

Influencia de las evaporitas de borde en la hidrogeoquímica del acuífero de la Vega de Granada

Influence of the evaporites on the hydrogeochemistry of the Vega de Granada aquifer

A. Castillo y P. Sanchez

Instituto Andaluz de Geología Mediterránea (CSIC-Univ. Granada). Fac. Ciencias, 18071 Granada.

ABSTRACT

The influence of the input of saltwater on the chemistry of the Vega de Granada aquifer is studied. The three main areas of saltwater pollution are defined in addition to discussing the origin of the different waters

Key words: *hydrogeochemistry, salinity, groundwater, Vega de Granada*

Geogaceta, 14 (1993), 13-14

ISSN: 0213683X

Introducción

La Vega de Granada es un acuífero aluvial de 200 km² de extensión, de gran importancia, acreditada por la existencia de unos recursos y reservas próximos a los 200 hm³/año y 2.000 hm³, respectivamente. Las aguas de este acuífero poseen una salinidad media del orden de 1 g/l y facies, mayoritariamente, bicarbonatadas cálcicas. Este artículo expone la notable influencia hidrogeoquímica que, en el acuífero, tienen ciertas aportaciones, minoritarias en el balance hídrico; estas se relacionan con los lixiviados procedentes, tanto superficial como subterráneamente, de ciertos afloramientos evaporíticos de borde, fundamentalmente yesíferos (triásicos y miocenos). Las aguas de mezcla presentan un leve termalismo, salinidades de hasta 3 g/l y facies sulfatadas cálcicas.

Datos de partida

Las primeras campañas hidroquímicas se realizaron en 1969 (FAO-IGME, 1972). No obstante, el conocimiento detallado de la hidroquímica del acuífero no se alcanzó hasta los años 1982-84 (Castillo, 1986). Con posterioridad, aunque con menor intensidad, se ha seguido controlando periódicamente la evolución hidroquímica (IGME, 1986; ITGE, 1989; Castillo y Sanchez, 1990...). En el momento actual, la masa de información hidroquímica permite disponer de más de un millar de análisis de agua, repartidos, desigualmente, a lo

largo de los últimos 20 años. La cartografía geológica del área está cubierta por las hojas del MAGNA números 1.026 y 1.009 (IGME, 1980 y 1988). Las evaporitas miocenas fueron estudiadas, entre otros, por Dabrio y Martín (1981) y Dabrio *et al.* (1982).

Resultados y discusión

Los mapas de isocontenidos han permitido diferenciar tres sectores más salinos, afectados por los aportes procedentes de formaciones evaporíticas. Estos sectores presentan ciertas diferencias hidrogeoquímicas entre sí, debidas

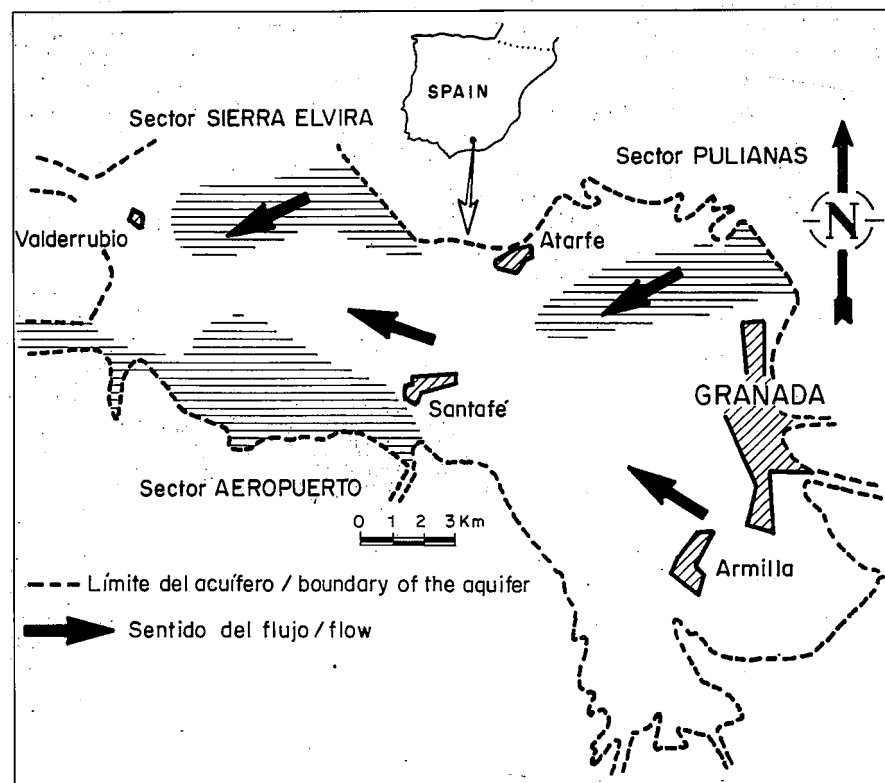


Fig. 1.— Localización del área de estudio, con detalle de los principales sectores de afección salina ($\text{SO}_4^{2-} > 400 \text{ mg/l}$, en Octubre 1989)

Fig. 1.— Position of study area detailing the main areas saltwater pollution ($\text{SO}_4^{2-} > 400 \text{ mg/l}$, in October 1989)

	1	2	3	4	
Conductividad	1.081	2.487	1.770	1.530	(μ mhos/cm)
Temperatura	15,9	17,1	19,3	16,3	($^{\circ}$ C)
Sulfatos	282	1.466	571	765	(mg/l)
Cloruros	57	97	192	30	(")
Calcio	138	453	236	241	(")
Magnesio	57	117	83	110	(")
Sodio	39	112	111	18	(")
Potasio	3,7	3,8	7,4	3,2	(")
Sílice	12,9	15,3	15,1	12,5	(")
Litio	0,03	0,31	0,29	0,07	(")
Fluoruros	0,46	1,36	1,16	0,41	(")
Hierro	< 10	20	50	40	(μ g/l)
Plata	< 5	9	6	6	(")

Tabla 1.— Algunas características físico-químicas promedio de las aguas del acuífero (1) y de los sectores de Aeropuerto (2), Sierra Elvira (3) y Pulianas (4) (durante 1983-84)

Table 1.— Some physical and chemical characteristics of the aquifer (1) and it's areas of Airport (2), Sierra Elvira (3) and Pulianas (4) (during 1983-84)

a la distinta naturaleza de las correspondientes evaporitas de borde (Dabrio *et al.*, 1982; Castillo, 1986). No obstante, son comunes las facies sulfatadas y los incrementos de salinidad asociados principalmente a los iones sulfato y calcio, y en menor medida cloruro, sodio y magnesio. También son características las anomalías positivas de temperatura y de ciertos constituyentes minoritarios como litio, fluoruros, hierro y plata. Un comportamiento más desigual se presenta con los incrementos de otros constituyentes minoritarios, como el potasio o la sílice. En la figura 1 se muestra la localización de los sectores aludidos, dentro del acuífero de la Vega de Granada. Asimismo, en la tabla 1 se presentan los valores promedio de algunos parámetros físico-químicos del acuífero y de los sectores comentados (con datos de los años 1983-84).

Del análisis más detallado de la analítica, se desprende que las aguas de mezcla de los sectores de Sierra Elvira y Aeropuerto son hidroquímicamente similares, si bien el primer sector está influido por el lixiviado de evaporitas del Trías y el segundo por evaporitas del

Messinense. Más diferentes son las aguas del sector de Pulianas, afectadas por lixiviados de evaporitas del Mesinense, distintas genéticamente a las anteriores y carentes de halita. Las afecciones salinas decrecen en intensidad en el sentido: Aeropuerto-Sierra Elvira-Pulianas.

Se ha constatado una gran regularidad hidroquímica a escala interanual, con algunas oscilaciones destacables a escala intraanual, ligadas, más bien, a épocas de fuertes aportes (lluvias y/o deshielo). No obstante, los muestreos analíticos más recientes parecen confirmar una ligera tendencia al incremento y extensión de las afecciones. Ello podría deberse a una mayor proliferación y tasa de explotación de las aguas subterráneas, junto a una menor entrada de aportes diluyentes, en gran parte retenidos en embalses de reciente construcción. Sin embargo, se observa un ligero descenso de salinidad en el sector de Sierra Elvira, debido, posiblemente, a la creciente sobreexplotación que se localiza sobre el borde de alimentación. No obstante, es de esperar que la salinidad se desplace al suelo, por regadío, y más

tarde vuelva al acuífero de forma difusa.

Desde el punto de vista de las posibles actuaciones, sería muy recomendable la intervención sobre el sector de Aeropuerto; en este sentido, sería necesario canalizar el arroyo Salado en su tránsito por el acuífero, así como limitar las extracciones en ciertas zonas. Los bombeos están facilitando la atracción del flujo salino, y, por tanto, aumentando la extensión del área afectada. Asimismo, no se aconseja la perforación en el borde de este sector (de Santafé a Láchar), ya que los caudales a extraer son mínimos y además se corre el riesgo de interceptar e intercomunicar flujos profundos mucho más salinos.

Agradecimientos

Esta investigación se ha beneficiado de los resultados obtenidos en los contratos de investigación 039/87 y 066/89 suscritos entre la Universidad de Granada y la Dirección General de Obras Hidráulicas (MOPT).

Referencias

- Castillo, A. (1986): Tesis Doctoral. Serv. Publ. Univ. Granada. 658 p.
- Castillo, A. y Sanchez, P. (1990): Dir. Gral. Obras Hidrául. (inf. inéd.). Madrid. 175 p.
- Dabrio, C. y Martín, J.M. (1981): Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.), 79: pp 215-223
- Dabrio, C.; Martín, J.M. y Megías, A. (1982): Bull. Soc. Geol. France. XXIV, 4: pp 705-710
- FAO-IGME (1972): PANU,SF/SPA 16. Inf. técnico (inéd) 2. Madrid
- IGME (1980): Mapa Geológico 1:50.000, hoja nº 1.026
- IGME (1986): Actualización de los sistemas acuíferos del Alto Guadalquivir (inf. inéd). Madrid
- IGME (1988): Mapa Geológico 1:50.000, hoja nº 1.009
- ITGE (1989): Vega de Granada. Serie Manuales de utilización de acuíferos. Madrid.