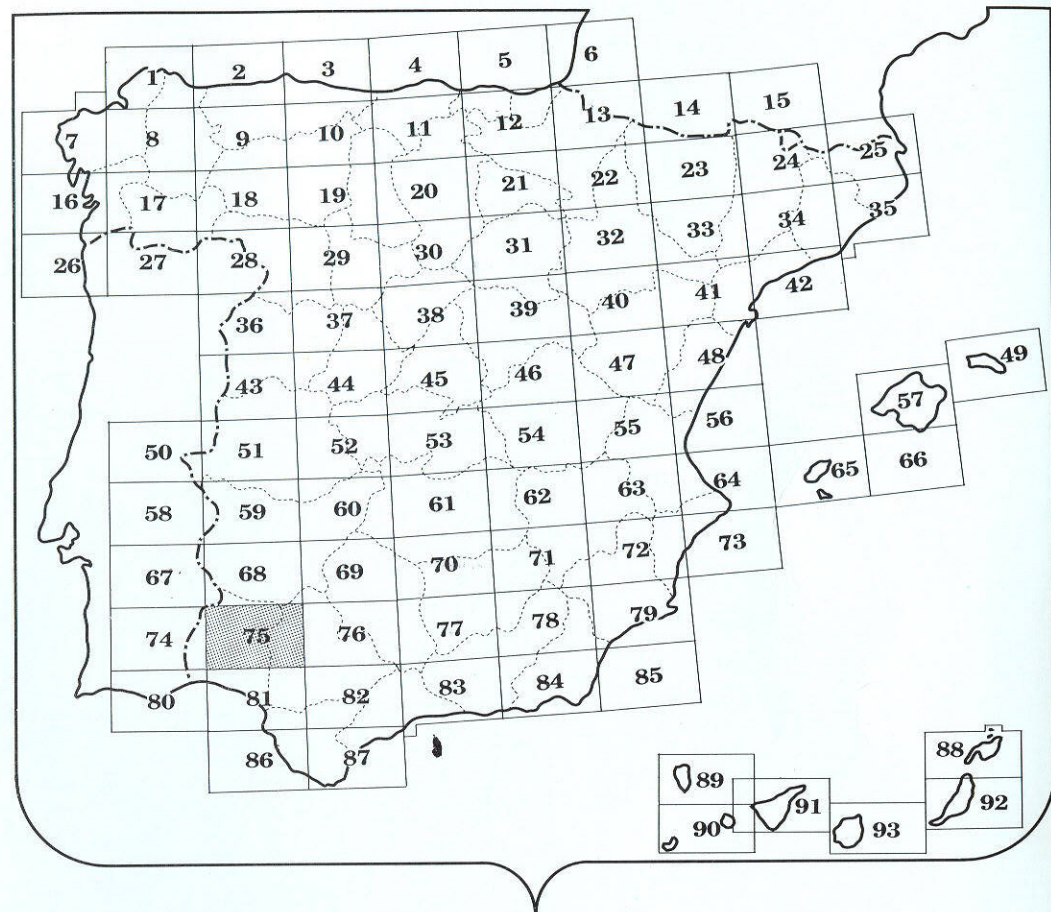




INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS, 23 - 28003-MADRID



Mapa
Hidrogeológico
de España

75

E. 1/200.000



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**Mapa
Hidrogeológico
de España**

E. 1/200.000

SEVILLA

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

INDICE

	<u>Página</u>
1. <i>INTRODUCCION</i>	5
2. <i>MARCO GEOLOGICO</i>	6
3. <i>DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS</i>	8
4. <i>CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS</i>	12
5. <i>RECURSOS DE AGUAS SUBTERRANEAS Y SU UTILIZACION</i>	13
6. <i>RESEÑA BIBLIOGRAFICA</i>	13
<i>ANEXO N° 1</i>	17
<i>ANEXO N° 2</i>	20

Servicio de Publicaciones - Ministerio de Industria y Energía - Doctor Fleming, 7 - 28016 Madrid

FOTOCOMPOSICION: CARMAGRAF, S.A. - Sambara, 40 - 28027 Madrid
IMPRIME: GRAFIBER

Depósito Legal: M-39969-1984

1. INTRODUCCION

Una de las misiones específicas del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) es la realización y publicación de la cartografía hidrogeológica nacional, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 450/1979 de 20 de febrero.

Desde 1970 el IGME viene realizando el estudio sistemático de las características hidrogeológicas de todas las cuencas españolas, determinando la ubicación de los acuíferos, evaluando su grado de explotación, sus características hidrodinámicas, la calidad y contaminación de las aguas subterráneas y estableciendo los valores de sus recursos y reservas, recomendando los esquemas más idóneos para su explotación y protección y sentando las bases para la integración de los recursos hidráulicos subterráneos en el marco de la planificación hidrológica global.

Los resultados de los estudios se vienen publicando por el I.G.M.E. como informes de síntesis a los que acompaña una cartografía específica de las áreas cubiertas por el estudio correspondiente. La documentación completa que ha permitido la preparación de dichos documentos de síntesis, se reúne y publica en reducido número de ejemplares destinados a los Organismos oficiales.

En base a los datos disponibles, se ha considerado el gran interés que presenta la publicación de mapas de síntesis hidrogeológica a escala 1/200.000 en forma de hojas de la cuadrícula topográfica oficial, en aquellas regiones en las que la información es más completa y abundante.

El objetivo del Mapa hidrogeológico a escala 1/200.000 es, por una parte, mostrar en síntesis las características hidrogeológicas y de explotación de los acuíferos, y por otra ofrecer la información que permita la realización de estudios de mayor detalle.

La cartografía se realiza de acuerdo con las normas establecidas en 1974 por el Grupo de Trabajo de Aguas Subterráneas del Instituto de Hidrogeología, basadas en las normas UNESCO sobre mapas hidrogeológicos. Los mapas son por lo tanto cotejables y comparables a escala internacional con los producidos en el resto del mundo, y especialmente en los países de la Comunidad Económica Europea.

Los criterios de representación se han orientado de forma que el mapa sea prácticamente autosuficiente; no obstante, se acompaña una breve memoria explicativa que completa la información gráfica. Con objeto de facilitar la labor de todo aquel que se interese en una información más detallada sobre la región cubierta por la hoja, se incluye una lista de referencias bibliográficas, que comprende no sólo los libros o informes publicados, sino todos aquellos documentos editados en reducido número de ejemplares y disponibles para su consulta en el Centro de Documentación de IGME.

2. MARCO GEOLOGICO

La casi totalidad de la hoja se halla ocupada por materiales paleozoicos que definen la unidad estructural de la Meseta representada por Sierra Morena. Se trata de un conjunto montañoso peneplanizado, que hunde progresivamente bajo los depósitos detríticos de la Depresión del Guadalquivir que se extienden en la zona S y SE de la hoja.

— Materiales Paleozoicos

Constituyen los afloramientos de la Meseta. Su característica fundamental es la baja o nula permeabilidad, razón por la cual se le considera como el zócalo impermeable de los acuíferos desarrollados por colmatación sobre ellos.

Comprenden una amplia y diversificada serie de materiales cuya edad va desde el Cámbrico hasta el Pérmico, entre los que se intercalan importantes batolitos graníticos y gabrodioríticos.

Predominan los materiales de tipo metamórfico (pizarras, mármoles y cuarcitas) con frecuentes intercalaciones de rocas volcánicas.

— Materiales del Subbético indiferenciado

Escasamente representados en esta hoja ya que tan solo aflora el triásico, facies Muschelkalk, en una pequeña cantera de calizas dolomíticas al S de Niebla.

— Materiales de la Depresión del Guadalquivir

Comprenden una serie de formaciones neógenas y cuaternarias dispuestas discordantemente sobre el zócalo Paleozoico.

El Mioceno transgresivo de base se localiza siguiendo el contacto Paleozoico con una anchura media de 2 km y potencia variable menor a 20 m. Está constituido por unos conglomerados de base y elementos rodados procedentes del zócalo, arenas, arenas fosilíferas, areniscas, arcillas y calizas dispuestos con fuerte cambios laterales de facies. Esta formación se sitúa discordante sobre materiales Paleozoicos, hundiéndose hacia el S con una pendiente media del 2 al 3% sin plegamiento notable, aunque afectado por el sistema de fallas de dirección bética (OSO-ENE), bajo el resto de las series sedimentarias que colmatan la cuenca.

Las margas azules del Tortoniense constituyen el principal relleno de la Depresión, con una potencia que puede alcanzar los 1.000 m en la zona de las Marismas del Guadalquivir. Esta formación esta constituida, fundamentalmente, por margas azules (amarillas en superficie debido a la presencia de sales de hierro) compactas, y en ocasiones plásticas, que pasan de modo progresivo a margas arenosas en techo y muro. Hacia el N se depositan concordantes sobre los materiales detríticos transgresivos de base, mediante un tránsito gradual formando todo el conjunto la potente serie monoclinial, mientras que hacia el S. su contacto con las formaciones subbéticas es más complejo ya que se depositan simultáneamente a la transición hacia el N de los mantos de corrimiento subbéticos.

El Mioceno Superior (Saheliense) aflora de un modo continuo desde Ayamonte hasta Sevilla. Está formado por arenas, areniscas y calcarenitas con abundantes fósiles descansando sobre las margas azules Tortonienses y recubierto por los niveles del Plioceno y Cuaternario. La potencia media de estas capas detríticas es del orden de 30 m disminuyendo hacia la cabecera del manto, única zona que aflora en esta hoja.

La sedimentación de los materiales del Plioceno se realiza en medio marino primero y, posteriormente, en medio continental. El marino, escasamente representado en la hoja, está formado por arcillas y margas con lentejones de arena fina. El continental está constituido por un inmenso "glacis" que desciende suavemente desde la Meseta hasta el Océano Atlántico recubriendo la formaciones secundarias y terciarias. Su espesor en la región de Huelva suele ser de 10 a 30 m con facies típicamente continental, sin fauna y con rápidas alternancias de arenas, gravas, conglomerados y bancos arcillosos versicolores.

Durante el Cuaternario se han depositado las terrazas fluviales del Guadalquivir, así como los aluviones y los grandes meandros abandonados en la actualidad. La potencia media de las terrazas, en las proximidades de Sevilla oscila alrededor de los 25 m.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS ACUIFEROS

La Hoja del Mapa Hidrogeológico Nacional a E/1:200.000, Sevilla, que cubre 8.732 km² de las provincias de Huelva y Sevilla, únicamente 1.550 km² son potencialmente acuíferos reconocidos a esta escala lo que representa el 18 por ciento de la superficie considerada. Se localizan los siguientes acuíferos:

- Acuíferos aislados paleozoico. Calizos compartimentados.
- Acuíferos costeros entre Ayamonte y Huelva (Sistema Acuífero nº 25).
- Acuífero Mioceno transgresivo de base (Sistema Acuífero núm. 26).
- Acuíferos de la zona Almonte-Marismas (Sistema Acuífero núm. 27).
- Acuíferos de la zona Sevilla-Carmona (Sistema Acuífero núm. 28).

— Acuíferos aislados Paleozoicos. Calizos compartimentados.

En este apartado se han diferenciado una serie de pequeños acuíferos calizo-dolomíticos, muy compartimentados, de edades comprendidas entre el Precámbrico y el Devónico, ambos inclusive.

Se localizan sobre esta hoja en unos 100 km², aproximadamente, correspondiendo la mayor parte a afloramientos de edad Cámbrica constituidos por una serie carbonatada con potencias variables de 200 a 1.000 metros.

Se trata de acuíferos libres, con permeabilidad según direcciones preferenciales de fisuración y manantiales con caudales puntuales de hasta 30 l/seg., que actualmente están siendo explotados como abastecimientos a pequeños núcleos de población.

La alimentación de estos acuíferos se realiza a partir del agua de lluvia y de la escorrentía superficial de los materiales impermeables. El drenaje natural se produce a través de pequeños manantiales.

— Acuíferos costeros entre Ayamonte y Huelva (Sistemas Acuífero nº 25).

Este acuífero se extiende sobre unos 600 km² de los que únicamente afloran en esta hoja 150 km² correspondientes a la cabecera del manto acuífero. En él se distinguen dos acuíferos bien diferenciados entre sí y separados, salvo excepciones localizadas, por un paquete de margas azules del Mioceno (Tortonense).

El acuífero superior está constituido por materiales detríticos finos del Mioceno Superior (Saheliense) y gravas, generalmente muy arcillosas, del Plioceno Continental. El substrato impermeable está constituido generalmente por las margas azules si bien, hacia el N, y por desmantelamiento de éstas, el acuífero descansa sobre pizarras del Paleozoico.

Se trata de un acuífero libre con una potencia inferior a 15 m y niveles de agua próximos a los 10 m. Los terrenos que integran este acuífero superficial presentan una permeabilidad baja (10^{-5} m/s) con caudales puntuales que no suelen sobrepasar los 5 l/s.

La alimentación del acuífero superficial es fundamentalmente a partir de la infiltración directa del agua de lluvia, mientras que el drenaje natural se realiza en el sentido N-S, a través de los ríos Piedras y Odiel, hacia el mar.

El acuífero profundo se encuentra en las facies detríticas del Mioceno transgresivo de base (S.A. nº 26) que aflora entre Ayamonte y Posadas. Está constituido por arenas, areniscas, gravas y conglomerados que con una potencia entre 2 y 10 m se hunde hacia el SE., según estructura monoclinial, sobre un substrato impermeable de materiales paleozoicos y, localmente, margas del Trías, mientras que las margas azules juegan como confinantes.

Se trata pues de un acuífero confinado cuando está cubierto por las margas azules y libre si éstas han sido erosionadas, alcanzando entonces, localmente, espesores de acuífero superiores a los 70 m en el sector suroccidental del S.A. nº 25, ya fuera de esta Hoja.

El acuífero detrítico superficial mantiene niveles generalmente inferiores a los 10 m aunque puntualmente, y debido a la topografía, pueden alcanzar hasta 20 m. En la zona en que ambos acuíferos están conectados, la piezometría resultante es la del acuífero profundo.

En cuanto a los parámetros hidrogeológicos, el acuífero superficial tiene una transmitividad comprendida entre $6 \cdot 10^{-2}$ y 10^{-4} m²/seg y un coeficiente de almacenamiento del orden de 10^{-3} — 10^{-4} para el acuífero

libre, y 10^{-5} para el cautivo. Puntualmente se pueden obtener caudales superiores a 50 l/s.

La alimentación se realiza a partir de la infiltración directa del agua de lluvia, contribuyendo también, de forma importante, las aguas que provienen de la escorrentía superficial de los terrenos paleozoicos del límite Norte. El drenaje natural es hacia el Océano, directamente, o a través del acuífero superior.

— Acuífero Mioceno transgresivo de base (Sistema Acuífero núm. 26).

El acuífero "Mioceno transgresivo de base" aflora en esta hoja en unos 250 km², aproximadamente, según una banda de dirección ENE-WSW de unos 2 km de anchura localizada al Norte de la Depresión del Gaudalquivir y en la línea de contacto con la Meseta.

Está constituido por conglomerados de base, gravas, molasas, arenas y areniscas y arcillas que, con frecuentes cambios laterales de facies, se disponen discordantemente sobre los materiales paleozoicos de la Meseta que constituyen el substrato general de la cuenca y el límite Norte de este Sistema. Los materiales acuíferos se hunde cambiando lateralmente a materiales arcillosos hacia el centro de la depresión bajo las margas azules del Mioceno Superior (Tortonense) que constituyen el techo y el límite Sur del acuífero.

La potencia media es de 5-15 metros aumentando hacia el E, pero condicionada a la tectónica del zócalo Paleozoico, y disminuyendo hacia el S. para pasar progresivamente a facies más margosas.

Se trata de un acuífero confinado cuando está recubierto por las margas y libre cuando no lo está. Su explotación es generalmente en carga a una distancia máxima de 5 km, desde los afloramientos, con los que ya se alcanza el acuífero a 150-170 m de profundidad. Actualmente numerosos sondeos han perdido la surgencia y la superficie piezométrica conocida se sitúa entre las cotas 100 y 200 m.s.n.m. El sentido del flujo es fundamentalmente de N hacia S.O. y en ocasiones, hacia el S.E.

Los parámetros hidráulicos son muy variables dadas sus diferentes litologías. Las transmisividades alcanzan valores que oscilan entre $6 \cdot 10^{-2}$ y $8 \cdot 10^{-5}$ m²/s., y el coeficiente del almacenamiento pasa de libre (10^{-2}), hasta confinado (10^{-4}).

La alimentación del acuífero se realiza a partir de la infiltración directa del agua de lluvia sobre los afloramientos, para una pluviometría de unos 650 mm y la escorrentía superficial de los materiales paleozoicos del N,

mientras que el drenaje natural es hacia el mar, o bien a través de cauces superficiales y manantiales localizados en el contacto con las margas azules.

— Acuíferos de la zona Almonte-Marismas (Sistema Acuífero nº 27).

El Sistema Almonte-Marismas se extiende sobre una superficie de unos 2.500 km² de los que únicamente afloran 400 km² en esta hoja que corresponden a la cabecera del sistema nº 27, acuífero de Almonte.

La base impermeable del acuífero está constituida por las margas azules que afloran ampliamente hacia el N definiendo un claro límite hidrogeológico.

El acuífero está constituido por los materiales del Mioceno superior (Saheliense) y del Plioceno continental que unidos logran potencias del orden de 15 a 30 m creciendo de N a S. Su comportamiento es el de un acuífero libre con nivel de agua inferior a 10 m generalmente.

La superficie piezométrica sigue a grandes rasgos la superficie topográfica con gradientes hidráulicos comprendidos entre el 10 y el 0,1 por mil.

A excepción de las zonas en las que se han depositado las terrazas cuaternarias sobre el Saheliense y/o Plioceno Continental, las permeabilidades son siempre pequeñas del orden de 10^{-4} , 10^{-5} m/s y transmisividades muy variables, dependiendo del aumento de espesor, alcanzando valores máximos próximos a 60×10^{-3} m²/s y un coeficiente de almacenamiento de 10^{-2} . Los caudales puntuales pueden superar los 50 l/s si bien la explotación habituales inferior a 10 l/s.

La alimentación del acuífero de Almonte se realiza a partir de la infiltración del agua de lluvia, mientras que el drenaje natural, con flujo de dirección S y SE, se canaliza principalmente a través del río Guadiamar y arroyo de la Rocina.

— Acuíferos de la zona Sevilla-Carmona (Sistema Acuífero nº 28).

El sistema Sevilla-Carmona tiene una superficie de 1.150 km² de los que únicamente afloran en esta hoja 440 km² que representan principalmente las terrazas del río Guadalquivir ya que tan sólo 25 km² corresponden a las calcarenitas de Carmona del Mioceno superior (Saheliense), que aparecen en el extremo SE de la Hoja.

Los espesores de estos acuíferos libres oscilan entre los 50 m para las calcarenitas y los 20 m en el Cuaternario, mientras que los niveles

piezométricos están comprendidos entre 0 y 30 m siendo en su mayor parte inferiores 10 m. Las oscilaciones de nivel estacionales son más pequeñas en la terraza del Cuaternario reciente (0 a 2 m) ya que se encuentra hidráulicamente conectada al río Guadalquivir, y mayores en las calcarenitas (2 a 8 m) en donde, además, se observa un descenso progresivo del nivel como consecuencia de la sobreexplotación, aunque en años húmedos se recupera con rapidez.

Los parámetros hidráulicos tienen valores de transmisividades comprendidas entre $5 \cdot 10^{-3}$ a $8 \cdot 10^{-4}$ m²/seg. para las calcarenitas y entre 10^{-2} y $4 \cdot 10^{-4}$ m²/seg. para el Cuaternario, con coeficientes de almacenamiento del 1 al 2 por ciento en las calcarenitas y del 1 al 20 por ciento en el Cuaternario.

La alimentación y recarga del sistema se realiza a partir de la infiltración del agua de lluvia principalmente. El aluvial reciente, unos 60 km², está hidráulicamente conectado con el río Guadalquivir, por lo que existe una relación río-acuífero dependiendo su comportamiento del régimen del río.

El drenaje se realiza a través del río Guadaira y el río Guadalquivir con un comportamiento efluente normalmente e influente en las crecidas.

4. CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

La calidad de las aguas subterráneas de los acuíferos calizos Paleozoicos es muy buena y por lo general se mantiene dentro de las actuales normas del Código Alimentario Español-82 (CAE). Son aguas con mineralización ligera y sus facies son bicarbonatadas cálcicas.

En el acuífero Pliocuaturnario costero de Huelva las aguas son de mineralización ligera a notable y de dureza media con facies bicarbonatadas cloruradas cálcico-magnésicas.

En el sistema Acuífero del "Mioceno de Base", las aguas subterráneas son de mineralización notable con valores entre 500 a 2000 μ mhos/cm y de dureza media, con facies bicarbonatadas cálcico-sódicas primordialmente.

Las aguas subterráneas del acuífero de Almonte son de mineralización notable y de dureza media presentando facies bicarbonatadas cálcicas generalmente, aunque localmente pueden ser sulfatadas cálcicas.

En los acuíferos de Sevilla-Carmona las aguas subterráneas son de mineralización notable y de dureza media. Por sus facies son bicarbonata-

das cálcico-magnésicas salvo en el Cuaternario reciente donde se aprecian altas concentraciones de sulfato. La contaminación orgánica en el Cuaternario es muy fuerte con valores en ión nitrato que normalmente sobrepasan los 50 mg/l admitidos por el CAE.

5. RECURSOS DE AGUAS SUBTERRANEAS Y SU UTILIZACION

En los acuíferos Paleozoicos de naturaleza calcárea la explotación es fundamentalmente como abastecimiento de agua a pequeños núcleos de población, evaluándose éstos en unos 8 hm³/año.

En el Sistema Acuífero de la región de Huelva, los recursos se han evaluado, a partir de la lluvia útil, en unos 34 Hm³/año, las explotaciones se cifran en unos 30 hm³/año, la mayor parte procedentes del acuífero profundo del "Mioceno de base", de los que 20 hm³/año se utilizan en regadíos y el resto para abastecimientos urbanos e industriales, si bien en esta hoja las explotaciones son muy pequeñas dada la escasa potencia y afloramiento del acuífero.

El acuífero "Mioceno de base" tiene unos recursos estimados del orden de 35-42 hm³/año, para unas condiciones normales en la pluviometría de la zona comprendida entre Niebla y Posadas, frente a una explotación de 25 hm³/año obtenidos mediante bombeos en sondeos destinados a regadío y abastecimiento urbano.

En el Sistema Acuífero Almonte-Marismas, los recursos calculados son del orden de 260 Hm³/año, dependiendo de autores según datos empíricos que han sido manejados, de los cuáles se explotan unos 30 hm³/año, 24 hm³/año para regadío y los 6 hm³/año restantes para abastecimiento urbano. En esta hoja únicamente tiene entidad el acuífero libre de Almonte con pequeñas explotaciones para riego.

El Sistema Acuífero de Sevilla-Carmona tiene unos recursos estimados en 174 hm³/año de los que se explotan 40 hm³/año, principalmente para abastecimiento urbano, y localizados en las calcarenitas en un 70 por ciento.

6. RESEÑA BIBLIOGRAFICA

COMISION INTERMINISTERIAL DE PLANIFICACION HIDROLOGICA (1980).
Plan Hidrológico Nacional. Avance 1980.

- GAVALA, J. (1924). *Mapas Geológicos 1: 100.000 y 1: 200.000 de la provincia de Cádiz*.
- GONZALEZ, A. (1981). *Contribución al estudio hidrogeológico de la región sur-occidental de la provincia de Huelva*. Tesis doctoral en realización. Universidad de Granada. Avance.
- IGME-FAO (1967). *Proyecto del Guadalquivir*. Informe Hidrogeológico sobre las regiones del Bajo Guadalquivir y Huelva.
- IGME (1976). *Evolución de niveles piezométricos en los sistemas acuíferos. Cuenca del Guadalquivir*. Servicio Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía.
- IGME (1979). *Mapa Hidrogeológico Nacional. Explicación de los mapas de lluvia útil, de reconocimiento hidrogeológico y de síntesis de los sistemas acuíferos*. Memorias IGME. Tomo 81. Madrid.
- IGME (1981). *Síntesis Hidrogeológica de la Cuenca del Guadalquivir*. En prensa.
- IGME (1981). *Síntesis Hidrogeológica de la Cuenca del Guadalquivir*. En prensa.
- IGME (1982). *Calidad de las aguas subterráneas de la Cuenca Baja del Guadalquivir*.
- IGME (1982). *Calidad de las aguas subterráneas en Andalucía*. En prensa.
- IRYDA (1976). *Informe final de los sondeos de la zona regable de Almonte-Marismas y síntesis hidrogeológica*. 5 tomos.
- LUCENA, C. Y GARCIA, E. (1978). *El modelo matemático del sistema acuífero Almonte-Marismas*. Bol. Geol. y Min. T. LXXXIX-II Madrid.
- MAGNE, J. y VIGNIER, C (1970). *Stratigraphie du Neogene de la bordure meridionale de la Sierra Morena entre Huelva y Carmona*. Bull. Soc. Geol. de France (7) XII.

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1: 200.000. *Hoja 75 SEVILLA*. IGME. Serv. Public. del Ministerio de Industria y Energía.

MAPA HIDROGEOLOGICA DE ESPAÑA 1: 200.000. *Hoja 80-81 Ayamonte-Huelva*.

MARTIN SOSA, D. (1981). *Problemática de las aguas subterráneas en la región suroccidental de la provincia de Huelva*. SIAGA. Granada, Vol. II.

ANEXO Nº 1

SUPERFICIES POTENCIALMENTE ACUIFERAS DE LA HOJA HIDROGEOLOGICA DE SEVILLA (75)

La Hoja 1:200.000 de SEVILLA cubre una superficie de 8.732 Km² en las provincias de Huelva y Sevilla. Únicamente 1.550 Km² son potencialmente acuíferos reconocidos a esta escala lo que representa el 18 por 100 de la superficie considerada.

El cuadro adjunto muestra una relación de las dieciséis Hojas 1:50.000, así como las superficies parciales según los principales tipos de materiales cartografiados a esta escala.

La mayor parte de la Hoja hidrogeológica 1:200.000 de Sevilla, está ocupada por materiales de comportamiento impermeable del Paleozoico no diferenciados, si bien, y dentro de él se distinguen: las masas intrusivas tanto las de carácter ácido como básico y los materiales que integra el complejo vulcano sedimentario. En este punto hay que señalar que únicamente se han diferenciado como acuíferos del Paleozoico los 92 Km² de los muy fragmentados acuíferos calizos de edades comprendidas desde el Precámbrico al Devónico, ambos inclusive.

Discordante sobre el Paleozoico se asientan materiales detríticos groseros del Mioceno, de escasa potencia, por lo general no supera los 15 m. aunque localmente como "Mioceno de Base" y con un buen comportamiento como acuífero (Sistema Acuífero nº 26). Los materiales que configuran esta Formación del Mioceno de Base afloran en una superficie cartografiada de unos 250 Km² aproximadamente.

Sin embargo, su explotación principal es como acuífero cautivo, ya que lo inmediatamente superior a él es un potente paquete de margas de edad Tortoniense que sellan el acuífero.

En la Hoja Hidrogeológica 1:200.000 quedan gráficamente representadas las zonas con artesianismo en el Mioceno de Base.

HOJA Nº	DENOMINACION	CUATERNARIO	PLIOCUA- TERNARIO	SAHE- LIENSE	CALCARE- NITAS	MIOCENO- BASE	CALIZAS CAMBRICAS Y PRECAM- BRICAS
937 (916)	AROCHÉ	6					8
1037 (917)	ARACENA						15
1137 (918)	SANTA OLALLA DE CALA						50
1237 (919)	ALMADEN DE LA PLATA						19
938 (937)	EL CERRO DE ANDEVALO						
1038 (938)	NERVA						
1138 (939)	EL CASTILLO DE LAS GUARDAS						
1238 (940)	CASTIBLANCO- DE LOS ARROYOS	2					
939 (959)	CALAÑAS						
1039 (960)	VALVERDE DEL CAMINO	2					
1139 (961)	AZNALCOLLAR	6					11
940 (981)	GIBRALEON	71	100	35			28
1040 (982)	LA PALMA DEL CONDADO	72	7	18			40
1140 (983)	SANLUCAR LA MAYOR	72	30	117			85
1240 (984)	SEVILLA	285 (34)		227	25		27
1239 (962)	ALCALA DEL RIO	128 (28)					57
TOTALES (km²)		664	137	397	25	248	92

NOTA: (28) y (34) ALUVIAL RECIENTE DEL GUADALQUIVIR.

**GRANDES OBRAS DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA
DE AGUAS SUPERFICIALES Y AFOROS**

PROVINCIA: SEVILLA

DENOMINACION	PROPIETARIO	CAPACIDAD	HIDROELECTRICO	UTILIZACION
Embalse "LA MINILLA"	C.H.G.	60 Hm ³	SI	Abt. Sevilla
Embalse "CALA"	C.S.E.	56 Hm ³	SI	Abt. Sevilla (conjunto) Riego
Embalse "PINTADO"	C.H.G.	202 Hm ³	SI	Abt. Sevilla (Futuro)
Embalse "GERGAL"	EMASESA	—	—	Hidroeléctrica
Embalse "EL AGRIO"	C.H.G.	50 Hm ³	SI	Abt. Real de la Jara
Represa Alcalá del Río Rivera de Cala	C.S.E. DIPUTACION	150.000 m ³	—	
Emb. Arroyo Padre e Hijo o Barranco Hocedo	DIPUTACION	115.000 m ³	—	Abt. Castiblanco de los Arroyos

PROVINCIA: HUELVA

DENOMINACION	PROPIETARIO	CAPACIDAD	UTILIZACION	OBSERVACIONES
Embalse ARACENA	C.H.G.	115 Hm ³	Abt. Sevilla	
Embalse AROCHE	DIPUTACION	136.000 m ³	Abt. Aroche	Aroche
Embalse STA. CLARA	DIPUTACION	—	—	
Embalse BEAS	DIPUTACION	—	Abt. Beas	
Embalse BERROCAL	DIPUTACION	36.000 m ³	Abt. Berrocal	
Presa Cabezas Rubia	DIPUTACION	88.850 m ³	Abt. Cabezas Rubia	
Embalse de LA HOYA	DIPUTACION	225.000 m ³	Abt. Calañas	Calañas
Embalse del Calabazar	DIPUTACION	—	Abt. Sotiel Coron.	Calañas
Embalse Riseosa	DIPUTACION	—	—	
Embalse Campofrío	CIA. MINAS RIO TINTO	—	Abt. El Campillo y Río Tinto	
Embalse del Odriel	—	—	Abt. Campofrío	
Embalse Las Umbrías	—	136.000 m ³	Abt. Cerro Andévalo	
Embalse Sancho	E.N.C.H.	—	Abt. Gibraleón y Celulosa	
Embalse S. Bartolomé	DIPUTACION	143.000 m ³	Abt. S. Bartolomé	
Presa de Sta. Bárbara	DIPUTACION	116.000 m ³	Abt. Sta. Bárbara	
Embalse de Valverde	DIPUTACION	1.000.000 m ³	Abt. Valverde	
Embalse Villanueva de las Cruces	DIPUTACION	—	Abt. Villanueva	
Embalse Zalamea	DIPUTACION	120.000 m ³	Abt. Zalamea	
Embalse de Nerva	DIPUTACION	—	Industrial	
Embalse Río Tinto	CIA. MINAS RIO TINTO	—	Abt. Tharsis	
Embalse Grande	MINERA DE THARSIS	—	Abt. Tharsis	
Embalse del Candoncillo	IRYDA	—	Riego	Beas

ESTACIONES DE AFORO UBICADAS EN LA HOJA 1/200.000

ESTACIONES DE AFORO GUADIANA

Nº ESTACION	RIO	LOCALIDAD	SUPERFICIE DE LA CUENCA	Q m ³ /s MEDIA ANUAL	SERIE TOMADA	OBSERVACIONES
156	Murtiga	La Nava	43 km ²	0,71	1955-56/75-76	* Como máximo se ha considerado la serie 1955-56/75-76
157	Caliente	La Nava	69 km ²	1,26	1955-56/75-76	
158	Chanza	Aroche	88 km ²	0,74	1960-61/73-74	
304	Jarama	Nerva	152 km ²	0,58	1973-74/75-76	
305	Odíel	Calañas	891 km ²	4,86	1967-68/75-76	
307	Odíel	Gibraleón	2.069 km ²	12,76	1968-69/75-76	
308	Tinto	Gadea	756 km ²	2,46	1966-67/75-76	

ESTACIONES DE AFORO GUADALQUIVIR

Nº ESTACION	RIO	LOCALIDAD	SUPERFICIE DE LA CUENCA	Q m ³ /s MEDIA ANUAL	SERIE TOMADA	OBSERVACIONES
53	Rivera de Huelva	El Gergal	1.736 km ²	9,56	1955-56/73-74	
57	Guadaira	Sevilla	1.318 km ²	8,23	1955-56/73-74	
72	Guadalquivir	Alcalá del Río	47.000 km ²	177,0	1955-56/73-74	
77	Rivera de Huelva	Cala (central)	1.010 km ²	6,22	1955-56/73-74	
78	Cala	Cala	535 km ²	3,63	1955-56/73-74	