

MAPA DE ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

LLUCHMAJOR HOJA 724

Escala, 1:50.000



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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

30083

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

LLUCHMAJOR

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

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

Depósito Legal M-7791-1979

Talleres Gráficos IBERGESA - Crta. de Burgos km 12,200 - Madrid

INDICE

	<i>pág.</i>
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS Y CARACTER DEL MAPA	3
3. HIDROGEOLOGIA	5
4. MAPA DE ORIENTACION	7
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	10

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 colaboración 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), así como del Estudio Regional de Recursos Hidráulicos Totales de Baleares encomendado a los Ministerios de Obras Públicas, Industria y Agricultura y también de la información recogida en las actividades desarrolladas por el IGME para cumplimentar el Decreto 3382/73, aprobado una vez finalizado el Estudio Regional del Comité Interministerial. 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

La superficie cubierta por el mapa corresponde a la hoja del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000 n° 724, Lluçmajor.

Se trata de una zona costera de suave relieve, con colinas en su parte norte y, eminentemente agrícola, con un total aproximado de 3.300 ha. de regadío de las que 2.600 se encuentran en el término municipal de Campos.

Dentro de ella se encuentra representado el subsistema acuífero de Lluçmajor–Campos, cuyos límites sobrepasan los de la hoja. Hidrogeológicamente, se encuentra separado de los subsistemas que le rodean, siendo su límite con el Llano de Palma una divisoria de aguas que pasa aproximadamente a 4 km al NO de Lluçmajor y termina en El Arenal, y con las Sierras Centrales los afloramientos de margas burdigalienses que quedan fuera del área estudiada.

Este subsistema es uno de los cinco que se integran en el Sistema Acuífero n° 77 “Depresión Central”, según la nomenclatura utilizada por el Mapa de Síntesis de Sistemas Acuíferos (1972).

Los afloramientos de materiales permeables ocupan una extensión de unos 500 km²; su composición de menor a mayor antigüedad, es la siguiente:

- Limos rojos y conglomerados con niveles de gravas y arenas. Cuaternario.
- Calizas y calcarenitas con permeabilidad intersticial y por fisuración. Helveciense.
- Dolomías grises brechoides, en ocasiones muy trituradas, que se presentan en forma de pequeñas unidades aisladas. Infralías.

Los materiales miocenos se disponen subhorizontalmente, mientras que las dolomías liásicas presentan en ocasiones grandes buzamientos.

El acuífero cuaternario está en contacto directo con el acuífero helveciense superior y comunicado con él, por lo que se considera al conjunto de ambos como un acuífero libre. El espesor saturado medio de este acuífero, en la depresión de Campos, es de

10 m, siendo el volumen total de materiales saturados de 600 hm³.

Dentro del acuífero helveciense hay que distinguir un helveciense superior y otro inferior, separados por un paquete de margas arenosas grises.

El helveciense superior está constituido por un primer tramo de calizas, en contacto directo con uno de calcarenitas margosas. Las calizas se encuentran saturadas, siendo las captaciones situadas en ellas las que producen mayores rendimientos en toda la zona. El conjunto de ambos tramos tiene un espesor medio saturado de 150 m, siendo el volumen total estimado de materiales saturados de unos 30.000 hm³.

La alimentación de los acuíferos de Lluchmajor-Campos se compone, para un año medio, de:

- Infiltración eficaz de la lluvia: 19-24 hm³
- Infiltración de los cursos de agua superficiales: 0,5-0,8 hm³
- Excedentes de riego y pérdidas en las conducciones: 1-2 hm³
- Flujo de agua procedente de los acuíferos colindantes: se estima apreciable.

Las salidas más importantes se producen por:

- Bombeos para usos urbanos e industriales 1-2 hm³
- Bombeos para regadío 28-35 hm³

Del balance anterior se deduce que las extracciones superan a la recarga media anual; como consecuencia en la depresión cuaternaria de Campos, se produce una degradación continua de la calidad del agua, ocasionada por la intrusión de agua marina, al encontrarse los niveles piezométricos por debajo del nivel del mar. En esta zona el contenido en ión cloruro es superior a 1 g/l aumentando hasta valores superiores a 3 g/l a una distancia de 8 km del mar.

Las captaciones más importantes para abastecimiento urbano actualmente, son las que explotan las dolomías infraliásicas de la Sierra de Montesión, en el borde septentrional de la Hoja, con una calidad actual buena con un total de sólidos disueltos de 1.000 mg/l. Para un futuro inmediato, se espera que las captaciones de Can Aulet, que en la actualidad tan solo abastecen en muy peque-

ña proporción a Lluçmajor, jueguen un importante papel en el abastecimiento urbano de la zona.

Es evidente, dado el uso a que van a ir destinadas las captaciones citadas, la necesidad de proteger de la contaminación los recursos de agua subterránea de la unidad infraliásica de Montesión y la unidad miocena de Lluçmajor-Campos en aquellas zonas donde en la actualidad no se ha producido intrusión del agua del mar.

4. MAPA DE ORIENTACION

4.1. GENERALIDADES

En el mapa adjunto se han considerado tres grupos de zonas desde el punto de vista de la posible contaminación de las aguas subterráneas por el vertido de residuos sólidos urbanos:

- Zonas desfavorables al vertido: aquellas en las que el vertido representa un elevado riesgo de contaminación de las aguas subterráneas utilizables.
- Zonas que requieren estudios complementarios: áreas en las que no es posible definir categóricamente el riesgo de contaminación, bien por tratarse de áreas en las que en la actualidad son poco conocidas sus características, o de otras en las que la calidad del agua subterránea es ya tan deficiente que el concepto de contaminación no tiene una aplicación clara.
- Zonas favorables: aquéllas en las que el vertido de residuos sólidos no producirá problemas de contaminación del agua subterránea.

Para ayudar a la comprensión de los límites de las diferentes zonas, se han elaborado cuatro mapas auxiliares a escala 1:200.000 que representan las siguientes características:

- Esquema hidrogeológico
- Captaciones para abastecimiento
- Calidad química de las aguas subterráneas
- Profundidad del nivel saturado

4.2. ZONAS DESFAVORABLES

Dentro del área abarcada por el mapa se han considerado zonas más vulnerables:

- Las áreas ocupadas por materiales permeables por fisuración
- Las áreas ocupadas por materiales detríticos
- Las áreas en las que se encuentran situadas las principales captaciones para abastecimiento urbano

Dentro del primer grupo se incluyen los afloramientos de dolomías infraliásicas situadas al N y al E de la zona de estudio. Hay que considerarlos como zonas poco protegidas frente a la contaminación y en los que los contaminantes originados en la superficie circulan con gran velocidad y sin efecto de depuración hacia el manto acuífero, arrastrados por las aguas de infiltración.

En el segundo grupo se incluye una extensa zona ocupada por conglomerados, gravas y arenas cuaternarias y calcarenitas helvecienses. Si bien se podrían diferenciar, dentro de la gran mancha que ocupan estos materiales en el mapa, zonas localizadas donde afloran materiales semipermeables en que el peligro de contaminación no sería tan elevado, a nivel regional hay que considerarla como una extensa zona poco protegida frente a la contaminación.

Dentro de este grupo se han incluido zonas en las que los niveles de agua no se encuentran muy próximos a la superficie; se trata de zonas donde o bien existe un pequeño recubrimiento de materiales cuaternarios en contacto directo con las calizas helvecienses, o de afloramientos de calcarenitas helvecienses que en la mayor parte de los casos están karstificadas, por lo cual se van a comportar como materiales fisurados. En ambos casos los contaminantes vertidos sobre ellos pueden incorporarse al agua subterránea sin sufrir apenas modificaciones en su composición inicial, tratándose por lo tanto de zonas muy vulnerables frente a la contaminación.

En las principales captaciones de abastecimiento rodeadas de materiales permeables, se ha establecido un perímetro de protección, en el que debe evitarse cualquier tipo de vertido ya que podría verse afectada la calidad de las aguas. Este perímetro se ha

establecido de acuerdo con los parámetros hidráulicos del acuífero y del caudal de bombeo.

4.3. ZONAS QUE REQUIEREN ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Se han diferenciado dos tipos:

- Desfavorables en principio
- Favorables en principio

4.3.1. DESFAVORABLES EN PRINCIPIO

Bajo este concepto se ha considerado una zona al N de la Hoja, ocupada por materiales detríticos oligocenos. Esta zona es de baja permeabilidad, obteniéndose muy bajos caudales de ella, pero dado el desconocimiento que se tiene por el momento de la calidad química de estas aguas y de otros parámetros, en principio no es posible definir con precisión la peligrosidad de verter sobre ellas, siendo necesaria la realización de estudios específicos que permitan definir con detalle sus características.

4.3.2. FAVORABLES EN PRINCIPIO

Dentro de este grupo se ha incluido una zona situada al S de la población de Campos.

Se trata de un área donde el agua subterránea se encuentra salinizada a causa de la intrusión marina, presentando residuos sólidos que oscilan entre 4.000 a más de 8.000 mg/l.

Aunque actualmente el uso de estos recursos de agua es prácticamente nulo, el no considerar esta zona salinizada como totalmente favorable, se debe a que en un futuro se podrían llevar a cabo operaciones que mejorarán en parte la calidad de estas aguas, recuperando parte de ellas para satisfacer algunas demandas agrícolas; por tanto sería necesario llevar a cabo estudios especiales, prestando atención a las perspectivas a largo plazo, para definir los peligros de contaminación.

Por el momento, y dado que la calidad del agua subterránea es muy mala se han considerado como favorables en principio.

4.4. ZONAS FAVORABLES

Se han cartografiado como tales los afloramientos impermeables de margas cretácicas y miocenas situadas al N y E de la Hoja.

En estas zonas no existe riesgo de contaminación directa de las aguas subterráneas por vertidos superficiales, sin embargo es necesario tomar precauciones para evitar fugas laterales hacia zonas permeables adyacentes.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo expuesto se deducen las siguientes conclusiones:

- En la zona cubierta por el mapa que se presenta, existen áreas en las que el vertido de residuos sólidos urbanos no produciría una contaminación de los recursos de agua subterránea utilizable con tal de que se tomen unas mínimas precauciones de acondicionamiento que eviten el arrastre de basura o de lixiviado por las aguas de escorrentía superficial.
- Por el contrario existen otras áreas que se consideran vulnerables a la contaminación; se trata de los afloramientos de dolomías y a parte de los materiales detríticos. Los vertidos efectuados sobre ellos, pueden afectar negativamente a la calidad química, física y bacteriológica de las aguas subterráneas utilizables.
- Existen también áreas en las que, sin un estudio complementario a escala más detallada que el presente, no se puede asegurar con suficiente garantía la peligrosidad de realizar en ellas operaciones de vertido.

De acuerdo con estas conclusiones generales se recomienda:

- Tratar en lo posible de dirigir las operaciones de vertido de residuos sólidos y líquidos, hacia zonas distintas de las cartografiadas en el mapa como desfavorables. Se aconseja dentro de ellas, realizar los vertidos lo más alejado posible de las zonas vulnerables cuando se den casos de adyacencia entre zonas favorables y desfavorables, tomando además las debidas

precauciones para evitar el contacto entre las basuras y la escorrentía superficial.

- Si no fuera posible realizar el vertido en las áreas marcadas como favorables, se recomienda un estudio detallado de las que se definen como “áreas que requieren estudios complementarios” para definir dentro de ellas, las zonas de menor riesgo.
- Es necesario evitar cualquier tipo de vertido en las zonas marcadas como desfavorables. En el caso de que éste no fuera posible, por razones de orden económico u operacional, sería necesario establecer el montaje de un sistema de sondeos de vigilancia, que permitiesen una observación periódica de la calidad del agua subterránea en los alrededores de las zonas que actúen como focos de contaminación.
- En cualquiera de los casos, se recomienda efectuar el vertido, en régimen de vertedero controlado, con objeto de que el riesgo de contaminación y los problemas medio ambientales sean mínimos.
- 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.