

Acuíferos del Alto Guadalhorce

1. SÍNTESIS GEOGRÁFICA

El área coincide a grandes rasgos con la denominada comarca de Antequera situada al norte de la provincia de Málaga. Se pueden diferenciar tres ámbitos geográficos que corresponden a otras tantas unidades hidrogeológicas: La *Depresión de Antequera* es la más extensa de ellas y coincide con la cuenca alta del río Guadalhorce; al norte de ésta se individualiza la *Cuenca endorreica de la laguna de Fuente de Piedra* y al sur la *Alineación montañosa de la Alta Cadena*, que constituye una divisoria hidrográfica.

Los núcleos de población más importantes, son los de Antequera (40000 hab) y Archidona (10000 hab). Otros municipios incluidos en la zona totalizan una población de unos 30000 habitantes.

La precipitación media de la zona de Antequera-Fuente de Piedra varía entre 450 y 500 mm, aumentando en las sierras del sur, hasta alcanzar valores máximos de 900 mm.

2. CONTEXTO GEOLÓGICO

La Depresión de Antequera y la Cuenca de Fuente de Piedra se asientan sobre el Triás de los mantos subbéticos, existiendo también algunos afloramientos de la cobertura mesozoica posttriásica y otros más extensos de materiales neógeno-cuaternarios, que constituyen los acuíferos fundamentales de la región. La alineación montañosa de la Alta Cadena corresponde al Penibético y al Subbético, en cuyas formaciones carbonatadas del Jurásico se alojan los acuíferos. La estructura interna de estos materiales se caracteriza por una tectónica de compresión que, en gran parte de la Unidad, origina un apilamiento de escamas.

3. CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO

El acuífero fundamental de la Cuenca de Antequera es el **Aluvial del Alto Guadalhorce**, limitado en su base y en sus bordes por los materiales del Triás y del Jurásico superior. Puede alcanzar un espesor máximo de 70 m y su superficie es de unos 175 km². Las transmisividades son del orden de 15-30 m²/h, y los rendimientos de las captaciones varían, entre 20 y 80 l/s.

La piezometría pone de manifiesto un flujo subterráneo hacia el río Guadalhorce: en la mayor parte del acuífero, mientras que su afluente el río de la Villa actúa como elemento de recarga. La evolución de la piezometría muestra un paralelismo significativo con el régimen de precipitaciones, sin descensos continuados en ningún sector.

Otros acuíferos aislados de menor envergadura incluidos en la zona son los detríticos de la Vega de Archidona y de Campillos y las sierras carbonatadas jurásicas de Mollina, Humilladero, Arcas, Pedroso y Archidona.

La **Cuenca de Fuente de Piedra** coincide con un sistema hidrogeológico de unos 150 km² de superficie, cuyo sustrato impermeable es el Triás y cuyos acuíferos son fundamentalmente del Mioceno y del Cuaternario, aunque también los acuíferos Jurásicos de las sierras de Mollina y

Humilladero están hidráulicamente relacionados. Estos tres acuíferos forman un único conjunto hidrogeológico en el cual la circulación subterránea tiene lugar desde los bordes de la cuenca hacia el centro de la misma, donde se produce la descarga a través de la laguna de carácter salino. La intensa evaporación que tiene lugar en los 13 km² de superficie de la laguna favorece un continuo flujo subterráneo hacia ella.

La evolución de la piezometría muestra paralelismo con las precipitaciones, produciéndose oscilaciones estacionales que son más acusadas en los sectores donde se concentran las extracciones (Humilladero y Fuente de Piedra), en los que se observan dificultades para la recuperación de los descensos piezométricos.

La laguna de Fuente de Piedra llega a secarse en muchos estiajes. Las variaciones de nivel están relacionadas estrechamente con la precipitación y el índice de evaporación, observándose paralelismo con las oscilaciones piezométricas, confirmando la estrecha relación acuífero-laguna.

El conjunto de la Alta Cadena, incluye acuíferos carbonatados del Jurásico, muy compartimentados que se pueden agrupar de oeste a este de la siguiente manera:

- *Valle de Abdalajís*, con 31 km² de materiales permeables compartimentados en escamas, y recursos de 6-7 hm³/año, llenados por manantiales. Existen captaciones para abastecimiento a Valle de Abdalajís y otras perforadas en 1996 como infraestructura para emergencias de sequía.
- *Torcal*, con 35 km² de superficie y 15 hm³/año de recursos, es el acuífero geoméricamente mejor definido de este conjunto. La descarga se produce por el manantial de La Villa (n.º 1 en el mapa), con 425 l/s de caudal medio y régimen irregular. Está regulado por sondeos próximos que extraen 6-7 hm³/año, utilizados para abastecimiento a Antequera. También existe otra captación para abastecimiento a los núcleos rurales del sur del Torcal.
- *Las Cabras-Camarolos-San Jorge*, incluye las sierras entre los puertos de Las Pedrizas y Los Alazores, con 63 km² de superficie y unos 20 hm³/año de recursos. Compartimentada en numerosos sistemas drenados por manantiales, entre los que destacan los de Villanueva del Rosario, 215 l/s de caudal medio (n.º 2 en el mapa) y de régimen irre-

PORCENTAJE CORRESPONDIENTE POR PROVINCIAS DEL TOTAL AFLORENTE DEL ACUÍFERO

	AL	CA	CO	GR	MA	SE
ALMERÍA						
CADIZ						
CÓRDOBA						
GRANADA						
JAEÉN						
HUELVA						
MÁLAGA						
SEVILLA						

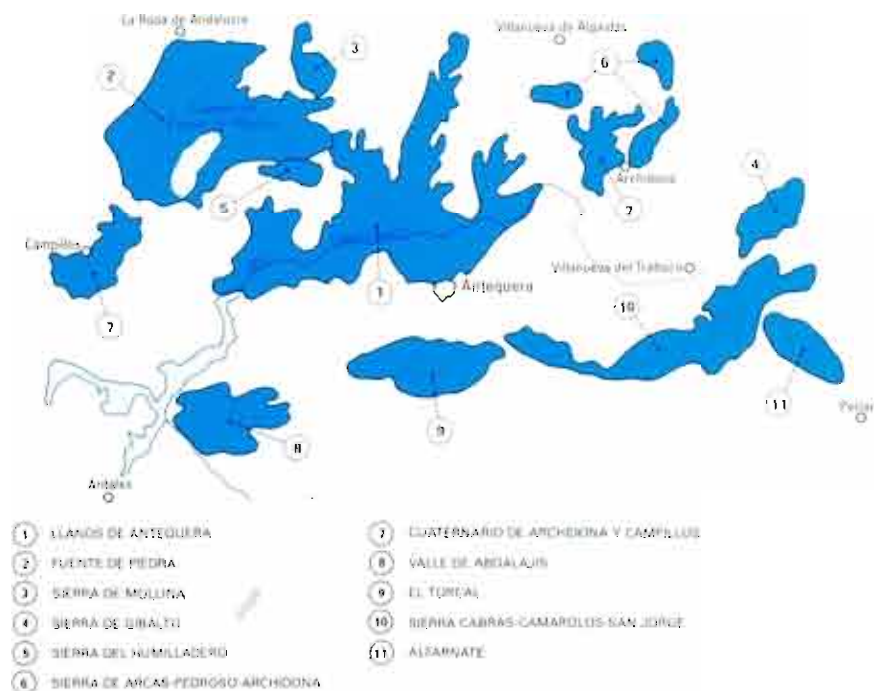


Laguna de Fuente de Piedra en época (desecada) (19)

gular. Existen captaciones para abastecimiento a Colmenar y Villanueva del Rosario y, desde 1996, varios puntos de bombeo para emergencias de sequía.

- *Alfarnate*, incluye el anticlinal de Gallo-Viño, y las complejas estructuras de Los Tajos, con unos 25 km² de superficie y 10 hm³/año de recursos, drenados por manantiales en el borde meridional. Las captaciones más significativas son las de abastecimiento a Alfarnate y otras para regadío cercanas a este núcleo; también está prevista la perforación de dispositivos de bombeo para emergencia en sequía.
- *Gibalto*, caracterizada por un apilamiento de escamas, tiene 10 km² y 5 hm³/año de recursos, drenados por manantiales en el borde occidental. Las captaciones existentes son para abastecimiento a Fuente Camacho y Villanueva del Trabuco, por el momento de escaso caudal.

ACUÍFEROS DE LA ZONA DE ANTEQUERA Y DE LA CADENA TORCAL-GIBALTO



4. EXPLOTACIÓN Y BALANCE

Los recursos hídricos del aluvial de la Vega de Antequera se estiman comprendidos entre 43 y 53 hm³/año, de los que 22-26 hm³/año corresponden a infiltración de las precipitaciones y los 24-27 restantes, a la infiltración de la escorrentía generada en la cuenca vertiente al acuífero y a los retornos de riego. Las salidas del sistema se producen por aportes al río Guadalhorce (15-22 hm³/año) y por bombeo (31 hm³/año, dato de 1987) en unas 300 captaciones que son dedicadas casi totalmente al riego de algo más de 5000 ha.

Los acuíferos detríticos de menor envergadura -detríticos de la Vega de Archidona y de Campillos- totalizan unos 50 km² de superficie, algo más de 5 hm³/año de recursos y bombeos de 1 hm³/año. El conjunto de las sierras jurásicas (Mollina, Humilladero, Arcas, Pedroso y Archidona) tiene 35 km² de superficie, 7 hm³/año de recursos y bombeos de 5 hm³/año, utilizados fundamentalmente para abastecimiento.

Los recursos hídricos totales de la cuenca de Fuente de Piedra, varían entre 20 y 24 hm³/año, que se distribuyen entre precipitación directa sobre la laguna (6 hm³/año), escorrentía superficial (6-7 hm³/año) e infiltración en los acuíferos (11-14 hm³/año). La descarga subterránea a la laguna es de 8-11 hm³/año y los bombeos ascienden a 3 hm³/año, destinados a regadío (2,4 hm³/año) y abastecimiento (0,6 hm³/año).

La superficie total de acuíferos carbonatados de la Alta Cadena es de unos 165 km² que en su mayor parte, son drenados por manantiales localizados en los bordes de las estructuras. Sus recursos se estiman en 56 hm³/año y la explotación por bombeo es de unos 10 hm³/año, aunque la puesta en servicio de los dispositivos de emergencia para sequía pueden suponer un incremento notable de las extracciones.

5. HIDROQUÍMICA, CALIDAD Y CONTAMINACIÓN

Las aguas subterráneas de la Vega de Antequera tienen facies químicas predominantes sulfatadas cálcicas y sódicas y conductividades comprendidas entre 1000 y 5000 µs/cm. Las mineralizaciones más elevadas corresponden a los sectores sur y suroeste. Las concentraciones de nitratos varían entre 30 y 50 mg/l y, en sectores aislados, pueden superar los 100 mg/l. Son aguas de calidad deficiente para abastecimiento, debido a su elevada mineralización. Para riego la calidad es buena a tolerable y excepcionalmente mediocre con peligro de salinización del suelo entre medio y elevado.

En la Cuenca de Fuente de Piedra predominan las facies cloruradas sódicas y cálcicas, con conductividades que suelen superar los 2000 µs/cm. Las concentraciones iónicas más elevadas se dan en el sector central de la cuenca donde existen puntos de salinidad muy alta debido a su estrecha relación con el Triás. Las concentraciones de nitratos varían entre 40 y 100 mg/l, con valores puntuales superiores a los 200 mg/l. La calidad no es buena para abastecimiento urbano y para riego son aguas mediocres que presentan un peligro elevado a medio de salinización del suelo.

En los acuíferos de las sierras de la Alta Cadena las facies predominantes son bicarbonatadas cálcicas, aptas para consumo humano y para riego.

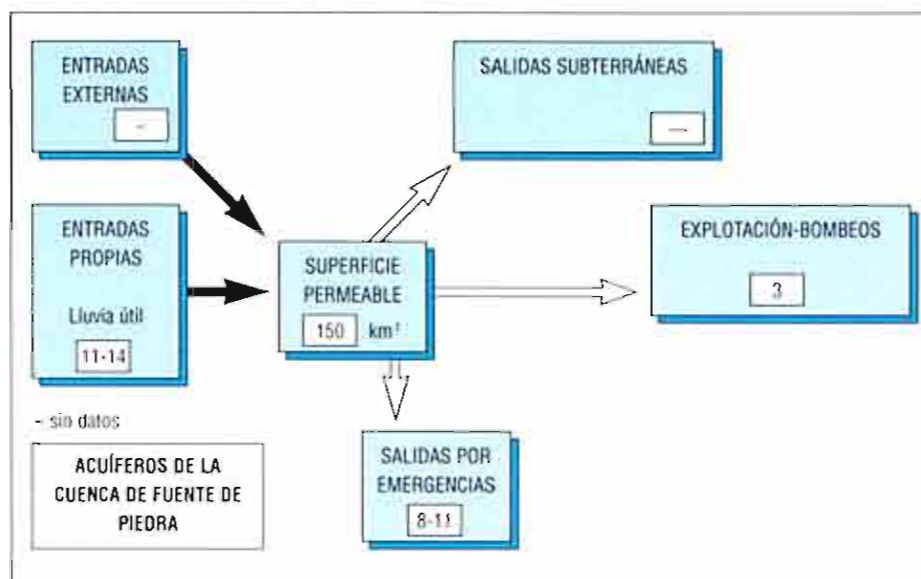
6. PROBLEMÁTICA EXISTENTE

En el acuífero de la Vega de Antequera parece existir en la actualidad un equilibrio entre los recursos y las extracciones; sin embargo debe procurarse controlar el aumento de los bombeos que ya alcanzan una cifra considerable en relación con los recursos del acuífero. Los aspectos relacionados con la calidad del agua son los que deben vigilarse más estrechamente debido a la vulnerabilidad del acuífero en relación con los vertidos y con el uso de fertilizantes y pesticidas. En algunos de los pequeños acuíferos carbonatados, Sierra de Humilladero, Archidona o Molina, los bombeos están próximos o incluso superan a los recursos, por lo que debe evitarse un incremento de las extracciones.

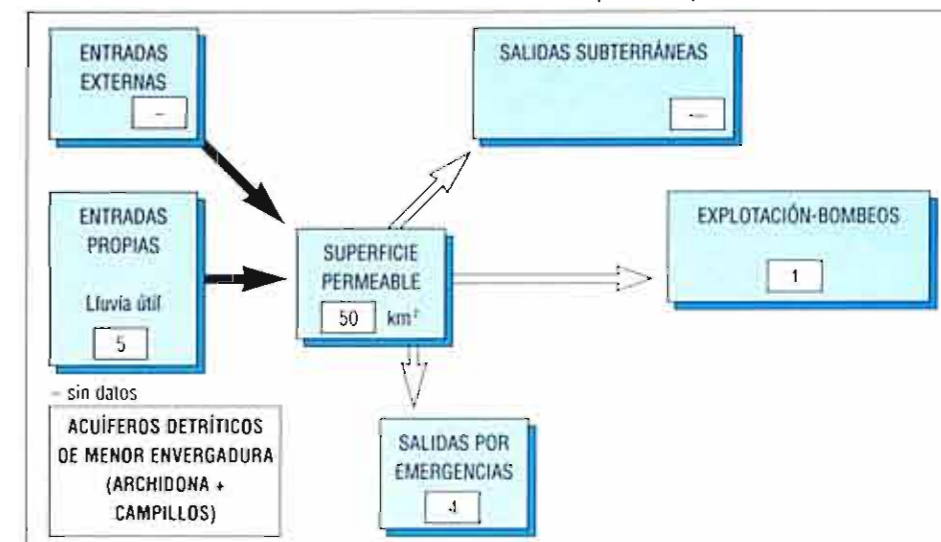
En la Cuenca de Fuente de Piedra, la cuestión fundamental que se plantea es poder hacer compatible la explotación de los acuíferos con la conservación del espacio natural de su laguna, declarada Reserva Natural, por su excepcional interés ecológico. Debido a la estrecha relación que existe entre la laguna y los acuíferos, debe mantenerse el control de la evolución de estos y, paralelamente, evitar un incremento de los bombeos, especialmente en los sectores en los que se concentran las captaciones, donde se observa que la recuperación de los descensos estacionales es difícil. Un incremento de las extracciones en estas zonas puede provocar una notable disminución de los aportes subterráneos a la laguna. También deben ser vigilados los aspectos relacionados con la calidad de las aguas subterráneas, en especial, en lo que se refiere a su posible contaminación por fertilizantes y pesticidas. La posibilidad de recarga de los acuíferos con aguas procedentes de cuencas cercanas debe considerarse como una propuesta conveniente desde el punto de vista de la conservación del espacio natural.

La explotación del acuífero del Torcal constituye un modelo de lo que podría realizarse en el resto de los acuíferos carbonatados de la Alta Cadena, procediendo a la regulación de sus manantiales, generalmente de régimen irregular.

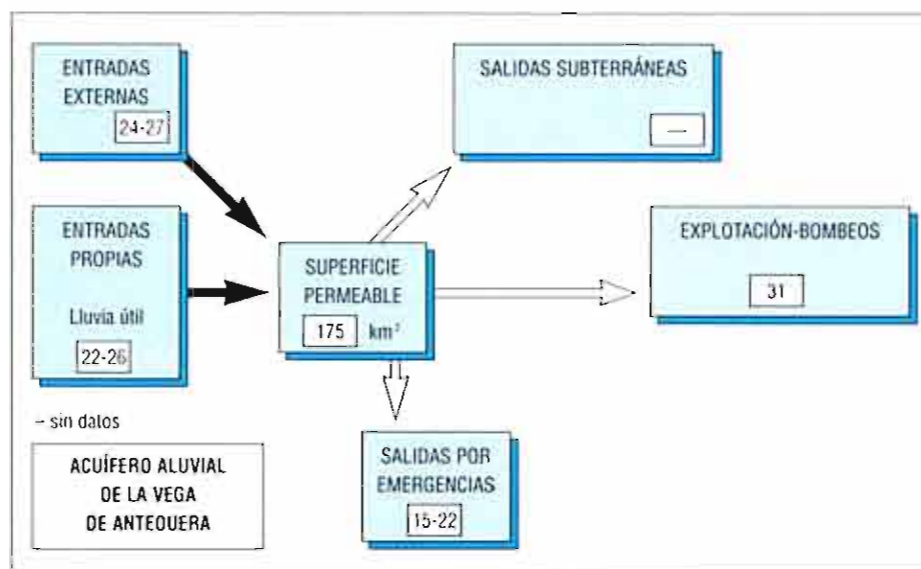
BALANCE HÍDRICO GLOBAL (hm³/año)



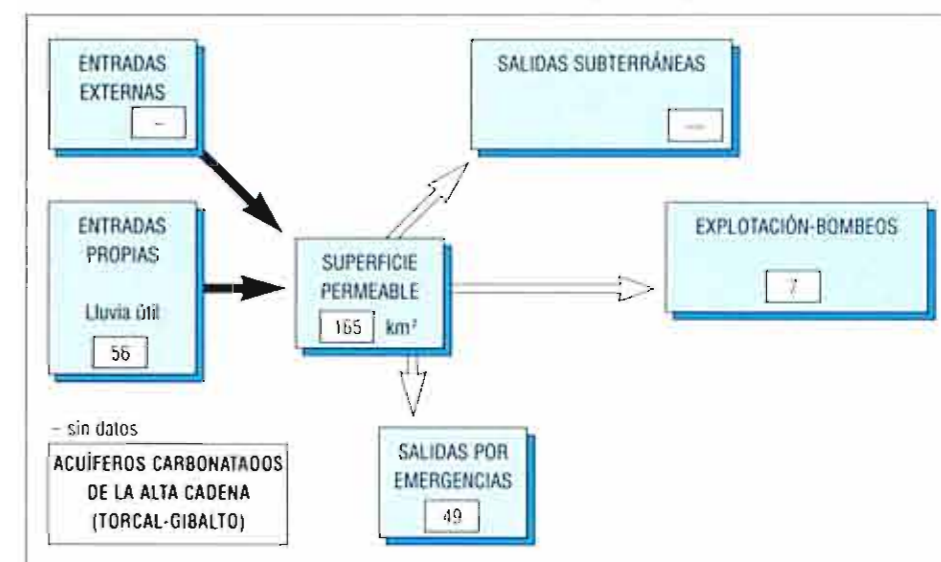
BALANCE HÍDRICO GLOBAL (hm³/año)



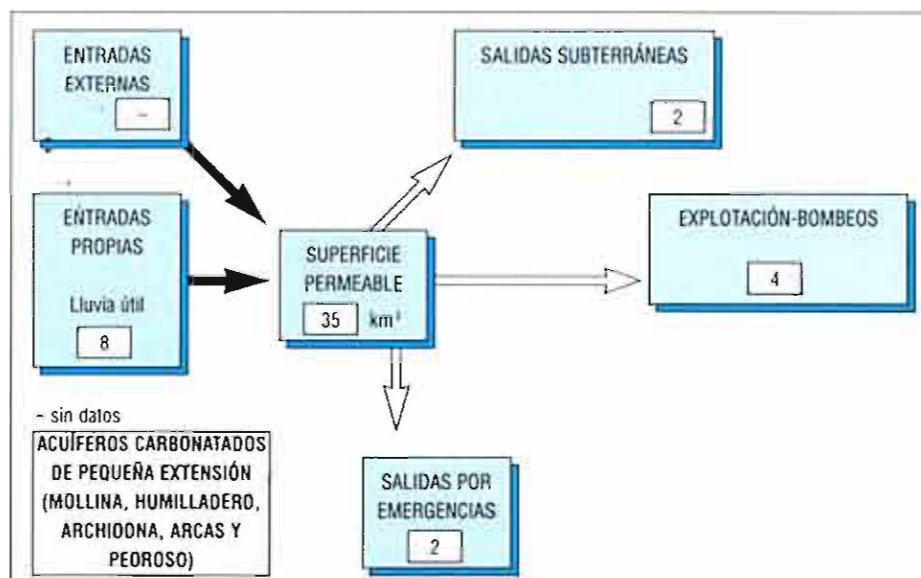
BALANCE HÍDRICO GLOBAL (hm³/año)



BALANCE HÍDRICO GLOBAL (hm³/año)

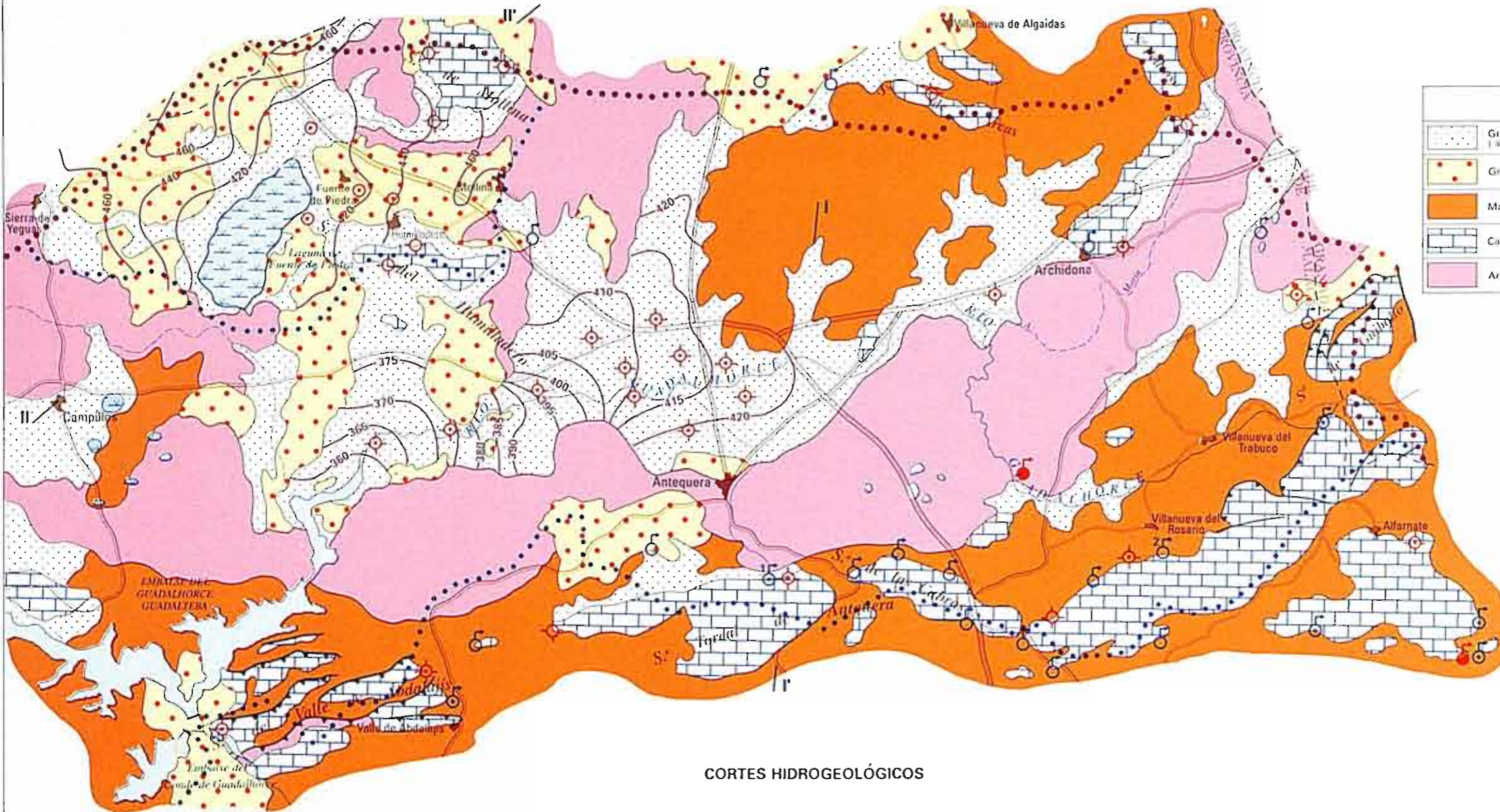


BALANCE HÍDRICO GLOBAL (hm³/año)



El Torcal de Antequera. (60)

ACUÍFEROS DEL ALTO GUADALHORCE



LEYENDA

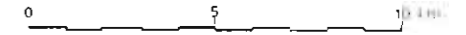
LITOLOGÍA	EOAD GEOLÓGICA	COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO
Gravas, arenas y arcillas (aluvial y pie de monte)	CUATERNARIO	Permeabilidad media
Gravas, areniscas, arenas y arcillas	MIOCENO-PLIOCENO	Permeabilidad media Localmente alta perm.
Margolizas, margas, yesos	NEOGENO-CRETACICO JURASICO-SUPERIOR	Baja permeabilidad
Calizas y dolomitas	JURASICO	Alta permeabilidad
Arcillas y arenitas	TRIAS	Baja permeabilidad

MANANTIALES

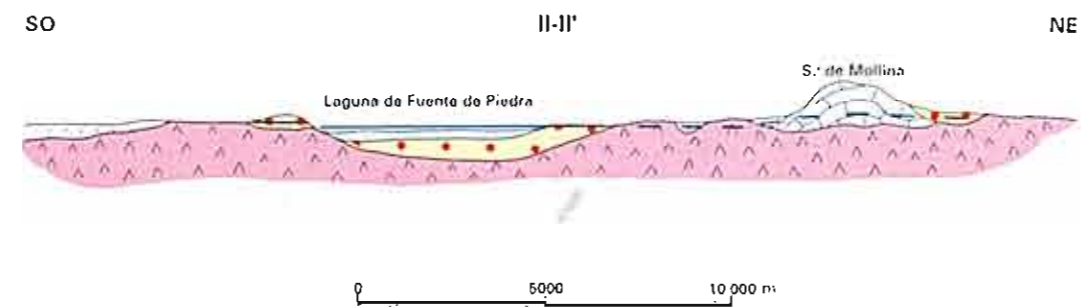
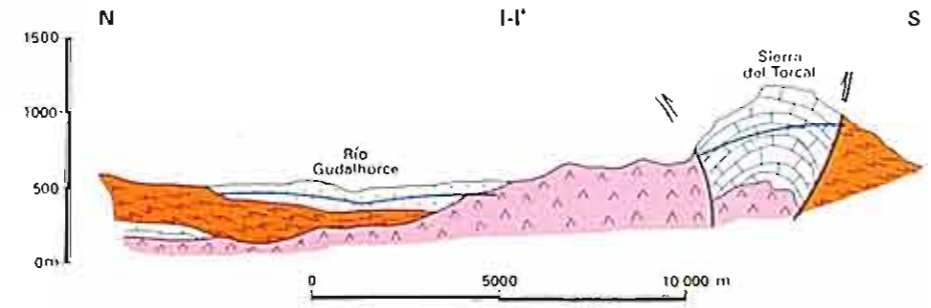
- 1 La Villa
- 2 Villanueva del Rosario



ESCALA GRÁFICA



CORTES HIDROGEOLOGICOS



SIMBOLOGÍA

- Núcleos de población
- Carreteras
- Límite provincial
- Localización corte hidrogeológico
- Cauce de corriente continua
- Cauce de corriente discontinua
- Embalses
- Humedales
- Divisoria de aguas subterráneas
- Divisoria de aguas superficiales
- Manantial y nombre: 1 La Villa, 2 Villanueva del Rosario
- Agrupación de manantiales
- Sondeo
- Agrupación de pozos
- Agrupación de sondeos
- Divisoria de aguas subterráneas
- Isopiezas en s.n.m.
- Manantial de carácter termal-mineral

