

# EVOLUCION GEOMORFOLOGICA DEL CAÑON DEL RIO GUADALHORCE EN EL TRIAS DE ANTEQUERA (ARCHIDONA, MALAGA)

José Durán Valsero\*

## RESUMEN

La evolución geomorfológica del Río Guadalhorce y áreas adyacentes es consecuencia de la interacción de los procesos erosivos (superficiales y subterráneos) y la elevación halocinética del Trías (debido a la presencia de yeso y/o halita en profundidad), desde el Plioceno, de manera tal que el drenaje superficial, la Karstificación de los macizos yesíferos y el drenaje subterráneo están íntimamente ligados en la actualidad.

## SUMMARY

The geomorphological evolution of Guadalhorce River Canyon and aside areas is the result of the interaction of erosive processes (on the surface and underground) and the Trias lifting (due do the appearance, in depth, of gypsum and/or rock salt), since Pliocene, in such a way that superficial and subterranean drainage and gypsiferous massifs karstification are closely joined nowadays.

El cañón del río Guadalhorce se sitúa entre las localidades de Archidona –al NE–, Antequera –al E– y Villanueva del Rosario –al SE–, todas ellas pertenecientes a la provincia de Málaga, a caballo entre los límites de sus respectivos términos municipales.

A nivel geológico regional, los materiales en que se abre pertenecen al *Trías de Antequera*, unidad estructural situada al norte del contacto entre las Zonas Internas y Externas, –ligada a estas últimas–, en el tercio oriental de las Cordilleras Béticas.

En el sector considerado aflora extensamente en una franja de orientación NE-SW, flanqueada meridionalmente por materiales tipo *flysch*, de

\* Instituto Geológico y Minero de España. División de Geología Aplicada a la Ingeniería.

edad paleógena, y por unidades carbonatadas (pertenecientes al Penibético y a la Dorsal Bética) de edad jurásico-cretácica.

El límite Septentrional está jalonado, hacia el W., por depresiones rellenas de materiales cuaternarios y por macizos carbonatados subbéticos al E. (fig. 1).

### CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL TRIAS

Las litofacies triásicas son afines a las presentes en el Trías *germano-andaluz*, es decir, fundamentalmente materiales de carácter detrítico-evaporítico, tales como arcillas y margas abigarradas de colores amarillentos, rojizos y verdes, areniscas y sales hipersolubles.

El yeso es, en este caso, muy abundante, tanto en superficie como en profundidad, mientras que la presencia de halita está asegurada indirectamente en profundidad por datos hidroquímicos. El yeso se presenta de diversas maneras: masivo a veces, de colores blanco, gris o negro; en otras ocasiones, estratiforme, intercalado en delgadas capas, o incluido en masas lenticulares en el seno de los materiales detríticos. La textura es, en cualquier caso, grosera, granuda, y raramente se encuentra recristalizado, con cristales de proporciones centimétricas.

En menor proporción se incluyen carbonatos (calizas y dolomías) y, adicionalmente, albergadas en el seno del Trías, rocas subvolcánicas *-ofitas-* y algunos *paquetes* de materiales más o menos metamórficos, de procedencia incierta.

La edad precisa de los materiales triásicos no está determinada, aunque en algún nivel calizo-dolomítico se ha datado el Ladiniense (PEYRE, 1974).

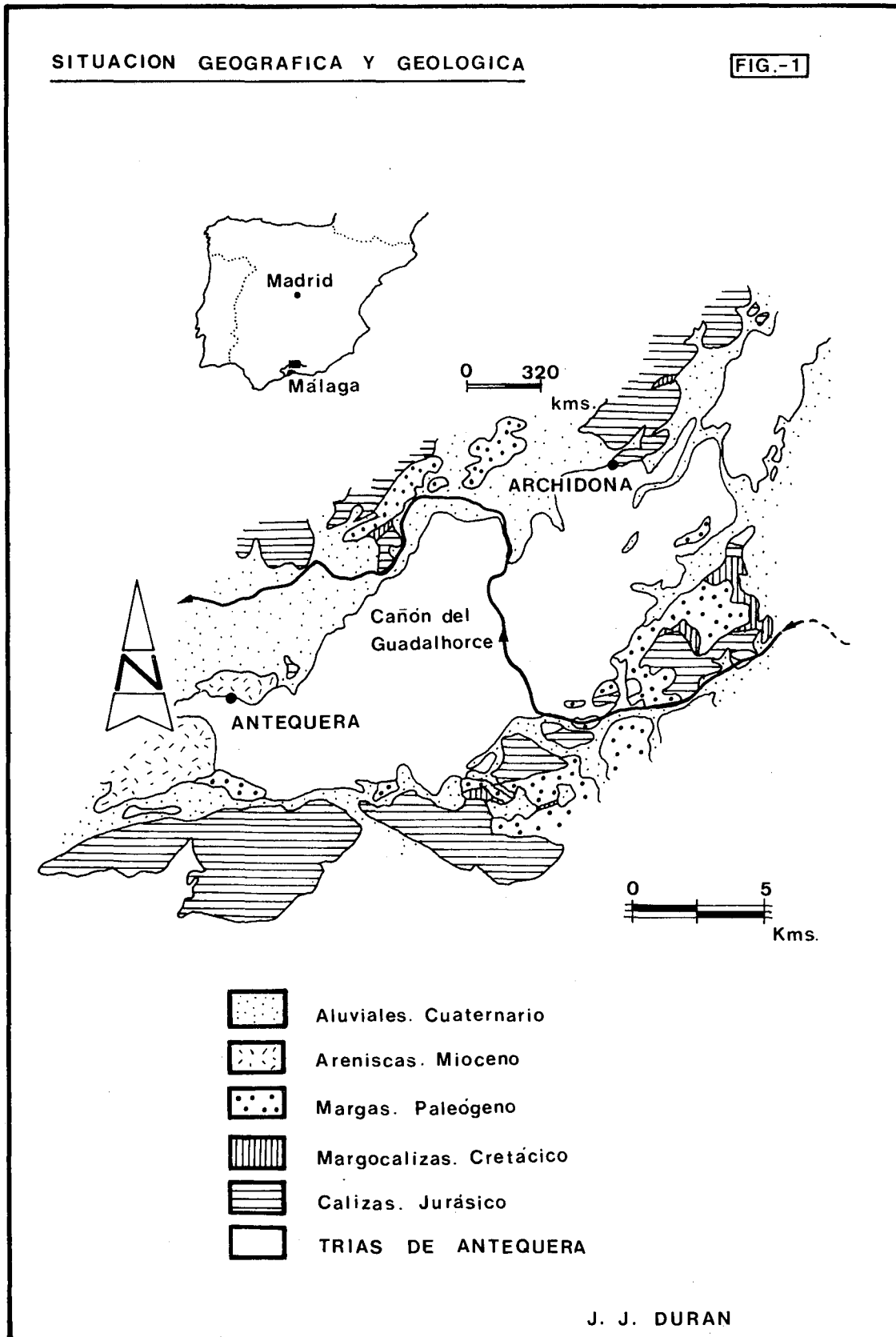
En cuanto a la estructura *-salvando el adjetivo de caótica, otorgado por numerosos autores-*, si bien es cierto que la complejidad en la disposición espacial de los materiales es grande, se observan algunas directrices más o menos marcadas, como puede ser la N 60° E. *-alineación de dolinas a ambos lados del cañón del Guadalhorce-* (DURAN, 1983), o la N 50° E *-relieves calcáreos triásicos, al NE. de Archidona -*(PEYRE, 1974) que deben representar ejes de plegamiento (BLUMENTHAL, 1930; in PEYRE, 1974).

La fracturación no es, en general, apreciable, aunque en el interior de las cavidades Kársticas existentes en los yesos se observa la dependencia del trazado de estas frente a las fracturas, de orientaciones diversas.

# CAÑÓN DEL RIO GUADALHORCE

SITUACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA

FIG.-1



## EL CAÑÓN DEL RIO GUADALHORCE

El Río Guadalhorce constituye uno de los escasos cauces de la vertiente mediterránea del sur de España que presenta escorrentía superficial durante todo el año.

El trazado general del río es sinuoso y en su recorrido se pueden establecer subcuencas y tramos en relación con la litología de la cuenca (BENAVENTE et al., 1984).

Así desde su nacimiento –en el extremo occidental de la provincia de Málaga, cerca del límite con la de Granada– discurre durante una docena de kilómetros en sentido aproximado E-W, entre materiales paleógenos y jurásico cretácicos; al penetrar en el Trías de Antequera cambia de dirección, orientándose según un eje S-N, para volver posteriormente a adquirir su orientación primitiva, al discurrir por los aluviales cuaternarios de las Vegas de Archidona y Antequera. Más tarde, atravesará de nuevo la franja de materiales triásicos, esta vez en sentido aproximado N-S, llegando a la presa del Guadalhorce-Guadalteba que embalsa sus aguas en la actualidad.

El Río Guadalhorce se encaja, en la primera ocasión, profundamente en el Trías, formando un cañón de 5 kilómetros de longitud, que dibuja una línea quebrada de orientación general S-N. Alcanza más de 200 metros de desnivel entre el cauce y las cotas más elevadas de sus vertientes, que apenas llegan a separarse, en planta, 1 kilómetro.

Los rasgos geomorfológicos más notables que presenta son:

– El Trías se halla cepillado por una superficie de erosión, en la cual se entalla el río Guadalhorce. Esta superficie, subhorizontal, se sitúa a unos 800 m.s.n.m. en los alrededores de Archidona, y desciende paulatinamente hacia el W.

– En ambos márgenes del río dicha superficie se encuentra *levantada*, generando de esta manera dos *crestas* paralelas en su trazado al eje del río, que configuran el cañón.

– Dichas *crestas* delimitan, interiormente, una estrecha cuenca coaxial con el río, de drenaje superficial y, hacia ambos lados, dos zonas endorréicas, con desarrollo de formas kársticas y drenaje subterráneo.

– Se observa, en conjunto, una red de drenaje poco jerarquizada y con morfologías bien diferentes en el interior del cañón, en el exterior, y en las zonas endorréicas.

*La superficie de erosión:* Ya LHENAFF (1967; in PEYRE, 1974) describió la rasa erosiva que corona la masa de materiales triásicos, otorgándole edad Pliocena.

En la actualidad esta superficie se encuentra inclinada hacia el W. y desnivelada respecto a los relieves circundantes, bien formando, en ocasiones,

## CAÑÓN DEL RIO GUADALHORCE

un *peldaño de escalera* (PEYRE, 1974) entre los macizos carbonatados situados inmediatamente al sur y las depresiones cuaternarias septentrionales, o bien, otras veces, presentándose como una vasta meseta elevada sobre su entorno, como ocurre al SW. de Archidona.

*Las crestas:* También reparó LHENAFF (1967; in PEYRE, 1974) en la curiosa morfología que origina el Río Guadalhorce (y el Arroyo Marín, subsidiario del anterior) al cortar la meseta triásica.

En palabras de PEYRE (1974); “là, en effet, le Trias supporte une surface d'érosion très nette et cette surface se relève aux abords des rivières, dessinant un double bourrelet”.

Para LHENAFF (1967), la génesis de esta curiosa morfología es un levantamiento isostático paralelo al desmantelamiento de los materiales del valle fluvial. Sin embargo, PEYRE (1974) opina que el factor determinante es la transformación anhidrita-yeso, debido a la hidratación de aquella por medio del agua superficial o subterránea, y el aumento de volumen y la elevación consiguientes.

*Las zonas endorreicas kársticas:* PEYRE (1974) cita la existencia de hundimientos superficiales en el Trías y, en algunos casos (por ejemplo, en la zona al W. del cañón) la formación de lagunas, que atribuye a la disolución de sales en profundidad.

PEZZI (1981) cita la existencia de formas kársticas superficiales en los yesos del Trías.

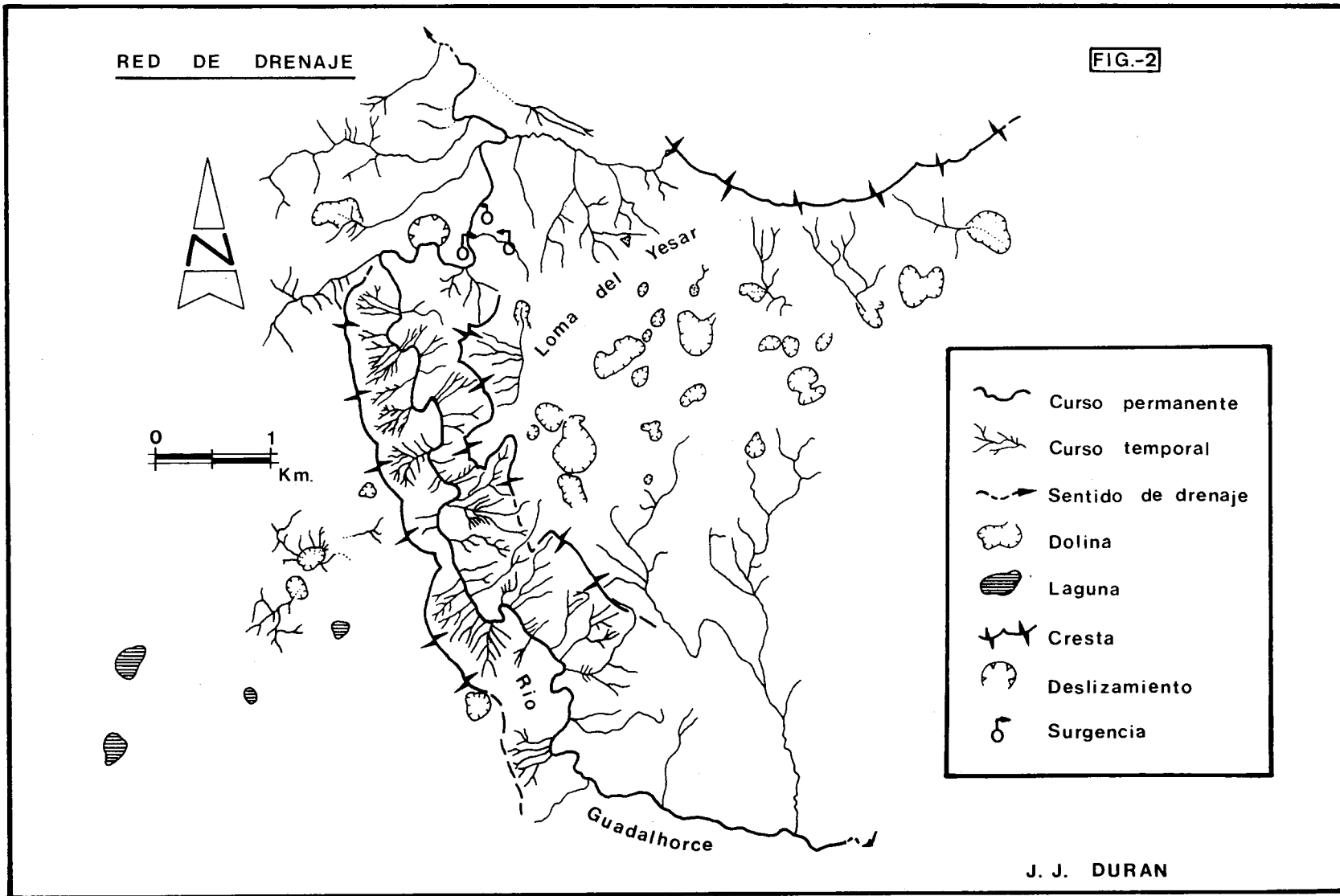
LHENAFF (1981) discute la posible génesis de una llamada *zona de lagunas* en el Trías como fenómeno relacionado con capturas entre grandes cuencas vertientes.

En realidad, las dos zonas endorréicas constituyen sendos sistemas kársticos, en amplia relación con el Río Guadalhorce. La situada al E. del río *-Loma del Yesar-* ha sido estudiada en detalle (DURAN 1983 y 1984), y ofrece las siguientes características:

Abarca una extensión de 8,5 km<sup>2</sup> con una densidad de dolinas de 3 dolinas/km<sup>2</sup>, llegando a contabilizarse 25 depresiones cerradas (dolinas y torcas) apreciables a escala (1:33.000) (Fig. 2), cuya superficie total es de aproximadamente 1 km<sup>2</sup>.

El drenaje de la misma se halla fuertemente localizado en dos surgencias situadas en la margen derecha aguas abajo del río Guadalhorce, al término del cañón: la Cueva del Agua, surgencia penetrable situada a unos 60 metros por encima del cauce, con un caudal entre 10 y 50 litros/segundo, y el manantial del Rincón Bajo, casi al nivel del río, con menos de 10 litros/segundo.

Las facies hidroquímicas de las aguas surgentes es claramente sulfatada



JOSE DURAN VALSERO

## CAÑÓN DEL RIO GUADALHORCE

cálcica (CARRASCO, 1978), con algo más de 2 gramos/litro de sales disueltas, de las cuales el anión sulfato puede alcanzar hasta 1,5 gramos/litro.

La denudación kárstica total, calculada mediante la fórmula de CORBEN (in BOGLI, 1980) es 130 mm/año, lo cual equivale a unas 2700 toneladas anuales de materiales disueltos y expulsados (ó 315 Tm/km<sup>2</sup>. año<sup>-1</sup>) principalmente bajo forma de sulfatos, y a un volumen desmantelado de unos 1.150 m<sup>3</sup>.

En el área endorréica situada al W., la superficie es de 10,5 km<sup>2</sup>, y la mayoría de las depresiones son lagunas, permanentes o temporales.

También se observa un drenaje preferencial hacia el extremo norte del cañón, con algún manantial de importancia; no es descartable, sin embargo, que parte de los aportes hídricos se incorporen directamente, en el cañón, al cauce del Río Guadalhorce.

*La red de drenaje:* Mantiene unas estrechas relaciones con la red kárstica existente en los yesos, cuyos nexos de unión son, por un lado, las formas de absorción (donde parte de la red superficial se transforma en subterránea) y las formas de emisión (donde ocurre lo contrario). Una diferencia entre los dos nexos es fundamental: mientras el nexo de absorción es temporal (época de lluvias), el nexo de emisión es permanente.

Se pueden distinguir tres tipos de redes (Fig. 2):

- La red interna de las cuencas endorréicas, muy poco densa.
- Una red madura, sinuosa, con escasa pendiente, y cauces de órdenes elevados. Forman esta red el Río Guadalhorce y sus principales cauces subsidiarios.
- Una red juvenil, generalmente de órdenes 1 y 2, que vierte sus aguas a la red anterior. Básicamente lo constituyen los cauces interiores del cañón del Guadalhorce, con alto potencial erosivo en la cabecera de sus cuencas respectivas.

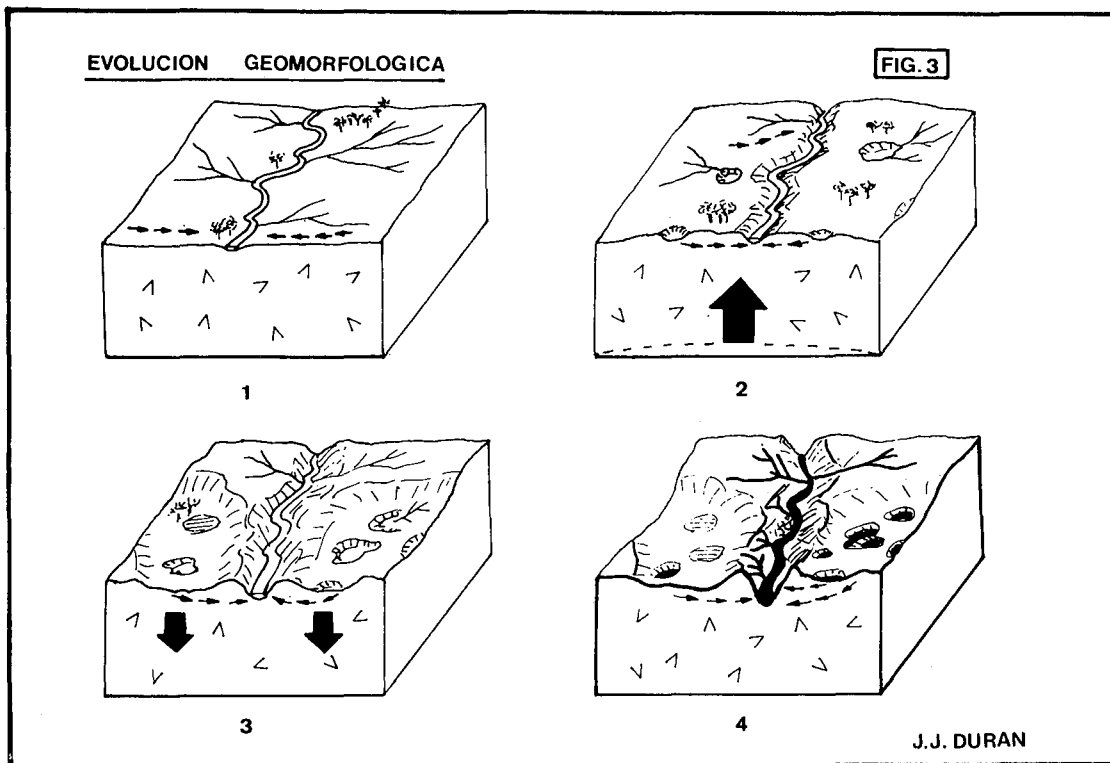
En conjunto, la escasa jerarquización de la red actual parece evidenciar la acción de procesos evolutivos recientes (entre ellos, la sobreimposición).

## EVOLUCION GEOMORFOLOGICA

A la vista de las características geomorfológicas del cañón del Río Guadalhorce en el Trías de Antequera y sus alrededores, y las relaciones presentes, se puede concluir que la génesis y evolución del cañón, desde el Plioceno hasta la actualidad, están regidas por la interacción entre los procesos erosivos y la elevación del Trías. Esta elevación es, a la vista del contexto geológico regional, de las características litológicas del Trías y de las estructuras presentes tanto en sus materiales como en depósitos recientes que se obser-

van deformados, debido a la halocinesis del yeso y/o sal existentes en profundidad.

El modelo evolutivo sugerido es el siguiente: (Figura 3).



En una primera fase, la red de drenaje, ya madura (en la que se incluiría el Río Guadalhorce), estaría menos encajada que en la actualidad, prácticamente al nivel de la rasa de erosión pliocena. Debía existir entonces una red más amplia (en el tramo *triásico*), vergente hacia el Guadalhorce, en lugar del drenaje kárstico actual.

Posteriormente, durante el Cuaternario, se produjo el levantamiento del Trías, con, al menos, dos pulsaciones importantes y más o menos estabilizadas que se reflejarán en la instalación de aparatos kársticos (con drenaje a distintas cotas) en las zonas yesíferas adyacentes. El karst desestabilizaría así una red subaérea antigua, al igual que ocurre actualmente en otros karsts yesíferos cercanos (BURILLO y DURAN, 1982).

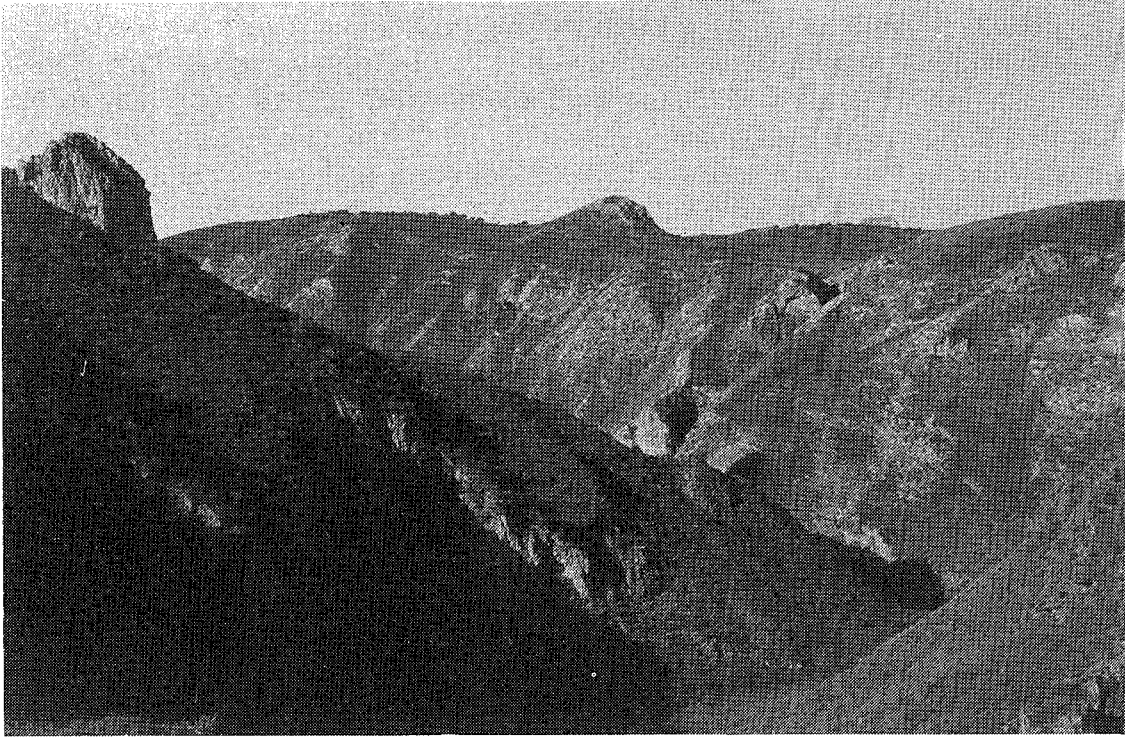


## CAÑON DEL RIO GUADALHORCE

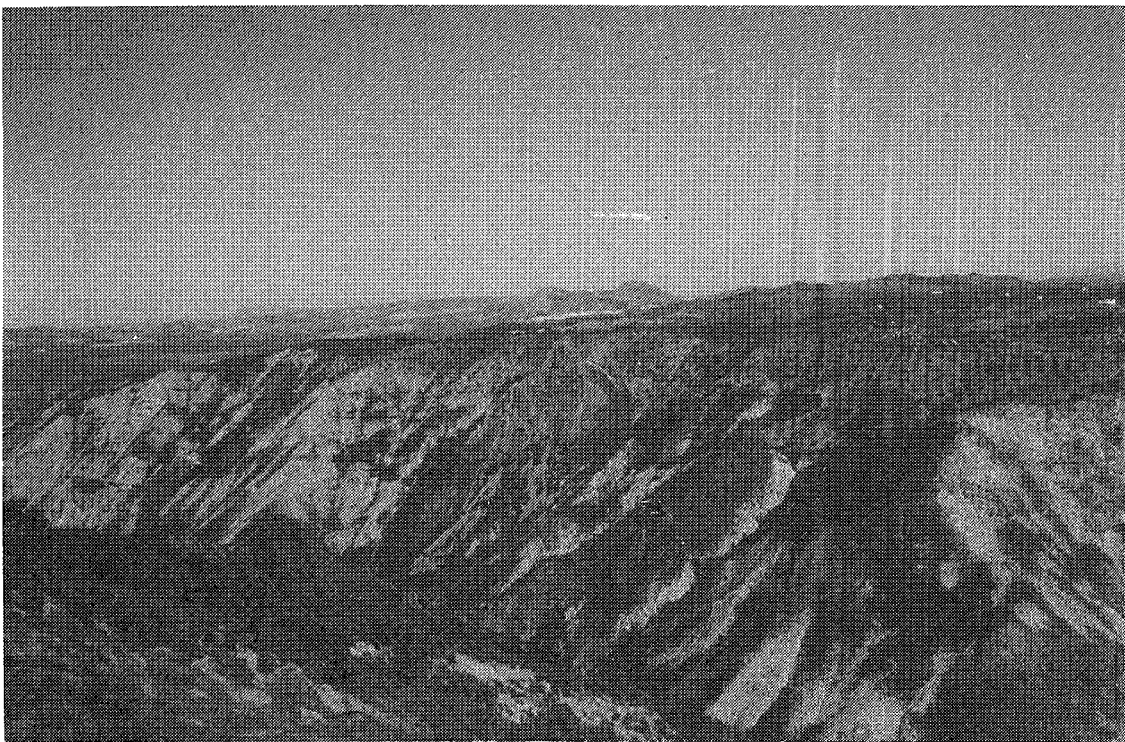
Al producirse el encajamiento de la red antigua se propició la génesis de otra red joven subsidiaria y la karstificación del macizo yesífero. A partir de entonces, la acción de la disolución en profundidad, combinada con la elevación halocinética del Triás, detectable ya en sus últimas etapas por deformaciones en los sedimentos de cavidades kársticas situadas a cotas elevadas sobre el Río Guadalhorce (Cueva del Agua), fue generando mayores vacíos subterráneos, que, a medida que el agua abandonaba –por simple descenso del nivel piezométrico– entraban en carga (debido a la desaparición del *empuje de Arquímedes*) y subsidían, dando como resultado la creación de extensas zonas endorréicas en superficie, a ambos lados del río y la morfología en crestas del cañón.

En la actualidad, el proceso continúa, y a la evacuación de materiales disueltos que se escapan de las zonas endorréicas mediante el drenaje –por surgencias situadas a cotas más cercanas al cauce– hacia el cañón, hay que añadir la erosión en masa, por desprendimientos en las márgenes del río, que, si bien son difícilmente cuantificables, su importancia geomorfológica es acusada, ya que provocan la extensión areal del cañón, propiciando la erosión remontante de los cauces juveniles, tendentes a la captura y desestabilización de las zonas endorréicas.

JOSE DURAN VALSERO

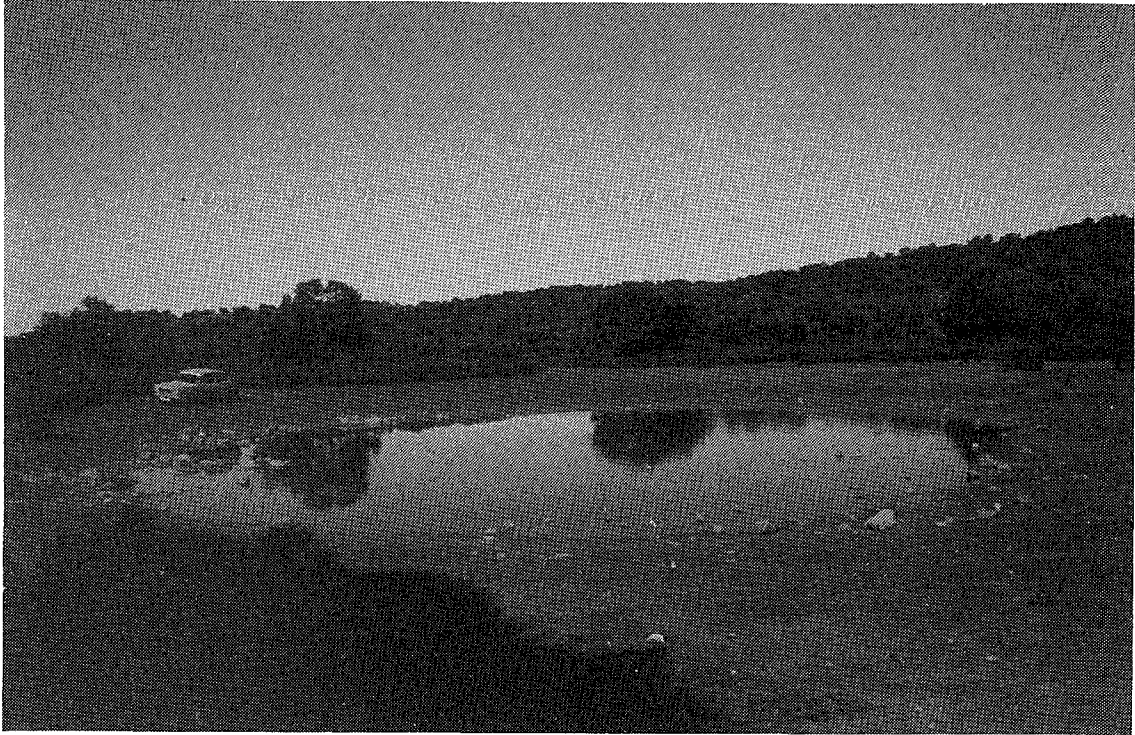


Fot. 1.- Vista general del Cañón del Río Guadalhorce desde el Norte  
(Cueva del Agua).

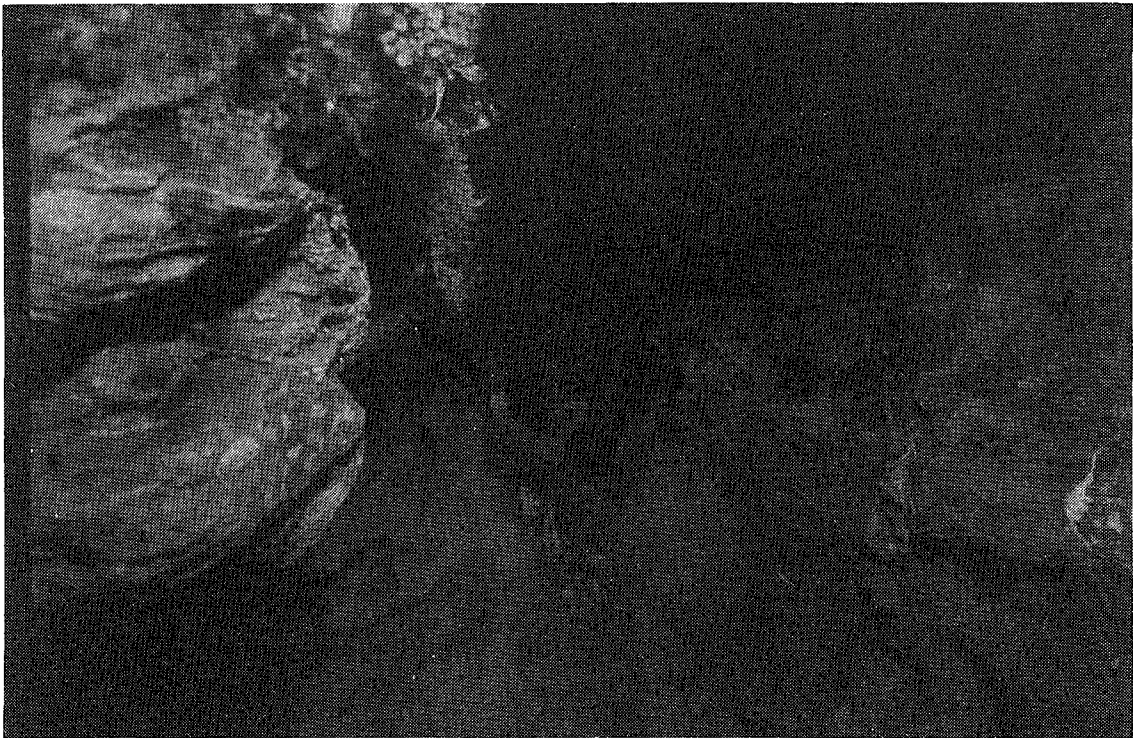


Fot. 2.- El Cañón desde el Sur.

CAÑÓN DEL RIO GUADALHORCE



Fot. 3.- Lagunas endorréicas de origen kárstico.



Fot. 4.- Surgencia de la Cueva del Agua.

**BIBLIOGRAFIA**

- BENAVENTE, J., CARRASCO, F. y PADILLA, A. (1984). Análisis multivariante de datos morfométricos en la cuenca del Río Guadalhorce (Málaga). I Congreso Español de Geología. T. III, pp. 527-540. Segovia.
- BOGLI, A. (1980). Karst Hidrology and Physical Speleology. Springer-Verlag. 284 pp.
- BURILLO, F.J. y DURAN J.J. (1982). El Karst en yesos de Gobantes (Antequera-Campillos). Málaga. Trabajo práctico de la asignatura Geomorfología I. Universidad de Granada. Inédito. 54 pp.
- CARRASCO, F. (1978). Variación de la salinidad de las aguas del Río Guadalhorce. Influencia de la litofacies. *Tecniterrae*, 22, pp. 35-41.
- DURAN, J.J., (1983). Estudio Geomorfológico de un sector entre Antequera y Archidona (Málaga, Andalucía). Trabajo práctico de la asignatura Geomorfología II. Universidad de Granada. Inédito. 81 pp.
- DURAN, J.J. (1984). Estudio hidrogeológico del Karst en yesos triásicos de la loma del Yesar (Archidona, Málaga). Trabajo práctico de la asignatura Hidrogeología. Universidad de Granada. Inédito 189 pp.
- I.G.M.E. (1972) Mapa Geológico de España a escala 1:200.000. Hoja y memoria n.º 83, Granada-Málaga.
- LHENAFF, R. (1981). Recherches Géomorphologiques sur les Cordilleres Bétiques Centro-Occidentales (Espagne). Tesis doctoral. Universidad de Lille. 2 tomos, 713 pp.
- PEYRE, I. (1974). Géologie d'Antequera et de sa région (Cordilleres Bétiques, Espagne). Tesis doctoral. Pub. Inst. Agron. de París. 528 pp.
- PEZZI, M.C. (1977). Morfología Kárstica del sector central de la Cordillera Subbética. Tesis Doctoral. Cuadernos de Geografía de la Universidad de Granada. S.M. n.º 2, 289 pp.