio comparativo de los niveles piezométricos, además de las variaciones mensuales y anuales, requiere considerar un periodo más amplio para analizar sus tendencias; se considera representativo el periodo de los últimos de cinco años, ya que aporta datos con mejor perspectiva de su llenado entre periodos húmedos y secos.

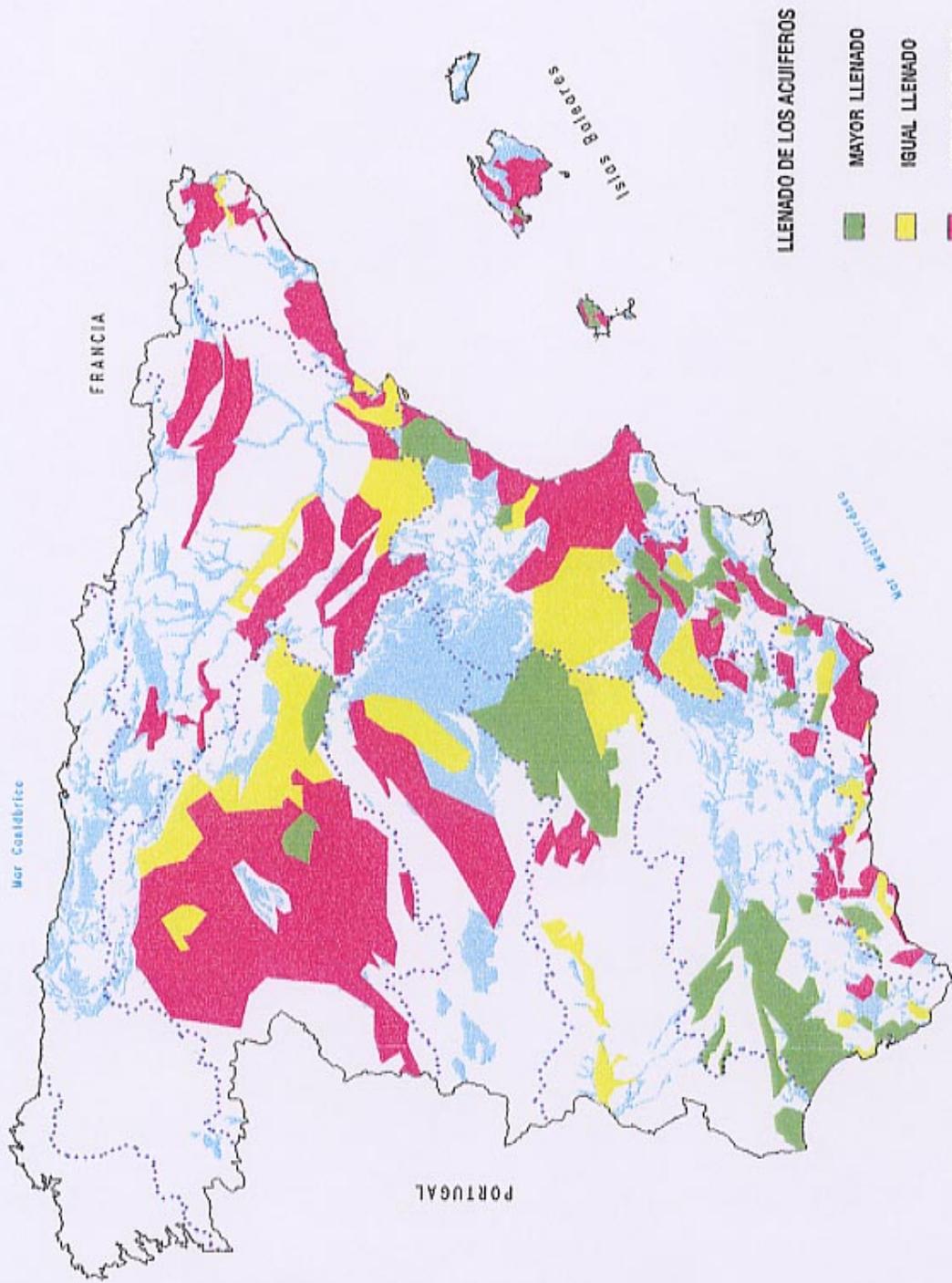
El llenado de las unidades hidrogeológicas de las diferentes cuencas, se obtiene al analizar la tendencia en los últimos años de cada piezómetro y la posterior agrupación en su respectiva unidad. Los valores obtenidos se recogen en los gráficos adjuntos. La situación anual comparativa, de cada unidad hidrogeológica se refleja en el mapa "Situación de las unidades hidrogeológicas".

TENDENCIAS AL LLENADO DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# SITUACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS



## LLENADO DE LOS ACUÍFEROS

- MAYOR LLENADO
- IGUAL LLENADO
- MEJOR LLENADO

INFORME  
DE COYUNTURA  
del  
Ministerio  
de Medio Ambiente

---

febrero  
1999

---



Ministerio de Medio Ambiente

**INFORME DE COYUNTURA**  
**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

**ÍNDICE**

1. ENTORNO ECONÓMICO
  - 1.1. Evolución de la economía española
  
2. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA
  - 2.1. Temperatura
  - 2.2. Precipitación
  - 2.3. Insolación y otras variables
  - 2.4. Humedad del suelo
  - 2.5. Fenómenos meteorológicos adversos
  
3. VIGILANCIA ATMOSFÉRICA
  - 3.1. Contaminación húmeda
  - 3.2. Ozono superficial
  - 3.3. Radiación solar
  
4. AGUA
  - 4.1. Reservas hidráulicas
  - 4.2. Llenado de los acuíferos
  
5. ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LOS BOSQUES
  - 5.1. Incendios forestales durante el año 1998
  - 5.2. Incendios forestales hasta el 31 de enero
  
6. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR PRIVADO
  - 6.1. Energía eléctrica
  - 6.2. Productos petrolíferos
  - 6.3. Gas Natural
  - 6.4. Aprovechamiento de residuos
  
7. ACTIVIDAD NORMATIVA ESTATAL
  - 7.1. Conservación de la Naturaleza
  - 7.2. Residuos
  
8. GESTIÓN DEL PRESUPUESTO DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
  - 8.1. Presupuesto del año 1998
  - 8.2. Compromisos de gasto plurianuales del Subsector Estado

## 4.2 Llenado de los acuíferos

### Situación actual

En el mes de enero la situación de los acuíferos respecto al mes de diciembre presenta una evolución muy desigual. Las cuencas de Ebro y Júcar experimentan el ascenso de niveles piezométricos, mientras que en el Segura y Sur Occidental descienden, manteniéndose estables en el Tajo y Guadalquivir. Aunque a nivel de cuenca hidrográfica se indica su comportamiento conjunto, no quiere decir que algún acuífero no lo tenga distinto dentro de ella.

Comparando la situación actual del llenado de los acuíferos con la existente en el año anterior, se obtiene en las cuencas hidrográficas la situación reflejada en el mapa adjunto, que indica que el volumen de agua almacenada es menor en todas las cuencas en las que se ha efectuado control, y son: Tajo, Guadalquivir, Sur Occidental, Segura, Júcar y Ebro. Las cuencas de las que no se tienen datos este mes, recogen la situación del informe anterior dibujada con trama.

### SITUACIÓN NACIONAL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS



FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

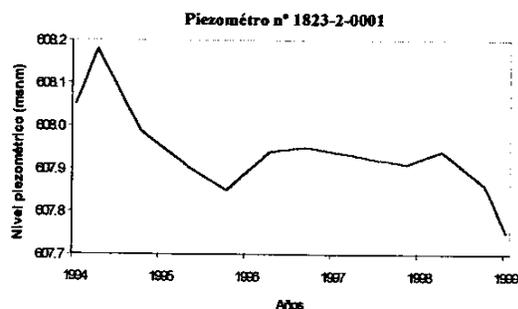
## Evoluciones piezométricas

La evolución piezométrica mensual no ha sido similar en todas las unidades hidrogeológicas de España, ya que la respuesta del nivel piezométrico depende entre otros factores del régimen pluviométrico, de la litología y profundidad de los acuíferos, dispar en todo el territorio nacional e incluso dentro de la misma cuenca.

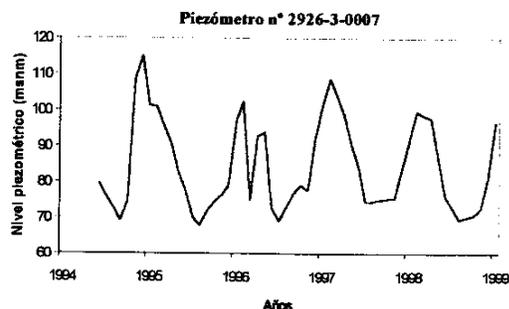
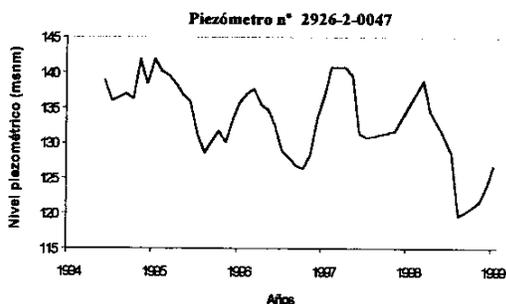
La representación de la evolución piezométrica de dos puntos situados en la misma unidad de las Cuencas del Tajo y Júcar nos reflejan que incluso en ella pueden tener tendencias contrarias como sucede en los piezómetros seleccionados en el Tajo o la misma tendencia como ocurre en los de Júcar.

Las unidades hidrogeológicas seleccionadas para expresar el comportamiento de la cuenca nos muestran la evolución media de su nivel piezométrico comparado con la existente en un año fijo, tomado como patrón, también recoge la evolución de los últimos cinco años. Se observa la recuperación de los acuíferos entre los periodos de sequía, apreciándose en todas las cuencas el descenso de niveles en el año 1995, coincidiendo con un fuerte periodo de sequía en el que se efectuó una intensa extracción de agua subterránea para suplir la escasez de recursos superficiales.

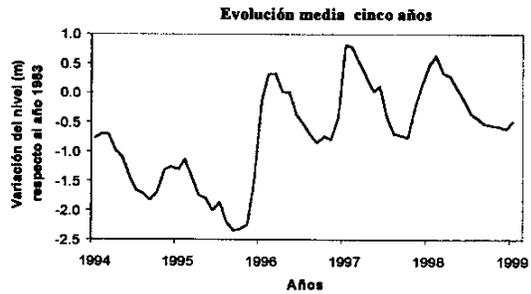
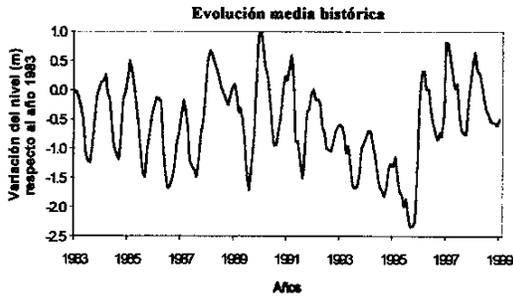
### CUENCA DEL TAJO U.H. 03.05 Madrid-Talavera



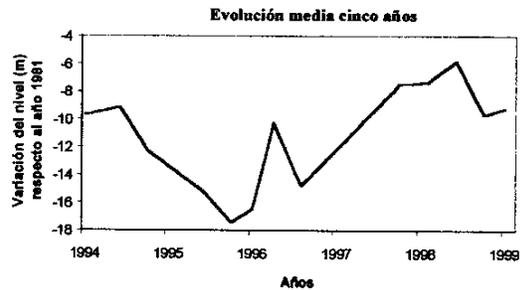
### CUENCA DEL JÚCAR U.H. 08.20 Medio-Palancia



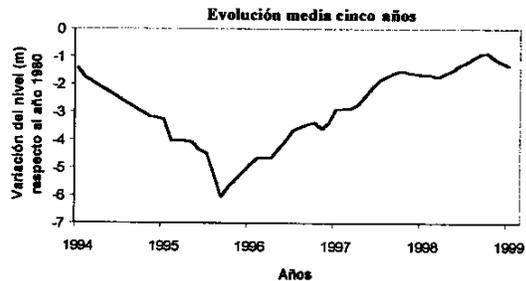
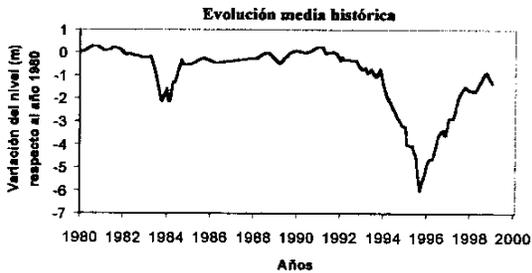
**CUENCA DEL GUADALQUIVIR**  
U.H. 05.51 Almonte-Marismas



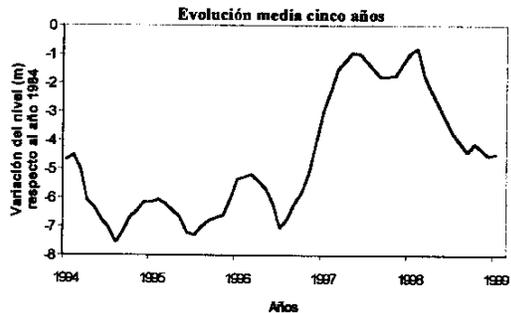
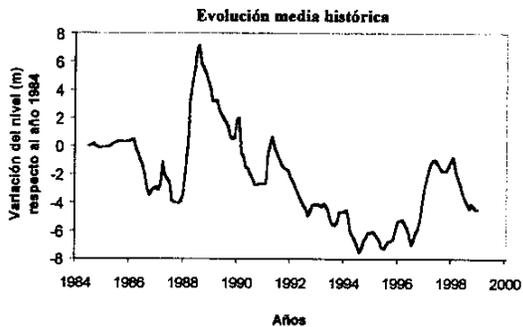
**CUENCA DEL SUR OCCIDENTAL**  
U.H. 06.25 Sierra Gorda



**CUENCA DEL SEGURA**  
U.H. 07.24 Vega Media y Baja del Segura



**CUENCA DEL EBRO**  
U.H. 09.36 Queiles-Jalón



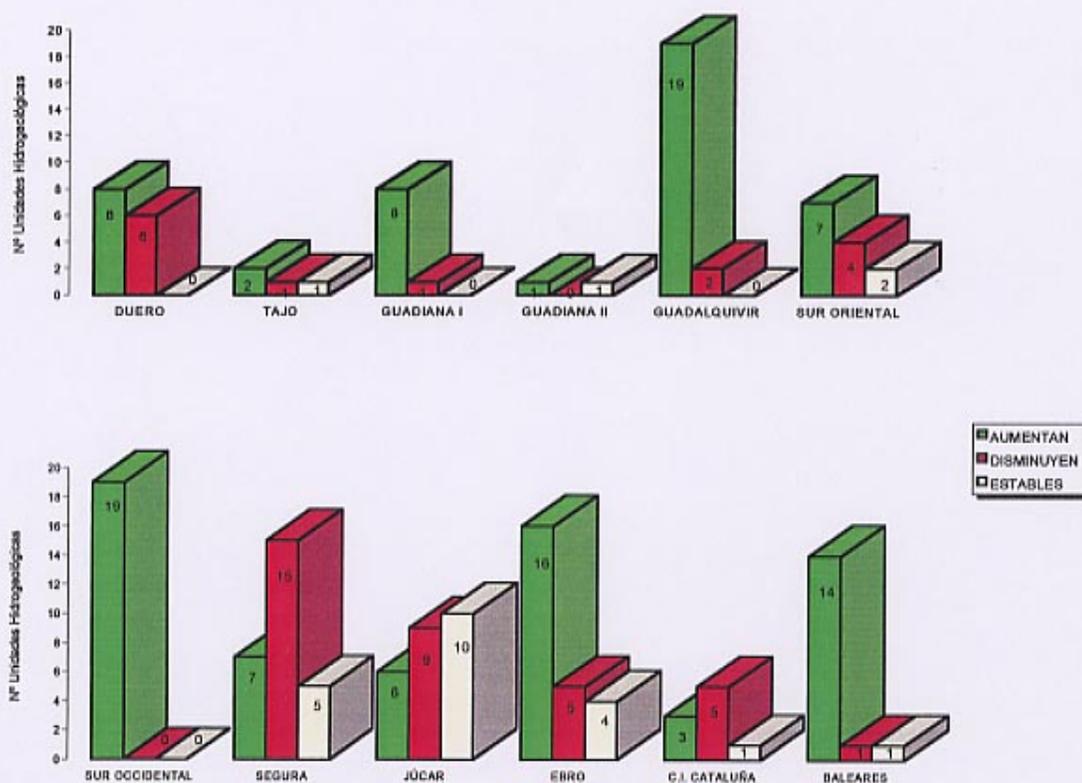
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Análisis comparativo

La variación anual del estado de los acuíferos muestra en el mes de enero un menor llenado que en enero del pasado año, situación que debe ser controlada por si continuara prolongándose. La disminución de la lluvia ha incidido directamente en la situación de los acuíferos al repercutir en su recarga natural, también influye en otros factores que afectan indirectamente como es la prolongación de las campañas de riegos con aguas subterráneas. Las situaciones anuales comparadas en cada unidad hidrogeológica se refleja en el mapa denominado "Situación de las unidades hidrogeológicas".

El análisis de un periodo de tiempo más amplio se considera que representa mejor el estado de los acuíferos, ya que recoge la evolución entre periodos secos y húmedos. La tendencia de los últimos cinco años al llenado de todos los piezómetros de la red de control, agrupados en su correspondiente unidad hidrogeológica da la situación que se indica a continuación para cada una de las cuencas hidrográficas.

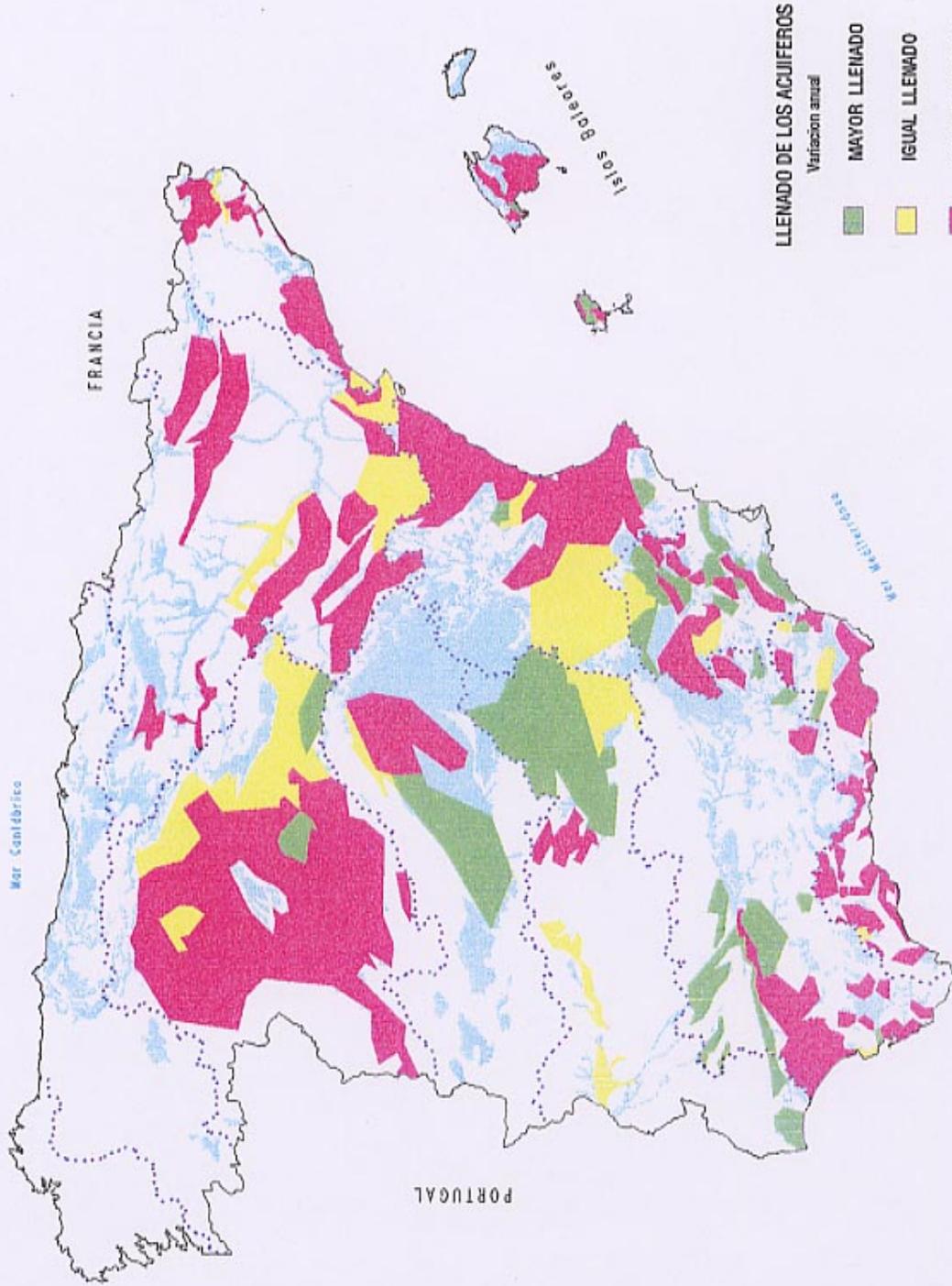
TENDENCIAS AL LLENADO DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# SITUACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Enero de 1999



INFORME  
DE COYUNTURA  
del  
Ministerio  
de Medio Ambiente

---

marzo  
1999

---



Ministerio de Medio Ambiente

**INFORME DE COYUNTURA**  
**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

**ÍNDICE**

1. ENTORNO ECONÓMICO
  - 1.1. Evolución de la economía española
  
2. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA
  - 2.1. Temperatura
  - 2.2. Precipitación
  - 2.3. Insolación y otras variables
  - 2.4. Humedad del suelo
  - 2.5. Fenómenos meteorológicos adversos
  
3. VIGILANCIA ATMOSFÉRICA
  - 3.1. Contaminación seca
  - 3.2. Ozono superficial
  - 3.3. Radiación solar
  
4. AGUA
  - 4.1. Reservas hidráulicas
  - 4.2. Llenado de los acuíferos
  
5. ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LOS BOSQUES
  - 5.1. Incendios forestales hasta el 28 de febrero
  
6. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR PRIVADO
  - 6.1. Energía eléctrica
  - 6.2. Productos petrolíferos
  - 6.3. Gas Natural
  
7. ACTIVIDAD NORMATIVA ESTATAL
  - 7.1. Conservación de la Naturaleza
  - 7.2. Residuos
  - 7.3. Otras normas

## 4.2 Llenado de los acuíferos

### Situación actual de las cuencas hidrográficas

A lo largo del mes de febrero los acuíferos presentan una evolución muy dispar en las diferentes cuencas hidrográficas. Ascienden los niveles piezométricos en las Cuencas del Duero, Júcar e Isla de Mallorca; se mantienen estables o con ligera mejoría en la Cuenca del Guadiana I y descenden en las Cuencas del Guadalquivir y Segura. La Cuenca del Ebro presenta una situación desigual en los acuíferos, pues los hay con niveles en claro ascenso mientras que otros descenden, lo cual puede estar motivado por su gran extensión y diferente orografía.

Comparando el llenado de los acuíferos con el existente en el mismo mes del año 1998, nos da la situación reflejada en el mapa adjunto, indicando a nivel de cuenca hidrográfica, que en todas el volumen de agua almacenada es menor que el del año anterior. Conviene recordar que aunque los niveles son bajos, están alejados de los mínimos históricos.

#### SITUACIÓN NACIONAL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS



#### FUENTE:

Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

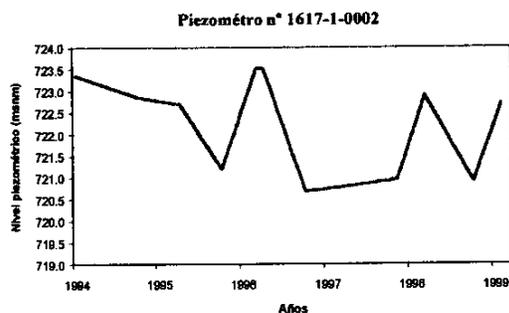
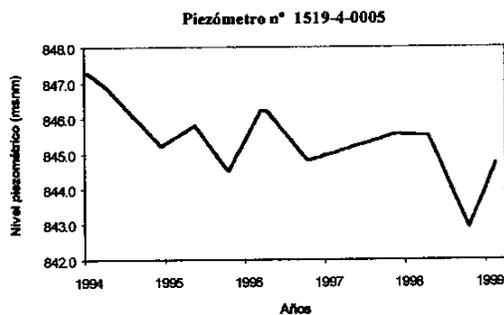
## Evoluciones piezométricas

Las evoluciones mensuales de la piezometría están influenciadas por la escasez de lluvia del último periodo y la respuesta de los acuíferos depende de ella. En algunas cuencas su litología y profundidad hace que los efectos se manifiesten más rápidamente o estén diferidos en el tiempo, caso de algunos acuíferos detríticos.

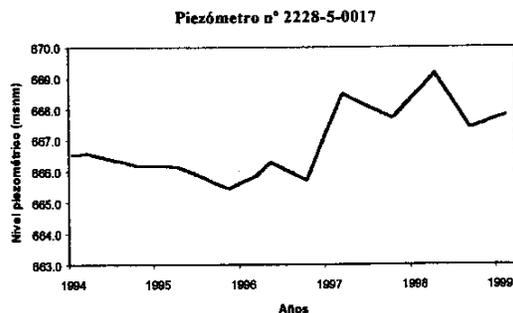
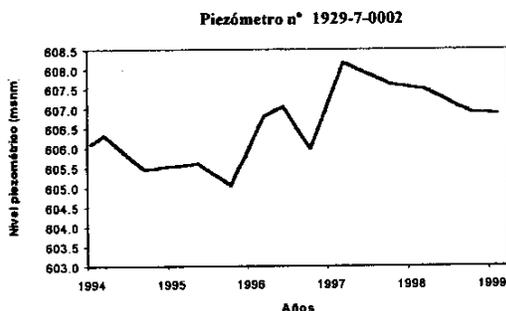
Los piezómetros seleccionados para representar el comportamiento de los acuíferos muestran que en la Cuenca del Duero suben los niveles, teniendo valores más bajos que el año pasado (comparación entre mismos meses de los dos años). La Cuenca del Guadiana presenta niveles estables o con muy ligeras subidas en el mes, teniendo por otra parte valores más bajos que el mismo mes del año anterior.

Las unidades hidrogeológicas que indican el comportamiento general de los acuíferos de la cuenca muestran que la evolución media de los niveles piezométricos en las unidades hidrogeológicas del Guadalquivir bajan, subiendo las del Júcar y Baleares, mientras que el Aluvial del Ebro se mantiene estable. Se observa la recuperación de acuíferos entre periodos de sequía, apreciándose en todas las cuencas el descenso de niveles en el año 1995, coincidiendo con un fuerte periodo de sequía en el que se efectuó una intensa extracción de agua subterránea para suplir la escasez de recursos superficiales.

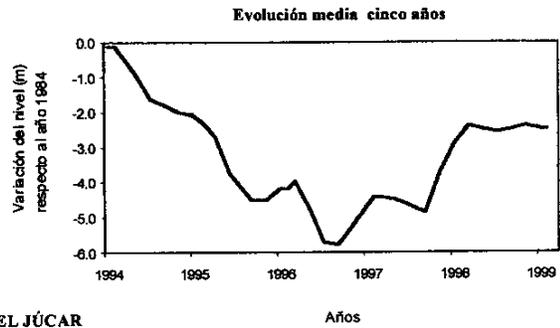
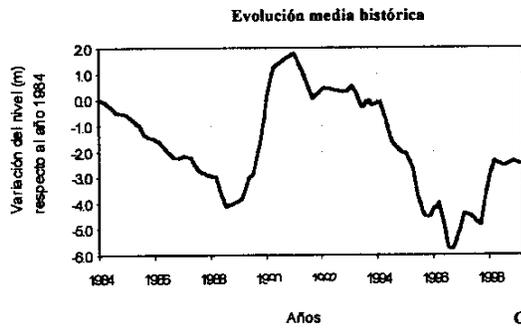
### CUENCA DEL DUERO U.H. 02.05 Región de los Arenales



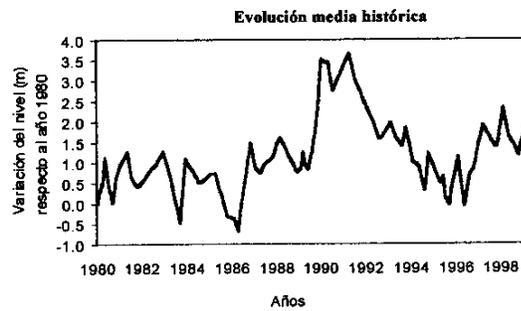
### CUENCA DEL GUADIANA U.H. 04.04 Mancha Occidental



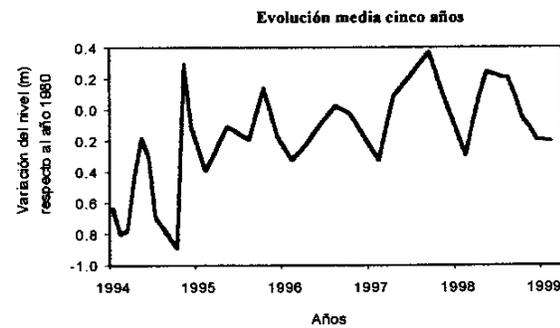
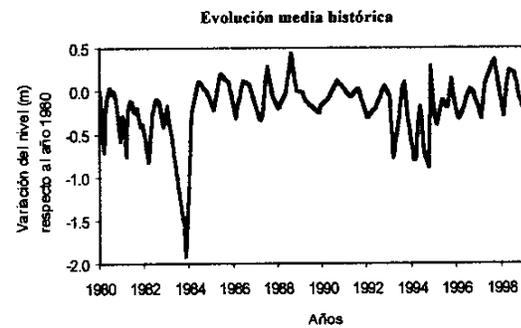
**CUENCA DEL GUADALQUIVIR**  
U.H. 05.06 Orce-María



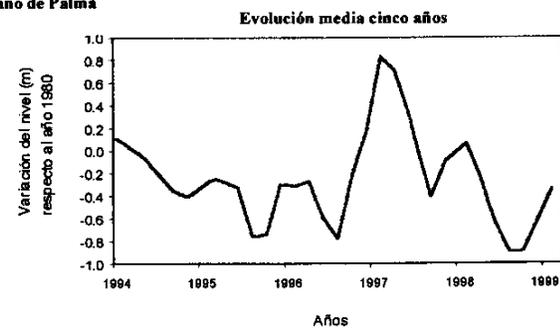
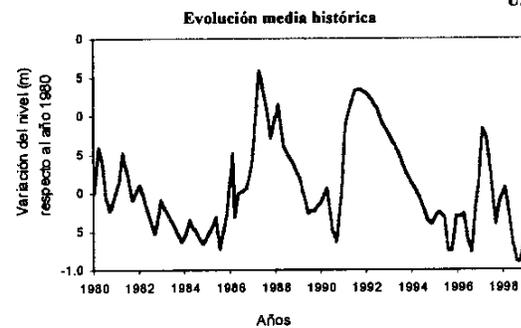
**CUENCA DEL JÚCAR**  
U.H. 08.25 Plana de Valencia Norte



**CUENCA DEL EBRO**  
U.H. 09.27 Aluviales del Ebro



**CUENCA DE BALEARES**  
U.H. 18.14 Lano de Palma



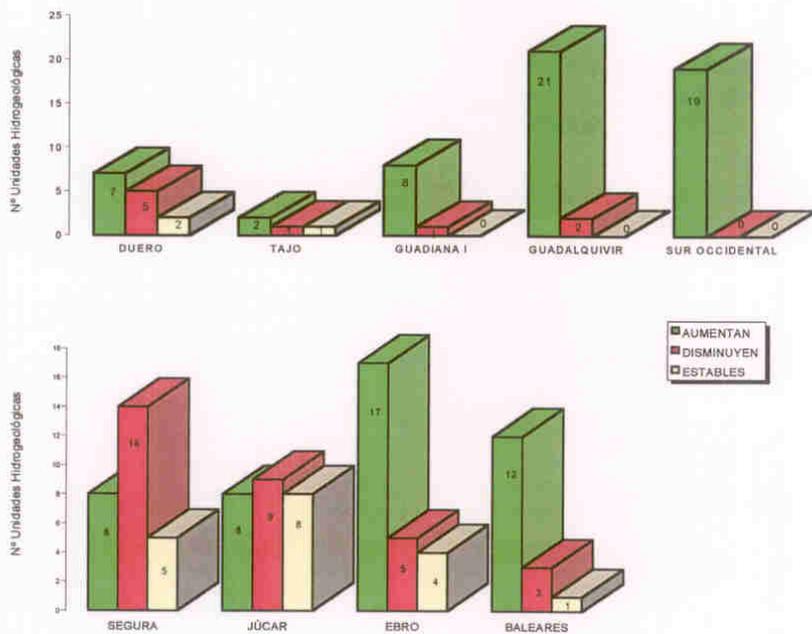
**FUENTE:**  
Instituto Tecnológico Geomínero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

### Análisis comparativo de los acuíferos

La situación de llenado de cada acuífero en el mes de febrero comparado con la existente en el mismo mes del año pasado se refleja en el mapa denominado "Situación de las unidades hidrogeológicas". La disminución de la lluvia ha incidido directamente en la situación de los acuíferos, pero existen otros factores que lo hacen como es el aumento o anticipo de campañas de riego con aguas subterráneas.

El análisis de un periodo de tiempo más amplio se considera que representa mejor el estado de los acuíferos, ya que recoge la evolución entre periodos secos y húmedos. La tendencia de los últimos cinco años al llenado de todos los piezómetros de la red de control, agrupados en su correspondiente unidad hidrogeológica da la situación que se indica a continuación para cada una de las cuencas hidrográficas.

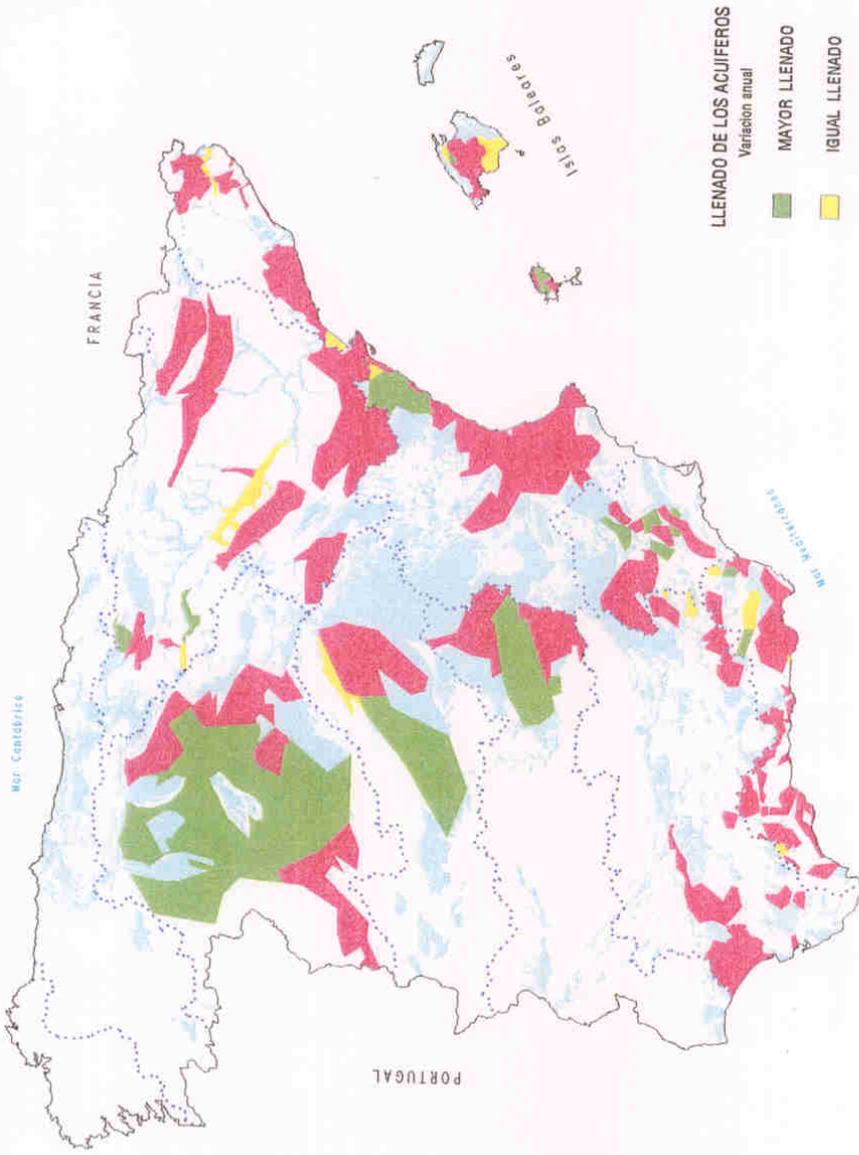
TENDENCIAS AL LLENADO DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# SITUACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Febrero de 1989



## LLENADO DE LOS ACUIFEROS

Variación anual

- MAYOR LLENADO
- IGUAL LLENADO
- MENOR LLENADO

Datos de informes anteriores en las Cuencas del Tago, Sur, Internas de Cataluña e Ibiza

Instituto Tecnológico  
Geológico de España

ESCALA 10.000.000

INFORME  
DE COYUNTURA  
del  
Ministerio  
de Medio Ambiente

---

abril  
1999

---



Ministerio de Medio Ambiente  
Subsecretaría

# **INFORME DE COYUNTURA**

## **MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

### **ÍNDICE**

#### **1. ENTORNO ECONÓMICO**

##### **1.1. Evolución de la economía española**

#### **2. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA**

##### **2.1. Temperatura**

##### **2.2. Precipitación**

##### **2.3. Insolación y otras variables**

##### **2.4. Humedad del suelo**

##### **2.5. Fenómenos meteorológicos adversos**

#### **3. VIGILANCIA ATMOSFÉRICA**

##### **3.1. Contaminación húmeda**

##### **3.2. Ozono superficial**

##### **3.3. Radiación solar**

##### **3.4. Observatorio Especial de Izaña**

#### **4. AGUA**

##### **4.1. Reservas hidráulicas**

##### **4.2. Llenado de los acuíferos**

#### **5. ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LOS BOSQUES**

##### **5.1. Incendios forestales hasta el 31 de marzo**

#### **6. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR PRIVADO**

##### **6.1. Energía eléctrica**

##### **6.2. Productos petrolíferos**

##### **6.3. Gas natural**

##### **6.4. Aprovechamiento de residuos**

#### **7. ACTIVIDAD NORMATIVA ESTATAL**

##### **7.1. Conservación de la naturaleza**

##### **7.2. Residuos**

##### **7.3. Otras normas**

## 4.2 Llenado de los acuíferos

### Situación actual de las cuencas hidrográficas

Desde la medida anterior en el mes de febrero y a lo largo del mes de marzo, el volumen de agua existente en los acuíferos ha aumentado ligeramente en la Cuenca del Júcar, se mantiene el nivel en la Cuenca del Ebro y ha disminuido en las Cuencas del Guadiana y Guadalquivir. Hay que tener en cuenta que las lluvias de febrero fueron escasas en estas cuencas, circunstancia que continuó en la primera quincena de marzo.

Respecto al año anterior, haciendo comparaciones entre los meses de marzo de 1999 y 1998, la situación generalizada en todas las cuencas hidrográficas se refleja en el mapa adjunto, indicando la existencia de menor volumen de agua subterránea almacenada, situación inquietante en algunas zonas aunque en general los mínimos históricos continúan todavía alejados.



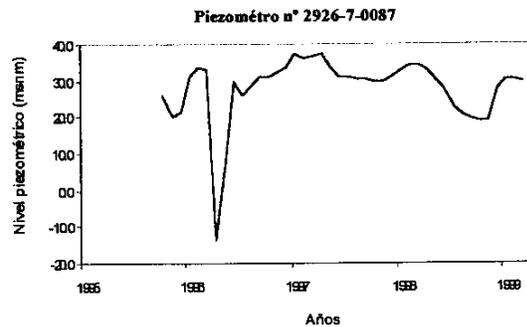
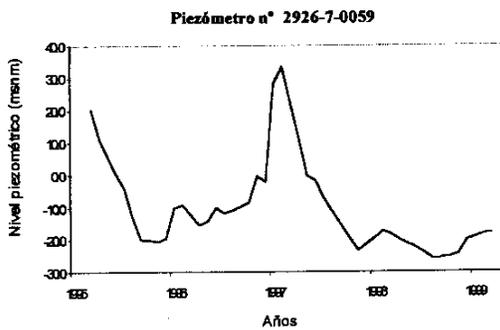
## Evoluciones piezométricas

La escasez de lluvia en el periodo al que se refiere este informe, igual que sucedió en el anterior motiva que la llegada de agua al acuífero sea menor que otros años por lo que las evoluciones de los piezómetros de control es muy dispar, ya que se están produciendo descensos de niveles en muchos de ellos, mientras en otros continúan los ascensos. La precipitación acaecida en la última semana de marzo y su influencia en los acuíferos no ha sido aún objeto de control.

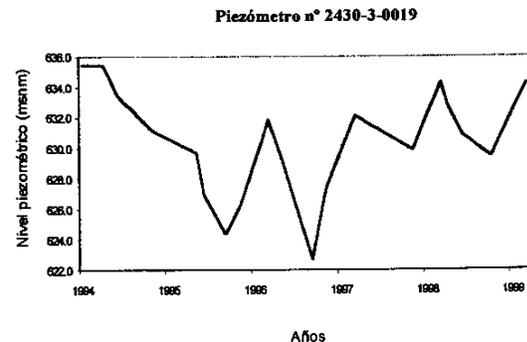
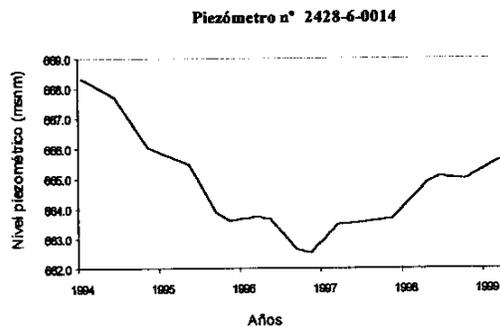
Este comportamiento dispar de los piezómetros se puede observar en los cuatro seleccionados de la Cuenca del Júcar, pues aunque el conjunto de agua almacenada en la cuenca sube ligeramente hay unidades como la del Medio Palancia en la que disminuye. También se puede observar a nivel puntual (dato obtenido en un piezómetro) que existen niveles piezométricos superiores a los que se tenían al año pasado, cuando la tónica general es la contraria.

Las unidades hidrogeológicas que indican el comportamiento general de los acuíferos de la cuenca muestran que la evolución media de los niveles piezométricos en las unidades hidrogeológicas del Guadiana, Guadalquivir y Ebro bajan, manteniéndose estables los niveles en la Cuenca del Segura. Se observa la recuperación de acuíferos entre periodos de sequía, en los que se efectuó una intensa extracción de agua subterránea para suplir la escasez de recursos superficiales.

### CUENCA DEL JÚCAR U.H. 08.20 Medio Palancia

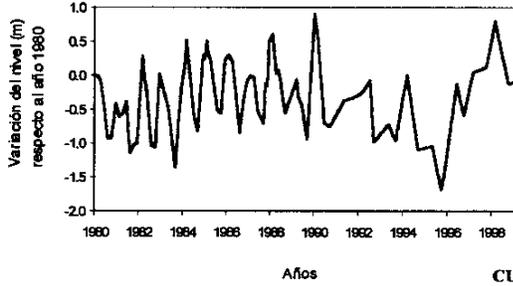


### CUENCA DEL JÚCAR U.H. 08.29 Mancha Oriental

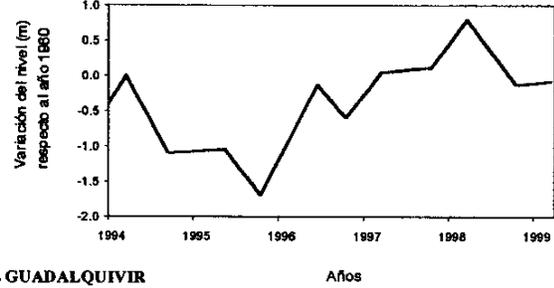


**CUENCA DEL GUADIANA**  
U.H. 04.07 Bullaque

**Evolución media histórica**

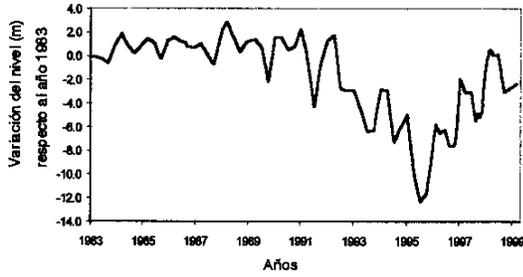


**Evolución media cinco años**

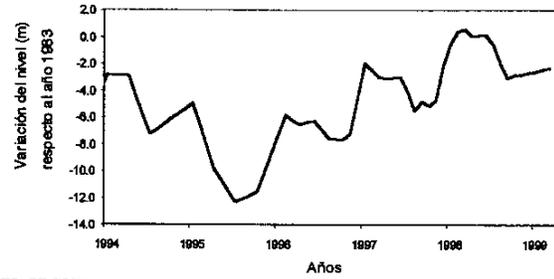


**CUENCA DEL GUADALQUIVIR**  
U.H. 05.49 Niebla-Posadas

**Evolución media histórica**

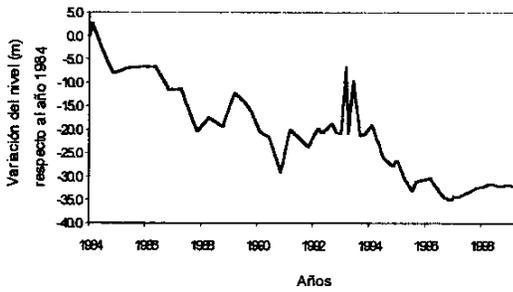


**Evolución media cinco años**

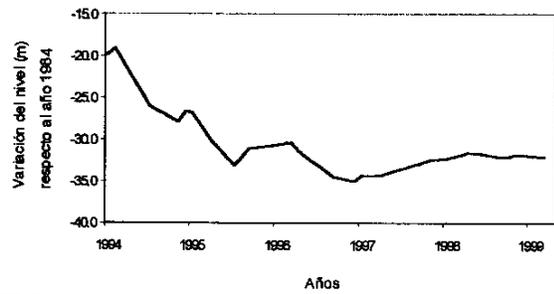


**CUENCA DEL SEGURA**  
U.H. 07.32 Mazarrón

**Evolución media histórica**

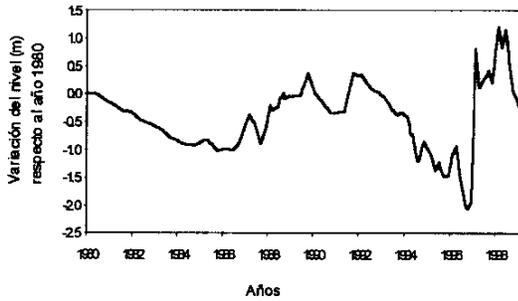


**Evolución media cinco años**

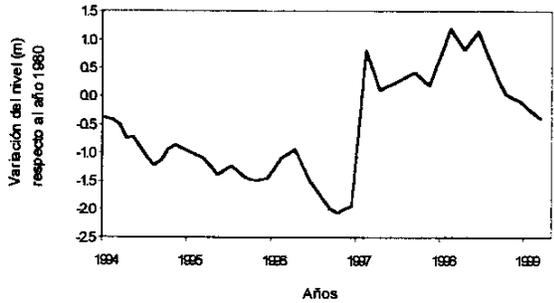


**CUENCA DEL EBRO**  
U.H. 09.44 Piedra-Gallicantá

**Evolución media histórica**



**Evolución media cinco años**



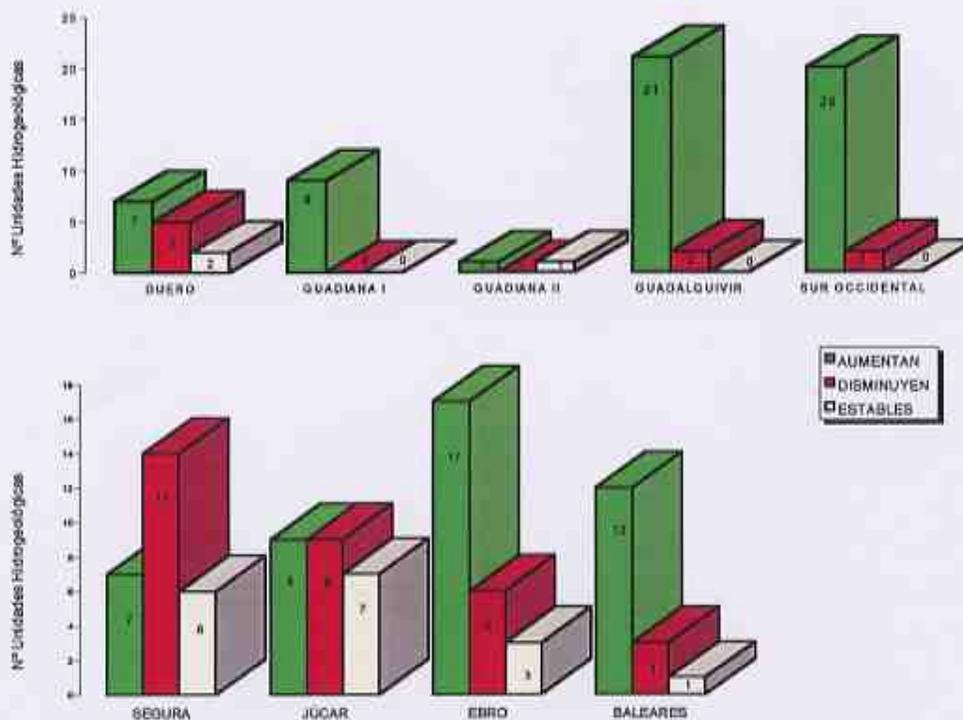
**FUENTE:**  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Análisis comparativo de los acuíferos

Analizando la variación anual del volumen de agua almacenada en cada acuífero, comparación entre los meses de marzo de 1999 y 1998, se tiene la situación reflejada en el mapa denominado "Situación de las unidades hidrogeológicas". La situación alarmante en algunos acuíferos al analizar un periodo de tiempo tan corto, obliga a estudiar su comportamiento en el entorno de cinco años para conocer su situación de tendencias al llenado.

La tendencia de los últimos cinco años al llenado en todos los piezómetros de la red de control, agrupados en su correspondiente unidad hidrogeológica da la situación que se indica a continuación para cada una de las cuencas hidrográficas. El análisis de un periodo de tiempo más amplio se considera que representa mejor el estado de los acuíferos, al recoger la evolución entre periodos secos y húmedos.

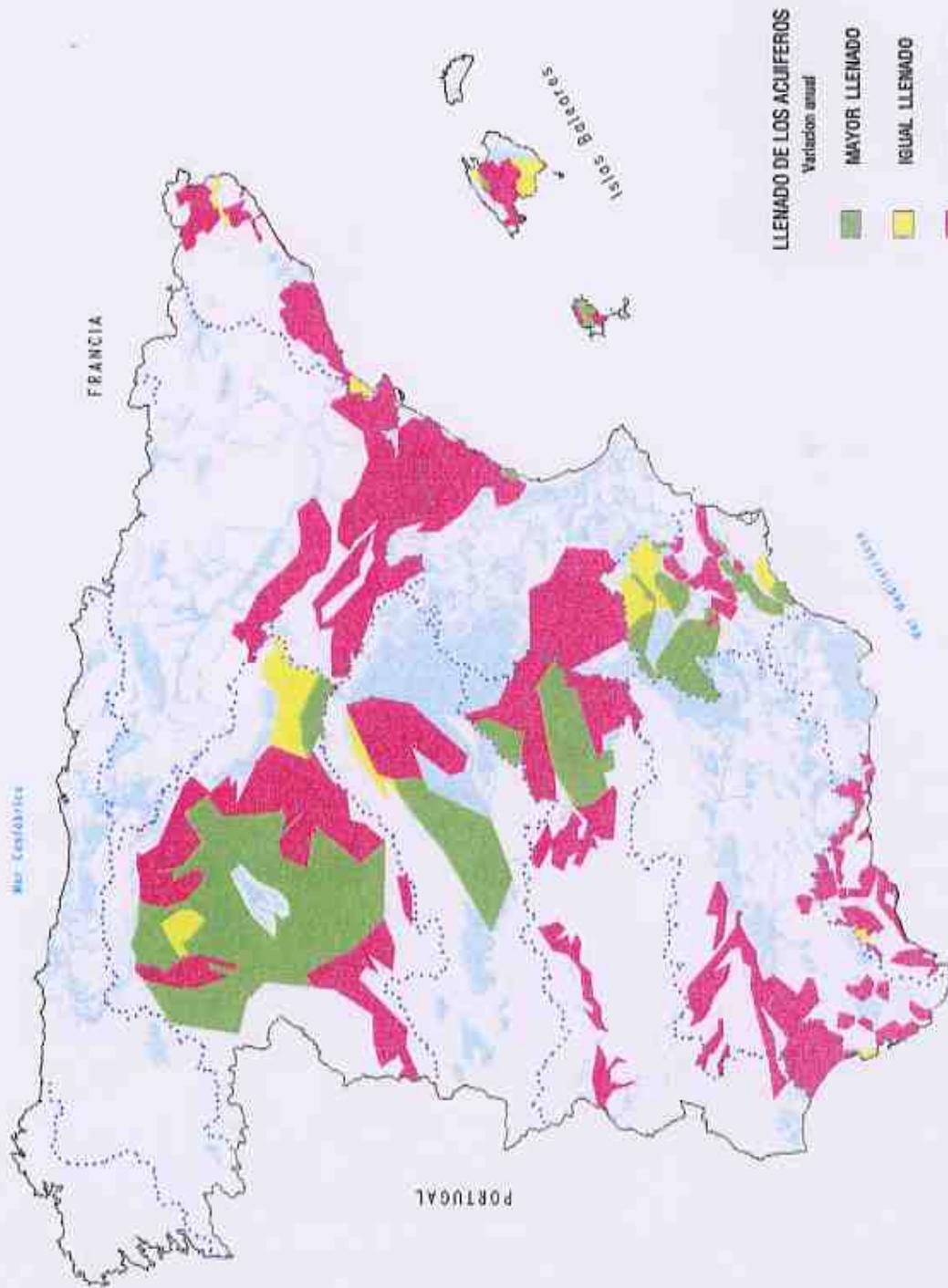
TENDENCIAS AL LLENADO DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geomínero de España  
 D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# SITUACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Marzo de 1999



## LLENADO DE LOS ACUIFEROS

Variación anual

- MAYOR LLENADO
- IGUAL LLENADO
- MENOR LLENADO

Datos de campañas anteriores en las Cuencas del Duero, Tago, Sur Occidental, Islas de Cataluña y Baleares

INFORME  
DE COYUNTURA  
del  
Ministerio  
de Medio Ambiente

---

mayo  
1999

---



Ministerio de Medio Ambiente

**INFORME DE COYUNTURA**  
**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

**ÍNDICE**

- 1. ENTORNO ECONÓMICO**
  - 1.1. Evolución de la economía española
  
- 2. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA**
  - 2.1. Temperatura
  - 2.2. Precipitación
  - 2.3. Insolación y otras variables
  - 2.4. Humedad del suelo
  - 2.5. Fenómenos meteorológicos adversos
  
- 3. VIGILANCIA ATMOSFÉRICA**
  - 3.1. Contaminación atmosférica de fondo en áreas rurales
  - 3.2. Radiación solar
  - 3.3. Radiación solar ultravioleta en Madrid
  - 3.4. Observatorio Especial de Izaña
  
- 4. AGUA**
  - 4.1. Reservas hidráulicas
  - 4.2. Llenado de los acuíferos
  
- 5. ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LOS BOSQUES**
  - 5.1. Incendios forestales hasta el 30 de abril
  
- 6. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR PRIVADO**
  - 6.1. Energía eléctrica
  - 6.2. Productos petrolíferos
  - 6.3. Gas natural
  - 6.4. Aprovechamiento de residuos
  - 6.5. Certificaciones medioambientales
  
- 7. ACTIVIDAD NORMATIVA ESTATAL**
  - 7.1. Conservación de la naturaleza
  - 7.2. Residuos
  - 7.3. Otras normas

## 4.2 Llenado de los acuíferos

### Situación actual de las cuencas hidrográficas

Durante el mes de abril ha comenzado a manifestarse que las salidas de agua en algunos acuíferos son mayores que las entradas, comportamiento típico en época próxima al comienzo del estiaje, con lo cual los volúmenes de agua almacenados comienzan a disminuir. Así en la Cuenca del Guadiana II, Bajo Guadalquivir, Cuencas del Segura y Ebro e Isla de Mallorca se observa el descenso de niveles. Se mantienen estables en la Cuencas del Tajo y Sur Occidental y en el Alto Guadalquivir, mientras que la Cuenca del Duero continúa con un ligero ascenso.

El volumen de agua subterránea almacenada en las cuencas hidrográficas españolas en el mes de abril de 1999 es menor que la que existía en abril de 1998. Situación que indica que estamos en un periodo de descenso de niveles, después de unos años en los que se experimentó el ascenso por ser más húmedos.

### SITUACIÓN NACIONAL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Abril de 1999



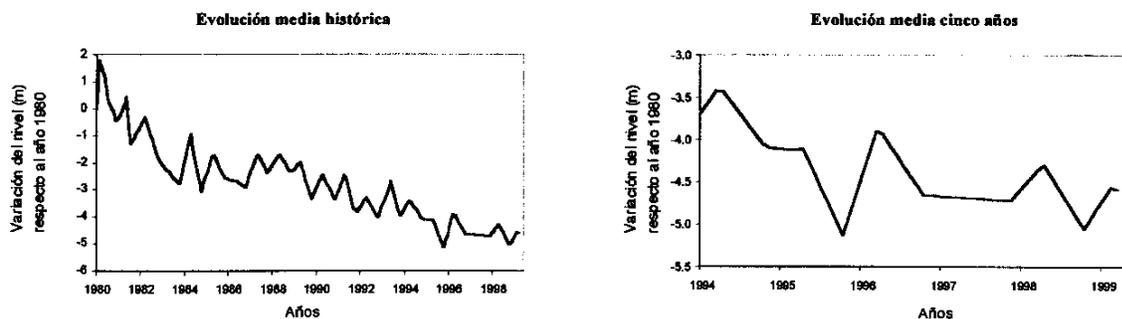
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Evoluciones piezométricas

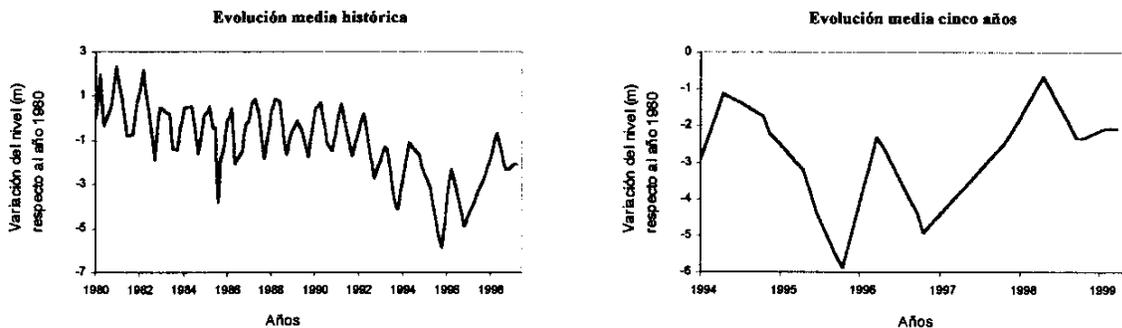
El régimen de lluvias en el mes de abril ha sido muy desigual en las cuencas españolas, caracterizándose porque la precipitación ha sido menor que la media de años anteriores, siendo espectacularmente baja en la Cuenca del Segura. Esta situación incide consecuentemente en la infiltración de agua a los acuíferos.

Las representaciones gráficas seleccionadas de las evoluciones piezométricas de las unidades hidrogeológicas, ayudan a comprender la situación actual de los acuíferos, su evolución histórica y el comportamiento entre periodos de sequía. Así se observa que aunque los niveles son superiores a los mínimos históricos, están bajando o se mantienen estables en casi todas las cuencas, también puede verse que los niveles actuales son inferiores a los del año anterior como se indicaba en el comportamiento general de las cuencas españolas.

### CUENCA DEL DUERO U.H. 02.06 Región del Esla Valderaduey

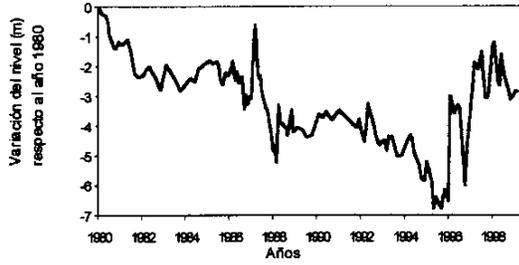


### CUENCA DEL TAJO U.H. 03.05 Madrid-Talavera

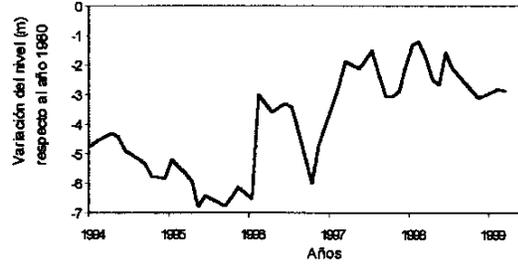


**CUENCA DEL GUADALQUIVIR**  
U.H. 05.12 Depresión Guadix-Marquesado

**Evolución media histórica**

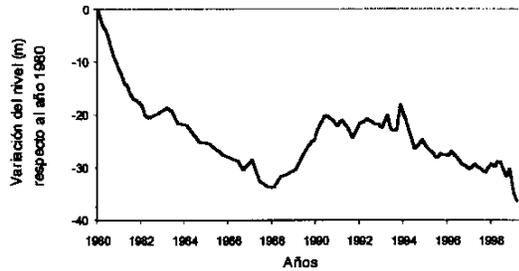


**Evolución media cinco años**

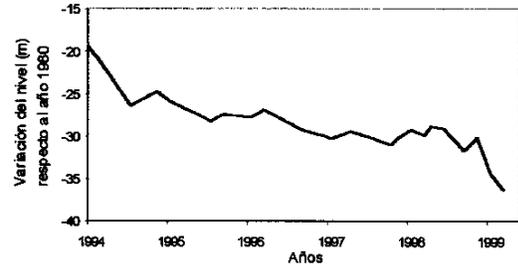


**CUENCA DEL SEGURA**  
U.H. 07.11 Quibas

**Evolución media histórica**

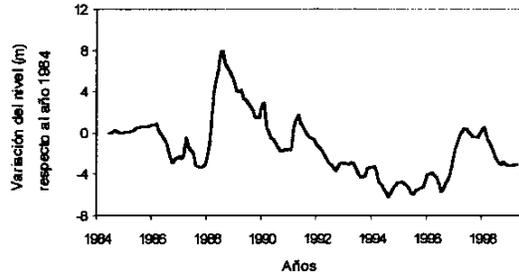


**Evolución media cinco años**

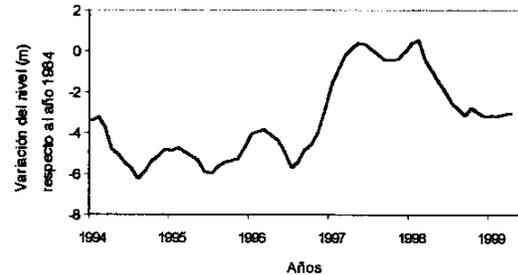


**CUENCA DEL EBRO**  
U.H. 09.36 Queiles-Jalón

**Evolución media histórica**

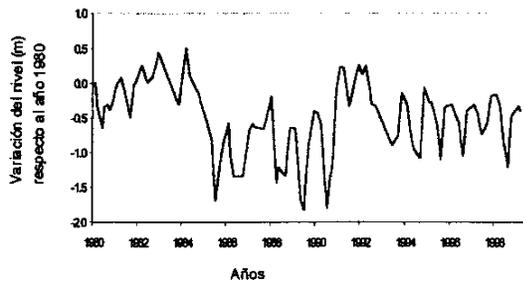


**Evolución media cinco años**

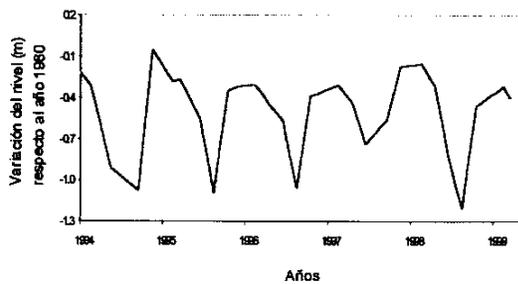


**CUENCA DE BALEARES**  
U.H. 18.21 Lluchmajor-Campos

**Evolución media histórica**



**Evolución media cinco años**



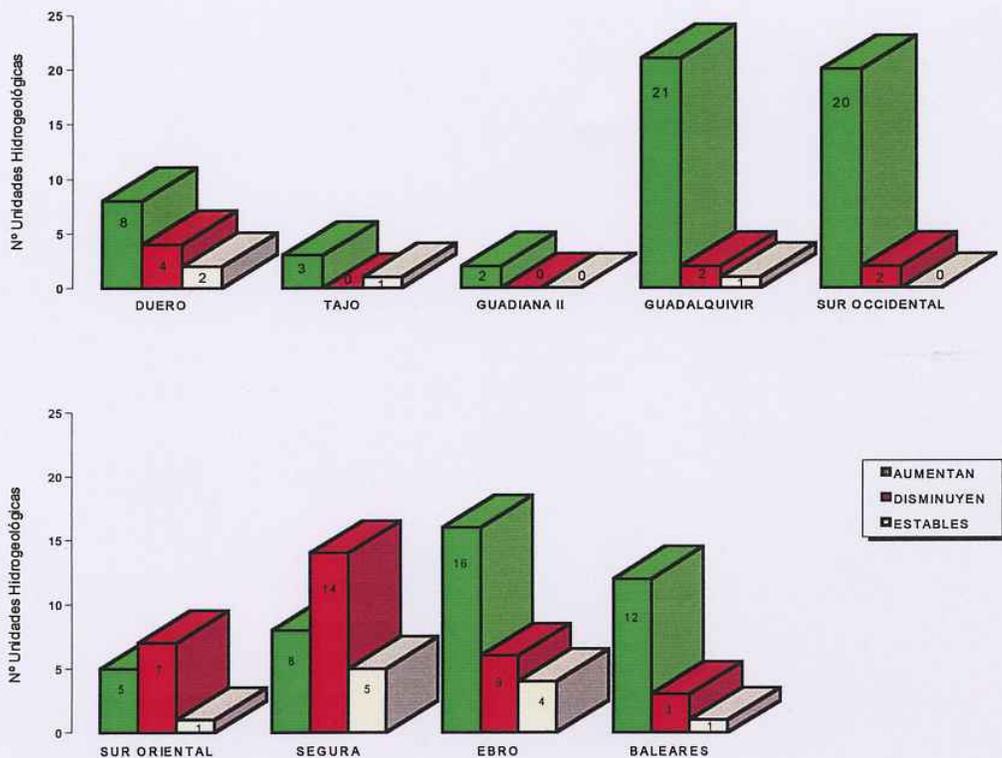
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Análisis comparativo de los acuíferos

Al efectuar el análisis de la variación anual del volumen de agua almacenada en cada acuífero, comparando las situaciones existentes en los meses de abril de 1999 y 1998, se obtiene una situación distorsionada al referirse a un espacio de tiempo corto. Es pues necesario estudiar el comportamiento en un periodo más amplio para conocer las "tendencias al llenado" que son más representativas. La tendencia al llenado de los últimos cinco años en todos los piezómetros de la red de control, agrupados en su correspondiente unidad hidrogeológica, muestra la situación que se indica a continuación gráficamente en cada cuenca hidrográfica.

En la página siguiente se encuentra el mapa denominado "Situación de las unidades hidrogeológicas que refleja la situación de las unidades hidrogeológicas comparada entre el mes de abril de 1999 y 1998.

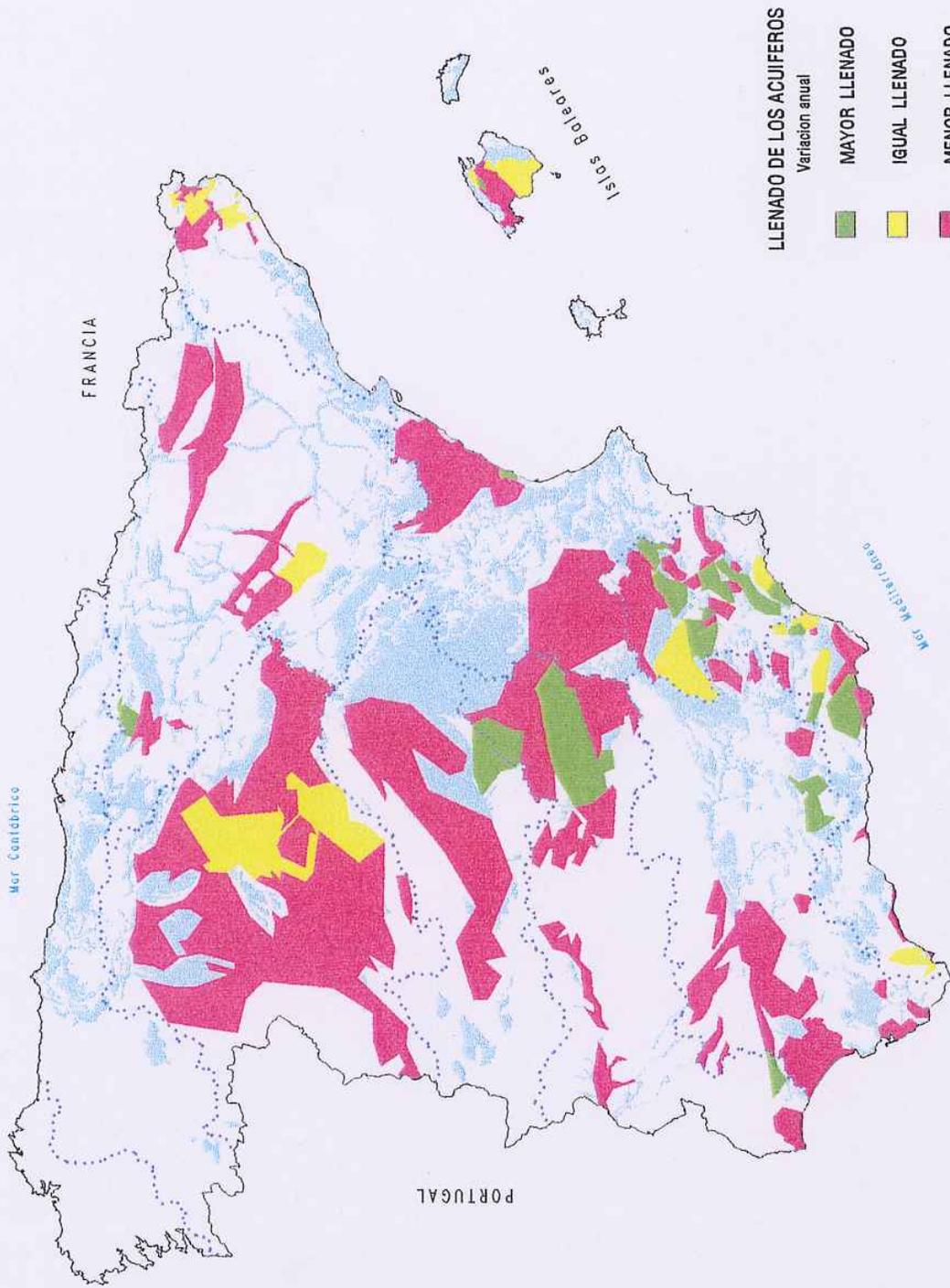
TENDENCIAS AL LLENADO DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# SITUACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Abril de 1999



## LLENADO DE LOS ACUIFEROS

Variación anual

- MAYOR LLENADO
- IGUAL LLENADO
- MENOR LLENADO

INFORME  
DE COYUNTURA  
del  
Ministerio  
de Medio Ambiente

---

junio  
1999

---



Ministerio de Medio Ambiente

**INFORME DE COYUNTURA**  
**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

**ÍNDICE**

1. ENTORNO ECONÓMICO
  - 1.1. Evolución de la economía española
  
2. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA
  - 2.1. Temperatura
  - 2.2. Precipitación
  - 2.3. Insolación y otras variables
  - 2.4. Humedad del suelo
  - 2.5. Fenómenos meteorológicos adversos
  
3. VIGILANCIA ATMOSFÉRICA
  - 3.1. Contaminación atmosférica de fondo en áreas rurales
  - 3.2. Radiación solar
  - 3.3. Radiación solar ultravioleta en Madrid
  - 3.4. Observatorio Especial de Izaña
  
4. AGUA
  - 4.1. Reservas hidráulicas
  - 4.2. Calidad de las aguas superficiales
  - 4.3. Llenado de los acuíferos
  - 4.4. Calidad de las aguas subterráneas
  
5. ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LOS BOSQUES
  - 5.1. Incendios forestales hasta el 31 de mayo
  
6. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR PRIVADO
  - 6.1. Energía eléctrica
  - 6.2. Productos petrolíferos
  - 6.3. Gas natural
  - 6.4. Aprovechamiento de residuos
  - 6.5. Certificaciones medioambientales
  
7. ACTIVIDAD NORMATIVA ESTATAL
  - 7.1. Aguas
  - 7.2. Conservación de la naturaleza
  - 7.3. Residuos
  - 7.4. Otras normas

### 4.3 Llenado de los acuíferos

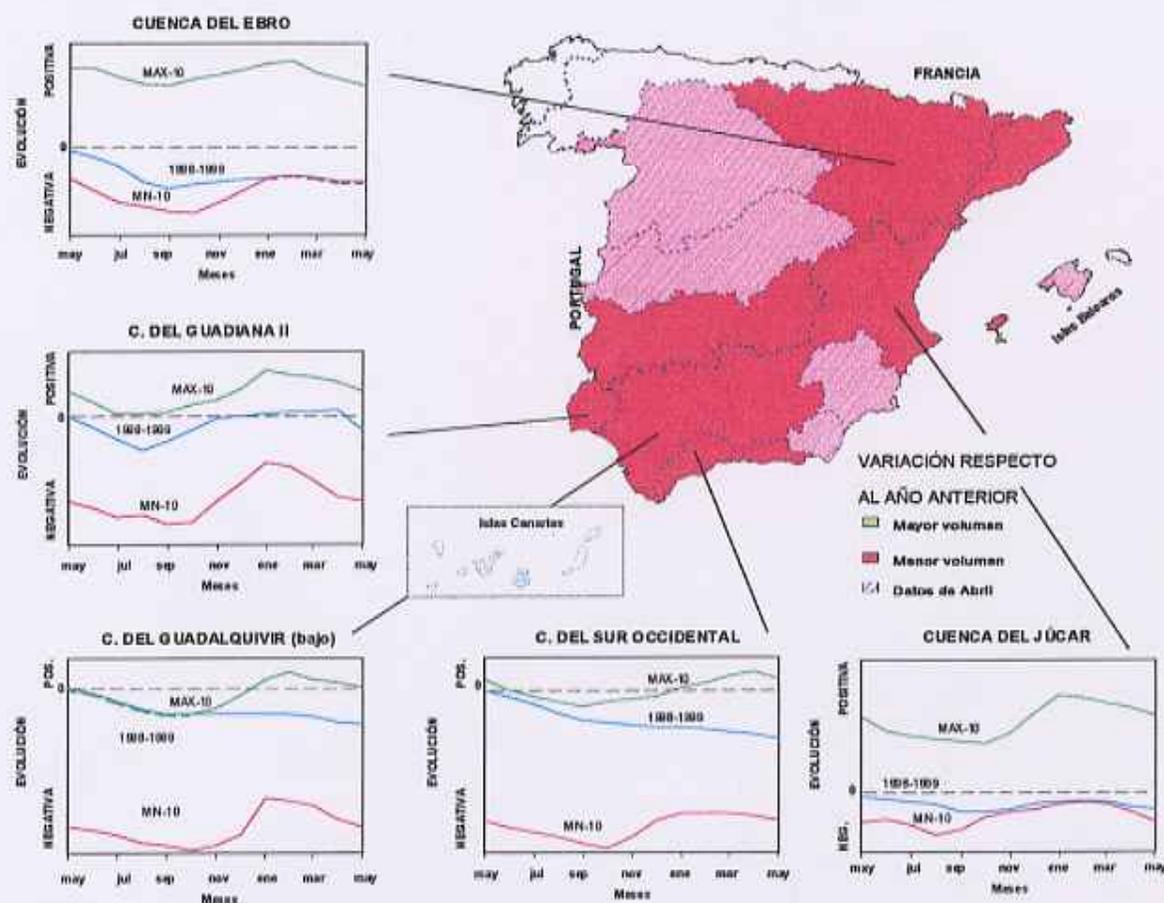
#### Situación actual de las cuencas hidrográficas

El mes de mayo se caracteriza por la disminución de volúmenes de agua subterránea almacenados respecto al mes anterior, situación en sí normal en esta época del año ya que ha comenzado el uso intensivo de los acuíferos al iniciarse el estiaje. Comparando el volumen de agua existente con la que teníamos el mismo mes del año anterior (mayo 1999 con mayo de 1998), se ve que el volumen de agua almacenada es menor en todas las cuencas. Esta situación se refleja en el mapa y gráficos siguientes.

La evolución histórica del agua subterránea en las cuencas hidrográficas en los diez últimos años, indican que la situación en el Guadiana, Guadalquivir y Sur Occidental es de niveles altos. Por otra parte la Cuenca del Ebro presenta situación de mínimos históricos, y de valores próximos a ellos en la Cuenca del Júcar.

#### SITUACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Mayo de 1999



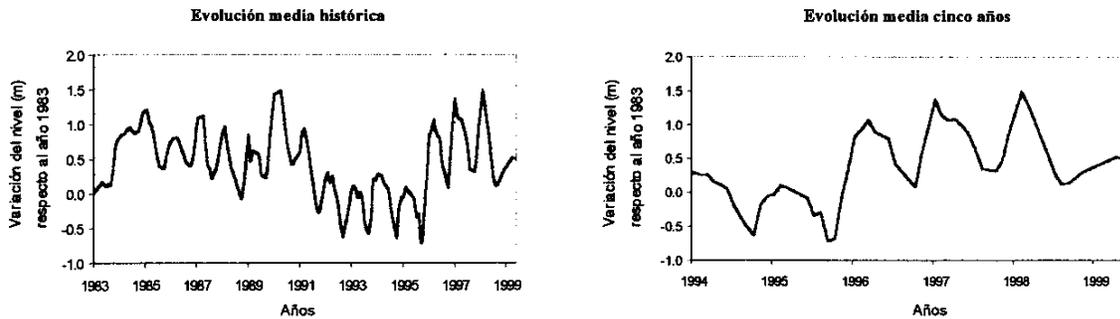
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Evoluciones piezométricas

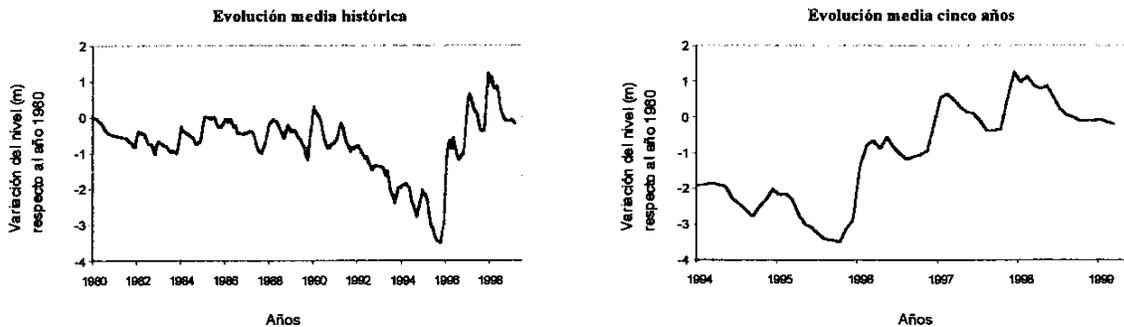
Las precipitaciones del mes de mayo no parece que cambien el carácter seco y muy seco de las Cuencas del Guadiana, Guadalquivir, Sur-Mediterráneo y Sureste y Levante. Estas situaciones inciden en los acuíferos ya que disminuye la infiltración y aumentan las extracciones, produciendo el descenso de niveles piezométricos.

La situación en las diferentes cuencas y acuíferos se ilustra con un gráfico de la evolución piezométrica media de una unidad hidrogeológica por cuenca, en los que se observa la disminución de niveles respecto a los meses inmediatamente anteriores y que el valor del nivel del mes de mayo de 1999 es menor que el de mayo 1998. También se observa la evolución histórica y su comportamiento en época de sequía y en los periodos húmedos intermedios.

**CUENCA DEL GUADIANA II**  
U.H. 04.12 Ayamonte-Huelva

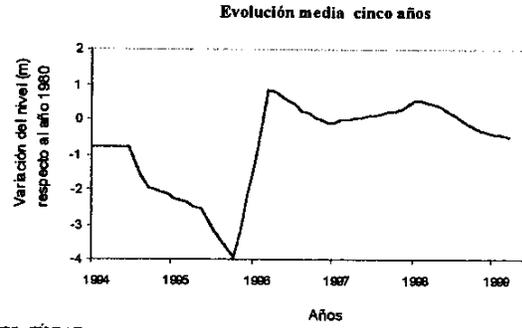
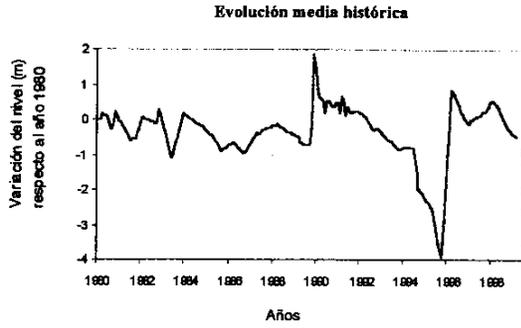


**CUENCA DEL GUADALQUIVIR**  
U.H. 0547 Sevilla-Carmona

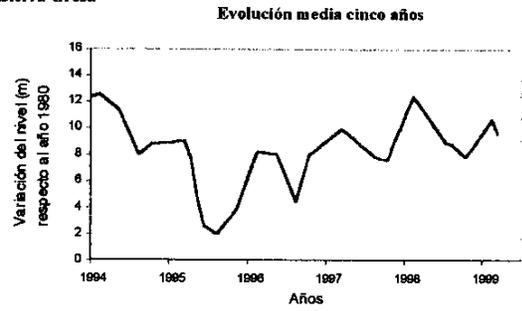
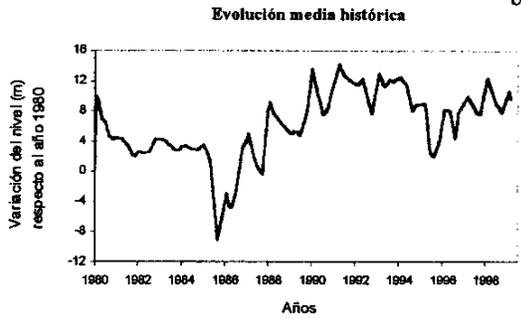


**FUENTE:**  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

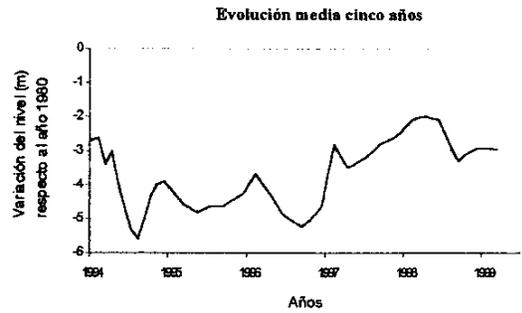
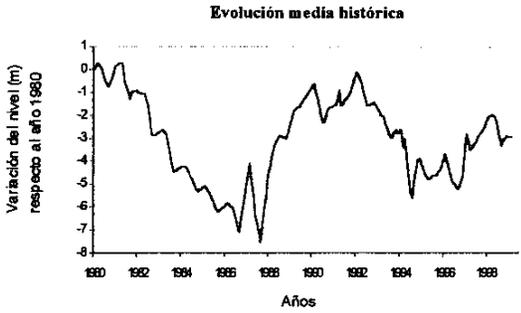
**CUENCA DEL SUR**  
U.H. 06.37 Bajo Guadalhorce



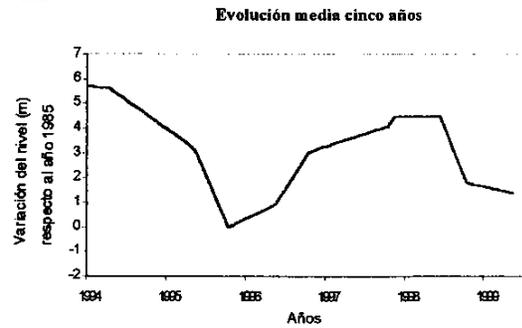
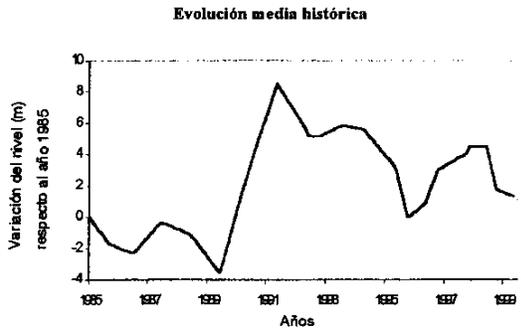
**CUENCA DEL JÚCAR**  
U.H. 08.32 Sierra Grosa



**CUENCA DEL EBRO**  
U.H. 09.46 Alto-Jiloca



**CUENCA DE BALEARES**  
U.H. 20.06 Ibiza



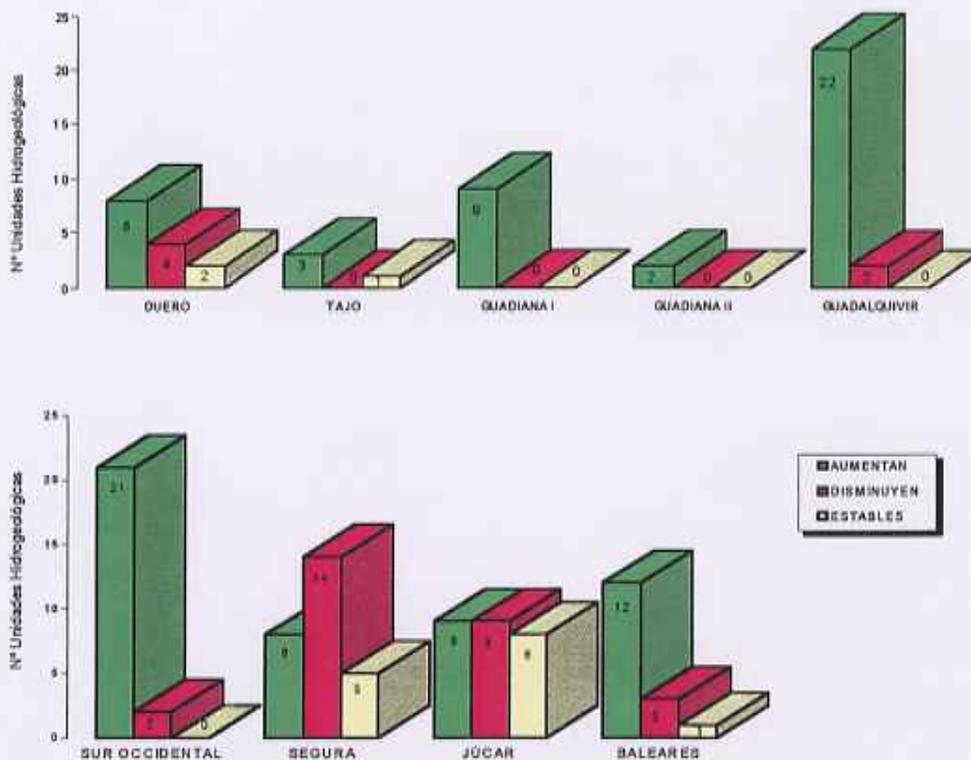
**FUENTE:**  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Análisis comparativo de los acuíferos

El análisis únicamente de los últimos meses e incluso del último año de la situación de los acuíferos, puede inducirnos a error al dar una imagen distorsionada ya que es un espacio de tiempo corto para la inercia de los acuíferos. Es pues necesario estudiar el comportamiento en un periodo más amplio para conocer las "tendencias al llenado de las unidades hidrogeológicas" que son más representativas. La tendencia de los últimos cinco años indican la subida de niveles en las Cuencas del Guadiana, Guadalquivir y Sur Occidental, siendo sus moderado en el Duero y Tajo.

En la página siguiente se encuentra el mapa denominado "Situación de las unidades hidrogeológicas" que refleja la situación de las unidades hidrogeológicas comparada entre los meses de mayo de 1999 y 1998.

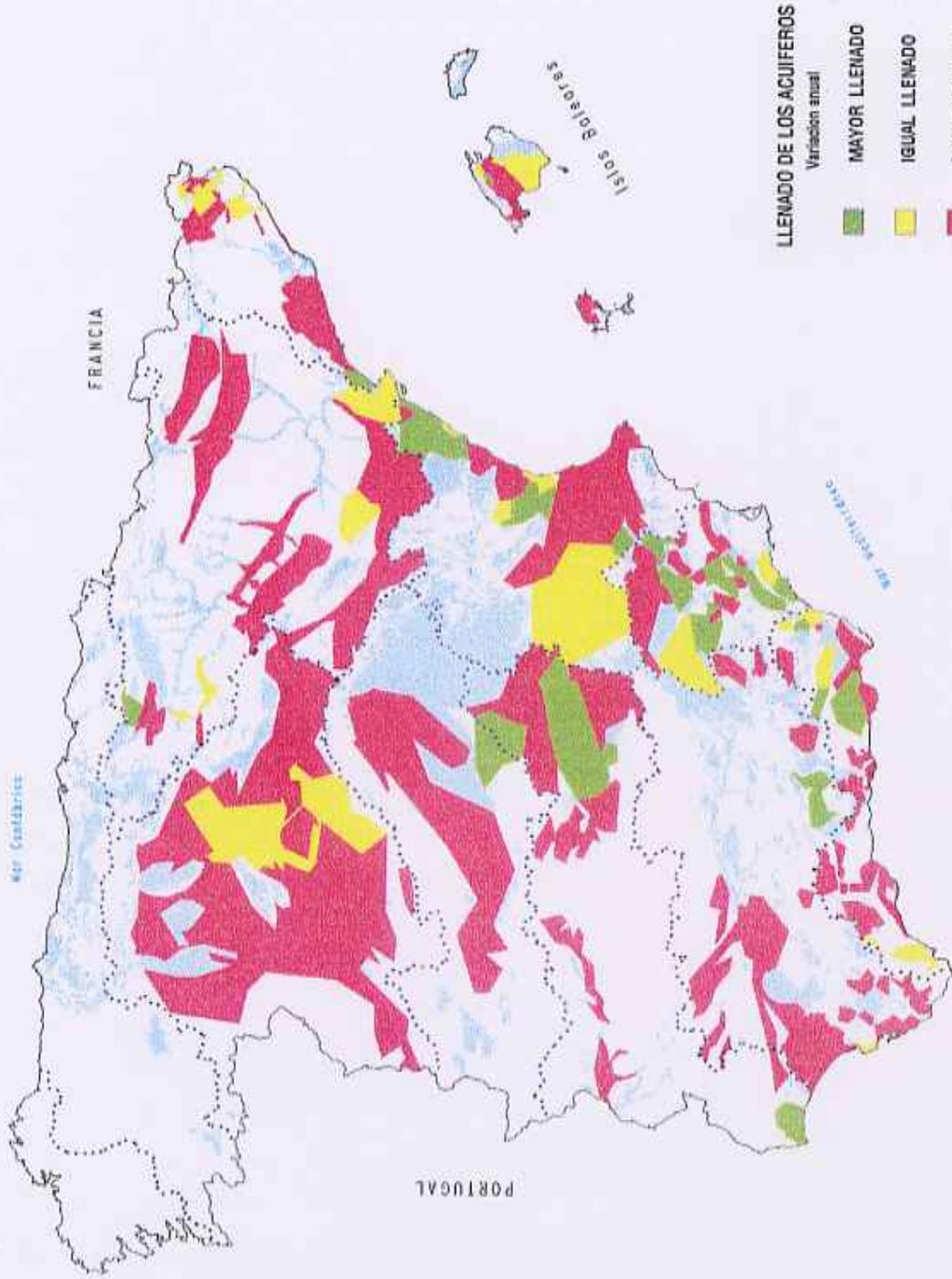
TENDENCIAS AL LLENADO DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# SITUACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Mayo de 1999



#### 4.4 Calidad de las aguas subterráneas

La analítica química de las aguas subterráneas, utilizada para este informe, corresponde a las muestras tomadas en las campañas de otoño de 1998.

##### Sulfatos

El contenido de ion sulfato en los acuíferos españoles durante el otoño de 1998, se expone en el cuadro adjunto clasificado entre los rangos de 250 mg/L y 800 mg/L ya que son respectivamente, el fijado como máximo fijado por la "Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público" (R.D. 1138/90) y el máximo excepcionable por las autoridades autonómicas competentes, para la calidad de las aguas de abastecimiento público.

Cuantificado el contenido medio en mg/L, para cada unidad hidrogeológica y determinando en cada cuenca hidrográfica el número de unidades que están comprendidas en el rango seleccionado, se tiene los resultados del cuadro que indican que solo el 4% de las unidades controladas tienen límites superiores a los permitidos en la Reglamentación por lo que necesitan un tratamiento de potabilidad, mientras que el 96% tienen un contenido en sulfatos que permiten su uso directo, cuando su presencia es debida a causas naturales y no por contaminantes.

A nivel general de cuenca hidrográfica solo existen problemas originados por los sulfatos en los acuíferos de la Cuenca del Segura, en los que puede incidir la fuerte explotación de sus aguas. En las demás cuencas hidrográficas los problemas se restringen a algunas unidades hidrogeológicas específicas en las que algún punto de muestreo da contenidos altos en este ion.

CONTENIDO EN SULFATO

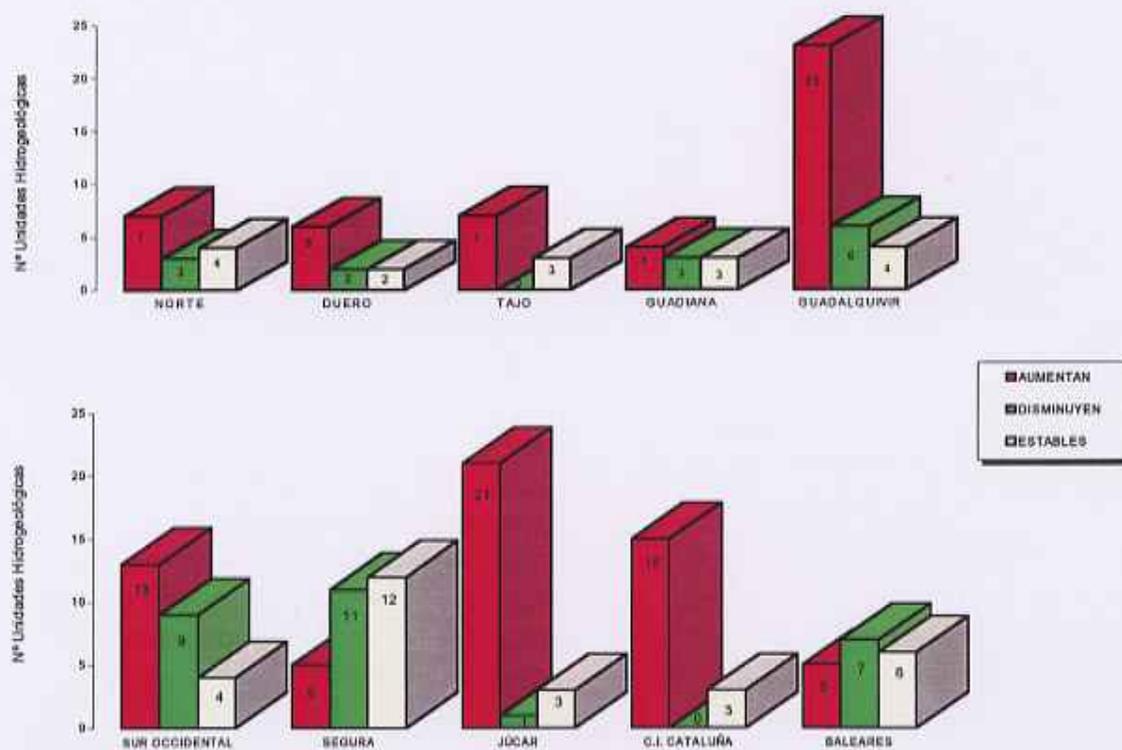
CUENCA	U.H. CONTR.	U.H. CON VALORES MEDIOS (mg/L)		
		<250	250-800	>800
NORTE	14	14	0	0
DUERO	10	10	0	0
TAJO	10	8	2	0
GUADIANA	10	7	3	0
GUADALQUIVIR	33	30	3	0
SUR OCCIDENTAL	26	21	5	0
SEGURA	28	10	10	8
JUCAR	25	19	6	0
INT. CATALUNA	18	15	3	0
BALEARES	18	15	3	0
TOTAL	192	149	35	8
TOTAL PORCENTUAL		78 %	18 %	4 %

FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

El estudio comparativo de la concentración de sulfatos en los últimos cinco años en los acuíferos españoles, una vez efectuado el cálculo e interpretación de la recta de regresión del contenido medio de sulfatos de cada unidad hidrogeológica, nos da las tendencias que se recogen en la gráfica.

Los resultados a nivel nacional indican que el contenido de sulfato tiende a aumentar en el 55% de las unidades muestreadas y a disminuir en el 22% de ellas. La situación es estable en el 23% de los casos con lo cual su evolución futura será la que defina las próximas situaciones. Al analizar el estado de las cuencas hidrogeológicas se ve que el contenido de sulfatos tiende a aumentar claramente en las Cuencas del Guadalquivir, Júcar e Internas de Cataluña, mostrando también indicios de tendencias al aumento en la Cuenca del Norte, Duero, Tajo y Sur Occidental.

### TENDENCIAS DE LOS SULFATOS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

## Nitratos

La presencia de nitratos en las aguas subterráneas coincide con las zonas de mayor cultivo y con determinadas prácticas agrarias de abonado. También puede asociarse, en menor medida, a los lixiviados de residuos sólidos y vertidos líquidos de aguas sin depurar, apareciendo en estos casos amonio y nitritos que evolucionan posteriormente a nitratos.

La reglamentación española y comunitaria fija en 50 mg/L el valor máximo admisible en las aguas de abastecimiento público. La tabla adjunta recoge la situación existente en los acuíferos de España, tomando como intervalos los 25 mg/L y los mencionados 50 mg/L.

El cálculo del número de unidades hidrogeológicas que tienen el contenido medio en mg/L dentro de cada rango, indica que el 14% de los acuíferos presentan problemas para uso urbano y necesitan sus aguas un tratamiento que disminuya el contenido en nitratos. A nivel de cuenca por el número de unidades hidrogeológicas que se sitúan fuera de los límites de potabilidad o por tener otras con valores próximos a ellos, están las Cuencas del Guadiana, Guadalquivir y Júcar.

### CONTENIDO EN NITRATO

CUENCA	U.H. CONTR.	U.H. CON VALORES MEDIOS (mg/L)		
		<25	25-50	>50
NORTE	14	14	0	0
DUERO	10	6	3	1
TAJO	10	8	1	1
GUADIANA	10	3	5	2
GUADALQUIVIR	33	24	3	6
SUR OCCIDENTAL	26	19	3	4
SEGURA	28	25	2	1
JÚCAR	25	11	7	7
INT. CATALUÑA	18	14	1	3
BALEARES	18	14	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>192</b>	<b>138</b>	<b>28</b>	<b>26</b>
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>		<b>72 %</b>	<b>14 %</b>	<b>14 %</b>

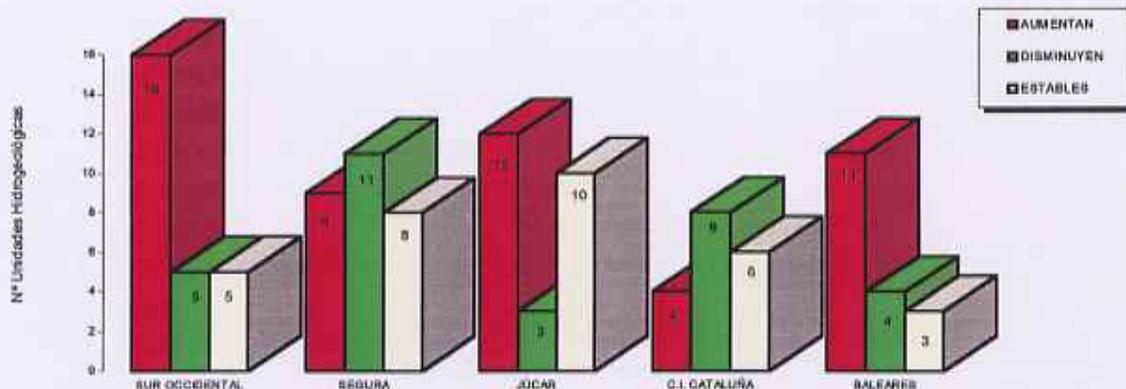
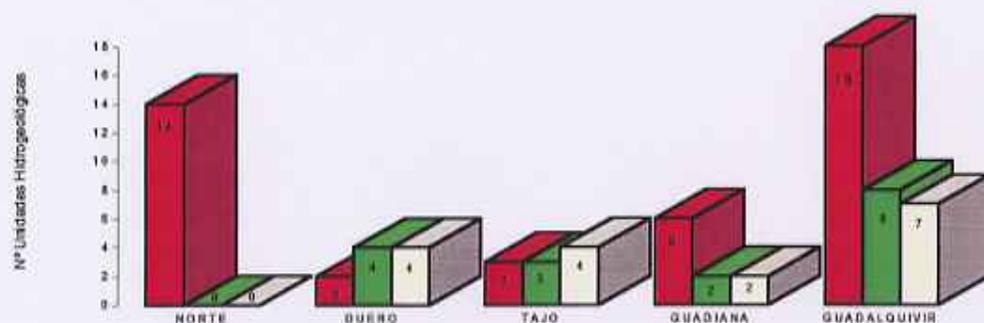
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad del Agua  
Ministerio de Medio Ambiente

El estudio comparativo de las evoluciones de los nitratos en los últimos cinco años, efectuando el cálculo de tendencias, indica que el contenido en nitratos de los acuíferos españoles tiende a aumentar en el 49% de ellos, descendiendo solamente en el 25% de los casos, mientras que en el 26% de los acuíferos se mantienen los mismos niveles existentes en los cinco últimos años.

La evolución de los nitratos de cada cuenca indica que tiende a aumentar su concentración en la Cuenca del Norte, Guadiana, Guadalquivir, Sur Occidental, Júcar y Baleares, mostrando una ligera mejoría en las Cuenas Internas de Cataluña. En la Cuenca del Duero, Tajo, Segura e Internas de Cataluña el número de unidades que aumentan es aproximado a las que disminuye.

Al analizar las tendencias debe tenerse en cuenta el valor medio de la concentración, pues existen casos como la Cuenca Norte que aunque tiende a aumentar los valores del contenido en nitratos, sus concentraciones medias son bajas. No ocurre así en la Cuenca del Sur Occidental, Júcar y Guadalquivir donde la tendencia a aumentar parte de valores elevados.

### TENDENCIA DE LOS NITRATOS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad del Agua  
 Ministerio de Medio Ambiente

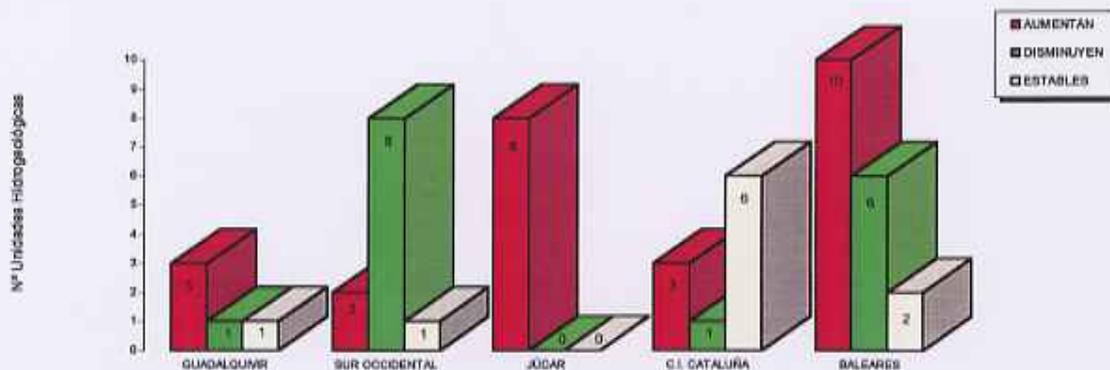
## Cloruros

En los acuíferos costeros si se produce un bombeo inadecuado, el agua con alta salinidad proveniente del mar puede invadir acuíferos de agua dulce y crear zonas de contaminación, que puede ser puntual o extenderse a todo el acuífero. Concentraciones de un 2% de agua marina es suficiente para provocar serios problemas en la potabilidad de un agua inicialmente dulce, y que un 5% de agua marina baste para inutilizarla para la mayoría de los usos.

Este hecho conocido como intrusión marina, se controla con una red específica denominada red de intrusión que consta de 687 puntos distribuidos en 5 cuencas hidrográficas, midiendo el contenido en cloruros del agua del acuífero. Cada punto de muestreo tiene su serie histórica de medidas y se puede determinar estadísticamente tendencias de sus valores. Esta tendencia de cada unidad hidrogeológica se determina por el porcentaje de puntos que se sitúan, dentro de una de las categorías establecidas.

Los datos obtenidos en otoño de 1998, comparados con los de los últimos cinco años, indican que los contenidos medios de cloruros tienden a disminuir en el 27% de los acuíferos costeros controlados, mientras que tienden a aumentar en el 56% de los casos, manteniéndose en los mismos niveles en el 17% de ellos. Al analizar las cuencas hidrográficas la distribución es desigual, pues en las Cuencas del Guadalquivir, Júcar y Baleares la tendencia es a aumentar el contenido en cloruros, y en la Cuenca del Sur Occidental tiende a disminuir, manteniéndose estables en las Cuencas Internas de Cataluña.

### TENDENCIAS DE LOS CLORUROS



FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad del Agua  
Ministerio de Medio Ambiente

## Potabilidad de las aguas subterráneas

El uso del agua subterránea para abastecimiento urbano necesita unas características de calidad específicas. El control es muy estricto y la "Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público" (R.D. 1138/1990) fija los límites máximos de la concentración para determinados parámetros. En el ámbito de sus competencias algunas Comunidades Autónomas han elevado el límite de algún parámetro, cuando la razón de su presencia, es por causas naturales demostradas y no supone perjuicio a la salud humana.

La deficiencia en la potabilidad en las aguas subterráneas esta motivada principalmente por la presencia de nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) y cloruros ( $\text{Cl}^-$ ), influyendo en menor proporción los sulfatos ( $\text{SO}_4^{2-}$ ). Entre todos ellos hacen que el 17% de los acuíferos no puedan proporcionar agua para el uso directo y necesiten un tratamiento de potabilidad o la mezcla de agua de diversos pozos.

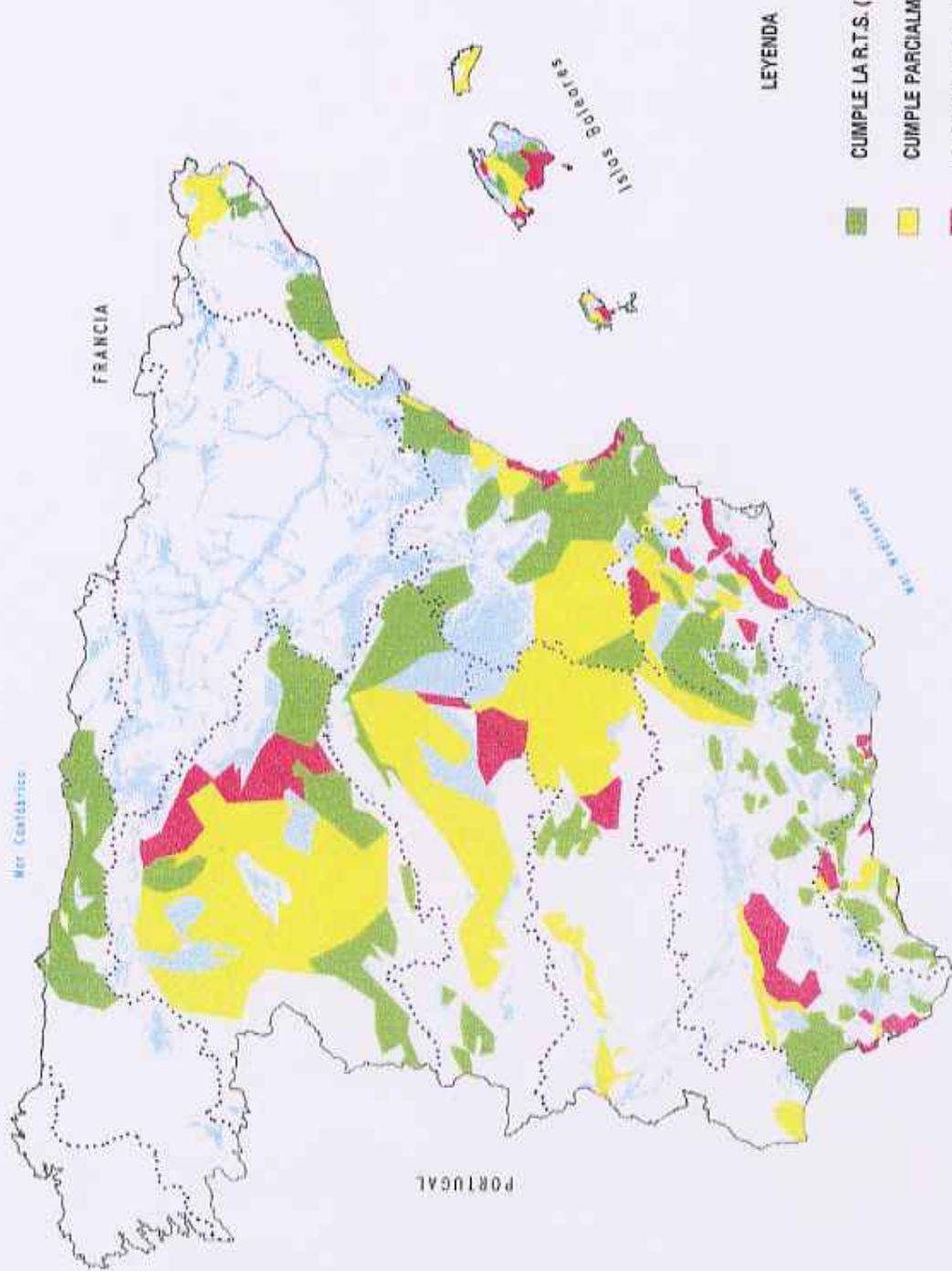
El cuadro y mapa siguientes, se indican las características para la potabilidad de las aguas subterráneas por cuencas hidrográficas y unidades hidrogeológicas. La calidad en general es buena y la problemática que puede plantearse por la falta de potabilidad esta más asociada a la existencia o no de otros puntos alternativos de captación, que a la calidad en sí.

LA POTABILIDAD EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS

CUENCA	Nº U.H. CONTR.	REGLAMENTACIÓN TÉCNICO- SANITARIA			PARÁMETROS QUE EXCEDEN LA R.T.S.
		CUMPLEN	C. PARCIALMENTE	NO CUMPLEN	
NORTE	14	14	0	0	-
DUERO	10	6	3	1	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$
TAJO	12	6	4	2	$\text{NO}_3^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
GUADIANA	10	1	7	2	$\text{NO}_3^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
GUADALQUIVIR	39	30	4	5	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
SUR OCCIDENTAL	29	21	4	4	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
SEGURA	26	9	7	10	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
JÚCAR	33	20	9	4	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
INT. CATALUÑA	18	9	6	3	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
BALEARES	18	6	8	4	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
<b>TOTAL</b>	<b>209</b>	<b>122</b>	<b>52</b>	<b>35</b>	
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>		<b>58 %</b>	<b>25 %</b>	<b>17 %</b>	

FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# POTABILIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS



## LEYENDA

-  CUMPLE LA R.T.S. ( R.D. 1138 / 90 )
-  CUMPLE PARCIALMENTE LA R.T.S.
-  SOBREPASA LOS LIMITES DE LA R.T.S.

Datos de orfallo de 1998

ESCALA 1:5.000.000

INFORME  
DE COYUNTURA  
del  
Ministerio  
de Medio Ambiente

---

julio  
1999

---



Ministerio de Medio Ambiente

**INFORME DE COYUNTURA**  
**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

**ÍNDICE**

- 1. ENTORNO ECONÓMICO
  - 1.1. Evolución de la economía española
  
- 2. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA
  - 2.1. Temperatura
  - 2.2. Precipitación
  - 2.3. Insolación y otras variables
  - 2.4. Humedad del suelo
  - 2.5. Fenómenos meteorológicos adversos
  
- 3. VIGILANCIA ATMOSFÉRICA
  - 3.1. Contaminación atmosférica de fondo en áreas rurales
  - 3.2. Radiación solar
  - 3.3. Radiación solar ultravioleta en Madrid
  - 3.4. Observatorio Especial de Izaña
  
- 4. AGUA
  - 4.1. Reservas hidráulicas
  - 4.2. Llenado de los acuíferos
  
- 5. ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LOS BOSQUES
  - 5.1. Incendios forestales hasta el 30 de junio
  
- 6. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR PRIVADO
  - 6.1. Energía eléctrica
  - 6.2. Productos petrolíferos
  - 6.3. Gas natural

**ANEXO NORMATIVO**

- 1. Aguas
- 2. Conservación de la naturaleza
- 3. Residuos
- 4. Otras normas

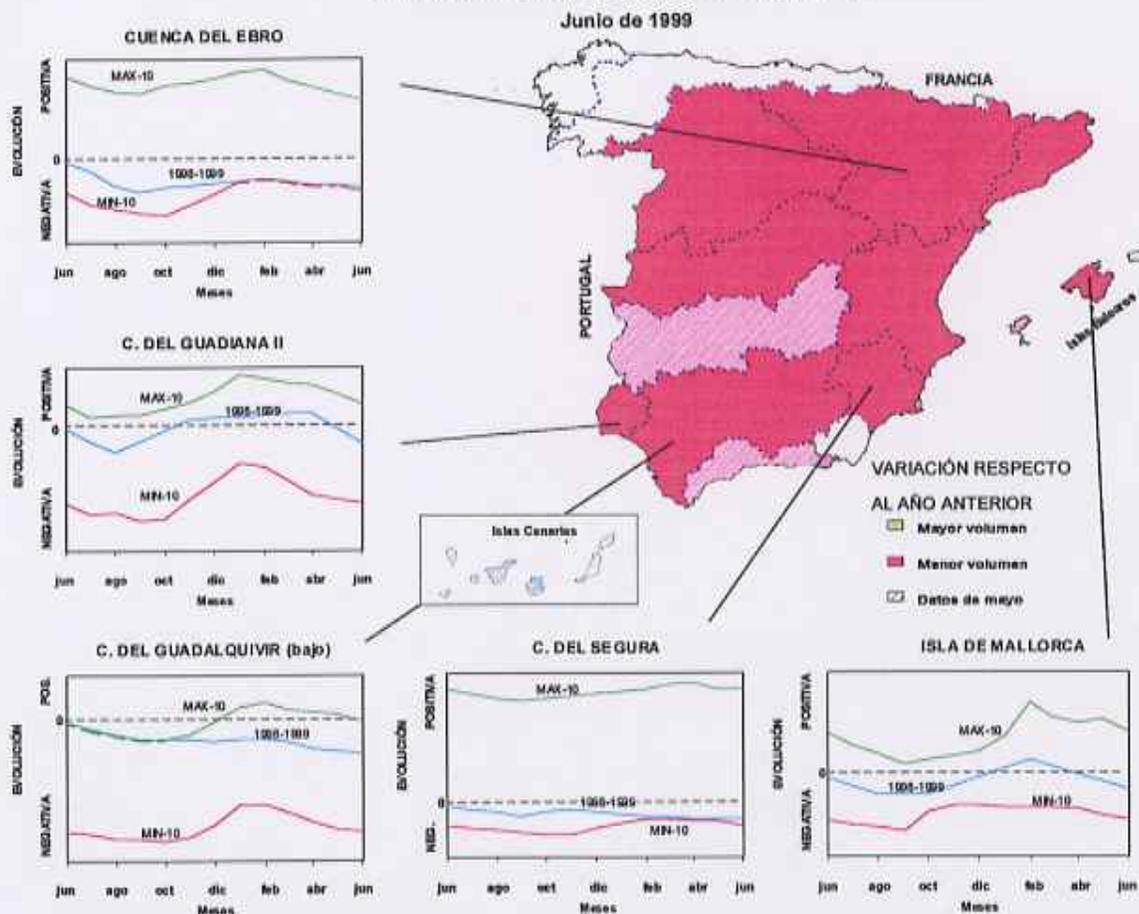
### 4.3 Llenado de los acuíferos

#### Situación actual de las cuencas hidrográficas

Los acuíferos, durante el mes de junio, han continuado con su evolución normal en la estación de verano, así el volumen de agua almacenado en ellos ha disminuido desde el mes de mayo. Comparando la situación existente actualmente con la del año anterior, situación relativa entre junio de 1999 y junio de 1998, se observa que el volumen de agua subterránea existente es menor en todas las cuencas, situación que se refleja en los gráficos y mapa siguientes.

El desigual régimen pluviométrico en el territorio nacional, motiva que la recarga de acuíferos y la explotación de las aguas subterráneas sea diferente. Comparando la evolución de los niveles piezométricos en el año 1998-1999 con la evolución histórica en los últimos 10 años observamos que las cuencas del Guadiana, Guadalquivir y Sur Occidental presentan niveles altos, medios en la Isla de Mallorca y bajos en las cuencas del Segura, Júcar y Ebro.

#### SITUACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS



FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

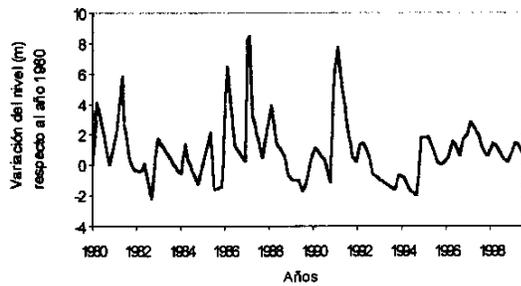
## Evoluciones piezométricas

La situación en las diferentes cuencas y acuíferos se ilustra con un gráfico de la evolución piezométrica media de una unidad hidrogeológica por cuenca, en los que se observa la disminución de niveles respecto a los meses inmediatamente anteriores y que el valor del nivel del mes de junio de 1999 es menor que el de junio 1998. También se observa la evolución histórica y su comportamiento en época de sequía y en los periodos húmedos intermedios.

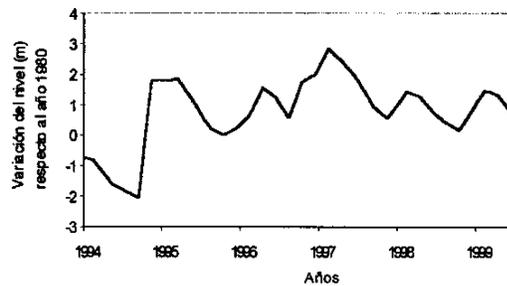
Se presenta para la unidad hidrogeológica 18.05 Almadrava de la Cuenca de Baleares (Isla de Mallorca) la evolución mensual del último año (1998-1999), así mismo se recoge en el cuadro la evolución máxima y mínima mensual de los últimos diez años, para que sirva de comparación y se puedan obtener las necesarias conclusiones.

### ISLA DE MALLORCA U.H. 18.05 Almadrava

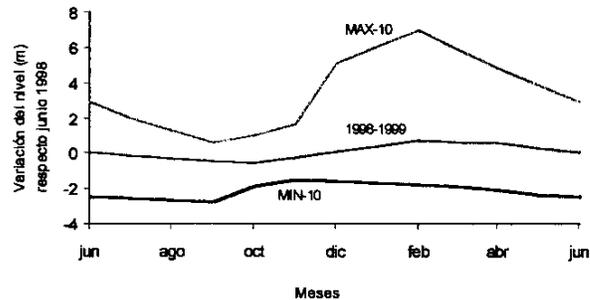
Evolución media histórica



Evolución media cinco años



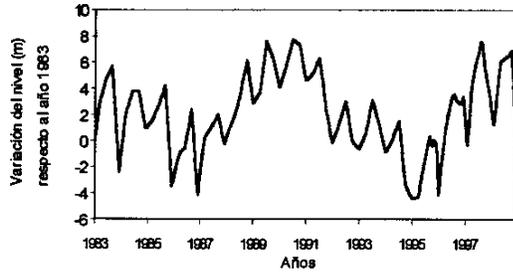
Evolución media anual



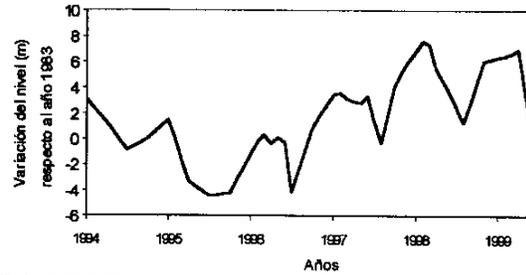
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G.de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

**CUENCA DEL GUADIANA II**  
U.H. 04.13 Niebla-Posadas

**Evolución media histórica**

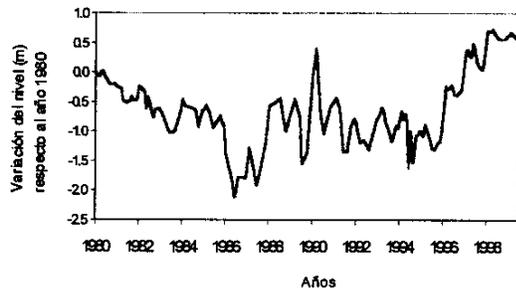


**Evolución media cinco años**

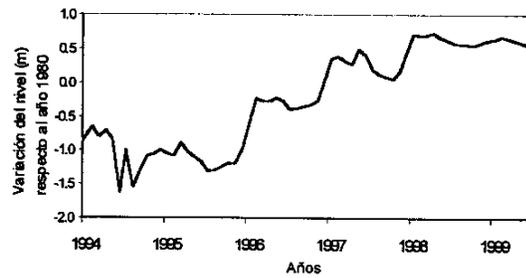


**CUENCA DEL GUADALQUIVIR**  
U.H. 05.57 Rota-Sanlúcar-Chipiona

**Evolución media histórica**

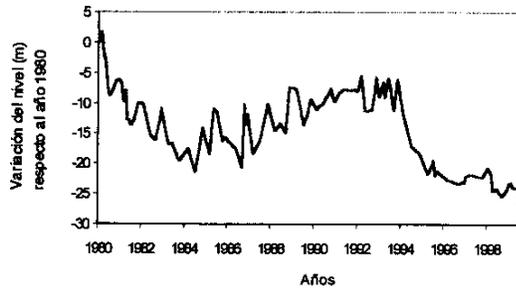


**Evolución media cinco años**

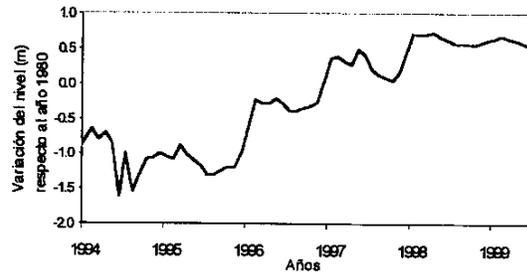


**CUENCA DEL SEGURA**  
U.H. 07.28 Valle del Guadalentín

**Evolución media histórica**

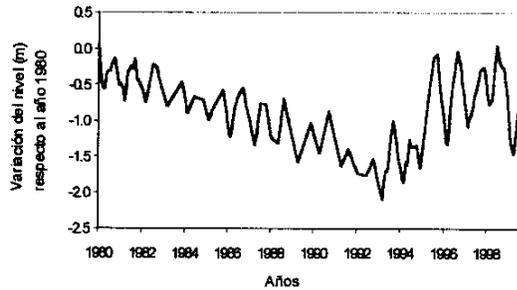


**Evolución media cinco años**

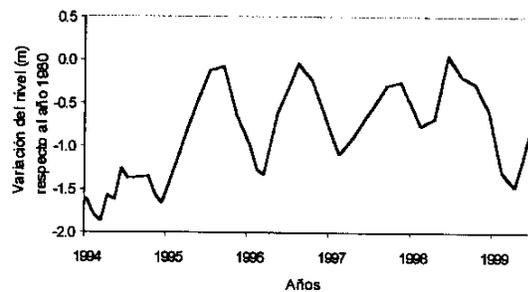


**CUENCA DEL EBRO**  
U.H. 09.28 Aluvial del Gállego

**Evolución media histórica**



**Evolución media cinco años**



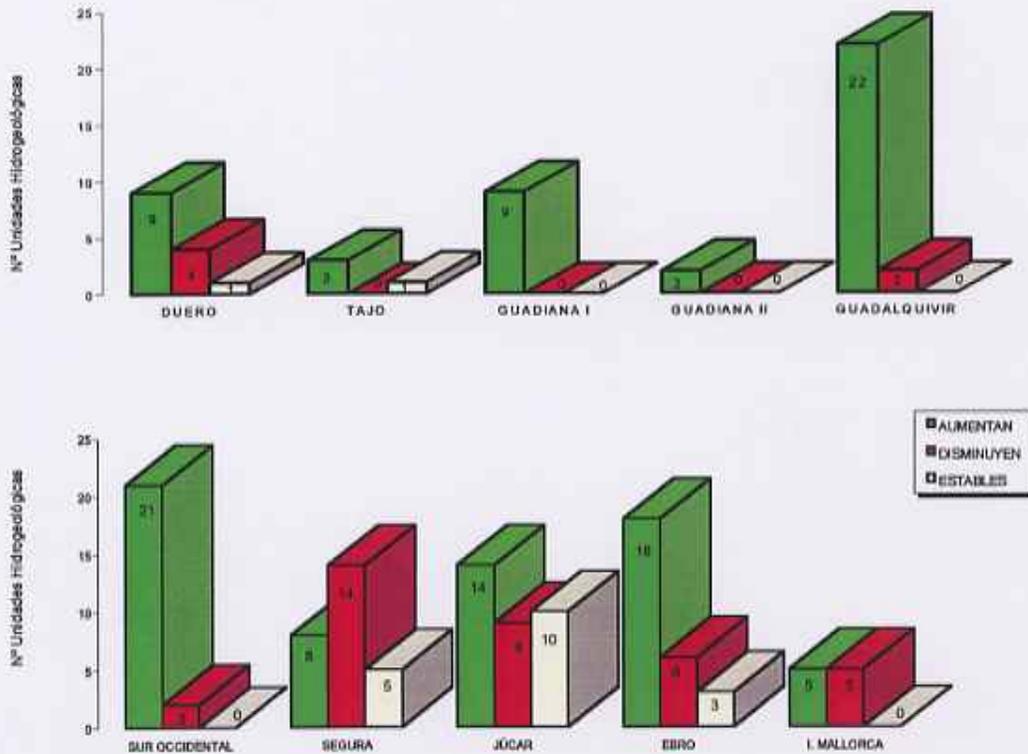
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geomínero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Análisis comparativo de los acuíferos

El análisis de los últimos meses e incluso del último año de la situación de los acuíferos, puede inducirnos a error al dar una imagen distorsionada ya que es un espacio de tiempo corto para conocer la inercia de los acuíferos. Es pues necesario estudiar el comportamiento en un periodo más amplio para conocer las "tendencias al llenado de las unidades hidrogeológicas" que se recogen a continuación.

En la página siguiente se encuentra el mapa denominado "Situación de las unidades hidrogeológicas" que refleja la situación de las unidades hidrogeológicas comparada entre los meses de junio de 1999 y 1998.

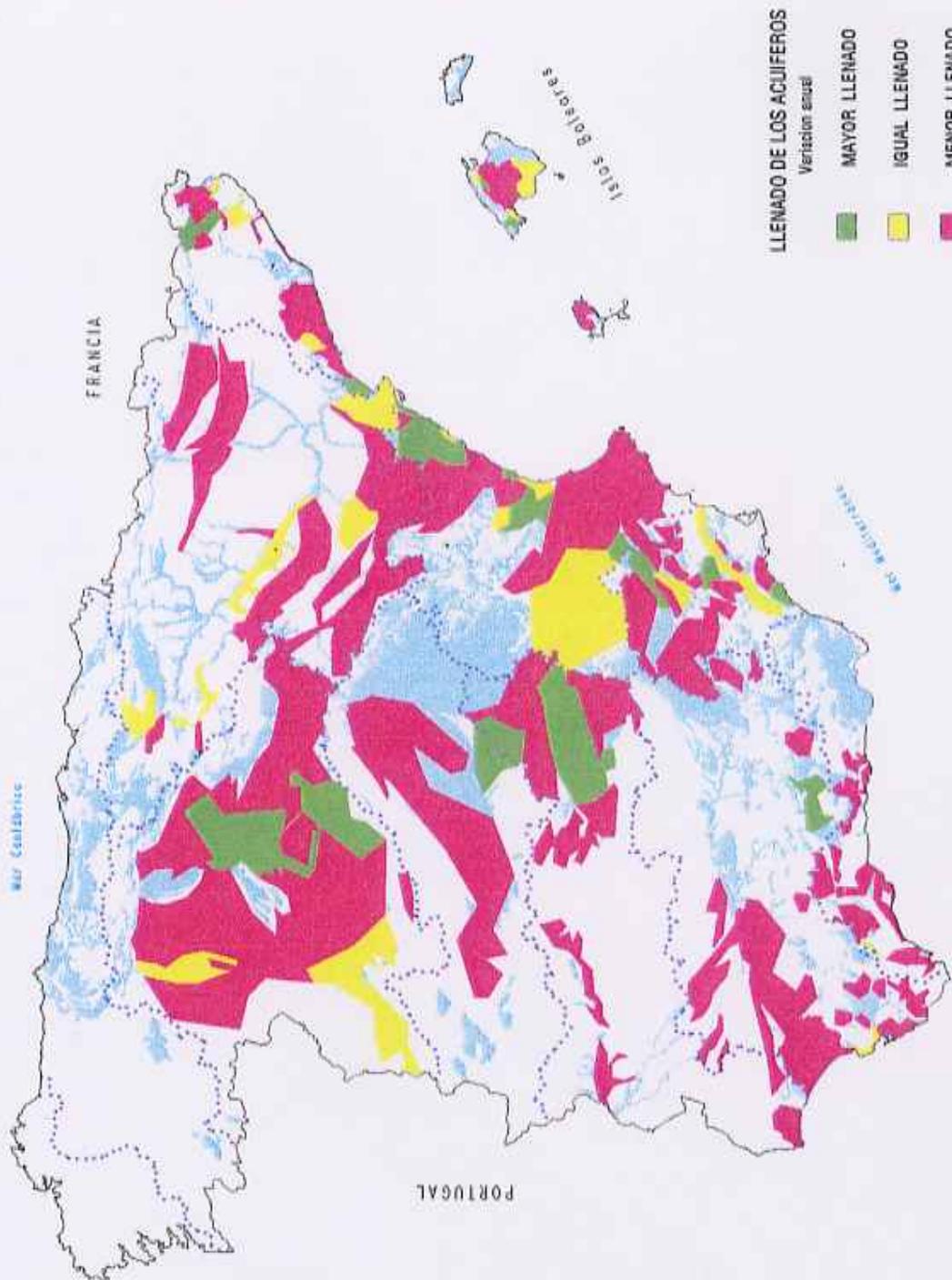
TENDENCIAS AL LLENADO DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geomínero de España  
 D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# SITUACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Junio de 1989



**LLENADO DE LOS ACUIFEROS**  
Variación anual

- MAYOR LLENADO
- IGUAL LLENADO
- MENOR LLENADO

Datos del mes de Mayo en las Cuencas del Guadiana I, Guadalquivir (alto), Sur Occidental e Isla de Ibiza

INFORME  

---

DE COYUNTURA  

---

del  

---

Ministerio  

---

de Medio Ambiente

---

septiembre  
1999

---



Ministerio de Medio Ambiente  
Subsecretaría

**INFORME DE COYUNTURA**  
**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

**ÍNDICE**

1. ENTORNO ECONÓMICO
  - 1.1. Evolución de la economía española
  
2. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA
  - 2.1. Temperatura
  - 2.2. Precipitación
  - 2.3. Insolación y otras variables
  - 2.4. Humedad del suelo
  - 2.5. Fenómenos meteorológicos adversos
  
3. VIGILANCIA ATMOSFÉRICA
  - 3.1. Contaminación atmosférica de fondo en áreas rurales
  - 3.2. Radiación solar
  - 3.3. Radiación solar ultravioleta en Madrid
  - 3.4. Observatorio Especial de Izaña
  
4. AGUA
  - 4.1. Reservas hidráulicas
  - 4.2. Llenado de los acuíferos
  
5. ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LOS BOSQUES
  - 5.1. Incendios forestales hasta el 31 de agosto
  
6. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR PRIVADO
  - 6.1. Energía eléctrica
  - 6.2. Productos petrolíferos
  - 6.3. Gas natural
  - 6.4. Aprovechamiento de residuos

**ANEXO NORMATIVO**

1. Aguas
2. Conservación de la naturaleza
3. Residuos
4. Otras normas

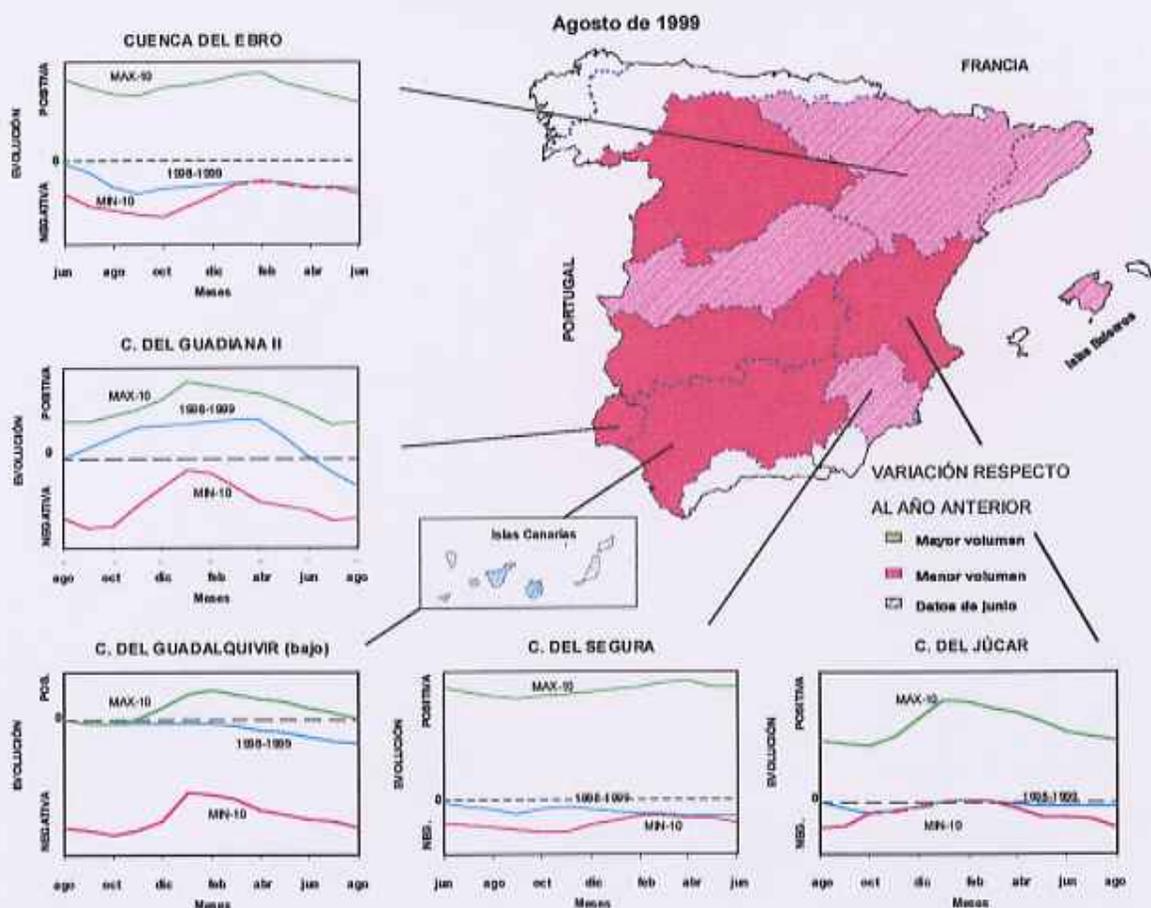
### 4.3 Llenado de los acuíferos

#### Situación actual de las cuencas hidrográficas

Los acuíferos, durante los meses de julio y agosto, han continuado con su evolución normal en la estación de verano, así el volumen de agua almacenado en ellos ha disminuido desde el mes de junio. Comparando la situación existente actualmente con la del año anterior, situación relativa entre julio-agosto de 1999 y julio-agosto de 1998, se observa que el volumen de agua subterránea existente es menor en todas las cuencas, situación que se refleja en los gráficos y mapa siguientes. La Cuenca del Duero aunque almacena volúmenes menores, la situación es casi similar a la del año anterior.

El desigual régimen pluviométrico en el territorio nacional, motiva que la recarga de acuíferos y la explotación de las aguas subterráneas sea diferente. Comparando la evolución de volúmenes de agua en el año 1998-1999 con los valores máximos y mínimos registrados en la cuenca durante los últimos diez años, se observa que la cuenca del Guadalquivir presenta niveles piezométricos altos, medios en la Cuenca del Guadiana y bajos en las Cuencas del Segura, Júcar y Ebro.

#### SITUACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS



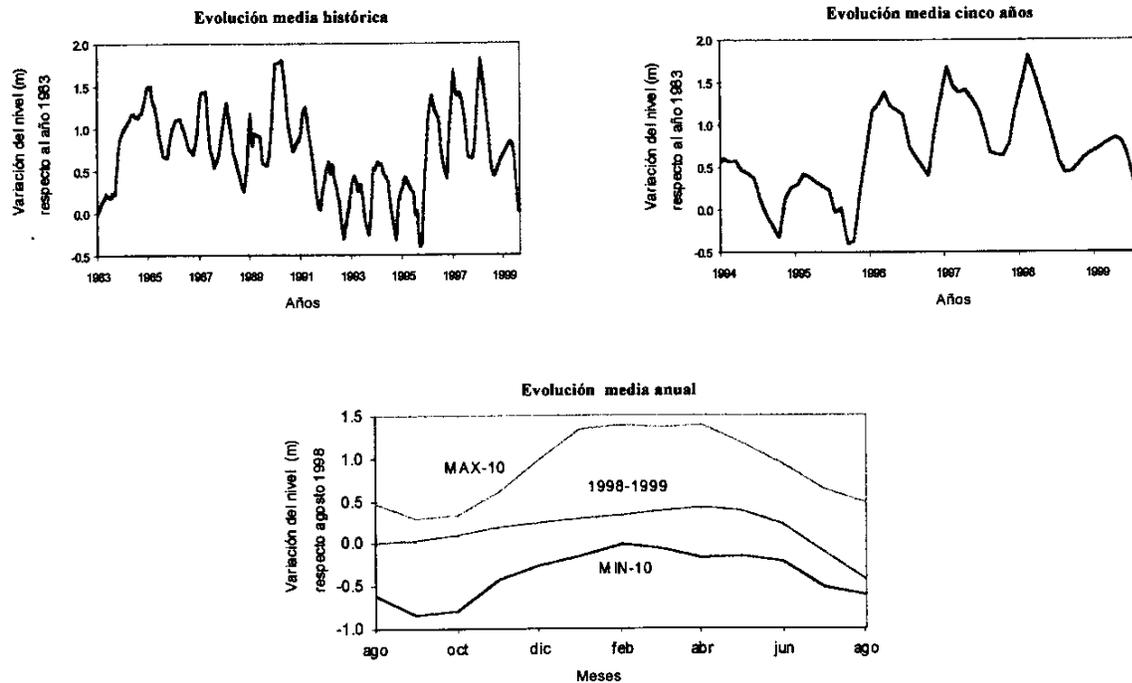
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Evoluciones piezométricas

La situación en las diferentes cuencas y acuíferos se ilustra con un gráfico de la evolución piezométrica media de una unidad hidrogeológica por cuenca, en los que se observa la disminución de niveles respecto a los meses inmediatamente anteriores y que el valor del nivel del mes de agosto de 1999 es menor que el de agosto 1998. También se observa la evolución histórica y su comportamiento en época de sequía y en los periodos húmedos intermedios.

Se representa la evolución mensual de niveles piezométricos en el último año (1998-1999) de las unidades hidrogeológicas 04.12 Ayamonte-Huelva de la Cuenca del Guadiana, 05.51 Almonte-Marismas de la Cuenca del Guadalquivir y 08.25 Plana de Valencia Norte de la Cuenca del Júcar, así mismo se recoge en el gráfico la evolución máxima y mínima mensual de los últimos diez años, para que sirva de comparación y se puedan obtener las necesarias conclusiones.

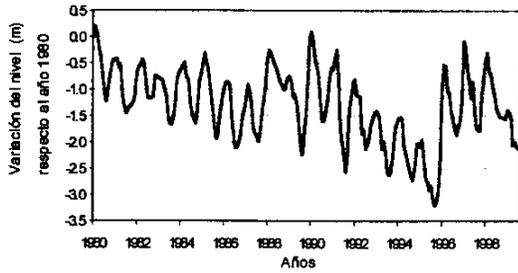
### CUENCA DEL GUADIANA II U.H. 04.12 Ayamonte-Huelva



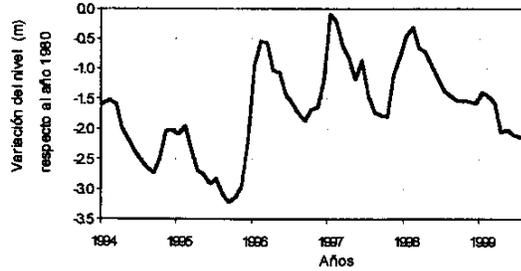
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G.de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

**CUENCA DEL GUADALQUIVIR**  
U.H. 05.51 Almonte-Marismas

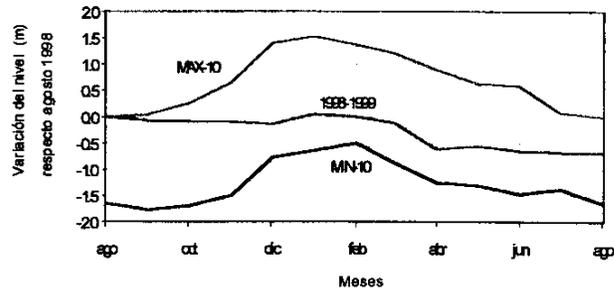
**Evolución media histórica**



**Evolución media cinco años**

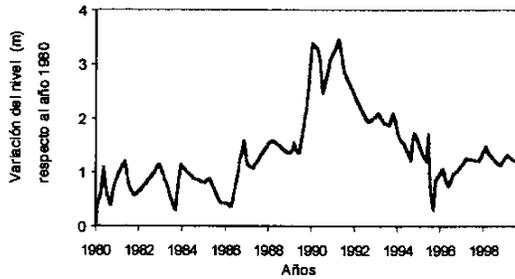


**Evolución media anual**

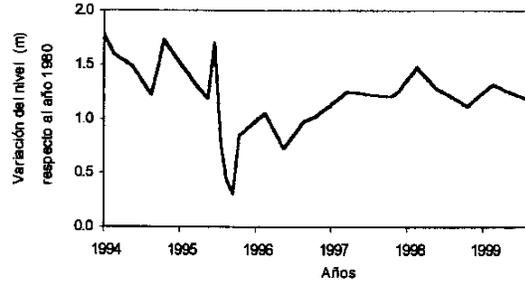


**CUENCA DEL JÚCAR**  
U.H. 08.25 Plana de Valencia Norte

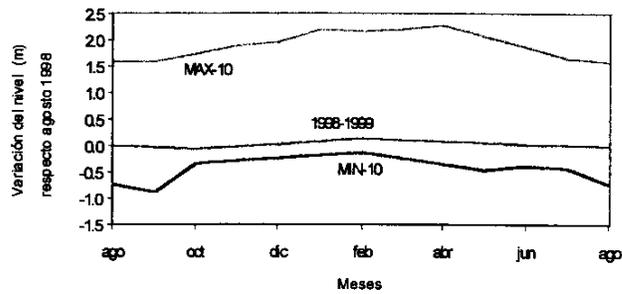
**Evolución media histórica**



**Evolución media cinco años**



**Evolución media anual**



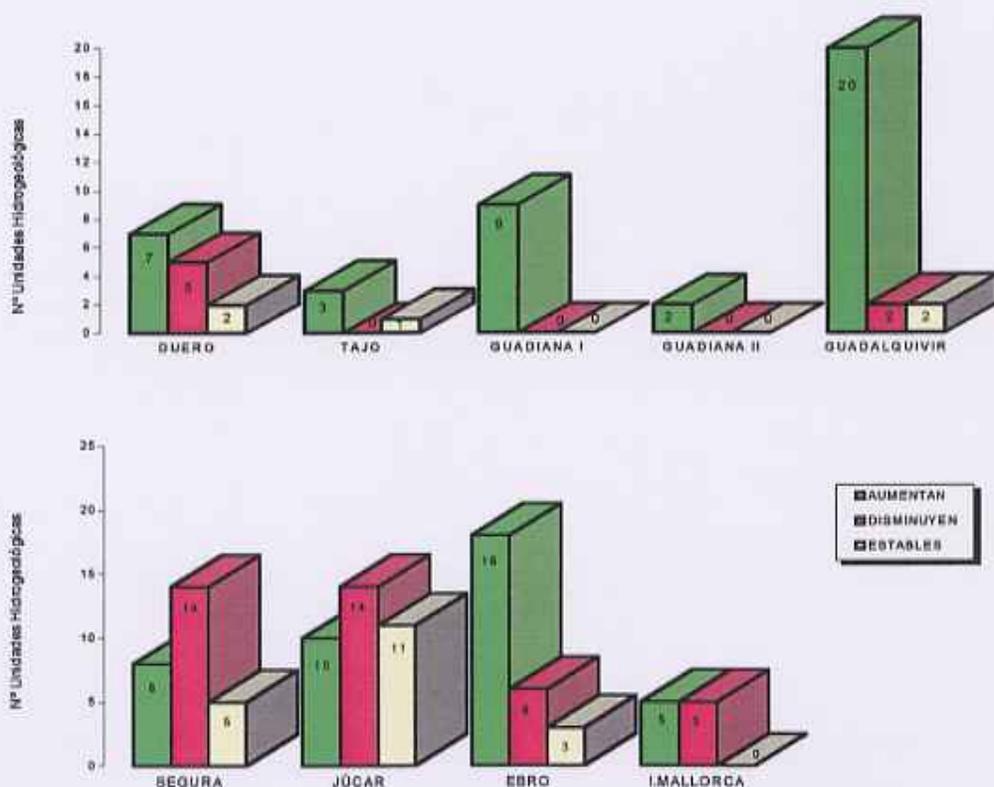
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geomínero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Análisis comparativo de los acuíferos

El efectuar el análisis de la situación de los acuíferos únicamente en los últimos meses e incluso en el último año, puede inducir a error al obtenerse una imagen distorsionada, ya que se refiere a un espacio de tiempo corto para conocer la inercia de los acuíferos. Es pues necesario estudiar el comportamiento en un periodo más amplio para poder conocer cuales serán las "tendencias al llenado de las unidades hidrogeológicas" que se recogen a continuación.

En la página siguiente se encuentra el mapa denominado "Situación de las unidades hidrogeológicas" que refleja la situación de las unidades hidrogeológicas comparada entre los meses de agosto de 1999 y 1998.

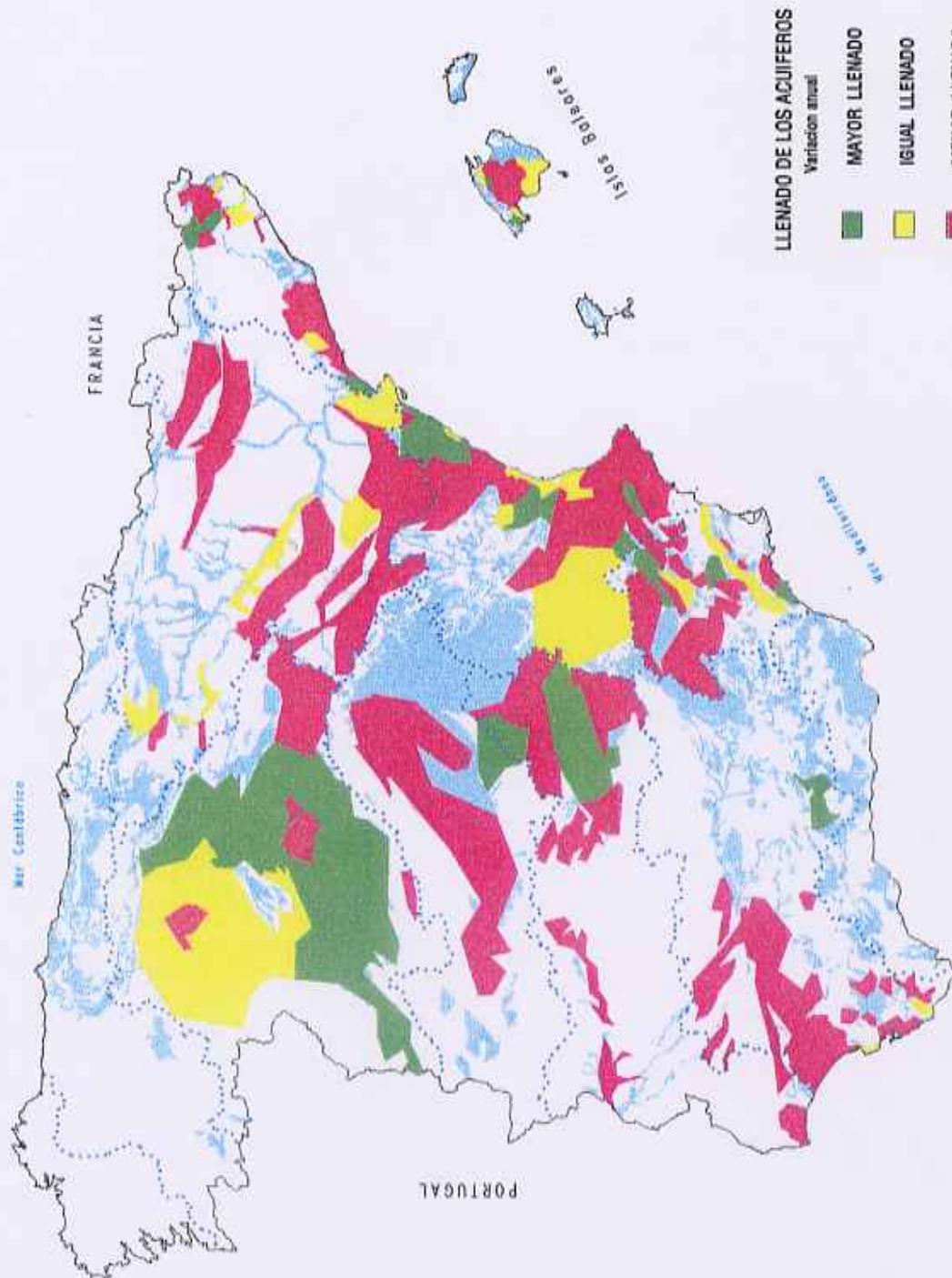
### TENDENCIAS AL LLENADO DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS



FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

# SITUACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Agosto de 1999



INFORME  
DE COYUNTURA  
del  
Ministerio  
de Medio Ambiente

---

octubre  
1999

---



Ministerio de Medio Ambiente  
Subsecretaría

**INFORME DE COYUNTURA**  
**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

**ÍNDICE**

- 1. ENTORNO ECONÓMICO**
  - 1.1. Evolución de la economía española
  
- 2. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA**
  - 2.1. Temperatura
  - 2.2. Precipitación
  - 2.3. Insolación y otras variables
  - 2.4. Humedad del suelo
  - 2.5. Fenómenos meteorológicos adversos
  
- 3. VIGILANCIA ATMOSFÉRICA**
  - 3.1. Contaminación atmosférica de fondo en áreas rurales
  - 3.2. Observatorio Especial de Izaña
  
- 4. AGUA**
  - 4.1. Reservas hidráulicas
  - 4.2. Llenado de los acuíferos
  
- 5. ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LOS BOSQUES**
  - 5.1. Incendios forestales hasta el 30 de septiembre
  
- 6. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR PRIVADO**
  - 6.1. Energía eléctrica
  - 6.2. Productos petrolíferos
  - 6.3. Gas natural
  - 6.4. Aprovechamiento de residuos
  - 6.5. Certificaciones medioambientales

**ANEXO NORMATIVO**

1. Aguas
2. Conservación de la naturaleza
3. Residuos
4. Otras normas

## 4.2 Llenado de los acuíferos

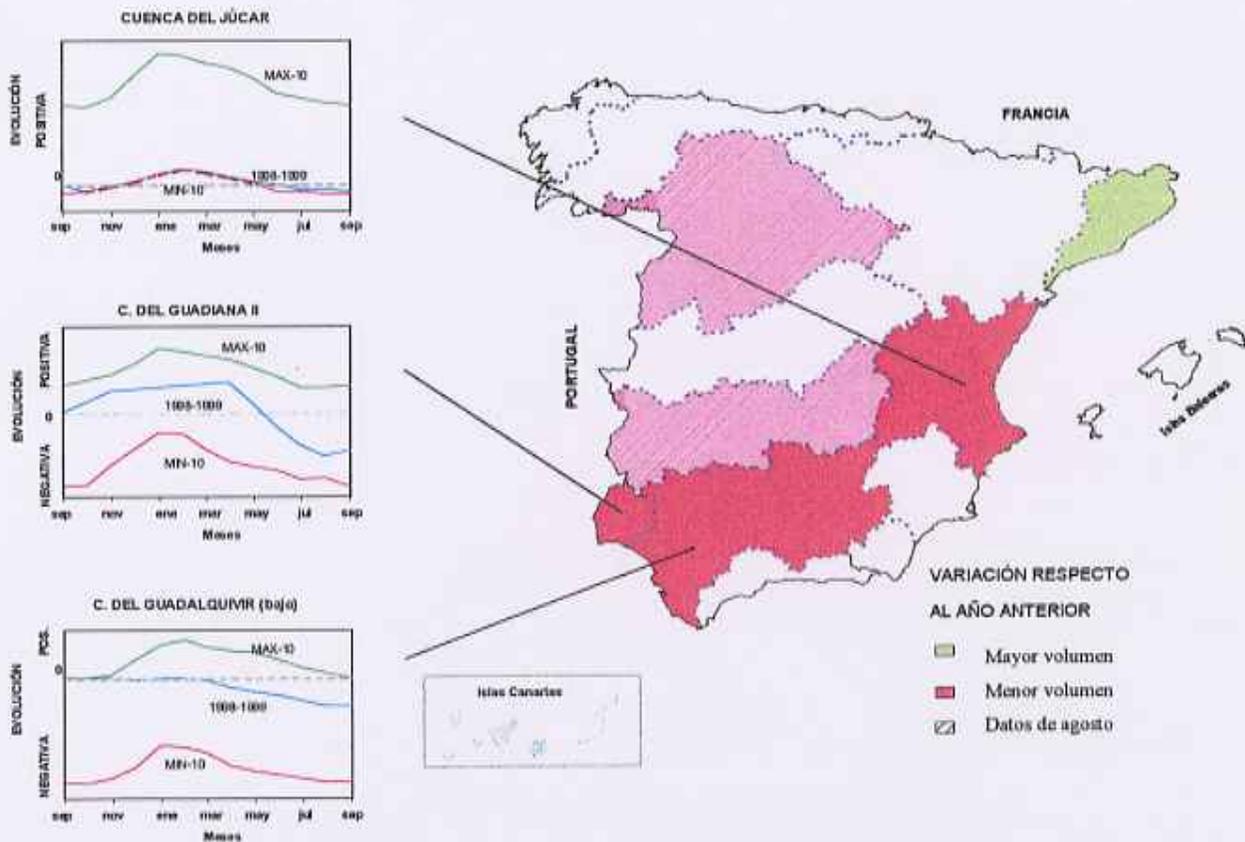
### Situación actual de las cuencas hidrográficas

La situación de los niveles de agua en los acuíferos de las diferentes cuencas hidrográficas inician el ascenso producido por las primeras lluvias. Esto ha empezado a manifestarse a nivel de cuenca en el Guadiana con una ligera subida, mientras que en el Guadalquivir se estabilizan los descensos. Sin embargo la situación de los niveles de agua existentes en septiembre, da valores más bajos que los del año anterior en todas las cuencas hidrográficas con excepción de las Cuencas Internas de Cataluña.

A pie de página, en el mapa, se representa los valores relativos del volumen de agua almacenada el mes de septiembre. Su evolución a lo largo del año se recoge en los gráficos de cuenca, destacando la situación comparada con un mes de referencia y la oscilación entre los valores máximo y mínimo de los últimos diez años.

### SITUACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Septiembre de 1999



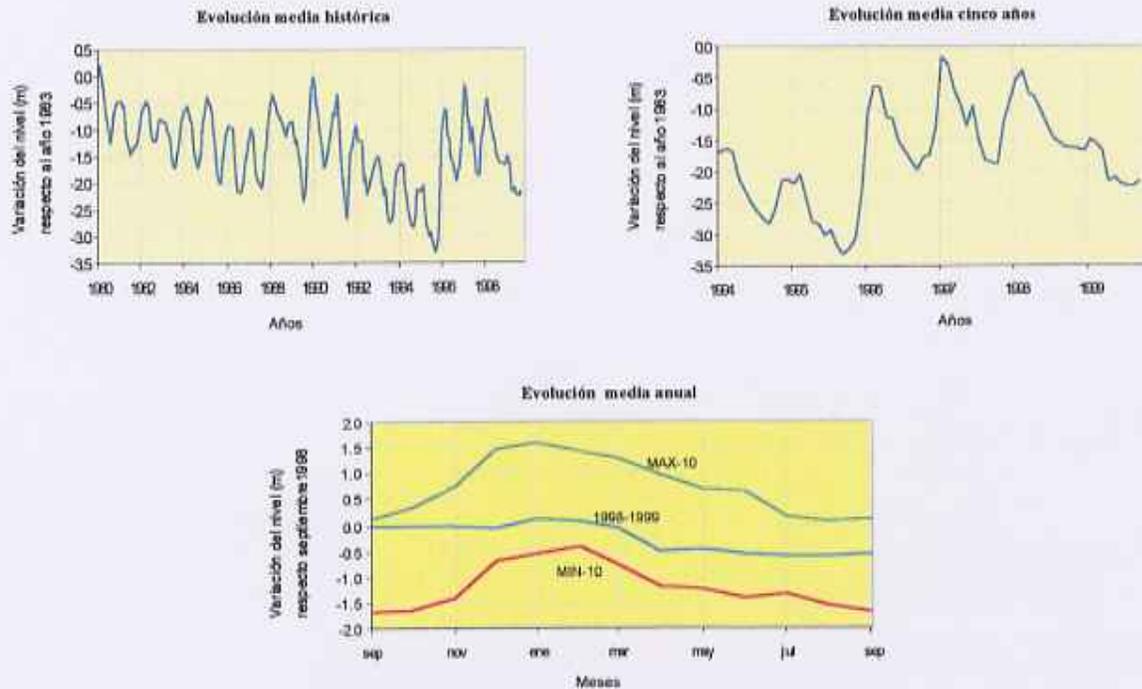
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Evoluciones piezométricas

Las evoluciones piezométricas históricas, bien de un piezómetro o de un acuífero indican los ciclos o periodos de descenso y ascenso de niveles a lo largo de la historia y permiten estudiar el comportamiento entre periodos de sequía. Las evoluciones de los últimos cinco años indican el detalle de las variaciones y su relación con la última sequía, en España suele estar comprendida en ese periodo. La evolución anual da una situación al detalle del último año mes a mes, la cual se enriquece si se representan las oscilaciones máximas y mínimas de los últimos años que nos permite comparación de grados de llenado

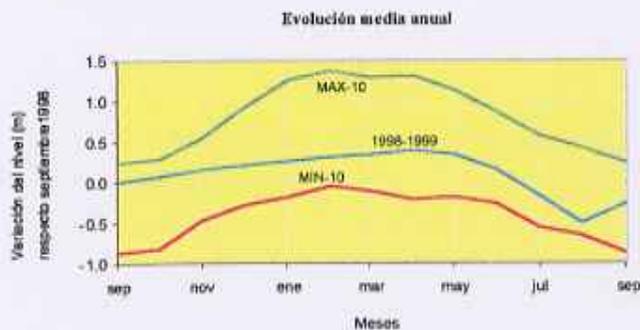
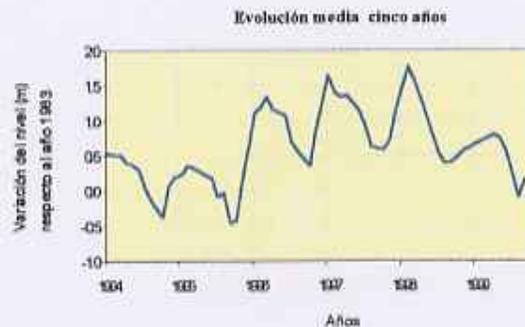
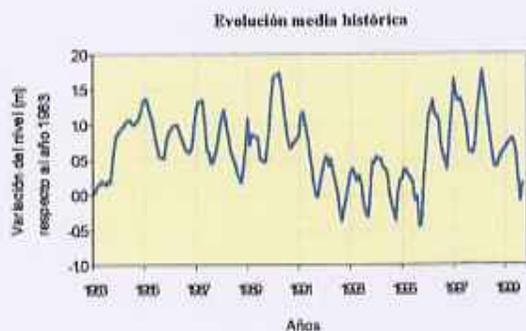
En las evoluciones de las unidades 05.51 Almonte-Marismas, 04.12 Ayamonte-Huelva, 08.23 Buñol-Cheste, de las Cuencas del Guadalquivir, Guadiana y Júcar respectivamente, se pueden estudiar las evoluciones indicadas en el párrafo anterior. Destaca el de aumento de niveles en el presente mes, la situación existente entre periodos de sequía, la evolución anual y su situación relativa entre máximos y mínimos históricos (10 últimos años) existentes en ese mes.

### CUENCA DEL GUADALQUIVIR U.II. 05.51 Almonte-Marismas

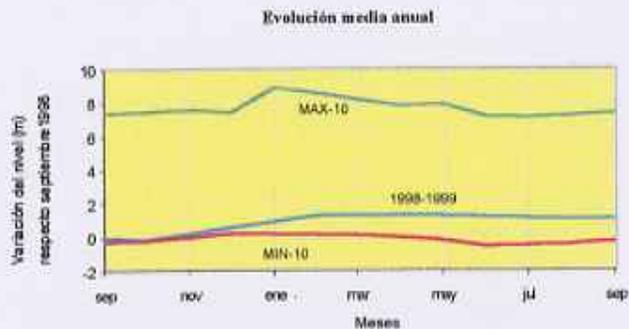
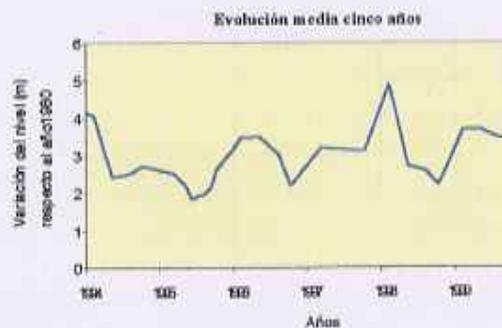


FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

**CUENCA DEL GUADIANA II**  
U.H. 04.12 Ayamonte-Huelva



**CUENCA DEL JÚCAR**  
U.H. 08.23 Buñol-Cheste



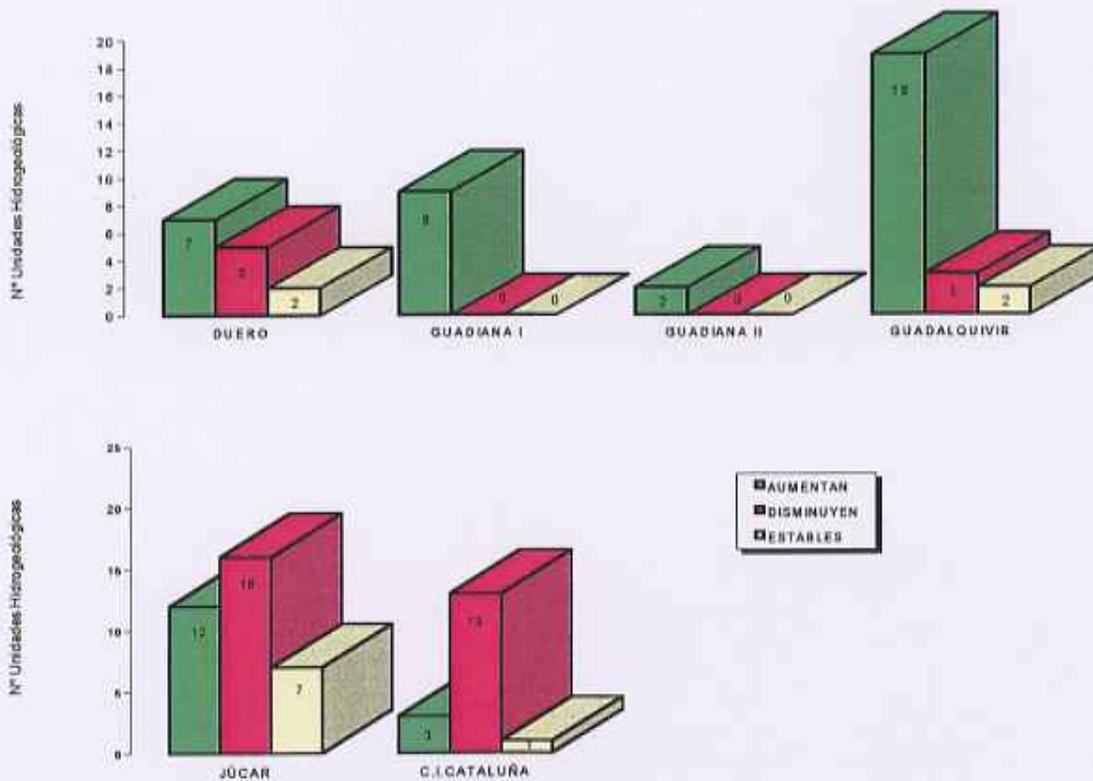
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geomínero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Análisis comparativo de los acuíferos

El análisis de la situación de los acuíferos debe efectuarse con datos de un periodo de tiempo amplio, pues nos permite conocer su funcionamiento e inercia, ya que en un periodo de tiempo corto puede dar lugar a falsas expectativas. En un periodo de tiempo amplio pueden analizarse tendencias y definir ciclos de funcionamiento hidrodinámico que ayudan a planificar su régimen de explotación. A pie de página se presentan las "tendencias al llenado de las unidades hidrogeológicas".

También es útil comparar situaciones de las unidades hidrogeológicas entre los mismos meses de diferentes años, tal como se recoge en el mapa "Situación de las unidades hidrogeológicas" que compara situaciones existentes entre el mes de septiembre de 1998-1999.

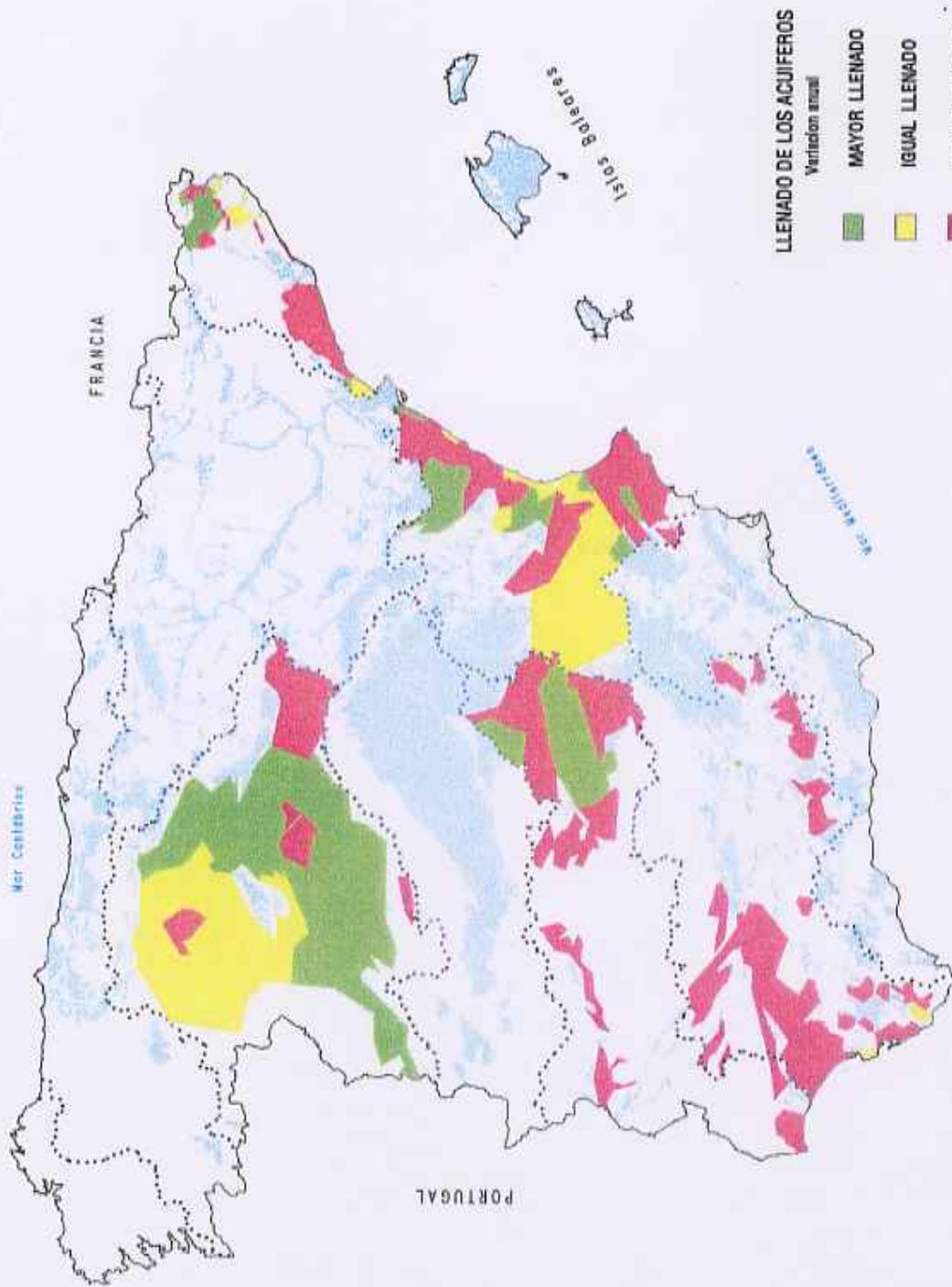
### TENDENCIAS AL LLENADO DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# SITUACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Septiembre de 1999



## LLENADO DE LOS ACUIFEROS

Verificación anual

MAYOR LLENADO

IGUAL LLENADO

MENOR LLENADO



INFORME  
DE COYUNTURA  
del  
Ministerio  
de Medio Ambiente

---

noviembre  
1999

---



Ministerio de Medio Ambiente  
Subsecretaría

**INFORME DE COYUNTURA**  
**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

**ÍNDICE**

1. ENTORNO ECONÓMICO
  - 1.1. Evolución de la economía española
  
2. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA
  - 2.1. Temperatura
  - 2.2. Precipitación
  - 2.3. Insolación y otras variables
  - 2.4. Humedad del suelo
  - 2.5. Fenómenos meteorológicos adversos
  
3. VIGILANCIA ATMOSFÉRICA
  - 3.1. Contaminación atmosférica de fondo en áreas rurales
  - 3.2. Radiación solar
  - 3.3. Radiación solar ultravioleta
  - 3.4. Observatorio Especial de Izaña
  
4. AGUA
  - 4.1. Reservas hidráulicas
  - 4.2. Calidad de aguas superficiales
  - 4.3. Llenado de los acuíferos
  - 4.4. Calidad de las aguas subterráneas
  
5. ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LOS BOSQUES
  - 5.1. Incendios forestales hasta el 31 de octubre
  
6. NATURALEZA Y BIODIVERSIDAD
  - 6.1. La Red Natura 2000
  
7. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR PRIVADO
  - 7.1. Energía eléctrica
  - 7.2. Productos petrolíferos
  - 7.3. Gas natural
  - 7.4. Aprovechamiento de residuos
  - 7.5. Certificaciones medioambientales

**ANEXO NORMATIVO**

1. Aguas
2. Conservación de la naturaleza
3. Residuos
4. Otras normas

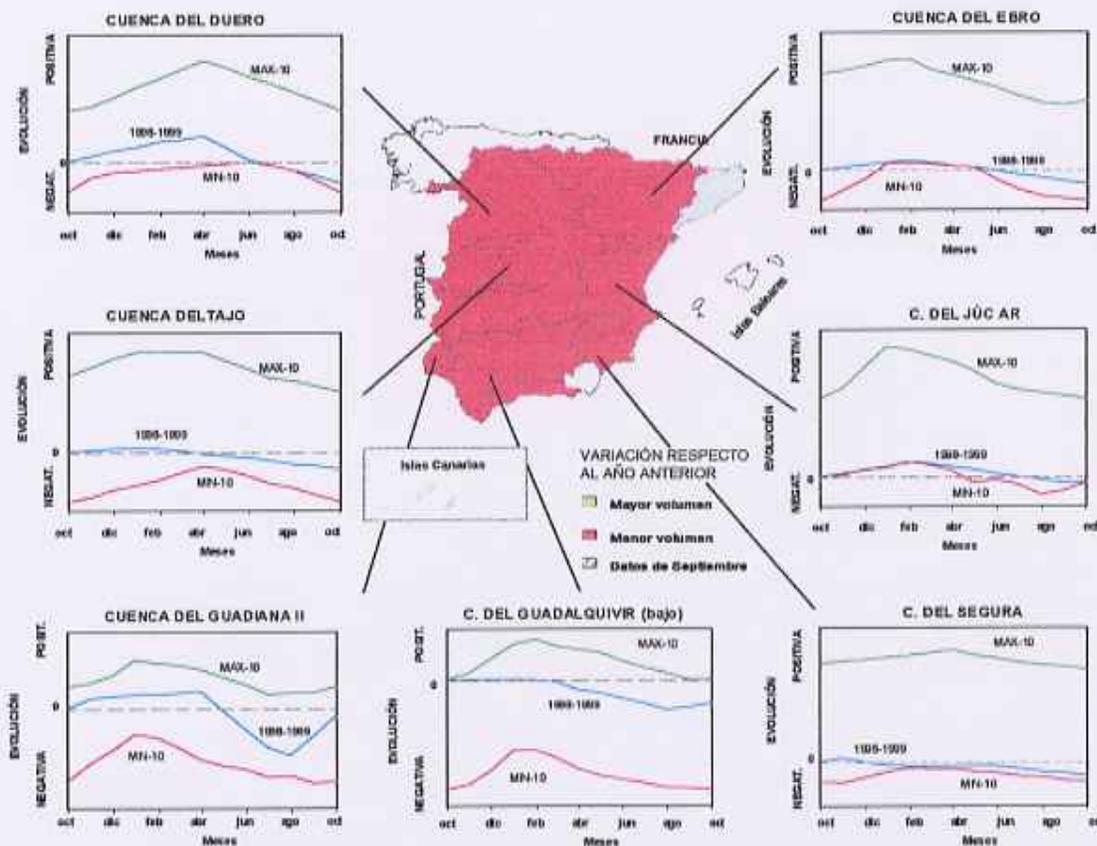
### 4.3 Llenado de los acuíferos

#### Situación actual de las cuencas hidrográficas

Tras el periodo estival, en el mes de octubre después de las primeras lluvias, se detecta la recuperación de algunos acuíferos, situación que no está generalizada en todas las cuencas hidrográficas. Con independencia de la recuperación de acuíferos, los niveles de agua existentes registran cotas más bajas que las del mismo mes del año anterior. Esta situación es común en todas las cuencas, aunque sus valores absolutos de llenado son diferentes, tal como se aprecia en los gráficos siguientes.

A pie de página, en el mapa, se representan los valores del volumen de agua almacenada el mes de octubre. Su evolución a lo largo del año se recoge en los gráficos de cuenca, destacando la situación comparada con el mes de referencia y la oscilación entre los valores máximo y mínimo de los últimos diez años.

SITUACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS  
Octubre de 1999



FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G.de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

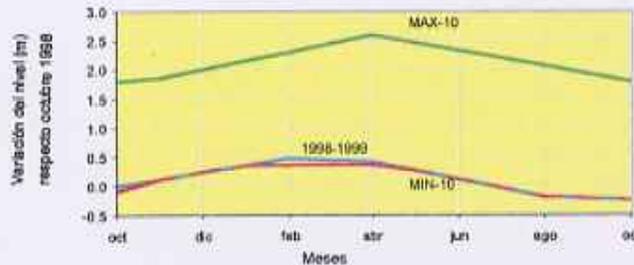
## Evoluciones piezométricas

Las unidades hidrogeológicas elegidas para ilustrar gráficamente lo expuesto anteriormente, una por cuenca hidrográfica, representan distintos supuestos. Se puede apreciar en ellas la existencia unidades que tienen menor llenado este mes de octubre que el mismo mes del año pasado.

Al comparar los valores del último año (1998-1999) con los obtenidos en los últimos diez años, se detecta la existencia de unidades que han alcanzado valores máximos en los últimos meses lo cual indica su recuperación, como sucede en la unidad hidrogeológica 04.04 Mancha Occidental. En el lado contrario se encuentra la U.H.- 02.06 Esla-Valderaduey, o bien otras con llenados muy bajos como la U.H.- 07.28 Valle del Guadalentín y 08.23 Buñol-Cheste. Situación intermedia presenta la U.H.- 09.46 Alto Jiloca con grado de llenado medio, y situaciones con grado de llenado alto la U.H.- 04.12 Ayamonte-Huelva, 05.47 Sevilla-Carmona y 06.37 Bajo Guadalhorce.

### CUENCA DEL DUERO U.H. 02.06 Esla-Valderaduey

Evolución media anual



Evolución media histórica



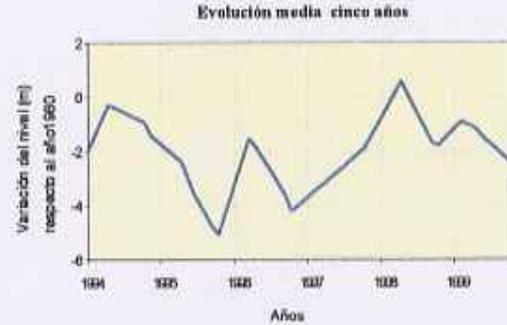
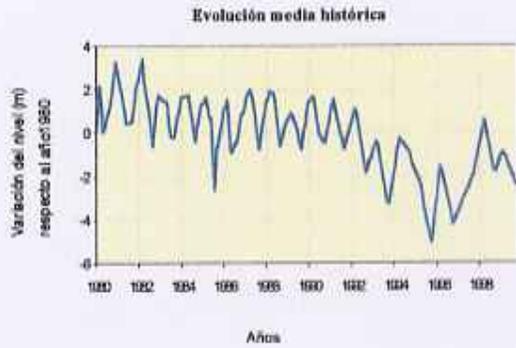
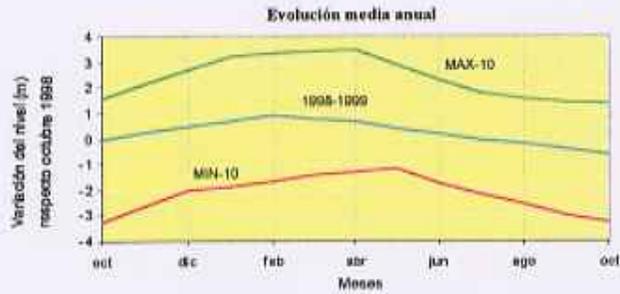
Evolución media cinco años



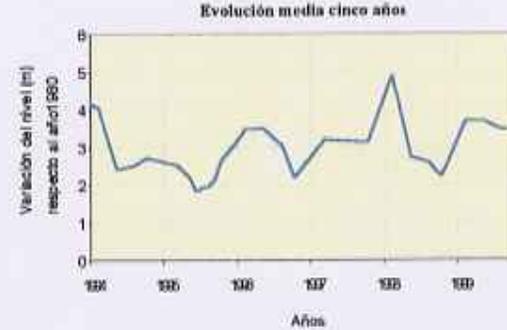
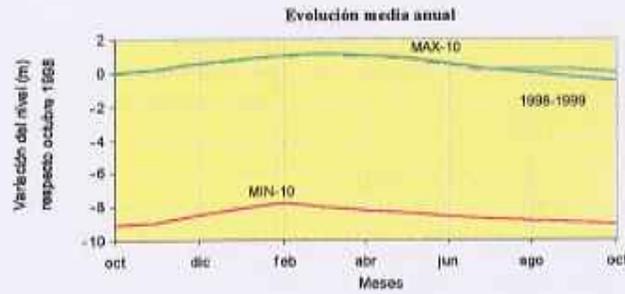
#### FUENTE:

Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

**CUENCA DEL TAJO**  
U.H. 03.05 Madrid-Talavera

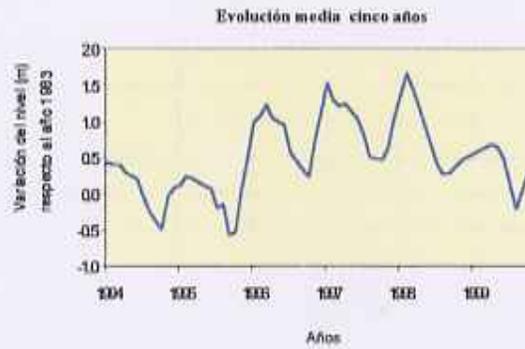
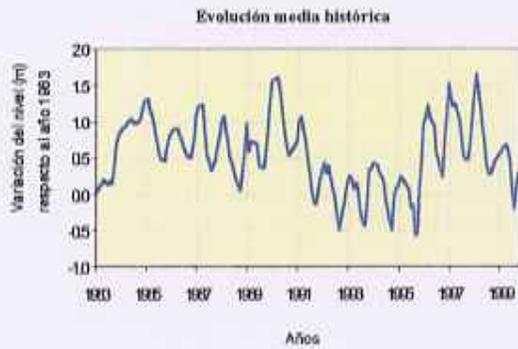
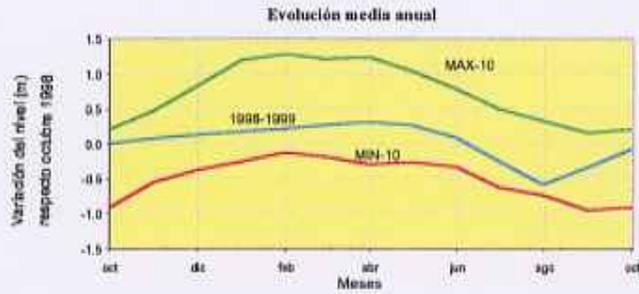


**CUENCA DEL GUADIANA I**  
U.H. 04.04 Mancha Occidental

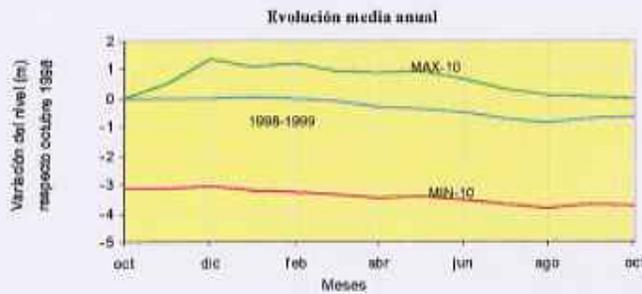


**FUENTE:**  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.D. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

**CUENCA DEL GUADIANA II**  
U.H. 04.12 Ayamonte-Huelva

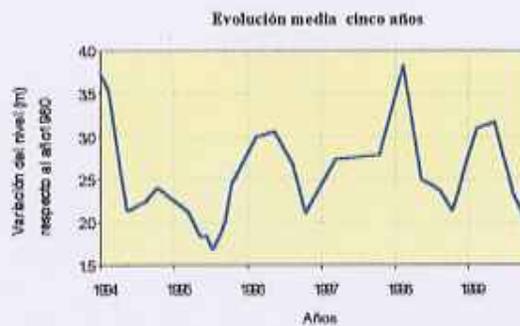
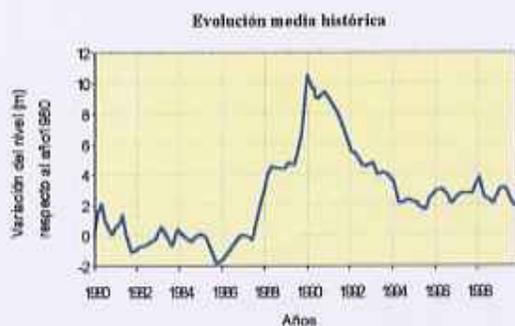
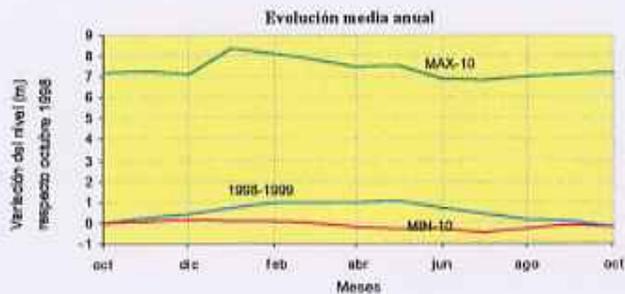


**CUENCA DEL GUADALQUIVIR**  
U.H. 05.47 Sevilla-Carmona

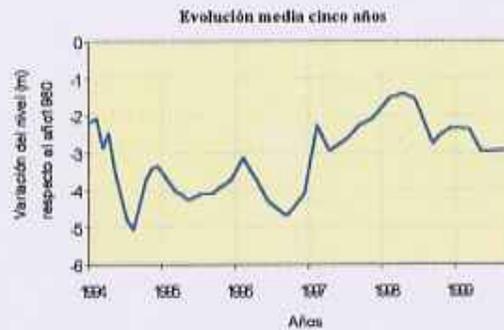
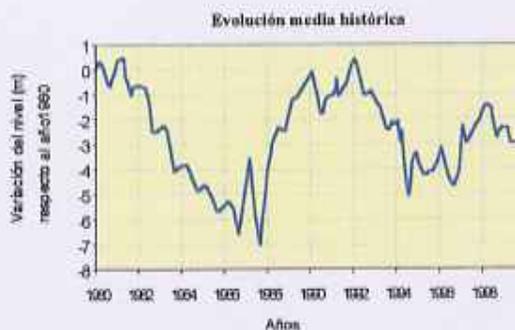
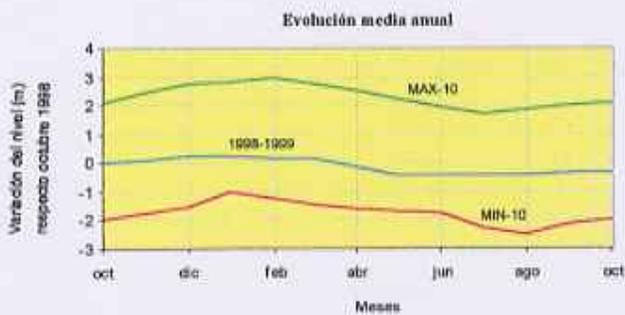


FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.D. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

**CUENCA DEL JÚCAR**  
U.H. 08.23 Buñol-Cheste



**CUENCA DEL EBRO**  
U.H. 09.46 Alto Jiloca



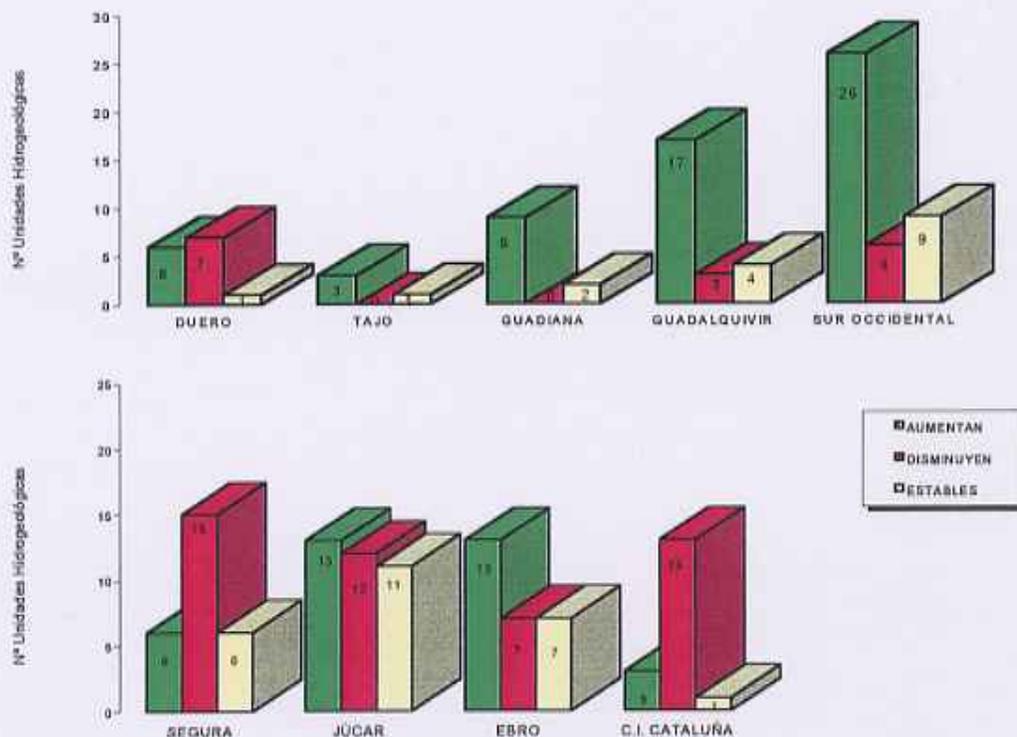
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geomínero de España  
D.D. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Análisis comparativo de los acuíferos

El análisis de la situación de los acuíferos debe efectuarse con datos de un periodo de tiempo amplio, pues nos permite conocer su funcionamiento e inercia, ya que en un periodo de tiempo corto puede dar lugar a falsas expectativas. En un periodo de tiempo amplio pueden analizarse tendencias y definir ciclos de funcionamiento hidrodinámico que ayudan a planificar su régimen de explotación. Este análisis indica que la Cuenca del Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Sur Occidental tienden a aumentar los niveles actuales, manifestándose la tendencia a disminuir en la Cuenca del Segura e Internas de Cataluña. La Cuenca del Júcar presenta una situación similar en cuanto a número de unidades que aumentan y disminuyen, definiéndose la tendencia futura en los próximos años, ya que el número de unidades estables actualmente es numeroso.

También es útil comparar situaciones de las unidades hidrogeológicas entre los mismos meses de diferentes años, tal como se recoge en el mapa "Situación de las unidades hidrogeológicas" que compara situaciones existentes entre meses de octubre de 1998 y 1999.

TENDENCIAS AL LLENADO DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

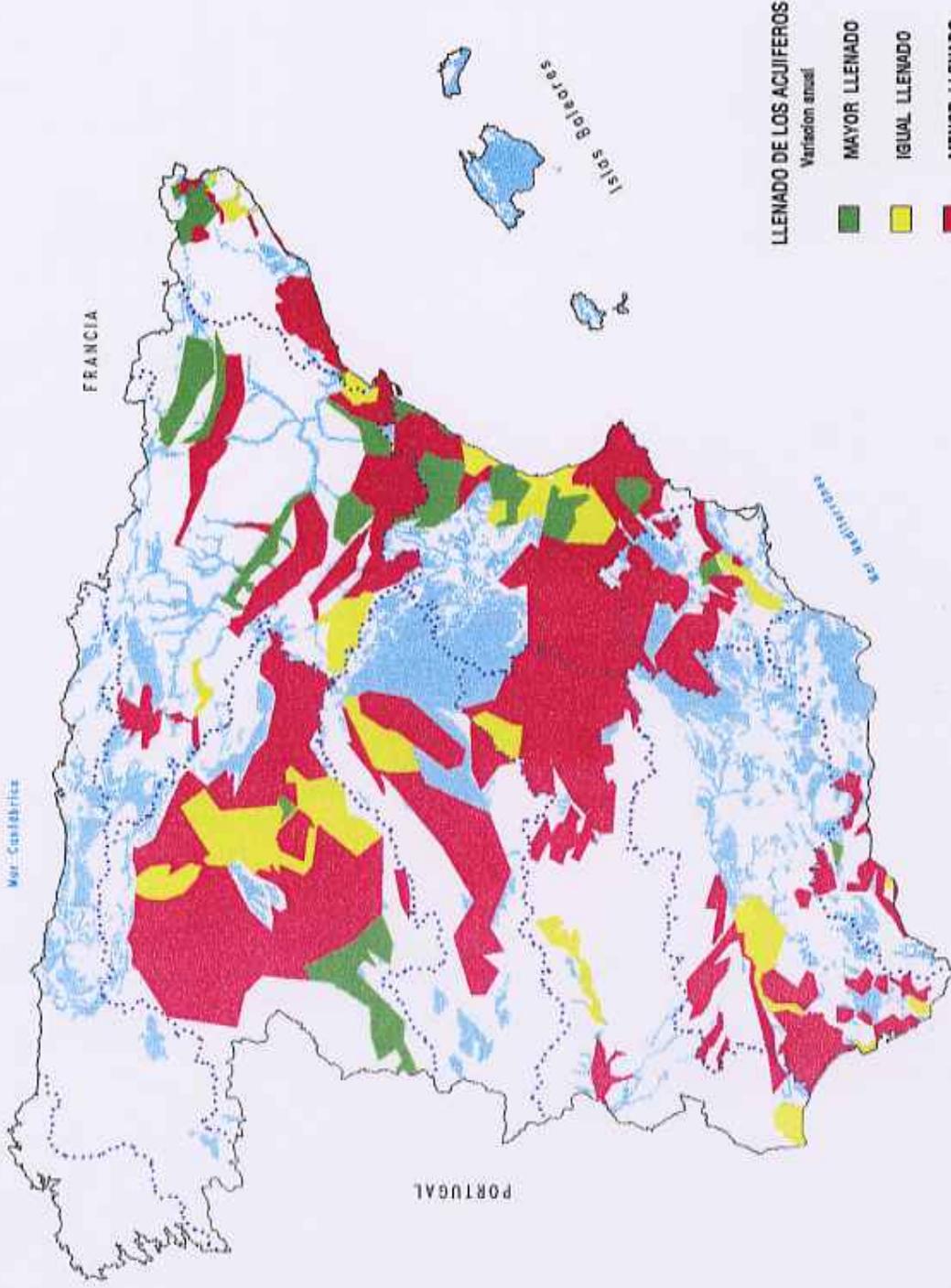


FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D.D. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# SITUACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Octubre de 1999

Mar. Cantábrica



FRANCIA

PORTUGAL

Islas Baleares

## LLENADO DE LOS ACUIFEROS

Variación anual

- MAYOR LLENADO
- IGUAL LLENADO
- MENOR LLENADO

Datos del informe anterior en las Cuencas Internas de Cataluña

#### 4.4. Calidad de las aguas subterráneas

##### Características del muestreo

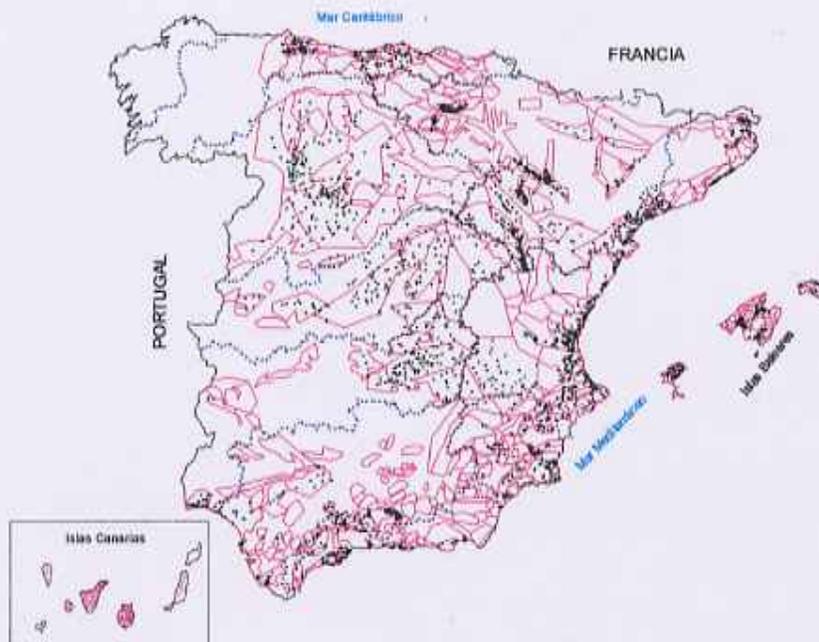
La analítica química de las aguas subterráneas, utilizada para este informe, corresponde a las muestras tomadas en las campañas de primavera de 1999, con excepción de la cuenca del Sur Occidental que sólo se controla una vez al año, en otoño. Se han controlado casi todos los puntos de la red de calidad, efectuándose la toma de muestras en 1.747 puntos de control. La analítica correspondiente a la Cuenca del Ebro ha sido aportada por su Confederación Hidrográfica. Las determinaciones analíticas mínimas realizadas sistemáticamente en las muestras, han consistido en:

- PH, temperatura.
- Conductividad eléctrica.
- Elementos mayoritarios
  - Aniones:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$
  - Cationes:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$
- Compuestos nitrogenados:  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$

Su distribución espacial se encuentra en el mapa y el cuadro "Red de Calidad", que indica su distribución por cuencas y unidades hidrogeológicas.

##### RED DE CALIDAD

CUENCA	PUNTOS
NORTE	135
DUERO	92
TAJO	130
GUADIANA	194
GUADALQUIVIR	209
SUR	320
SEGURA	154
JÚCAR	110
C.I.CATALUÑA	235
MALLORCA	70
MENORCA	46
IBIZA	52
TOTAL	1747



FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Sulfatos

El contenido de ion sulfato en los acuíferos españoles durante la primavera de 1999, se expone en el cuadro adjunto. La clasificación se ha efectuado entre los rangos de 250 mg/L y 800 mg/L ya que son respectivamente, el fijado como máximo por la "Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público" (R.D. 1138/90) y el máximo excepcionable por las autoridades autonómicas competentes, para la calidad de las aguas de abastecimiento público.

Cuantificado el contenido medio en mg/L, para cada unidad hidrogeológica y determinando en cada cuenca hidrográfica el número de unidades que están comprendidas en el rango seleccionado, se tiene los resultados del cuadro. Estas indican que sólo el 3% de las unidades controladas tienen límites superiores a los permitidos por lo que necesitan un tratamiento de potabilidad, mientras que el 97% tienen un contenido en sulfatos que permiten su uso directo, cuando su presencia es debida a causas naturales y no por contaminantes.

A nivel general de cuenca hidrográfica, existen problemas originados por los sulfatos en algunos acuíferos de la Cuenca del Segura. En las demás cuencas hidrográficas los problemas se restringen a algunas unidades hidrogeológicas específicas en las que varios puntos de muestreo presentan contenidos altos en este ion.

CONTENIDO EN SULFATO

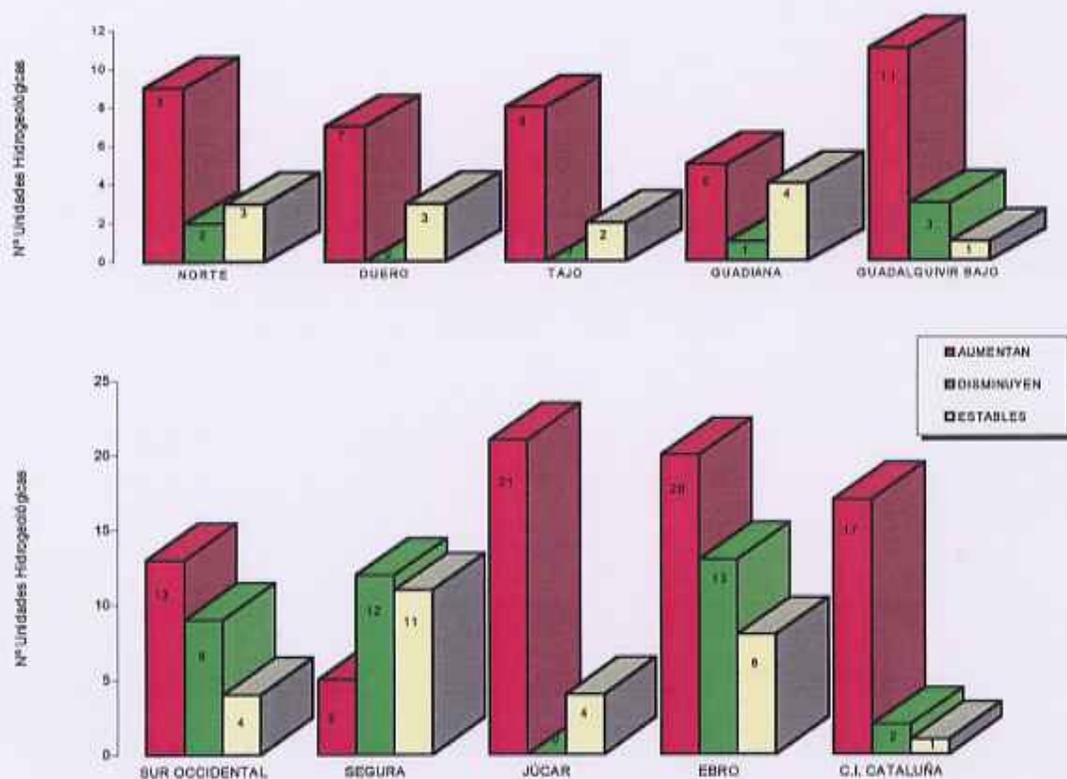
CUENCA	U.H. CONTR.	U.H. CON VALORES MEDIOS (mg/L)		
		<250	250-800	>800
NORTE	14	14	0	0
DUERO	10	10	0	0
TAJO	10	8	2	0
GUADIANA	10	6	4	0
GUADALQUIVIR BAJO	15	13	2	0
SUR OCCIDENTAL	26	21	5	0
SEGURA	28	10	12	6
JÚCAR	25	20	5	0
EBRO	41	34	7	0
INT. CATALUÑA	18	16	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>197</b>	<b>152</b>	<b>39</b>	<b>6</b>
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>		<b>77 %</b>	<b>20 %</b>	<b>3 %</b>

FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

El estudio comparativo de la concentración de sulfatos en los últimos cinco años en los acuíferos españoles, una vez efectuado el cálculo e interpretación de la recta de regresión del contenido medio de sulfatos de cada unidad hidrogeológica, nos da las tendencias que se recogen en la siguiente gráfica.

Los resultados a nivel nacional indican que el contenido de sulfato tiende a aumentar en el 58% de las unidades muestreadas y a disminuir en el 21% de ellas. La situación es estable en el 21% de los casos con lo cual su evolución futura será la que defina las próximas situaciones. Al analizar el estado de las cuencas hidrogeológicas se ve que el contenido de sulfatos tiende a disminuir en la Cuenca del Segura, presentando una tendencia clara a aumentar en las Cuencas del Júcar e Internas de Cataluña. Con menor intensidad pero también con tendencia a aumentar se encuentran el Norte, Duero y Tajo, siendo más equilibrada la situación en la Cuenca del Guadiana, Sur Occidental y Ebro.

### TENDENCIAS DE LOS SULFATOS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

## Nitratos

La presencia de nitratos en las aguas subterráneas coincide con las zonas de mayor cultivo y con determinadas prácticas agrarias de abonado. También puede asociarse, en menor medida, a los lixiviados de residuos sólidos y vertidos líquidos de aguas sin depurar, apareciendo en estos casos amonio y nitritos que evolucionan posteriormente a nitratos.

La reglamentación española y comunitaria fija en 50 mg/L el valor máximo admisible en las aguas de abastecimiento público. La tabla adjunta recoge la situación existente en los acuíferos de España, tomando como intervalos los 25 mg/L y los mencionados 50 mg/L.

El cálculo del número de unidades hidrogeológicas que tienen el contenido medio en mg/L dentro de cada rango, indica que el 16% de los acuíferos presentan problemas para el abastecimiento urbano y necesitan sus aguas un tratamiento que disminuya el contenido en nitratos. A nivel de cuenca, por el número de unidades hidrogeológicas que se sitúan fuera de los límites de potabilidad o por tener otras con valores próximos a ellos, están las Cuencas del Guadiana, Guadalquivir, Júcar, Sur Occidental y Ebro, presentando las tres primeras de ellas la peculiaridad de que continúa aumentando el número de unidades con estas características.

### CONTENIDO EN NITRATO

CUENCA	U.H. CONTR.	U.H. CON VALORES MEDIOS (mg/L)		
		<25	25-50	>50
NORTE	14	14	0	0
DUERO	10	6	3	1
TAJO	10	6	3	1
GUADIANA	10	3	4	3
GUADALQUIVIR BAJO	15	5	3	7
SUR OCCIDENTAL	26	19	3	4
SEGURA	28	26	1	1
JÚCAR	25	9	8	8
EBRO	41	30	7	4
INT. CATALUÑA	18	14	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>197</b>	<b>132</b>	<b>34</b>	<b>31</b>
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>		<b>67 %</b>	<b>17 %</b>	<b>16 %</b>

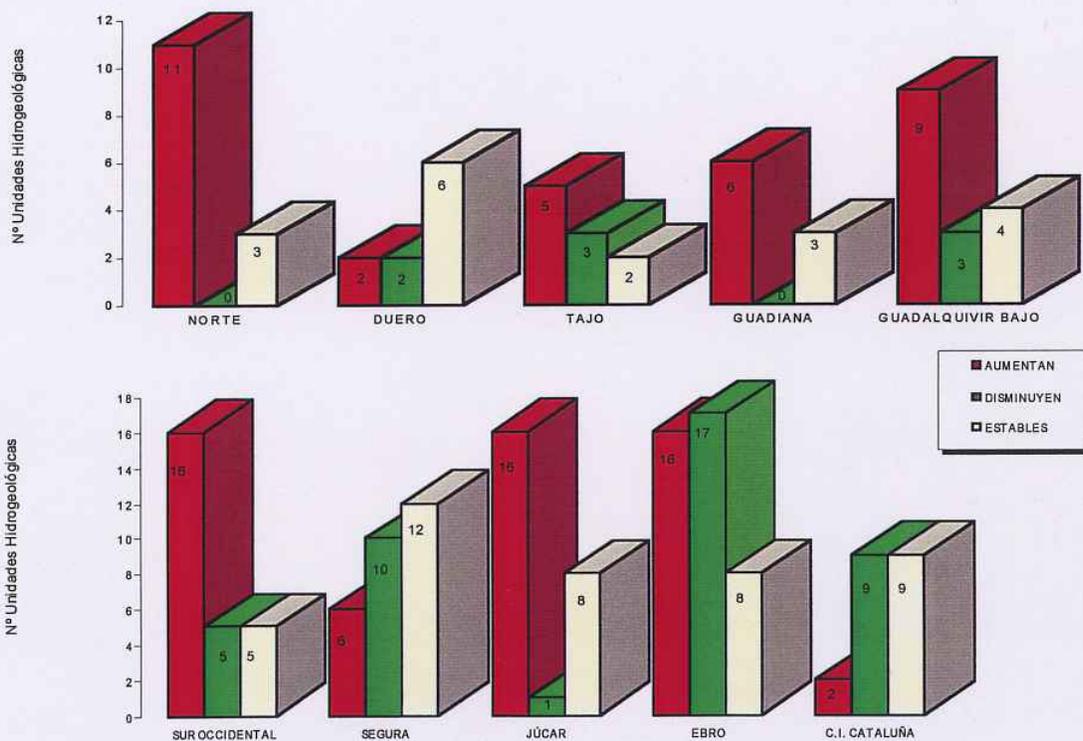
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad del Agua  
Ministerio de Medio Ambiente

El estudio del cálculo de las tendencias en la evolución de los nitratos en los últimos cinco años, indica que el contenido en nitratos de los acuíferos españoles tiende a aumentar en el 45% de ellos, descendiendo solamente en el 25% de los casos, mientras que en el 30% de los acuíferos presentan la tendencia a mantenerse los niveles de nitratos.

El análisis de los nitratos de cada cuenca indica que tiende a aumentar su concentración en la Cuenca del Norte, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Sur Occidental y Júcar, tendiendo a una mejoría en las Cuencas del Segura e Internas de Cataluña. En la Cuenca del Ebro y Duero el número de unidades en las que aumenta es aproximado al que disminuye.

Al analizar las tendencias debe tenerse en cuenta el valor medio de la concentración, pues existen casos como la Cuenca Norte que aunque tiende a aumentar los valores del contenido en nitratos, sus concentraciones medias son bajas. No ocurre así en la Cuenca del Guadiana, Guadalquivir y Júcar donde la tendencia a aumentar parte de valores elevados y aumenta el número de unidades con valores situados fuera de los límites de potabilidad.

#### TENDENCIA DE LOS NITRATOS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad del Agua  
 Ministerio de Medio Ambiente

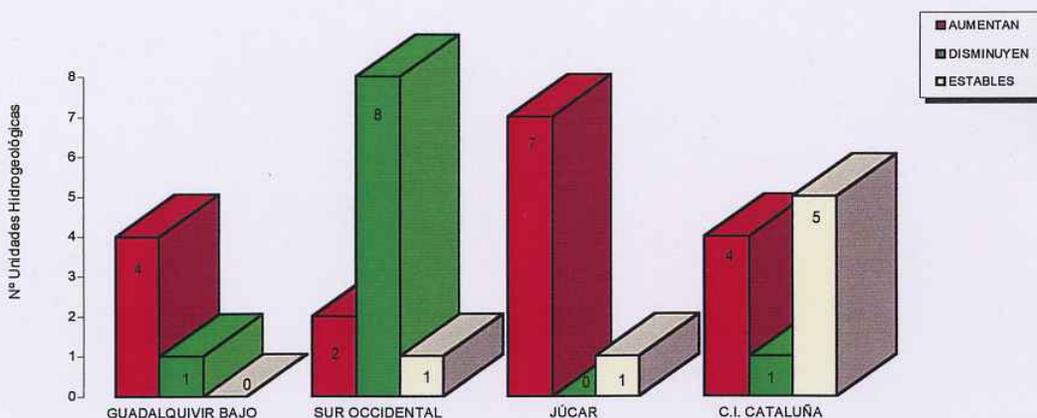
## Cloruros

En los acuíferos costeros si se produce un bombeo inadecuado, el agua con alta salinidad proveniente del mar puede invadir acuíferos de agua dulce y crear zonas de contaminación, que puede ser puntual o extenderse a todo el acuífero. Concentraciones de un 2% de agua marina es suficiente para provocar serios problemas en la potabilidad de un agua inicialmente dulce, y que un 5% de agua marina baste para inutilizarla para la mayoría de los usos.

Este hecho conocido como intrusión marina, se controla con una red específica denominada red de intrusión que consta de 687 puntos distribuidos en 5 cuencas hidrográficas, midiendo el contenido en cloruros del agua del acuífero. Cada punto de muestreo tiene su serie histórica de medidas y se puede determinar estadísticamente las tendencias de la evolución de sus valores. Esta tendencia de cada unidad hidrogeológica se determina por el porcentaje de puntos que se sitúan, dentro de una de las categorías establecidas.

Los datos obtenidos en la primavera de 1999, comparados con los de los últimos cinco años, indican que los contenidos medios de cloruros tienden a disminuir en el 29% de los acuíferos costeros controlados, mientras que tienden a aumentar en el 50% de los casos, manteniéndose en los mismos niveles en el 21% de ellos. Al analizar las cuencas hidrográficas la distribución es desigual, pues en las Cuencas del Guadalquivir y Júcar la tendencia es a aumentar el contenido en cloruros, mientras que en la Cuenca del Sur Occidental tienden a disminuir, manteniéndose las tendencias de los valores casi estables en las Cuencas Internas de Cataluña.

TENDENCIAS DE LOS CLORUROS



FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad del Agua  
Ministerio de Medio Ambiente

## Potabilidad de las aguas subterráneas

El uso del agua subterránea para abastecimiento urbano necesita unas características de calidad específicas. El control es muy estricto y la "Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público" (R.D. 1138/1990) fija los límites máximos de la concentración para determinados parámetros. En el ámbito de sus competencias algunas Comunidades Autónomas han elevado el límite de algún parámetro, cuando la razón de su presencia, es por causas naturales demostradas y no supone perjuicio para la salud humana.

La deficiencia en la potabilidad de las aguas subterráneas esta motivada principalmente por la presencia de nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) y cloruros ( $\text{Cl}^-$ ), influyendo en menor proporción los sulfatos ( $\text{SO}_4^{2-}$ ). Su elevada presencia hace que el 17% de los acuíferos no puedan proporcionar agua para el uso directo y necesiten un tratamiento de potabilidad o la mezcla de agua de diversos pozos.

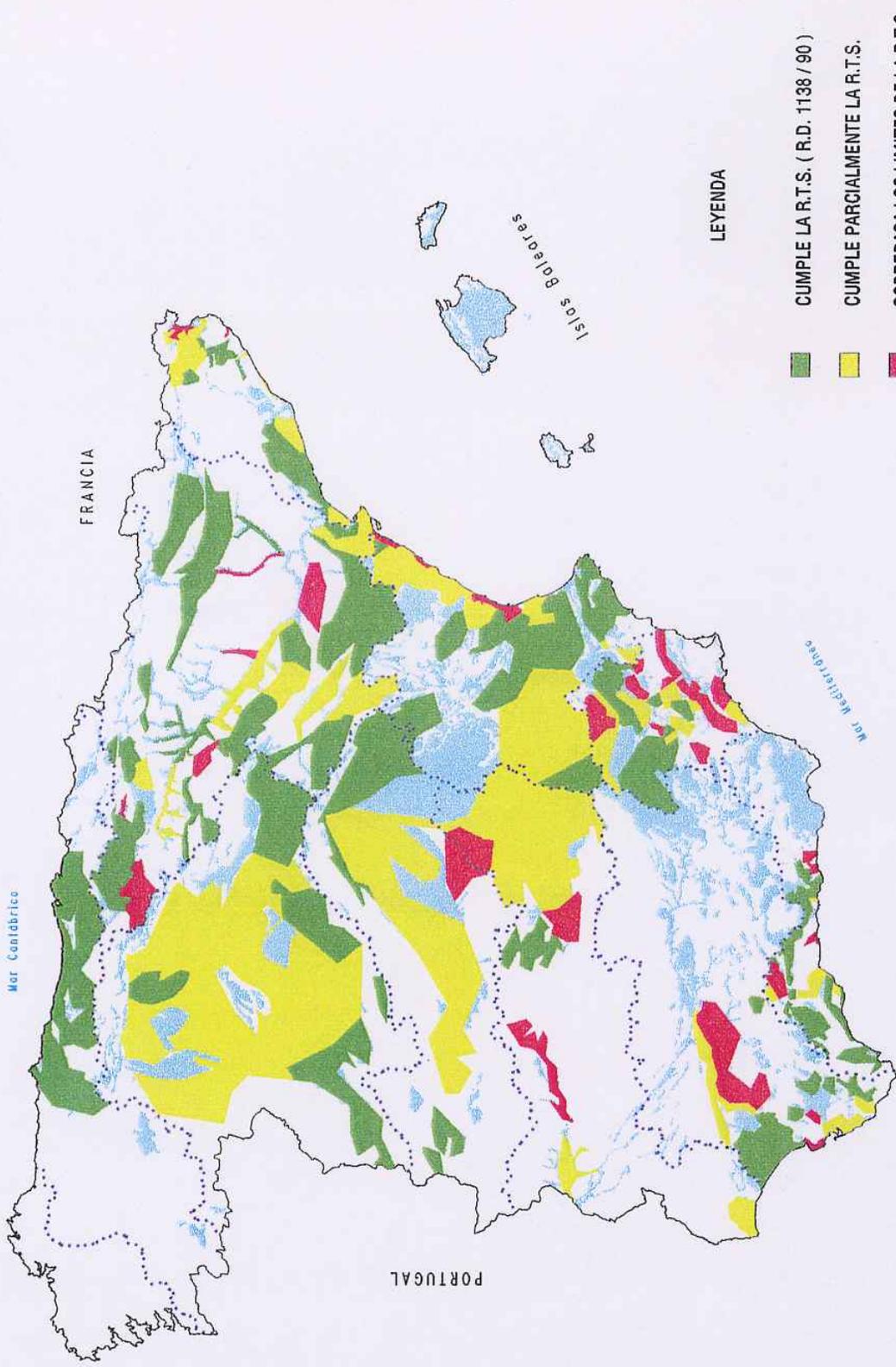
En el cuadro y mapa siguientes, se indican las características para la potabilidad de las aguas subterráneas por cuencas hidrográficas y unidades hidrogeológicas. La calidad en general es buena y la problemática que puede plantearse por la falta de potabilidad esta más asociada a la existencia o no de otros puntos alternativos de captación, que a la calidad en sí.

### LA POTABILIDAD EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS

CUENCA	Nº U.H. CONTR.	REGLAMENTACIÓN TÉCNICO- SANITARIA			PARÁMETROS QUE EXCEDEN LA R.T.S.
		CUMPLEN	C. PARCIALMENTE	NO CUMPLEN	
NORTE	14	14	0	0	-
DUERO	10	6	4	0	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$
TAJO	11	5	5	1	$\text{NO}_3^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
GUADIANA	10	1	6	3	$\text{NO}_3^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
GUADALQUIVIR BAJO	15	6	5	4	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
SUR OCCIDENTAL	29	21	4	4	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
SEGURA	28	10	7	11	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
JÚCAR	29	17	8	4	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
EBRO	41	26	9	6	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
INT. CATALUÑA	20	10	8	2	$\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$
<b>TOTAL</b>	<b>207</b>	<b>116</b>	<b>56</b>	<b>35</b>	
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>		<b>56 %</b>	<b>27 %</b>	<b>17 %</b>	

FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D. G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# POTABILIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS



## LEYENDA

- CUMPLE LA R.T.S. ( R.D. 1138 / 90 )
- CUMPLE PARCIALMENTE LA R.T.S.
- SOBREPASA LOS LIMITES DE LA R.T.S.

Datos de Primavera de 1999

INFORME  
DE COYUNTURA  
del  
Ministerio  
de Medio Ambiente

---

diciembre  
1999

---



Ministerio de Medio Ambiente  
Subsecretaría

**INFORME DE COYUNTURA**  
**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

**ÍNDICE**

- 1. ENTORNO ECONÓMICO**
  - 1.1. Evolución de la economía española
  
- 2. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA**
  - 2.1. Temperatura
  - 2.2. Precipitación
  - 2.3. Insolación y otras variables
  - 2.4. Humedad del suelo
  - 2.5. Fenómenos meteorológicos adversos
  
- 3. VIGILANCIA ATMOSFÉRICA**
  - 3.1. Contaminación atmosférica de fondo en áreas rurales
  - 3.2. Radiación solar
  - 3.3. Radiación solar ultravioleta
  - 3.4. Observatorio Atmosférico de Izaña
  
- 4. AGUA**
  - 4.1. Reservas hidráulicas
  - 4.2. Calidad de aguas superficiales
  - 4.3. Llenado de los acuíferos
  
- 5. ESTADO Y EVOLUCIÓN DE LOS BOSQUES**
  - 5.1. Incendios forestales hasta el 30 de noviembre
  
- 6. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR PRIVADO**
  - 6.1. Energía eléctrica
  - 6.2. Productos petrolíferos
  - 6.3. Gas natural

**ANEXO NORMATIVO**

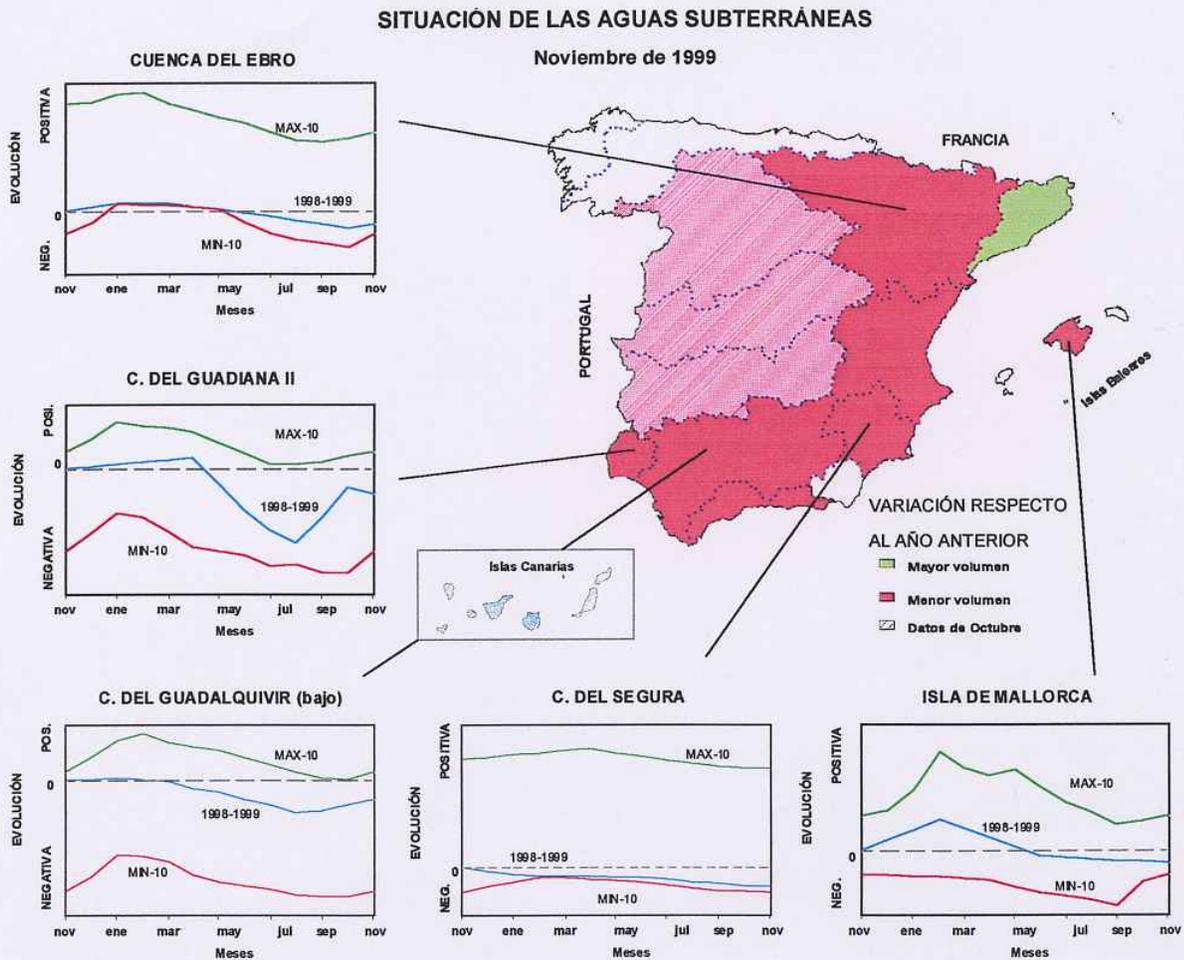
1. Aguas
2. Conservación de la naturaleza
3. Residuos
4. Otras normas

### 4.3 Llenado de los acuíferos

#### Situación actual de las cuencas hidrográficas

La mayoría de los acuíferos, durante el mes de noviembre, han continuado con la evolución normal correspondiente a esta época del año, por tanto el volumen de agua almacenada en ellos se ha visto incrementado en relación al mes anterior. No obstante al comparar los niveles de agua existentes, entre los meses de noviembre de 1999 y noviembre de 1998, se observa que actualmente se registran cotas más bajas, dicha situación es común en todas las cuencas, si exceptuamos las Cuencas Internas de Cataluña.

Como es habitual, en el mapa, se representa la variación del volumen de agua almacenada el mes de noviembre. Su evolución a lo largo del año se recoge en los gráficos de cuenca, destacando la situación comparada con el mes de referencia y la oscilación entre los valores máximo y mínimo de los últimos diez años.



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

## Evoluciones piezométricas

La situación de los niveles piezométricos en las cuencas y acuíferos, se ilustra con un gráfico de la evolución piezométrica media de una unidad hidrogeológica en la que puede apreciarse lo expuesto anteriormente.

La comparación de los niveles en el mes de noviembre, en relación con los que existían en los diez últimos años, indica que hay unidades con niveles de llenado en máximos históricos como es el caso de la unidad hidrogeológica 05.57.- Rota-Sanlúcar-Chipiona con un nivel de llenado del 100% ( $N_{10} = 1$ ).

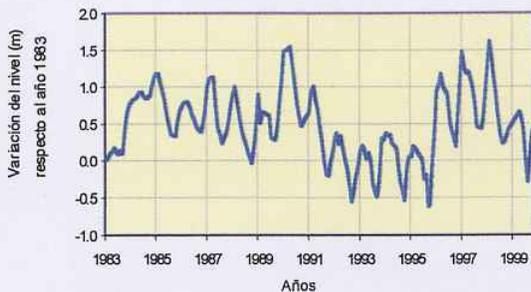
Los niveles de llenado altos los encontramos en la unidad 04.12.- Ayamonte-Huelva con el 78% ( $N_{10} = 0.78$ ), con niveles superiores a los medios se encuentran las unidades 05.51.- Almonte-Marismas con un 59% de llenado ( $N_{10} = 0.59$ ) y la 09.28.- Aluvial del Gállego con el 66% ( $N_{10} = 0.66$ ). Los niveles de llenado bajos se dan en la 09.36.- Queiles-Jalón con el 29% ( $N_{10} = 0.29$ ) y en la 18.05.- Almadrava con el 23% ( $N_{10} = 0.23$ ), niveles muy bajos presenta la unidad 07.28.- Valle del Guadalentín con el 3% de llenado ( $N_{10} = 0.03$ ) y con mínimos históricos las unidades 07.11.- Quibas y 18.21.- Lluçmajor-Campos.

### CUENCA DEL GUADIANA II U.H. 04.12 Ayamonte-Huelva

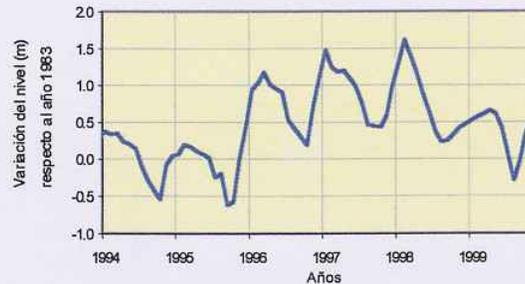
Evolución media anual



Evolución media histórica



Evolución media cinco años



FUENTE:

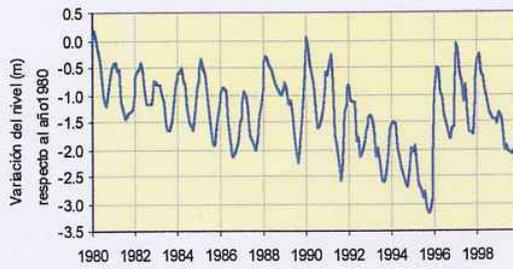
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

**CUENCA DEL GUADALQUIVIR**  
**U.H. 05.51 Almonte-Marismas**

**Evolución media anual**

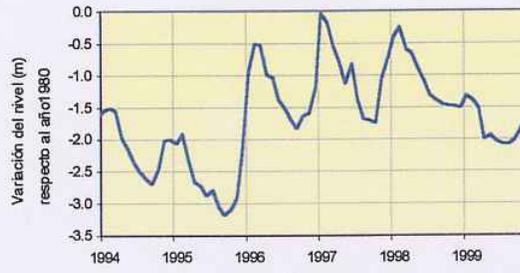


**Evolución media histórica**



Años

**Evolución media cinco años**



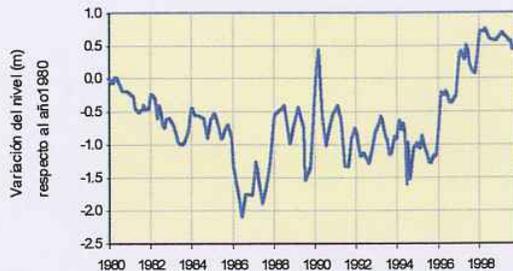
Años

**CUENCA DEL GUADALQUIVIR**  
**U.H. 05.57 Rota-Sanlúcar-Chipiona**

**Evolución media anual**

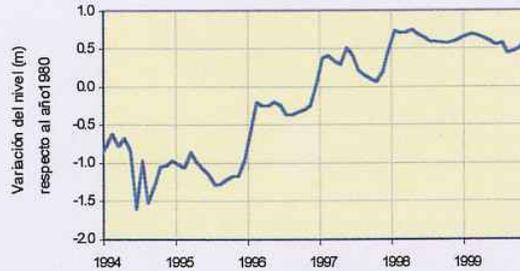


**Evolución media histórica**



Años

**Evolución media cinco años**

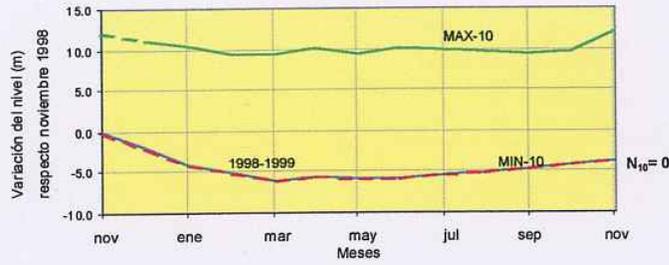


Años

**FUENTE:**  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

**CUENCA DEL SEGURA**  
U.H. 07.11 Quibas

**Evolución media anual**



**Evolución media histórica**



**Evolución media cinco años**



Años

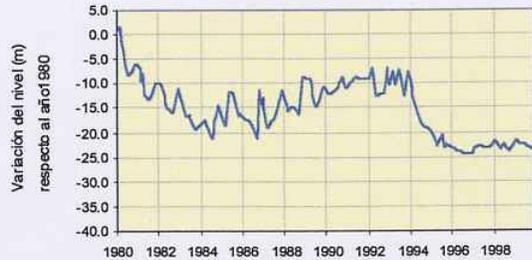
Años

**CUENCA DEL SEGURA**  
U.H. 07.28 Valle del Guadalentín

**Evolución media anual**



**Evolución media histórica**



**Evolución media cinco años**



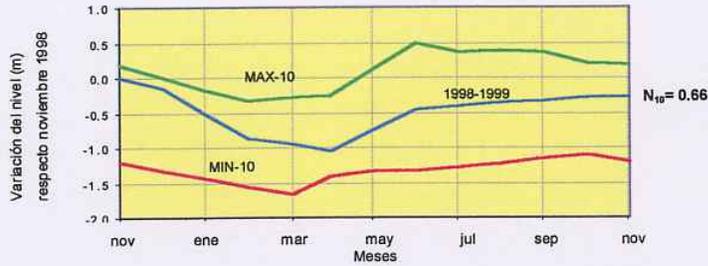
Años

Años

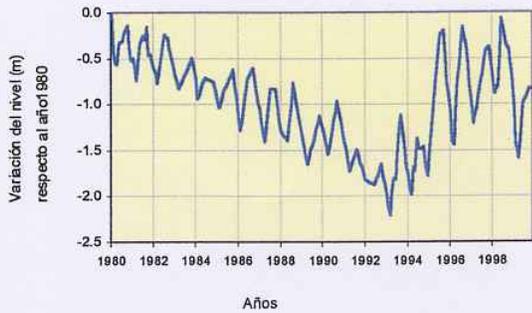
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

**CUENCA DEL EBRO**  
U.H. 09.28 Aluvial del Gállego

**Evolución media anual**



**Evolución media histórica**



**Evolución media cinco años**



**CUENCA DEL EBRO**  
U.H. 09.36 Queiles-Jalón

**Evolución media anual**



**Evolución media histórica**



**Evolución media cinco años**



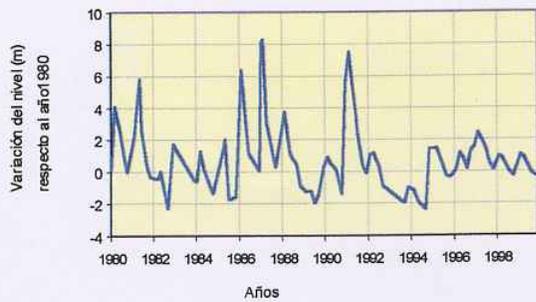
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

**CUENCA DE BALEARES**  
U.H. 18.05 Almadrava

**Evolución media anual**



**Evolución media histórica**



**Evolución media cinco años**

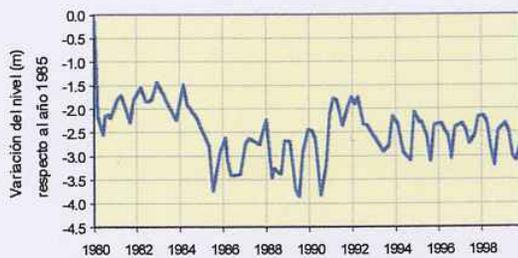


**CUENCA DE BALEARES**  
U.H. 18.21 Lluchmajor-Campos

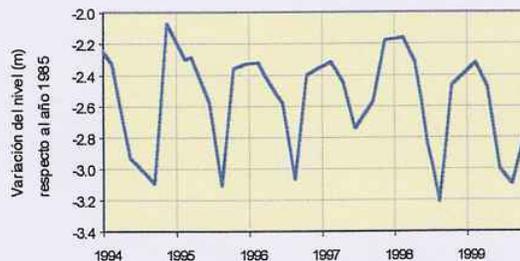
**Evolución media anual**



**Evolución media histórica**



**Evolución media cinco años**



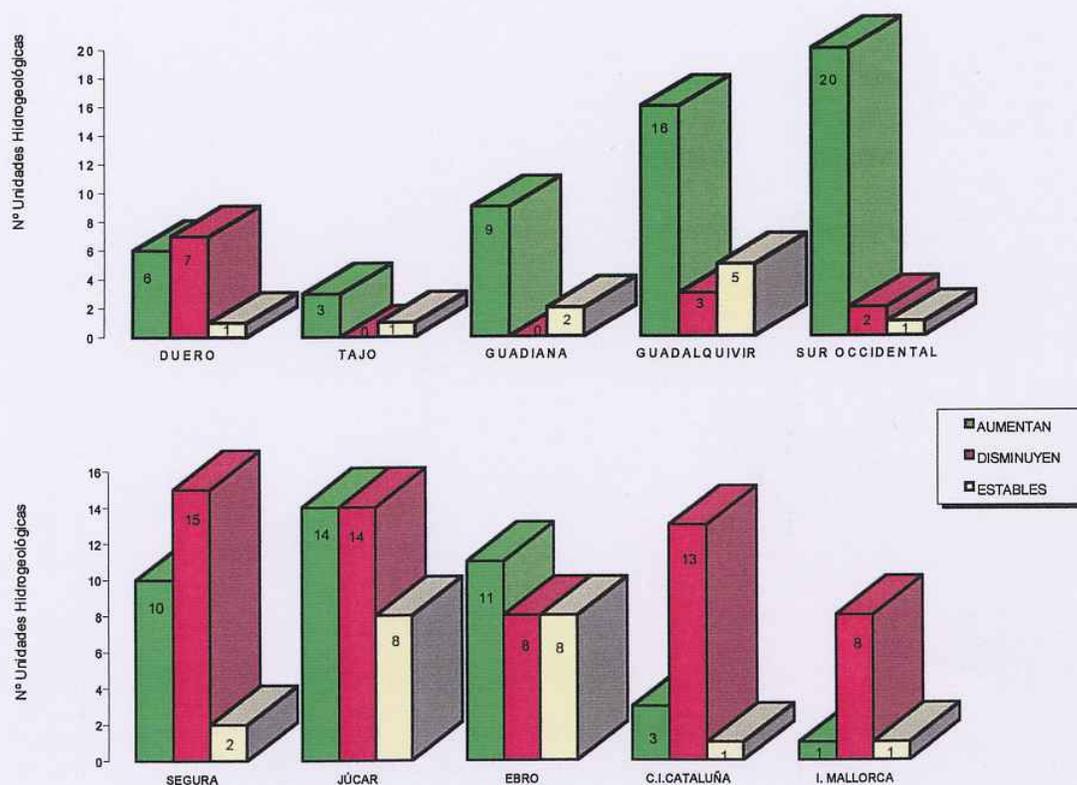
FUENTE:  
Instituto Tecnológico Geominero de España  
D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
Ministerio de Medio Ambiente

## Análisis comparativo de los acuíferos

El análisis de la situación de los acuíferos no debe efectuarse únicamente con los datos de los últimos meses sino que debe contemplar un periodo más amplio en el tiempo, de manera que permita conocer el funcionamiento e inercia de éstos. Es pues necesario realizar el análisis de las tendencias, este análisis indica que en las cuencas del Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Sur Occidental existe una tendencia al aumento de sus niveles actuales. Las Cuencas del Duero, Júcar y Ebro presentan un número análogo de unidades hidrogeológicas que aumentan y disminuyen, mientras en la Cuenca del Segura, Cuencas Internas de Cataluña y Cuenca de Baleares (Isla de Mallorca) la tendencia a largo plazo es a la disminución de sus niveles en la mayoría de las unidades.

También resulta de gran utilidad comparar la situación de las unidades hidrogeológicas entre los mismos meses de diferentes años, tal como se recoge en el mapa "Situación de las unidades hidrogeológicas" que coteja situaciones existentes entre meses de noviembre de 1998 y 1999.

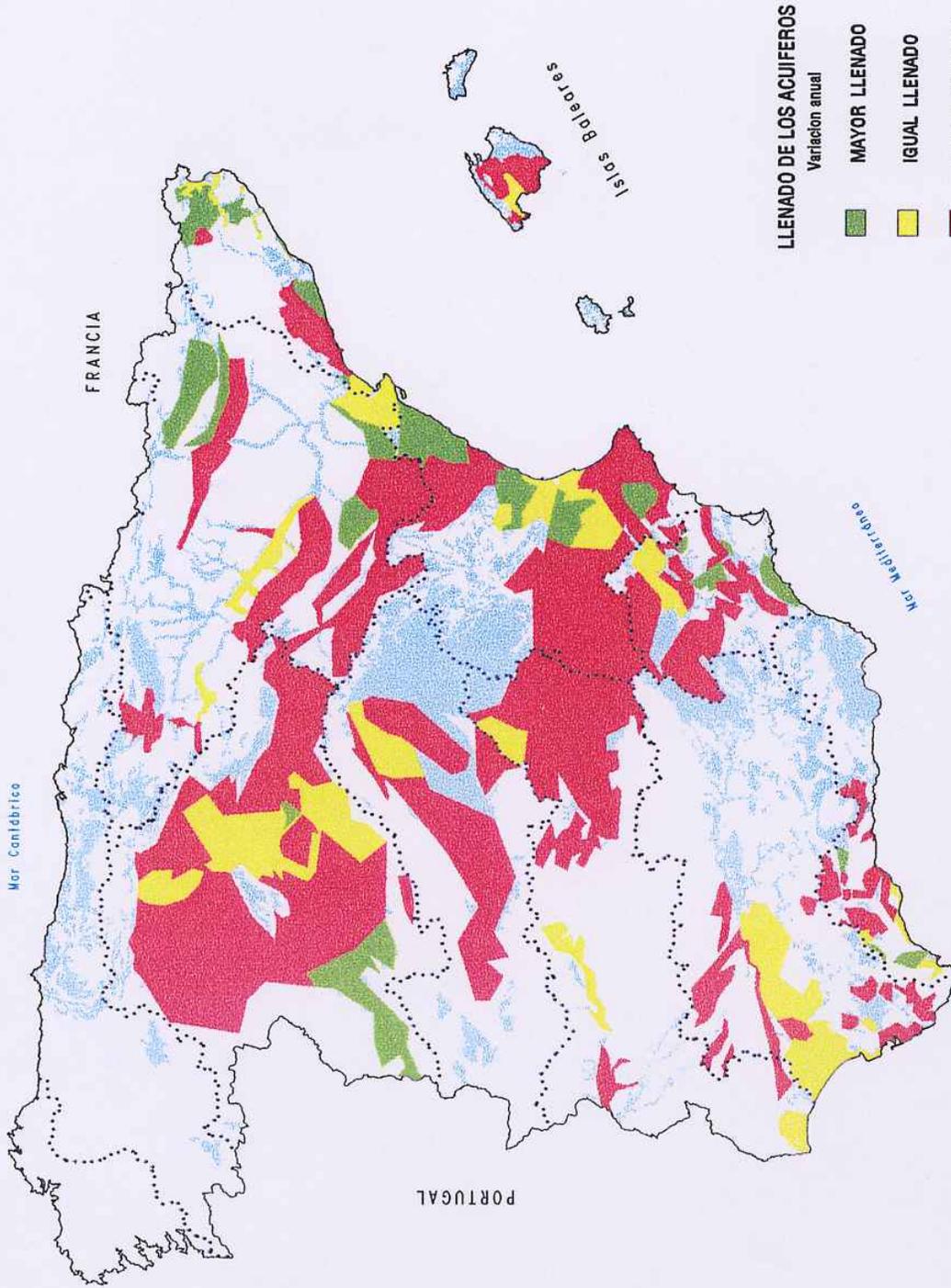
TENDENCIAS AL LLENADO DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS



FUENTE:  
 Instituto Tecnológico Geominero de España  
 D.G. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas  
 Ministerio de Medio Ambiente

# SITUACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Noviembre de 1999



**LLENADO DE LOS ACUIFEROS**  
Variación anual

- MAYOR LLENADO
- IGUAL LLENADO
- MENOR LLENADO

Datos del Informe anterior en las Cuencas del Duero, Tago, Guadiana y Bajo Júcar.

ESCALA 1:8.000.000