

# MAPA DE ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

## ALCALA DE CHIVERT HOJA 594

Escala, 1:50.000

MOSQUERUELA 569	ALBOCACER 570	VINAROS 571	(con la 571) 571 bis
VILLAHERMOSA DEL RIO 592	CUEVAS DE VINROMA 593	ALCALA DE CHIVERT 594	
ALCORA 615	VILLAFAMES 616	FARO DE OROPESA 617	
SEGORBE 640	CASTELLON DE LA PLANA 641		

INSTITUTO GEOLOGICO  
Y MINERO DE ESPAÑA  
RIOS ROSAS, 23 - MADRID-3

31730



SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**

**MAPA DE ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS  
SOLIDOS URBANOS**

**ESCALA 1:50.000**

**ALCALA DE CHIVERT**

SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Servicio de Publicaciones - Ministerio de Industria y Energía - Doctor Fleming, 7 - Madrid 16

Depósito Legal M-865-1981

---

Talleres Gráficos IBERGESA - Crta. de Burgos km 12.200 - Madrid

## *INDICE*

	<i>pág.</i>
<b>1. INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS Y CARACTERES DEL MAPA</b>	<b>3</b>
<b>3. HIDROGEOLOGIA</b>	<b>5</b>
<b>4. MAPA DE ORIENTACION</b>	<b>6</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>8</b>

## 1. INTRODUCCION

Dentro de los trabajos que actualmente desarrolla el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) en el marco del Programa Nacional de Gestión y Conservación de los Acuíferos, se ha concedido un especial interés al estudio de la contaminación de las aguas subterráneas y de su protección, especialmente de las destinadas al abastecimiento doméstico.

Entre los diversos mecanismos de contaminación de las aguas subterráneas figura la infiltración en el terreno de los productos de lixiviación procedentes de los vertederos de residuos sólidos de origen urbano e industrial. En la Ley de desechos y residuos sólidos urbanos, de 19 de noviembre de 1975 (BOE, 21 noviembre, 1975), se considera que el IGME como organismo consultivo, en lo que respecta al emplazamiento de vertederos, "cuando las características del proyecto merezcan especial atención ante la posible contaminación de los recursos del subsuelo". En respuesta a esta consideración, el IGME, tratando de anticiparse a los problemas, ha emprendido el estudio de la vulnerabilidad de los mantos acuíferos frente a los agentes contaminantes vertidos en superficie, con objeto de orientar la selección de zonas de vertido.

El instrumento que se ha considerado más eficaz para representar de forma fácilmente comprensible, el peligro de contaminación de las aguas subterráneas a partir del vertido de residuos sólidos, ha sido el "Mapa de Orientación al Vertido", ejemplo de lo que las ciencias geológicas e hidrogeológicas pueden aportar al proceso de ordenación del territorio.

El programa de preparación de mapas prevé la cobertura de todas aquellas áreas del territorio nacional donde coinciden núcleos productores de residuos y mantos acuíferos subterráneos aprovechables. En una primera fase, y en razón a los estudios hidrogeológicos desarrollados desde 1972 por el Instituto Geológico y Minero de España dentro del Programa Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas, se van a cubrir las cuencas del Júcar, Segura, Sur, Guadiana, Guadalquivir e Islas Baleares.

Dentro de cada una de estas cuencas, en las que el agua subterránea representa una parte importante de los recursos hídricos totales, se ha llevado a cabo la selección de las zonas a cartografiar mediante criterios bien definidos: en primer lugar, se localizan los núcleos más importantes de población o las zonas industriales, como principales productores de residuos, tanto sólidos como líquidos. Se determina a continuación, y en base a los datos hidrogeológicos de los que se dispone, la situación de estos núcleos potencialmente contaminantes con respecto a los mantos acuíferos subterráneos de la región; se seleccionan para cartografiar aquellas áreas en las que la zona de influencia de los centros productores de residuos se superpone a áreas bajo las que existan aguas subterráneas utilizadas para abastecimiento o bien utilizables en el futuro. Normalmente, los límites del mapa se prolongan hasta distancias razonables del núcleo productor de residuos, pero en zonas de gran intensidad urbana e industrial, donde es de prever una gestión mancomunada de los residuos, se cubre toda la zona subdividiéndola en hojas parciales.

Este criterio de selección permite ahorrar esfuerzos y concentrar éstos en aquellos puntos donde realmente se van a presentar los posibles problemas. Este criterio permitiría controlar, si los

mapas se utilizasen adecuadamente, prácticamente el cien por cien de los problemas de contaminación de aguas subterráneas por vertidos de residuos sólidos urbanos de las grandes poblaciones situadas en las cuencas en estudio, y ello en base a una cartografía que no necesitará cubrir más de un 20 por ciento del total de la superficie hidrogeológicamente estudiada.

## **2. OBJETIVOS Y CARACTER DEL MAPA**

El mapa de orientación al vertido de residuos sólidos es un documento gráfico que aporta la necesaria información sobre uno de los aspectos a tener en cuenta en el proceso de planificación del uso del suelo; la contaminación de las aguas subterráneas; por lo tanto va dirigido, en general a los responsables de la toma de decisiones en este campo y, especialmente a las autoridades encargadas de la ordenación del territorio y del medio ambiente, así como a las Comisiones Provinciales de Servicios Técnicos, y, a través de ellas, a las autoridades locales y provinciales.

El objetivo fundamental del mapa es ofrecer una orientación respecto a las zonas donde las aguas subterráneas corren peligro de contaminación y aquellas otras en las que los mantos acuíferos se encuentran mejor protegidos, o no existen, y en las cuales el desarrollo de actividades contaminantes y específicamente el vertido de residuos sólidos urbanos es menos peligroso para este importante recurso subterráneo.

Los datos de base para la elaboración del mapa y su memoria explicativa, proceden de los estudios llevado a cabo por el IGME dentro del Programa de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS), Proyecto de Investigación Hidrogeológica del Bajo y Medio Júcar, en el que ha colaborado la Empresa Estudios y Proyectos Técnicos Industriales (EPTISA). Estos datos básicos se han analizado y complementado desde el punto de vista de la contaminación mediante los necesarios trabajos de campo y gabinete.

El mapa tiene un carácter orientativo y los criterios empleados en su preparación consideran exclusivamente la protección de la calidad de las aguas subterráneas, especialmente las destinadas al abastecimiento urbano.

La selección de un lugar determinado para establecer en él un vertedero, requiere el estudio de una serie de factores tales como topografía y volumen útil, distancias y accesos, material de recubrimiento, propiedad de los terrenos, dirección del viento, ecología y paisaje, contaminación de las aguas de superficie y subterráneas, etc; en el mapa que se presenta sólo se ha considerado este último aspecto, y por lo tanto, el mapa ofrece información de uno sólo de los factores mencionados.

El hecho de que el título del mapa se refiera al vertido de residuos urbanos, no quiere decir que su utilidad quede restringida a este aspecto. Puesto que en él se pone de manifiesto la vulnerabilidad de los mantos acuíferos subterráneos frente a la contaminación iniciada en la superficie del terreno, el mapa puede servir también para estimar los peligros de degradación de la calidad del agua subterránea a partir de actividades tales como el vertido de aguas fecales, los pozos negros y fosas sépticas, etc. La eliminación de aguas residuales industriales mediante absorción por el terreno a partir de balsas, zanjas, pozos, etc, y el vertido de residuos sólidos industriales, requerirán en general un estudio específico de la composición de los residuos antes de determinar si el mapa puede utilizarse para orientar el vertido de tales residuos.

Cabe indicar también que la precisión del mapa es una función de la escala a la que ha sido dibujado. Esto quiere decir que la selección definitiva del emplazamiento de un vertedero requerirá un estudio complementario que, realizado a la escala adecuada en cada caso, confirme la idoneidad del emplazamiento elegido. A tal fin el IGME cuenta con el personal y medios necesarios.

Se describen a continuación las características hidrogeológicas y el empleo del agua en la zona, y se explican los criterios utilizados en la clasificación del terreno en áreas favorables o desfavorables. El informe se completa con las pertinentes conclusiones y recomendaciones.



### 3. HIDROGEOLOGIA

El área estudiada se sitúa en el Bajo Maestrazgo, distinguiéndose una zona montañosa (Sierras de Valdancha e Irta), con valles tectónicos de dirección NE-SO (Estopet de Alcalá, Vall de Angel, etc) y una plana litoral (Plana de Oropesa-Torreblanca) sensiblemente horizontal.

El clima de la zona es mediterráneo litoral, con una temperatura media anual de 16<sup>o</sup> C. La precipitación media es de 500 mm, teniendo con frecuencia este carácter torrencial.

Desde el punto de vista hidrogeológico, dentro de la Hoja se encuentran representados, en parte, la unidad de las "Sierras de Valdancha e Irta" y el subsistema acuífero de la "Plana Oropesa-Torreblanca".

La unidad de las "Sierras de Valdancha e Irta" está constituida por calizas y dolomías, escasamente explotadas en esta zona. La transmisividad para el conjunto de los materiales carbonatados está comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>/día. A través de esta unidad descargan directamente al mar aproximadamente 150 hm<sup>3</sup>/año.

La plana de Oropesa-Torreblanca constituye un sinclinal fallado de dirección NO-SE, donde afloran materiales calizos cretácicos y sobre los que se depositan materiales mio-cuaternarios.

Los materiales detríticos de la Plana de Oropesa-Torreblanca, comprendida dentro de la zona de estudio, tienen una potencia media de 50 m, rebasando los 75 m en la desembocadura del río San Miguel. Los valores de transmisividad oscilan entre 250 y 1.500 m<sup>2</sup>/día, lo que supone valores de permeabilidad comprendidos entre 10 y 25 m/día.

La profundidad media del agua varía entre valores próximos a los 10 m en la zona litoral a mayores de 50 m en las zonas de topografía más acusada. El sentido general de circulación de las aguas subterráneas es de O a E con un gradiente medio comprendido entre 0,5 y 1 por mil.

En general, la profundidad, fluctuación, dirección y gradiente del agua subterránea se hallan influenciados por los bombeos efectuados en la zona, siendo particularmente importantes los realizados en las inmediaciones de Torreblanca.

La calidad química de las aguas subterráneas en la zona es variable. El contenido en Total de Sólidos Disueltos varía entre valores inferiores a los 750 mg/l a superiores a los 1.500 mg/l en la zona litoral. Este aumento de salinidad es debido a la intrusión de agua de mar que se produce y/o recirculación en el acuífero.

En el área que comprende el estudio, se extraen un total de 10 hm<sup>3</sup>/año, de los cuales 2 hm<sup>3</sup>/año se utilizan para el abastecimiento urbano de Alcalá de Chivert, Torreblanca y Alcocebre, y 8 hm<sup>3</sup>/año para el riego de 1.300 ha.

## **4. MAPA DE ORIENTACION**

### **4.1. GENERALIDADES**

En el plano adjunto se han considerado dos tipos de zonas desde el punto de vista de la contaminación de las aguas subterráneas por el vertido de residuos sólidos. Estas son:

- Zonas desfavorables al vertido: aquellas que presentan un elevado riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.
- Zonas que requieren estudios complementarios: aquellas en que los conocimientos actuales de sus propiedades no permiten definir con garantía el riesgo de contaminación.

Con el fin de facilitar la comprensión del mapa de orientación se han elaborado cuatro mapas complementarios, a escala 1:200.000, en los que quedan reflejadas las principales características hidrogeológicas de los acuíferos presentes en el área comprendida en la Hoja que nos ocupa. Estos mapas son:

- Esquema hidrogeológico
- Captaciones para abastecimiento
- Calidad química de las aguas subterráneas
- Profundidad del nivel de saturación del agua subterránea

## **4.2. ZONAS DESFAVORABLES**

Se han considerado como zonas más vulnerables:

- Los afloramientos calizo dolomíticos de las Sierras de Valdáncho e Irta, así como los que se encuentran al O de Torreblanca que constituyen el enlace de estas Sierras con el Desierto de Las Palmas. Estos materiales presentan permeabilidad por fisuración y karstificación, de ahí que al ser su poder de autodepuración muy bajo o nulo sean altamente vulnerables a cualquier vertido efectuado sobre su superficie.
- El cauce y las proximidades del río San Miguel, ante el riesgo de que los vertidos efectuados en estas zonas fueran arrastrados hasta lugares considerados como altamente vulnerables.
- Las zonas ocupadas por materiales detríticos, en las que los niveles de agua se encuentran próximos a la superficie, siendo el espesor de la zona no saturada insuficiente como para garantizar una total protección de las aguas subterráneas frente a los contaminantes.
- El entorno de las captaciones para abastecimiento ante el peligro que podría correr la población abastecida de realizarse en sus proximidades cualquier tipo de vertido. Estas zonas se han calculado en función de los parámetros hidráulicos, caudal de bombeo, etc, determinando la zona de influencia para un período de cinco años.

## **4.3. ZONAS QUE REQUIEREN ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS**

### **4.3.1. DESFAVORABLES EN PRINCIPIO**

Se ha incluido dentro de este grupo el valle de Alcalá de Chivert, en el que las características hidrogeológicas no son bien conocidas en la actualidad, no teniéndose garantías suficientes de la existencia de niveles protectores que impidan el acceso de contaminantes al manto acuífero. En esta zona sería necesario llevar a cabo estudios a escala más detallada, para poder definir con precisión la peligrosidad de efectuar vertidos en ella.

#### 4.3.2. ZONAS FAVORABLES EN PRINCIPIO

Son aquellas en las que, en principio, las aguas subterráneas corren menos riesgo de contaminación que en el caso anterior, pero que necesitarían de un estudio previo al emplazamiento de un vertedero.

Se han considerado dentro de este grupo los afloramientos de margas, arenas y arcillas de los valles de Estopet y del Angel, así como los existentes al S del río San Miguel. A pesar de que en general, estos materiales ofrecen una protección al mando acuífero, se pueden originar escorrentías de aguas superficiales que originen recargas en materiales permeables próximos, o bien recargas puntuales en algunas zonas, pudiendo verse favorecido el acceso al manto por cambios litológicos locales. Estas circunstancias hacen preciso un estudio cuidadoso de los posibles emplazamientos y de su drenaje.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo expuesto se deducen las siguientes conclusiones:

- En la zona cubierta por la Hoja de Alcalá de Chivert las aguas subterráneas son de gran importancia para el abastecimiento y agricultura, de ahí la necesidad de protegerlas adecuadamente frente a la contaminación.
- Los afloramientos de calizas y dolomías y parte de los materiales detríticos se consideran como zonas muy vulnerables a la contaminación; los vertidos de productos residuales sólidos o líquidos pueden afectar negativamente la calidad de las aguas subterráneas utilizables.
- Se han delimitado perímetros de protección en el entorno de las principales captaciones para abastecimiento, ya que cualquier vertido efectuado en sus proximidades podría incidir negativamente en la calidad química, física y bacteriológica del agua subterránea empleada para abastecimiento.
- Existen zonas en las que por circunstancias de diversa índole,

se impone un estudio complementario a escala más detallada que el presente, para poder evaluar con garantía, las consecuencias que se podrían derivar de realizarse en ellas operaciones de vertido.

De acuerdo con estas conclusiones generales, cabe emitir las recomendaciones siguientes:

- Llevar a cabo los estudios necesarios para definir las áreas de menor riesgo, en aquellas cartografiadas en el mapa como favorables en principio, en el caso de que se quisieran realizar operaciones de vertido en la zona de estudio.
- Es necesario evitar los vertidos, tanto sólidos como líquidos, urbanos o industriales en las zonas marcadas como desfavorables ante el elevado riesgo de contaminación que supondría para las aguas subterráneas.
- Se recomienda tomar muy en consideración los perímetros de protección de las captaciones para uso urbano, ante el riesgo que correría la población de llegar a contaminar el acuífero captado.
- Si por cualquier causa se instalasen operaciones de vertido en zonas cartografiadas como vulnerables sería indispensable el montaje de un sistema de sondeos de observación y vigilancia que permitiesen al menos evaluar con la suficiente antelación la extensión y magnitud de la contaminación.
- En cualquiera de los casos se recomienda llevar a cabo el vertido de basuras en régimen de "vertedero controlado" para reducir al mínimo los problemas medio ambientales.
- El Instituto Geológico y Minero de España (IGME), que posee la documentación básica que ha servido para la elaboración del presente trabajo, se encuentra a disposición de las autoridades provinciales y locales para asesorarles sobre las medidas a tomar para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.