

MAPA DE ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

PORRERES HOJA 699

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

Escala, 1:50.000



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

30082

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

PORRERES

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

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

Depósito Legal M-7792-1979

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 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), 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 zona cubierta por el mapa correspondiente a la Hoja nº 699, PORRERES, del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000.

Hidrogeológicamente pertenece, en su totalidad, al Sistema Acuífero nº 77 "Depresión Central", según la nomenclatura utilizada en el Mapa de Síntesis de Sistemas Acuíferos y en el Programa Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS).

De las cinco unidades acuíferas que comprende el mencionado Sistema, está representada íntegramente la denominada "Sierras Centrales", mientras que aparecen sólo en parte las otras cuatro: "Llano de Palma", "Llano Inca-La Puebla", "La Marineta" y "Lluchmayor-Campos".

SIERRAS CENTRALES

Bajo la denominación de "Sierras Centrales" se agrupan en una misma unidad acuífera, dada su escasa importancia, una serie de afloramientos de dolomías Infraliásicas y calizas y conglomerados Ludenses y Aquitanienses, implicados en pliegue junto con calizas y calizas margosas jurásicas y cretácicas impermeables, y rodeados por un manto de margas burdigalienses que recibe a dichos materiales en el resto de la zona y que forma una gran mancha en el centro de la isla, delimitada por las poblaciones de Algaida, Porreres, Villafranca, Petra, Ariany, María de la Salud, Sineu y Pina.

La extensión total es de unos 300 km², de los cuales solamente 15 km² corresponden a los afloramientos permeables.

La precipitación anual media es de unos 550 mm, siendo la infiltración de un 25-30 por ciento para las áreas permeables; la recarga natural es de 2-3 hm³/año para el total de la zona.

Dada la escasa demanda urbana, la mayor parte de los recursos se destinan al riego; la explotación se hace por medio de pozos y sondeos de pequeños caudales, dadas las escasas permeabilidades de todas las formaciones; únicamente en las dolomías infraliásicas se pueden conseguir caudales de 10-12 l/s como máximo.

LLANO DE PALMA

Apoyándose sobre las margas burdigalienses de las Sierras Centrales, en su borde occidental, aparecen en la zona objeto de estudio unas calcarenitas helvecienses que constituyen la prolongación Nororiental del acuífero inferior del Llano de Palma.

La extensión de estos afloramientos es de unos 100 km² y se encuentran limitados al SE por el afloramiento de las margas burdigalienses que sirven de base al acuífero, y al N por una elevación de esas mismas margas según una alineación que pasa, aproximadamente por las poblaciones de Santa Eugenia, Saucellas, Costitx y Sineu.

La casi totalidad de los recursos de este acuífero inferior del Llano de Palma se explotan en la zona de Son Verí, fuera de los límites de la presente hoja. El área objeto de estudio es poco adecuada para la explotación debido al bajo nivel de karstificación y a las profundidades (superiores, en general, a 100 m) a que se encuentra el nivel piezométrico.

LLANO INCA-LA PUEBLA

En el borde NO del mapa, limitado por las poblaciones de Santa Eugenia, Sancellos y Costitx, aparece el extremo meridional de la unidad acuífera "Llano Inca-La Puebla"; en esta zona, dicha unidad está representada por limos y gravas cuaternarios bajo los que se encuentran las calizas y calcarenitas Helvecienses.

Inmediatamente al N de Saucelles, existen bajo los materiales cuaternarios unas calizas grises, que se extienden hacia el NE, fuera de los límites de la Hoja, en una longitud de 8 km por 3 km de anchura. Constituyen la formación Beriagual, donde se encuentran las máximas transmisividades de toda la zona de Inca (1.500 m²/día).

Los niveles piezométricos en la formación Biniagual son de 20 m sobre el nivel del mar (unos 80-90 m de profundidad); la recarga procede del resto de la zona de Inca, donde las transmisividades son mucho más bajas, y una pequeña parte a través del Cuaternario, que en esta zona es bastante potente y poco permeable; la descarga se realiza en su mayor parte hacia el Llano de La

Puebla, y puede que desgargue algo hacia el acuífero inferior del Llano de Palma, rebosando sobre la elevación impermeable que separa los dos acuíferos.

Los pozos y sondeos que explotan esta formación proporcionan elevados caudales y son destinados a regadío.

LLUCHMAYOR-CAMPOS

La parte septentrional del acuífero Lluchmayor-Campos aparece en el borde SE del mapa; está constituido por unas calcarenitas helvecienses que se apoyan sobre las margas Burdigalienses de las Sierras Centrales.

La principal zona de explotación de este acuífero se encuentra entre Porreras y Felanitx, fuera de los límites del mapa, y su uso es exclusivamente para regadío.

El flujo del agua subterránea se orienta hacia el S y los niveles oscilan entre los casi 100 m sobre el nivel del mar en los bordes, y unos 30 m en la zona de explotación de Son Mesquida (fuera de los límites del mapa).

LA MARINETA

La unidad acuífera de La Marineta queda prácticamente fuera de los límites de la Hoja estudiada; únicamente aparecen, en el borde NE, unos afloramientos de calcarenitas helvecienses, apoyados sobre las margas burdigalienses de las Sierras Centrales, que constituyen el borde SO del acuífero.

4. MAPA DE ORIENTACION

4.1. GENERALIDADES

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

- Zonas desfavorables: son aquellas zonas muy vulnerables, en las que existe un elevado riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

- Zonas que requieren estudios complementarios: aquellas en las que con los conocimientos, que sobre ellas, se tiene en la actualidad no es posible definir con garantía el riesgo de contaminación.
- Zonas favorables: aquellas, en las que tomadas una serie de precauciones, las aguas subterráneas se encuentran suficientemente protegidas a 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 reflejados las principales características hidrogeológicas del área abarcada por la Hoja que nos ocupa. Estos mapas son:

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

4.2. ZONAS DESFAVORABLES

Dentro del área abarcada por la Hoja de Porreres se han delimitado como zonas más vulnerables:

1. Los afloramientos de calizas y dolomías triásicas y liásicas.
2. Los afloramientos del aluvión Cuaternario y de calcarenitas helvecienses y tortonienses.
3. Las áreas en las que existen captaciones para abastecimiento urbano.

En el primer caso se trata de formaciones fisuradas, en las que se considera altamente peligroso efectuar cualquier tipo de vertido sobre su superficie. En ellas el agua circula a gran velocidad y sin oportunidad para una autodepuración de los posibles contaminantes.

El segundo grupo lo constituyen las formaciones detríticas de la zona. En este caso el nivel de las aguas subterráneas no se encuentra muy próximo a la superficie, lo cual supone una cierta protección debido al poder autodepurador de estos materiales; el

que se considere dentro del mapa, como una zona vulnerable, se debe al grado de karstificación de las calcarenitas de la zona, que va hacer que se comporten como un material con permeabilidad por fisuración.

En los casos en los que las calcarenitas no afloran directamente, se encuentran recubiertas por un delgado espesor de materiales cuaternarios, por lo que los agentes contaminantes vertidos sobre estos, pueden incorporarse a las aguas subterráneas, sin sufrir apenas modificaciones en cuanto a su composición inicial.

Por último se ha incluido también como desfavorable una zona influenciada por los pozos y sondeos de abastecimiento urbano, que es necesario proteger frente a la contaminación. El área de influencia se ha delimitado atendiendo a los parámetros hidráulicos en las proximidades de las captaciones y al caudal de bombeo.

4.3. ZONAS QUE REQUIEREN ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

4.3.1. DESFAVORABLES EN PRINCIPIO

Se han considerado como tales las zonas ocupadas por los afloramientos de materiales detríticos oligocenos y eocenos. Se trata de materiales de baja permeabilidad, obteniéndose muy bajos caudales de las captaciones que se encuentran situadas en ellos, pero dado que no se tiene un conocimiento muy preciso de los parámetros hidrodinámicos y químicos de la zona, se consideran desfavorables en principio, a falta de estudios de detalle que permitan definir con precisión la peligrosidad de efectuar vertidos sobre ellas.

4.4. ZONAS FAVORABLES

Se incluyen dentro de este grupo los afloramientos de margas miocenas, liásicas y cretácicas, que ocupan una gran extensión en el área de estudio.

Al tratarse de materiales impermeables, no existe peligro de contaminación directa de las aguas subterráneas por vertidos realizados en superficie, aunque es necesario tomar unas mínimas precauciones controlando el lixiviado que se pudiera originar por los

vertidos y evitando los arrastres hacia zonas permeables adyacentes.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a lo expuesto se deducen las siguientes conclusiones:

- Existen zonas, dentro de la Hoja, que se consideran muy vulnerables a la contaminación, se trata de los afloramientos de calizas y dolomías y a parte de los materiales detríticos. Los vertidos de residuos sólidos o líquidos pueden afectar negativamente a la calidad química, física y bacteriológica de las aguas subterráneas utilizables.
- Existen áreas en las que es necesario realizar un estudio complementario más detallado que el presente, para poder definir con la suficiente garantía la peligrosidad de llevar a cabo en ellas operaciones de vertido.
- Los afloramientos de materiales impermeables, se consideran como zonas favorables en las que el vertido de residuos sólidos urbanos no produciría contaminación de las aguas subterráneas utilizables, con tal de que se tomen unas mínimas precauciones de acondicionamiento.

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

- Realizar las operaciones de vertido en las zonas cartografiadas como favorables. Dentro de ellas, se aconseja, realizar los vertidos lo más alejado posible de las zonas vulnerables, en el caso de darse la circunstancia de adyacencia de zonas marcadas como favorables y desfavorables, para que el riesgo de un posible arrastre sea mínimo. Se recomienda controlar el lixiviado de los vertederos, ya que podrían llegar a zonas permeables e infiltrarse. Por ello es recomendable evitar los vertederos en barrancos y torrentes.
- Si no es posible realizar las operaciones de vertido en las zonas favorables, se recomienda realizar un estudio de detalle en los que se definan "áreas que requieren estudios comple-

mentarios'', para determinar dentro de ellas las áreas donde el riesgo es menor.

- Es necesario evitar todo tipo de vertido tanto sólidos como líquidos en las zonas marcadas como desfavorables. Si por alguna causa de orden económico u operaciones se instalasen operaciones de vertido en ellas, sería indispensable el montaje de sondeos de vigilancia que permitiesen evaluar con antelación la magnitud y extensión de la contaminación.
- Aun en el caso de efectuarse el vertido en las zonas marcadas como favorables y con objeto de hacer mínimo el riesgo de contaminación, debería operarse en régimen de vertedero controlado, con todo lo que ello implica (control de los productos de lixiviación, recubrimiento de basuras con materiales impermeables, etc) 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 locales y provinciales para asesorarles sobre las medidas a tomar para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.