

# MAPA DE ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

BENISA HOJA 822

Escala, 1:50.000

NAVARRES 769	ALCIRA 770	LEVESA 771	
CANALS 794	JATIVA 795	GANDIA 796	
ONTENIENTE 820	ALCOY 821	<b>BENISA 822</b>	JAVEA 823
CASTALLA 846	VILLAJYOYOSA 847	ALTEA 848	

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA

31595  
31595

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**

**BENISA**

SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA

Servicio de Publicaciones - Ministerio de Industria - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal M-7908-1978

---

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 CARACTER DEL MAPA</b>	<b>2</b>
<b>3. HIDROGEOLOGIA</b>	<b>4</b>
<b>4. MAPA DE ORIENTACION</b>	<b>6</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>9</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 de 1975), se considera al 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 carto-

grafiar 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 densidad 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 llevados a cabo por el IGME dentro del Programa de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS), Proyecto "Estudio hidrogeológico de las Cuencas Media y Baja del Júcar" en el que ha colaborado la Empresa 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 solo 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, 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 com-

posición de los resíduos antes de determinar si el mapa puede utilizarse para orientar el vertido de tales resíduos.

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

Los materiales aflorantes en el área estudiada presentan edades variables, comprendidas entre el Triásico superior (facies Keuper) y el Cuaternario. La naturaleza de los mismos es tanto arcilloso-margosa (Keuper, Neocomiense, Mioceno "tap"), como calcárea (parte del Cretáceo superior y Eoceno-Oligoceno), alternante (Cretáceo medio y parte del superior) y detrítica (Cuaternario).

Dentro del sector ocupado por la hoja de Benisa quedan incluidos parte de cuatro subsistemas acuíferos, que son:

Plana de Gandía-Denia  
Sierra de Segaria  
Peñón-Montgó-Benitachell  
Serrella-Aixorta-Bernia-Ferrer

La recarga de estos subsistemas acuíferos se efectúa de forma primordial a partir de la infiltración del agua de lluvia (la precipitación en el sector, aunque muy variable de unos puntos a otros, adquiere un valor anual medio del orden de 600 mm). En el subsistema de la Plana de Gandía-Denia (Valle de Orba, dentro del área estudiada) tiene también gran importancia las entradas laterales y



la infiltración de los regadíos efectuados a partir del agua bombeada en los acuíferos calcáreos de borde.

La descarga de los acuíferos se efectúa según los mecanismos siguientes:

- Manantiales
- Bombeos en pozos
- Salidas subterráneas

Los principales manantiales dentro del área, son los de Tormos y Cava, que arrojan del orden de  $15 \text{ hm}^3/\text{año}$ .

La descarga por bombeos es especialmente fuerte en los tres subsistemas acuíferos primeramente enumerados. Del total de 180 puntos acuíferos inventariados, unos 100 están instalados o son captados (pozos y manantiales). El caudal bombeado y/o captado asciende a unos  $26 \text{ hm}^3/\text{año}$ , de los cuales,  $20 \text{ hm}^3/\text{año}$  se emplean en agricultura y el resto en abastecimiento urbano. Estas cifras ponen de manifiesto el elevado interés de las aguas subterráneas en la zona, con una tendencia a aumentar la explotación.

Las salidas ocultas se efectúan desde los acuíferos calcáreos al detrítico de la plana de Gandía-Denia, y algunos, directamente al mar (Montgó y Benitachell).

El acuífero conocido con más detalle es el de la Plana de Gandía-Denia, que en el sector que se estudió pertenece al mismo el denominado Valle de Orba. El espesor saturado aumenta desde los bordes hasta el interior del valle y de O a E, en que alcanza unos 50 m.

El gradiente hidráulico alcanza valores del 2 por ciento en el extremo occidental, disminuyendo de forma progresiva en el sentido de la escorrentía (O-E). Los datos de transmisividad están comprendidos entre 300 y  $1.500 \text{ m}^2/\text{día}$  y el del coeficiente de almacenamiento, entre el 5 y el 15 por ciento (Modelo Matemático de simulación del acuífero de la Plana de Gandía-Denia, IGME, 1975).

## **4. MAPA DE ORIENTACION**

### **4.1. GENERALIDADES**

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

- Zonas desfavorables al vertido: son 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. A su vez se consideran dos tipos que son:
  - Zonas defavorables en principio
  - Zonas favorables en principio
- Zonas favorables: son aquellas en que, tomadas una serie de precauciones, las aguas subterráneas se encuentran suficientemente protegidas de la contaminación potencial.

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 desfavorables:

- Los macizos carbonatados de las sierras de Mediodía-Segaria, Peñón-Montgó, Aixorta y Ferrer. Dichos materiales tienen un bajo poder de autodepuración dado que presentan permeabilidad por fisuración. Son altamente vulnerables a la contaminación.
- Los materiales acuíferos detríticos del valle de Orba y Jávea, donde el acuífero se encuentra insuficientemente protegido frente a los contaminantes potenciales.
- Los cauces de los principales ríos, aún en las áreas en que no existan acuíferos, debido al riesgo que existe de que los residuos urbanos y los productos de lixiviado de los mismos, puedan ser arrastrados por las aguas de escorrentía.
- Asimismo, se han considerado como zonas desfavorables, unas áreas determinadas alrededor de las captaciones de agua para consumo urbano, que no se encuentran incluidas en las descritas en los tres párrafos anteriores. El perímetro de protección se ha estimado en función de los parámetros hidráulicos del acuífero en las proximidades de la captación, y del caudal de bombeo.

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

### **4.3.1. ZONAS DESFAVORABLES A RESERVA DE ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS**

Se han cartografiado tres zonas, una en las proximidades de Orba y dos en los alrededores de Ondara. Todas se sitúan sobre los materiales detríticos acuíferos, salvo una porción de uno de los sectores de Orba, en que se trata de las margas con areniscas del Neocomiense. En los restantes, con los datos disponibles en la

actualidad, no es posible discernir sobre una total peligrosidad de verter sobre ellos. En principio el riesgo de contaminación es elevado.

#### **4.3.2. ZONAS FAVORABLES A RESERVA DE ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS**

Como tales se han cartografiado una serie de áreas en que no existen acuíferos o éstos carecen de importancia, pero que tienen un recubrimiento de materiales permeables más o menos continuo y de espesor desconocido.

Se han cartografiado 11 zonas. También se han considerado incluidos en este apartado, los bordes de las zonas favorables al vertido, que se ponen directamente en contacto con otros considerados como desfavorables. Sería pues, una zona de transición que precisaría de determinados estudios.

La naturaleza de estos estudios será muy variable de unos puntos a otros, de acuerdo con la complejidad local; en ellos se puede incluir: cartografía de detalle, estudio de la naturaleza litológica de los terrenos y del espesor del recubrimiento, campañas de geofísica, sondeos de reconocimiento, pruebas de permeabilidad, topografía, etc...

#### **4.4. ZONAS FAVORABLES AL VERTIDO**

Corresponden con áreas sin acuíferos contaminables, sea porque no existen o porque se encuentran suficientemente protegidos. Corresponden de forma aproximada con los afloramientos de materiales impermeables (margas y arcillas).

Se han delimitado 16 zonas en total, la mayor parte de las cuales se sitúan entre Benisa-Teulada-Moraira. Por regla general hay núcleos urbanos en sus proximidades, por lo que se facilita la tarea de instalación de vertederos, sin mediar grandes desplazamientos.

Hay que insistir en la necesidad de que los vertederos, a pesar de estar ubicados en estas zonas, deberán ser del tipo "vertedero controlado", para así evitar todo riesgo de contaminación, la presencia de malos olores, roedores, parásitos, etc...

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el área estudiada existen dos tipos de acuíferos, ambos de gran importancia: acuíferos calcáreos, altamente vulnerables a la contaminación y acuíferos detríticos, con un determinado poder de autodepuración. Estos acuíferos ocupan la mayor parte de la hoja.

- Los afloramientos de calizas y dolomías, y los detríticos, en que el agua subterránea se encuentra insuficientemente protegida, se consideran vulnerables a la contaminación, de ahí que sea necesario no ubicar sobre ellos vertederos de basuras.
- Se han delimitado unas zonas favorables a los vertidos sólidos urbanos, en que los riesgos de contaminación de las aguas subterráneas son nulos, de tomarse unas simples precauciones.
- Se recomienda no verter basuras en las zonas cartografiadas como desfavorables, ante el riesgo de contaminación que supondrían.
- Es recomendable ubicar los vertederos en las zonas cartografiadas como favorables. En caso de existir condicionamientos de otro tipo que impidan llevar a cabo los vertidos en estas zonas, sería necesario llevar a cabo estudios en aquellas zonas que se señalan como "a reserva de estudios complementarios" para determinar si las condiciones son favorables, así como las medidas a tomar para proteger los acuíferos.
- Es necesario tomar muy en consideración los perímetros de protección de las captaciones para uso urbano, ante el riesgo que correría la población de llegarse a contaminar el acuífero captado.
- Aún en las zonas favorables, se recomienda controlar debidamente el lixiviado de los vertederos ya que podrían llegar a zonas permeables e infiltrarse en los acuíferos. Por ello es recomendable evitar los vertidos en los barrancos y torrentes.
- Para hacer mínimo el riesgo de contaminación aún en las zonas favorables es recomendable llevar a cabo el vertido en vertederos controlados. Esto lleva consigo la instalación de un sistema de drenaje de aguas de lixiviación y gases inflamables,

recubrimiento contínuo de los vertederos por arcillas o limos, para evitar la proliferación de roedores, malos olores, etc...

- El Instituto Geológico y Minero de España, 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 en las medidas a tomar para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.