

JOSÉ M.^a BERNABÉ MAESTRE

RED FLUVIAL Y NIVELES DE TERRAZAS EN LA DEPRESION COCENTAINA-MURO (VALLS D'ALCOI)

ESTRUCTURA DE LA ZONA

1. *Introducción*

Los valles d'Alcoi están situados en el extremo NE del dominio prebético, entre una serie de alineaciones calizas orientadas de SW a NE y separadas por estrechos valles rellenos de margas miocenas. Su estructura tectónica es sencilla; en su extremo occidental consta de una serie de pliegues regulares o en cofre con vergencia NW que hacia el E pasan a escamas tectónicas, todo ello en materiales cretácicos. El conjunto está alterado por tres sistemas de fallas: fallas inversas en los flancos N de los pliegues, fallas normales de distensión en los flancos meridionales y fallas de desgarre que los seccionan ¹.

La orogénesis de la zona está afectada por una antigua polémica sobre la magnitud de los desplazamientos que han sufrido los pliegues: se admite la existencia de un nivel incompetente de arcillas triásicas sobre el que han podido producirse algunos movimientos limitados, gracias al empuje de los materiales de zonas más interiores o bien por el basculamiento de los bloques rotos del zócalo ².

La zona concreta que nos ocupa es una fosa tectónica situada entre las alineaciones cretácicas (Mariola, Agullent) y las escamas tectónicas, y entre el Benicadell y la serie eocena del Prebético interno, formando un amplio valle, transversal a la estructura, recorrido por el Riu d'Alcoi o Serpis.

Si la erosión no ha sido capaz de modificar significativamente la estructura

¹ GARCÍA RODRIGO, R., «Sur la structure du Nord de la province d'Alicante (Espagne)», *Bull. de la Soc. Geol. de France*, 1960, t. 2, 7.^a serie, pp. 273-77.

² HERAS, RAFAEL, *et al.*, *Estudio hidrogeológico de la zona de Alcoi*, Madrid, 1968, p. 15.

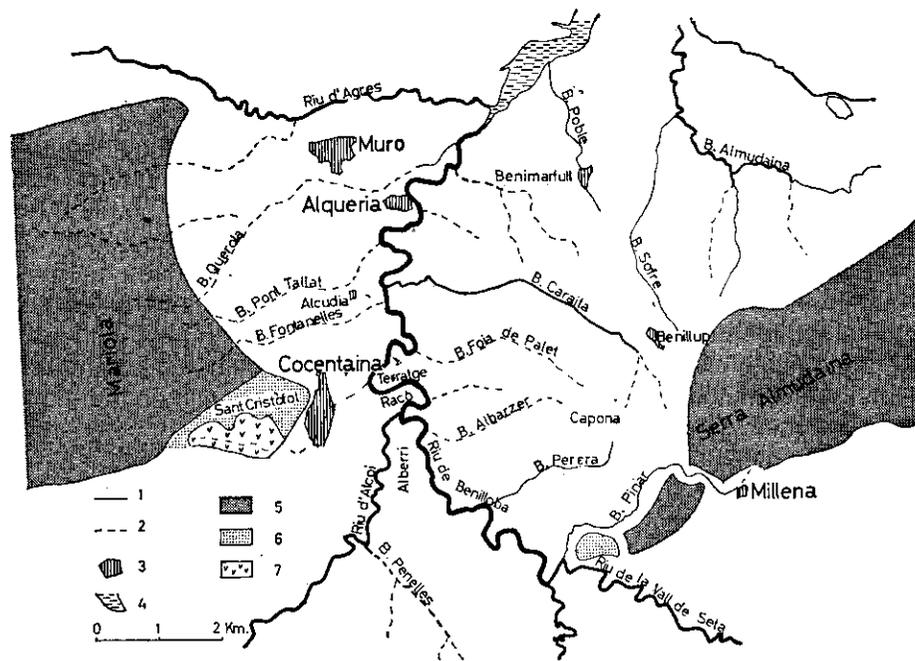


Fig. 1.—Zona estudiada

1. Corrientes continuas, el grueso de la línea señala la jerarquía del cauce.—2. Corrientes estacionales.—3. Poblaciones.—4. Embalse.—5. Anticlinales cretácicos.—6. Depósitos terciarios, duros, plegados.—7. Arcillas y calizas triásicas.

en los materiales duros, no ha ocurrido lo mismo con las margas³. Estos materiales blandos están afectados por oleadas erosivas que han quedado atestigüadas por llanos colgados a distintas alturas, terrazas, encajamientos de los ríos, etc. La diversidad es tan grande que no podría explicarse sólo por cambios climáticos o de nivel de base.

2. Litología

Sobre el Cretácico de los sinclinales se deposita una serie aquitaniense formada por calizas detríticas marinas con intercalaciones margosas, que en algunos puntos están sustituidas por conglomerados en alternancia con capas de arcillas rojas de origen continental. Encima se deposita una capa de molasas marinas y seguidamente una potente serie de margas de edad burdigaliense-vindobondiense. Estas margas en profundidad tienen un tinte azulado con fractura concoidea (*tap blau*), pero las capas superiores están formadas por margas blancas con intercalaciones arenosas de origen marino que en altura

³ BIROT, P., et SOLE SABARÍS, L., «Morphologie du sud-est de l'Espagne», *Revue des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. XXX (1959), pp. 280-283.

pasan a lacustres ⁴. La distinción entre las margas marinas y lacustres, a pesar de la diversidad de sus condiciones de sedimentación, es muy difícil de hacer sin un estudio de los fósiles ⁵.

Niveles lacustres formados por pudingas de cantos que alternan con capas de arcillas algo arenosas pueden verse, desde Cocentaina a Alcoi, fuertemente plegados. Capas de margas oscuras en alternancia con niveles de areniscas se encuentran de Turballos a Gaianes en las trincheras del ferrocarril al S de Benimarfull, también en la subida al Ca'ivet —generalmente coronadas por potentes costras calizas— y entrada al Valle de Agres. DARDER señala entre Mar-

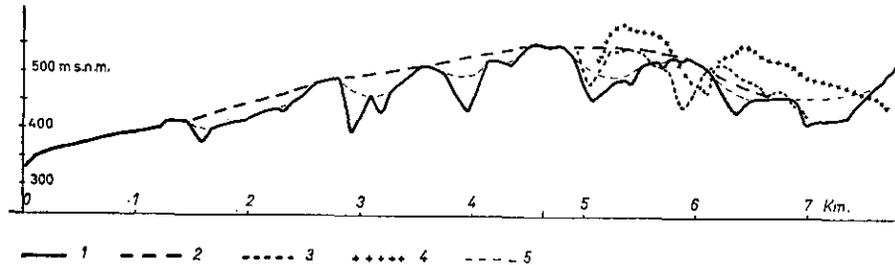


Fig. 2.—Levantamiento de perfil, en sentido N-S, siguiendo un meridiano

1. Perfil sobre el meridiano de Alcosser de Planes (885).—2. Reconstrucción de la superficie inicial.—3. Perfil sobre un meridiano 1.000 m al E del anterior.—4. Idem 1.000 m al E del anterior (886).—5. Reconstrucción de los valles anteriores a los encajamientos.

garida y Planes unas margas algo amarillentas, de origen lacustre, sobre el *taç* marino en discordancia poco apreciable ⁶.

El mismo autor observó además que, con frecuencia, sobre las margas marinas blancas aparecen formaciones de margas rojo pálido, lacustres, plioceno-pontienenses, a veces con discordancia angular variable, a veces sin ella. Con frecuencia engloban una pudinga muy suelta. DARDER localizó esta formación en la margen derecha del Riu de Benilloba desde la carretera, fuertemente discordante sobre el Mioceno. Esta capa puede apreciarse también en la carretera de l'Alcúdia a l'Alqueria con 3 a 4 m de potencia y buscando 3-4° al SW por encima de capas de margas vinosas, probablemente triásicas resedimentadas. Frente a l'Alqueria puede volverse a apreciar esta formación; el río secciona los depósitos dejando a la vista un corte de unos 50 m que empieza con niveles de margas blancas con intercalaciones arenosas más consistentes y niveles oscuros, siguen las margas rojizas ligeramente discordantes y termina con conglomerados, costra y suelo rojo. El conjunto buza unos 6-7° hacia

⁴ DARDER PERICÁS, BARTOLOMÉ, «Estudio geológico del sur de la provincia de Valencia y norte de la de Alicante», *Boletín del Instituto Geológico y Minero*, Madrid, 1945, segundo fascículo, pp. 437-438.

⁵ DUPUY DE LÔME, *et al.*, *Hoja n.º 821 (Alcoy). Mapa Geológico de España. Escala 1/50.000*. Madrid, 1957, p. 55.

⁶ DARDER PERICÁS, B., *op. cit.*, p. 435.

el NW, es decir hacia Muro, pero la discordancia angular afecta a toda la serie. Más al S, al pie de Terratge, el río vuelve a descubrir las margas rojizas en fuerte discordancia sobre el Mioceno y a su vez cepilladas por la erosión posterior.

Hacia Cocentaina, encima de las margas, se han depositado materiales cuaternarios (?) con un espesor superior a los 25 m⁷, formados por brechas más o menos cementadas que se intercalan con niveles de arcillas rojas, como se puede apreciar en el Barranco de Casa d'Herrera, Barranc de Fraga o en el Barranc de Fontanelles que los tajan verticalmente. En el Barranc de Fontanelles comienzan con un lecho de gravas redondeadas de unos 10 m de potencia, siguen arenas ocreas (2 a 3 m) y terminan en series alternas de arcillas, con concreciones calizas de tono rojo y brechas, coronadas por una costra caliza de unos 50 cm, cubierta por un suelo rojizo pedregoso. Todo el conjunto buza 5-6° hacia el SW a la altura de l'Alcúdia; tal inclinación aumenta progresivamente, alcanzando los 18° en el borde del encajamiento del Riu d'Alcoi. Este nivel de conglomerados puede apreciarse más al N, en el pueblo mismo de l'Alcúdia y en la colina, al otro lado del Barranc de Pont Tallat (380, 410 y 425 m en una distancia que no alcanza el kilómetro).

3. Tectónica

La deposición de estos materiales fue en muchos casos sinorogénica; de ahí los cambios laterales de facies y las discordancias angulares. Según el *Mapa Geológico* (1957) los materiales miocenos se encuentran en toda la zona buzando hacia el SSE hasta una línea de Alcoi a Millena que señala la dirección del sinclinal, seguido del anticlinal de l'Ull del Moro que torcería por el Salt y Tossal del Moro hasta empalmar con la Serrella. DARDER señala el Mioceno buzando fuertemente hacia el W en el Riu de Benilloba; lo mismo ocurre en el espigón de la fábrica de papel de les Serrelles, donde buza 30° W y desaparece bruscamente bajo los depósitos de gravas y limos de la zona de Cocentaina; también más al S, en Terratge, se hunde unos 15° NW. Por otra parte, los cortes ya citados del Barranc del Pont Tallat señalan un buzamiento general hacia el W, incluso en materiales recientes, que hacia el borde del Riu d'Alcoi se agudiza fuertemente. Más al S, junto a la confluencia del Barranc de la Casa d'Herrera y el Riu d'Alcoi, puede apreciarse un fenómeno semejante, como también en la subida a la loma de Alberri. Resumiendo, parece existir un buzamiento general de los materiales miocenos hacia el W, que afecta incluso a los sedimentos recientes; este buzamiento parece tener una brusca inflexión en algún punto cercano al río, pues es aquí donde las capas aparecen con la máxima inclinación, para volver a reaparecer en el escañón Cocentaina-Alcoi. ¿Se trata de una fractura profunda?

⁷ JIMÉNEZ DE CISNEROS, DANIEL. «Algunos fósiles de los alrededores de Alcoy», *Bol. de la Real Soc. de Hist. Nat.*, junio, 1919, pp. 295-6.

Aparte de este fenómeno se aprecia un buzamiento generalizado hacia el N, exactamente contrario al que figura inexplicablemente en el *Mapa Geológico*. Los buzamientos del mapa citado parecen haberse medido a lo largo de la carretera de Planes a Millena por lo que respecta al Mioceno, mientras que nuestras mediciones se hicieron a lo largo del encajamiento del Riu d'Alcoi, unos 4 Km al W; es posible, además, que los materiales aquí estudiados no sean tampoco los mismos, dada la dificultad de distinguir las margas miocenas de las pliocenas y las fuertes discordancias entre unas y otras. Al N de la zona los materiales lacustres antes reseñados aparecen con una pequeña inclinación hacia el W a lo largo del ferrocarril entre Turballos y Gaianes, pero al S de Mas Alfafar y de Gaianes presentan fuertes buzamientos hacia el S.

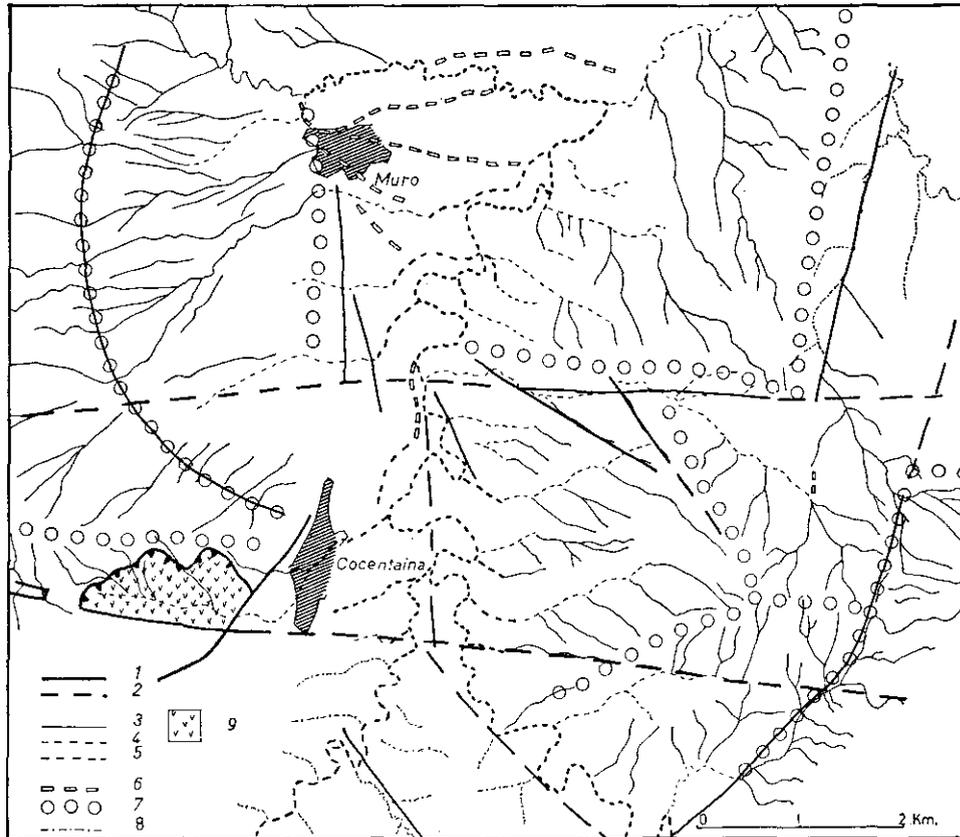


Fig. 3.—Tectónica y red de drenaje

1. Fracturas constatadas.—2. Fracturas probables.—3. Testigos de la dirección inicial del drenaje, fase de laguna.—4. Testigos de la red originada por el basculamiento de los bloques, fase de abombamiento.—5. Testigos de la red organizada en las partes bajas del valle y fondo de laguna.—6. Lechos abandonados.—7. Límites de patrones de drenaje, probablemente también de los bloques.—8. Corrientes marginales no estudiadas.—9. Diapiro triásico.

Todo parece señalar la existencia de una depresión entre Muro y Alcosser, quizá una prolongación del sinclinal de Agres.

Al lado derecho del río, entre éste y la Serra d'Almudaina hay también bastante complicación: a la altura de els Tossals de Benillup, el Barranc de la Caradita secciona más de 100 m de capas alternantes de margas blancas y areniscas, todas ellas subhorizontales o con un ligero buzamiento hacia el W. El descenso desde el Calivet muestra con frecuencia los niveles de arenisca, normalmente buzando hacia el W, aunque con inclinación muy variable, a veces incluso horizontales.

Al S de la zona puede verse el Plioceno subhorizontal a la derecha del Riu de Benilloba y buzando fuertemente hacia el N a su izquierda; probablemente se trata de una fractura profunda⁸.

Todas estas consideraciones nos llevan a pensar no sólo en plegamiento, sino también en fracturas, al menos de los materiales duros infrayacentes que han podido reflejarse en los blandos. Tanto el flanco occidental de la Serra d'Almudaina como el oriental de la Mariola están afectados por sendas fallas, que, sin duda, se prolongan más allá de los anticlinales estrictos; de hecho esto ocurre en muchos puntos. Es muy conocida la profunda alteración de las series pliocenas producidas por la gran falla Alcoi-Cocentaina⁹.

Las tres alineaciones occidentales, Mariola, Serreta d'Alcoi y Serra de Benifallim, terminan sus anticlinales siguiendo una línea NW-SE, que en los materiales duros ha sido señalada como fractura, según la hipótesis de GARCÍA RODRIGO (1960), de desgarre con avance del labio W sobre el E. Así pues, la continuación de la falla de Cocentaina sería el escalón que bordea el camino Cocentania-Benilloba y explicaría los *tossals* del margen izquierdo del Riu de Penáguila hasta esta población en que empalmaría con la falla citada; hacia el SW otra fractura paralela estaría seguida por el Barranc de les Penelles y produciría un pequeño escalón en el Riu d'Alcoi a su desembocadura.

Esto sugiere otra posibilidad: que estas fracturas hayan actuado en tiempos muy recientes, pues sólo así podría explicarse el brusco cambio de pendiente del río en materiales blandos. El anticlinal de la Serreta, según el *Mapa Geológico*, forma una inflexión hasta empalmar con la Serrella, lo que es característico de la terminación periclinal de estos anticlinales¹⁰, produciendo un importante encajamiento del Riu del Pinar que sugiere otra vez movimientos recientes. Los ejemplos de éstos en la Vall de Ceta son frecuentes.

Utilizando el Riu d'Alcoi y el Barranc de la Caradita como ejes, pueden individualizarse cuatro grandes zonas: Un bloque al SE levantado, con ríos fuertemente encajados, inclinado hacia el W, y un bloque al NE hundido y buzando hacia el N o NW. Al SW la zona de subsistencia de Cocentaina,

⁸ DARDER PERICÁS, B., *op. cit.*, pp. 436-437.

⁹ HERAS, RAFAEL, *et al.*, *op. cit.*, p. 105.

¹⁰ GARCÍA RODRIGO, R., *op. cit.*, p. 16.

cubierta por conglomerados y arcillas, de modo que los barrancos no llegan a cortar la base de las margas. Hacia el N el substrato asciende y en l'Alcúdia aflora el Mioceno. Desde este punto hasta Muro se forma un escalón que no parece fácil de explicar. El *Mapa Geológico* señala el Plioceno en la parte alta y el Mioceno en el frente y parte de la baja, estando el resto cubierto por el Cuaternario. Sin embargo, dada la altura y el buzamiento de las capas miocenas frente al meandro de l'Alqueria, esto no parece posible, salvo que se suponga un cambio de inclinación. Además, los barrancos cortan en la parte baja del escalón unas margas rojizas semejantes a las que coronan las margas al otro lado del río, y al igual que allí aparece debajo el Mioceno, lo que sí es coherente con su posición y buzamiento al otro lado. Esto hace suponer una inflexión en los materiales al pie de este escalón y que precisamente aquí termina el buzamiento generalizado hacia el W, produciéndose una línea de subsidencia que señala posiblemente una fractura profunda.

LA RED DE DRENAJE

1) *Introducción*

A grandes rasgos la red de drenaje está formada por una serie de cursos NE-SW capturados desde el N, aprovechando los descensos de eje y fracturas perpendiculares a los anticlinales. La disposición de la red a nivel de detalle parece menos dominada por la estructura, lo que plantea problemas de ríos inadaptados, encajamientos epigénicos. Por otra parte, la escorrentía ha debido desembocar en espacios lagunares por lo menos hasta el Plioceno; en algún momento dichas lagunas puede que fueran endorreicas, hasta que las corrientes han ido cortando los anticlinales. Cada una de las cuencas debió de crear superficies de erosión relacionadas con el nivel de base local: en el Pla de Muro la superficie está situada a unos 450 m, aunque localmente varía, posiblemente por haberse desnivelado posteriormente los bloques seccionados por fallas.

En la Vall de Ceta se halla, sin embargo, alrededor de los 600 m; puede apreciarse además pequeños retazos colgados a unos 700-750 m de altitud que posiblemente son restos de un antiguo nivel de erosión, lo que podría explicar el encajamiento del Riu de Millena por sobreimposición. Las superficies están violentamente alteradas, y no sólo por la acción de la oleada de erosión regresiva: la mitad izquierda de la Vall de Ceta está profundamente diseccionada por los ríos en un caos de valles muertos encajados, capturas, etc., al S de una línea desde Fageca a Gorga, con toda seguridad una línea de fractura; por el contrario, la cuenca apenas ha sido alterada al N, donde debería haber una cierta subsidencia relativa. Algo semejante ocurre al extremo SW del Pla de Benilloba, donde la falla, que separa el Pinar de Sanxis de l'Ull del Moro, se incurva por el E de l'Altet del Regadiuet drenando una zona elevada con brutales encajamientos. También la disimetría afecta la margen derecha

del Riu d'Alcoi, donde el Plioceno alcanza alturas de unos 100 m por encima de la orilla izquierda, con una pendiente muy superior (7 %).

2) Perfil longitudinal

La pendiente de los ríos muestra un lógico aumento progresivo, a medida que se asciende, con rupturas más o menos importantes cada vez que sale de un sinclinal: así ocurre en el Barranc de l'Infern, en el Salt de Benilloba, el Salt d'A'coi, el Barranc de la Batalla, etc. Presenta además otras irregularidades que habría que relacionar con capturas o con movimientos recientes.

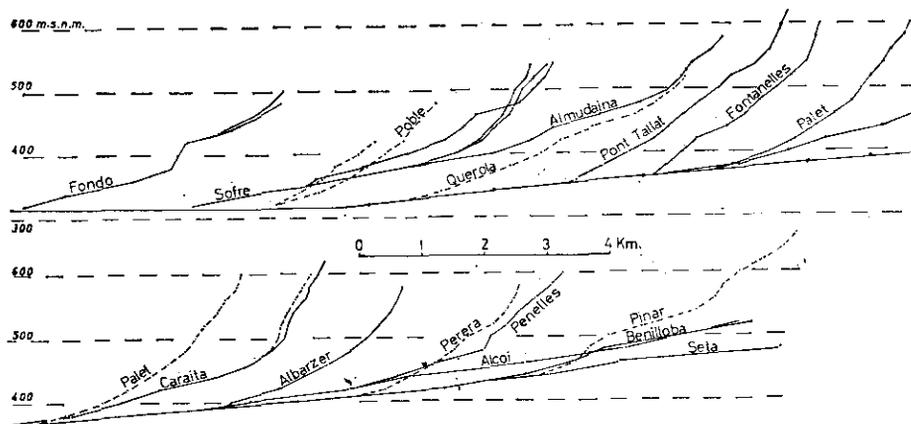


Fig. 4.—Perfil longitudinal del Riu d'Alcoi y sus afluentes en la zona estudiada

El Riu d'Alcoi tiene una inclinación creciente desde la confluencia con el de Benilloba hasta Muro. Aguas arriba de la confluencia, la pendiente aumenta con dos saltos bruscos, uno junto a la desembocadura del Barranc de les Penelles y el otro junto a Alcoi. Este último quizá habría que achacarlo a un incremento del caudal por la confluencia con el Molinar, pero no el otro, que, debido al trazado rectilíneo del Barranc y al meandro forzado de la desembocadura, parece estar producido por una línea de fractura.

Mientras aguas arriba de la confluencia la pendiente del Riu d'Alcoi aumenta bruscamente, no ocurre lo mismo con la del de Benilloba, que se mantiene muy suave, a pesar de tener caudal semejante y de estar labrados ambos en los mismos materiales —margas miocenas—. A la salida del sinclinal, en el Salt, el río se encaja en calizas del Mioceno inferior (Aquitaniense) formando un brusco desnivel. El Riu de la Vall de Ceta taja sin dificultad las margas y presenta en el fondo del sinclinal los valores de pendiente más bajos de toda la zona estudiada, lo que sin duda es coherente con la falla anteriormente señalada.

En general, todos los afluentes tienen en su curso alto una ruptura de

pendiente que coincide con el fin de los encajamientos y se refiere, por tanto, a una oleada de erosión regresiva. Hay, sin embargo, algunos encajamientos que no parecen obedecer a esta razón; así ocurre con el Barranc del Sofre¹¹: hasta la confluencia la inclinación es creciente; aguas arriba, por el Barranc d'Almudaina, disminuye la pendiente hasta cerca de Benailfaquí, en que vuel-

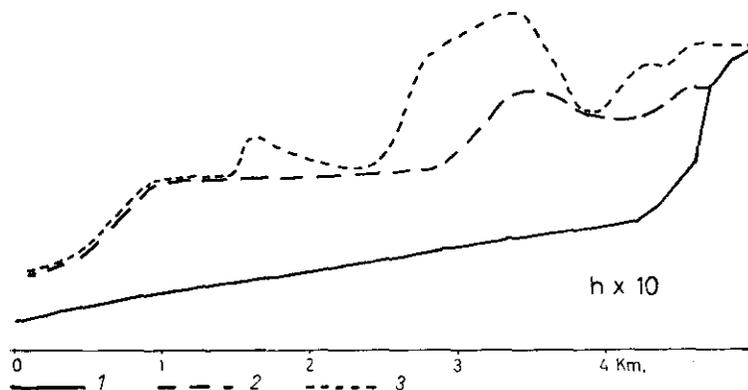


Fig. 5.—Perfil longitudinal del Barranc de la Caraita

1. Perfil longitudinal del barranco actual.—2. Perfil longitudinal antes del encajamiento.—3. Perfil longitudinal del interfleuveo situado a su derecha.

ve a producirse una ruptura; la suave pendiente, la fuerte meandrización y la abundancia de lechos abandonados ¿habría que relacionarla con una zona de relleno? El cambio de pendiente en la confluencia obedece a una fractura que sigue el Barranc del Sofre hasta cerca de Benillup; un escalón, al atravesarla cerca de la partida del Sarpot, sugiere de nuevo una tectónica reciente. Algo parecido ocurre mucho más al S en el Barranc de les Penelles, al lado de l'Alt de la Venta, indicando que las alineaciones transversales visibles en la fotografía aérea son pequeñas fallas de gravedad.

Los afluentes del Riu d'Alcoi por la orilla izquierda tienen, en general, contra lo que pudiera parecer, una pendiente mucho mayor que algunos de la derecha que están mucho más encajados (6 a 7° contra 2 a 5°), aunque semejante a la de otros (Barranc de l'Albarzer, Perera, Foia de Palet). Probablemente estos barrancos cortos están poco hendidos por falta de caudal, ya que al circular sobre conglomerados las pérdidas por infiltración son grandes. Por otra parte, al ser los conglomerados mucho más resistentes que las margas, tienden a soportar mejor la erosión, formándose como contrapartida un importante manto freático. Los afluentes de la derecha, al estar sobre margas, tienen una infiltración nula y un material mucho más sensible a la erosión,

¹¹ Es más caudaloso y mayor el Barranc d'Almudaina, sin embargo ha tomado el nombre del afluente más pequeño: Barranc del Sofre.

por lo que cuando logran superar las capas de conglomerados y areniscas miocenas caen dentro de las margas prácticamente hasta el perfil de equilibrio. Aparte de esto, en los afluentes de la izquierda pueden distinguirse dos tramos separados por el escalón Cocentaina-Muro.

3) *El perfil transversal*

El Riu d'Alcoi desde Benamer a la Casa de Rico presenta un perfil transversal en forma de U, aunque su aspecto varía de N a S. Al N es fuertemente disimétrico, con un desnivel en el lado izquierdo de 20 a 30 m, prácticamente vertical, cortado sobre un conglomerado de tonos amarillentos a rojizos. En el lado derecho el desnivel es de unos 50 a 70 m, protegido en la parte superior por unos 5 m de conglomerados con costra caliza y quedando el resto excavado en margas. Suele formarse por tanto un talud que frecuentemente es aprovechado por pequeños cultivos que utilizan para el riego los acufferos del contacto margas-conglomerados. Hacia el S la disimetría va desapareciendo hasta alcanzar alturas semejantes ambos bordes (unos 30 m), aunque en general mantienen distinto aspecto. Al S de la Casa de Rico el perfil va tomando forma de V, encajándose dentro de unos materiales grisáceos constituidos por limos con lechos totalmente sueltos, todo con un aspecto idéntico a las terrazas actuales, por lo que parece debe considerarse como muy reciente. En el Riu de Benilloba vuelve a aparecer el perfil en U, que se continúa en la Vall de Ceta.

Se trata, por tanto, de un río rejuvenecido, recientemente encajado en sus propios depósitos, aunque desviado ligeramente a la derecha, lo que explica la disimetría del perfil y el distinto comportamiento y materiales.

Entre los tributarios de la derecha, un ejemplo espectacular es el Barranc de la Caraita, que vamos a estudiar con cierto detenimiento como arquetipo de los afluentes del margen derecho con perfil en V. Se trata de un encajamiento sobre un trazado anterior que se refleja como hendiduras en V sobre valles suaves de fondo llano, lo que nos permite reconstruir el trazado anterior. El perfil antiguo tiene aspecto de «montaña rusa», reproduciendo, más suavizado, el perfil del interfluvio. La única explicación de este hecho habría de ser un funcionamiento reciente de las fracturas, unido quizá a capturas. El pequeño valle colgado a la altura de Benillup habría de ser uno de los valles muertos por donde fluiría la parte alta del Barranc de la Caraita hacia el Barranc del Sofre; mucho menos evidente es la posible captura a la altura del Rontonar. En la parte alta el barranco muestra una fuerte disimetría con la orilla derecha más abrupta (el N), posiblemente porque las capas buzan hacia el N. Esto se aprecia con mayor claridad en el Barranc de la Foia de Palet y en el de l'Albarzer.

Los perfiles longitudinales de los interfluvios de estos barrancos presentan muescas que posiblemente haya que achacar a capturas. Al N del Barranc de la Caraita los afluentes adquieren un perfil en U característico, encontrán-

dose además mucho menos encajados. Las alternancias marga-arenisca o marga-caliza dan lugar a valles en fondo de saco de paredes abruptas y fondo llano, que van saltando de capa dura en capa dura. La fuerte asimetría de los perfiles que se dirigen hacia el W señala que las capas buzcan hacia el N, como ocurre en el Barranc de Sanabre. Formas también en U pueden apreciarse en los conglomerados del margen izquierdo.

4) Trazado ¹²

El análisis del trazado de los ríos aclara muchos de los problemas hasta ahora presentados. En el mapa hemos intentado expresar con distintos signos los cursos con diferente significado. Las corrientes delimitan una serie de bloques profundos, basculados, al calcar el sentido de la pendiente con su trazado. Así, al N del Barranc de la Caraita, se aprecia una escorrentía hacia el NW que individualiza un bloque cuyos bordes aparecen recorridos por el barranco citado y el del Sofre, en los que se puede apreciar (fotografía aérea) dos grandes fracturas cuyo trazado siguen aproximadamente. Este bloque, como ya se ha dicho, está hundido; de ahí el escaso encajamiento de los ríos que lo recorren, y hacia el N y W termina en dos zonas de subsidencia, con abundantes depósitos cuaternarios, limitadas por el escalón Cocentaina-Muro. El Riu d'Alcoi cruza el bloque de SW a NE fuertemente encajado. Los afluentes en el extremo SW del bloque tienen la dirección NW seccionada por corrientes que vienen claramente del W; al parecer, el río ha dirigido emisarios perpendiculares a su dirección de escorrentía que han capturado las antiguas corrientes; en el extremo NE no ha sido necesario este proceso porque ya inicialmente tenían una dirección vertical.

Al S del Barranc de la Caraita el patrón de drenaje permite distinguir tres zonas separadas por tres líneas que confluyen en l'Alt de la Capona. Una reconstrucción de las curvas de nivel anteriores a los encajamientos permite apreciar una probable estructura en domo con centro precisamente en este Tossal, separada del anticlinal de Millena por una clara línea de falla que pone en contacto anormal el Cretácico con el Mioceno. Desde el punto de vista de la red de drenaje el domo aparece como una pirámide con una cara buzando WNW, otra al N y otra al S.

El trazado de perfiles en dirección N-S parece corroborar la existencia de una superficie inicial posteriormente modificada por un abombamiento, en la cual los ríos se han encajado en dos fases: en la primera dibujaron los valles cóncavos y en la segunda se encajaron dentro de los valles, formando hendiduras en V. Dado que la última fase está sin duda unida a la oleada de erosión regresiva que afecta a toda la cuenca a partir del Barranc de l'Infern,

¹² RIVEREAU, J. C., «Influence d'un accident géologique profond sur le comportement du réseau hydrographique», ap. *Manuel de photo-interpretation*, éditions techniq., París, 1970.

hay que pensar que la estructura empezó a formarse bastante antes, lo suficiente como para que tuviesen tiempo los ríos de modificar significativamente la superficie inicial. Dado que ha afectado depósitos que en opinión del *Mapa Geológico* sedimentaron en una laguna pliocena, hay que pensar que se formó bien a fines del Plioceno bien a primeros del Cuaternario. Con todo, su evolución debió de continuar hasta recientemente, pues los encajamientos de algunos ríos no podrían explicarse solamente por la oleada de erosión regresiva.

El paralelogramo central, orientado al W, presenta una gran homogeneidad: una serie de corrientes dirigidas hacia el SE drenan los pequeños valles en dirección WNW. Parece que se trata de la sobreimpresión de dos redes de drenaje: una dirigida al WNW y otra que rodea en abanico la estructura descrita. Esta segunda es, sin duda, posterior al basculamiento de los bloques, pues parece debe relacionarse con su aparición. La otra parece más antigua y capturada por la primera, también influida por los bloques, pero señalando una dirección de escorrentía hacia el NW. Lo mismo puede decirse del bloque NE, con una escorrentía inicial hacia el NW y, posteriormente, capturada desde el W. De l'Alt de la Capona hacia el S la dirección del drenaje cambia completamente también hacia el S. Probablemente por haber tropezado en esta dirección con los materiales duros del anticlinal de la Serra d'Almudaina, los afluentes de la parte alta han sido capturados por el Barranc de la Perera, que viene del SW. Estos dos bloques terminan al E, en la falla que secciona el anticlinal de la Serra d'Almudaina, recorrida por dos cauces subsecuentes (hacia el S y hacia el N) que drenan las aguas que bajan de la mole caliza. Ya hemos hablado anteriormente de la posibilidad de que la dirección meridional fuese más acusada en épocas anteriores por drenaje de la parte alta del Barranc de la Caraita hacia el del Sofre y de la parte alta del de la Perera hacia el del Pinar. Un afluente de este último, la Rambla del Rugló, después de cortar transversalmente el flanco N de la terminación periclinal de la Serra d'Almudaina, tuerce formando un codo de 90° para seccionar el anticlinal y drenar un pequeño rellano sobre el que se encuentra el pueblo de Millena. Ya hemos señalado anteriormente la posibilidad de que se trate de una sobreimpresión.

A la izquierda del río una red casi paralela orientada de SW a NE drena una suave pendiente (unos 2°) que corresponde a un glacis que termina en la parte alta en unos conos de deyección coalescentes, al pie de la gran falla que limita el anticlinal de la Mariola. A una altitud variable entre 420 y 440 m termina este patrón, siguiendo una línea N-S que corresponde con la falla anteriormente señalada. Esta falla se manifiesta por un escalón de unos 40 m que salvan los barrancos colocándose en sentido perpendicular a la pendiente. En el frente, al quedar descubierto el contacto conglomerados-margas, aflora el manto freático en algunos manantiales que se utilizan para el riego. Una vez alcanzado el nivel inferior, los ríos toman una dirección NE o NNE, en algunos tramos casi paralelos al río principal. El Riu d'Agres alcanza al de Alcoi al N de esta zona limando el extremo del escalón y produciendo una

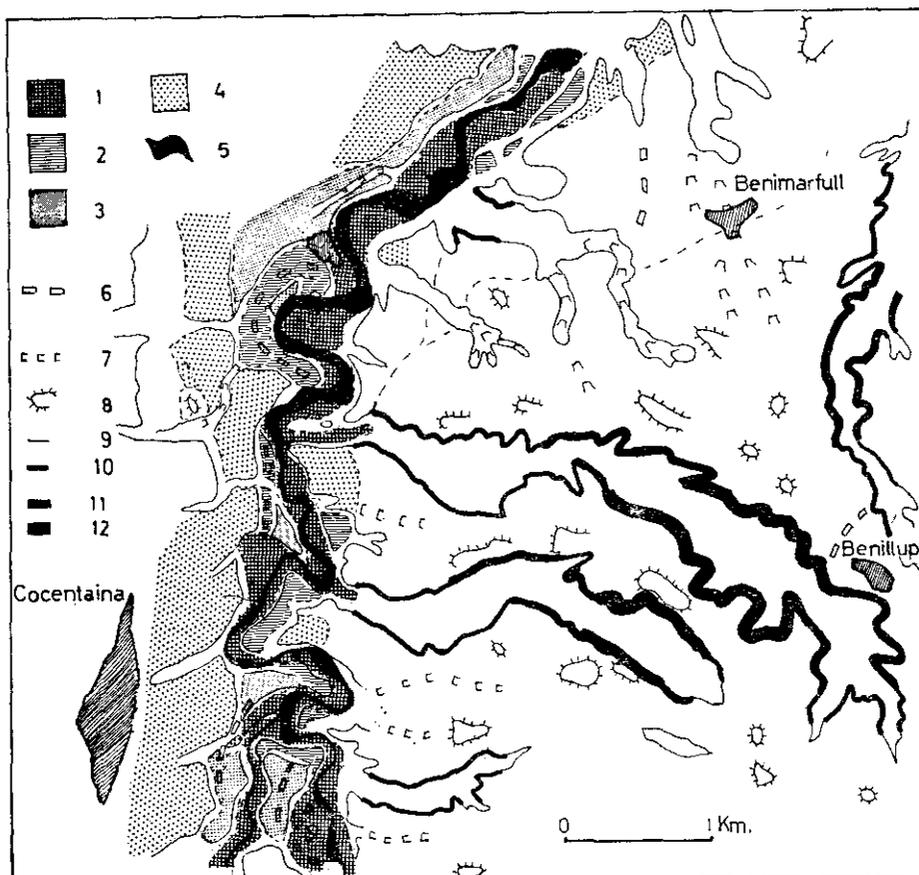


Fig. 6.—Mapa geomórfico de la zona estudiada

1. Terraza inferior IV, + 2 m aprox.—2. Terraza III, + 10 m aprox.—3. Terraza II, + 25 m aprox.—4. Terraza I, + 35 m aprox.—5. Deposición actual, lechos de grava.—6. Lechos abandonados.—7. Valles encajados de fondo llano.—8. Colinas (toscats).—Valles con perfil transversal en V: 9. Encajados hasta 50 m.—10. Encajados de 30 a 60 m.—11. Encajados de 60 a 100 m.—12. Encajados más de 100 m.

gran acumulación de materiales cuaternarios alrededor de Muro con un abanico de cauces abandonados, posiblemente un delta interior. Este sector, que corresponde con el lado occidental, hundido, del primer bloque estudiado, ha debido ser una zona de relleno, cuaternaria, hacia la cual se orientan todas las corrientes antiguas hasta ahora estudiadas, probablemente nivel de base local para los ríos de la zona. Posteriormente, al organizarse una red fluvial, la escasa pendiente se tradujo en un pequeño ángulo de confluencia que quedó fosilizado más tarde cuando la oleada de erosión regresiva hizo que se encajasen las corrientes en los depósitos anteriores. Probablemente llegaba la zona de subsidencia desde cerca de Cocentaina hasta Muro y Alcosser de Planes. Al S de la zona estudiada, un sector de relleno mucho más limitado hacia la

confluencia entre el Riu de Benilloba y el de la Vall de Ceta, en el contacto entre el extremo hundido de un bloque y la zona levantada a la izquierda del río.

TERRAZAS

Los encajamientos antes descritos dejan terrazas colgadas a veces a más de 100 m sobre el nivel actual del agua, especialmente en el Riu d'Alcoi, entre Muro y Cocentaina, acompañadas de meandros abandonados, lechos colgados, etc. La variedad de movimientos experimentados hace difícil descubrir los niveles existentes. Nuestro estudio se limita al sector citado y, dadas las dificultades existentes para obtener una idea precisa, se tuvo que recurrir a una cartografía a base de la fotografía aérea y midiendo las alturas con la regla de paralaje. Los resultados se exponen en el mapa número 3¹³.

Los valores obtenidos muestran dos concentraciones muy claras en torno a los valores 1-5 m y a los 10-15, donde, sin duda, se encuentran dos niveles claramente diferenciados. Más adelante, desde los 20 a los 40 m, la selección se hace más imprecisa: en la parte más alta se observa un nivel clarísimo a unos +30 m. A la altura de Cocentaina este nivel se desdibuja, apareciendo a los +35 m, para volverse a desdibujar a la altura de l'Alqueria, formándose a los +25 m. Esta imprecisión habría que achacarla a que las terrazas tienen una pendiente dintinta a la del río actual y a posibles movimientos tectónicos recientes entre Cocentaina y Alcoi que han plegado fuertemente el Plioceno.

Descripción de los niveles:

Puede constatarse la existencia de importantes lechos de gravas en el lecho actual, aguas abajo de la fábrica de papel de les Segrelles, con una anchura de unos 150 m. Estos lechos desaparecen aguas arriba de la desembocadura del Barranc de la Caradita, formándose únicamente en algunos puntos de los meandros; a partir de la confluencia con el Barranc de Benilloba los lechos desaparecen por completo para el Riu d'Alcoi, pero no para el de Benilloba, que los sigue formando hasta su confluencia con el de Ceta.

A una altura sobre el anterior, variable entre +1 y +5 m, se encuentran lechos de gravas y limos grises muy recientes, que son las localizaciones preferentes de las choperas y que corresponden con lechos de inundación actuales.

Más arriba de este nivel se encuentra otro similar en cuanto a los materiales. Así, en la loma de Alberri, pueden encontrarse tierras grises con lechos

¹³ Puede verse la técnica de obtención de los datos y su elaboración en LÓPEZ VERGARA, M. L., *Manual de Fotogeología*, Madrid, 1971, pp. 47-50. MEKEL, J. F. M., *ITC textbook of photo-interpretation*, Delft, 1970, 67 pp., y GENDEREN, J. L., «The morphodynamics of the Crati Riverbasin-Calabria-Italy», *Publications of the International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences (ITC)*, series B, n.º 56, Delft, 1970, 42 pp. PANDIER, PIERRE, «Quelques observations morphologiques sur les terrasses de la Basse-Iseren», *Revue de Géographie de Lyon*, vol. 48 (1973), pp. 343-358.

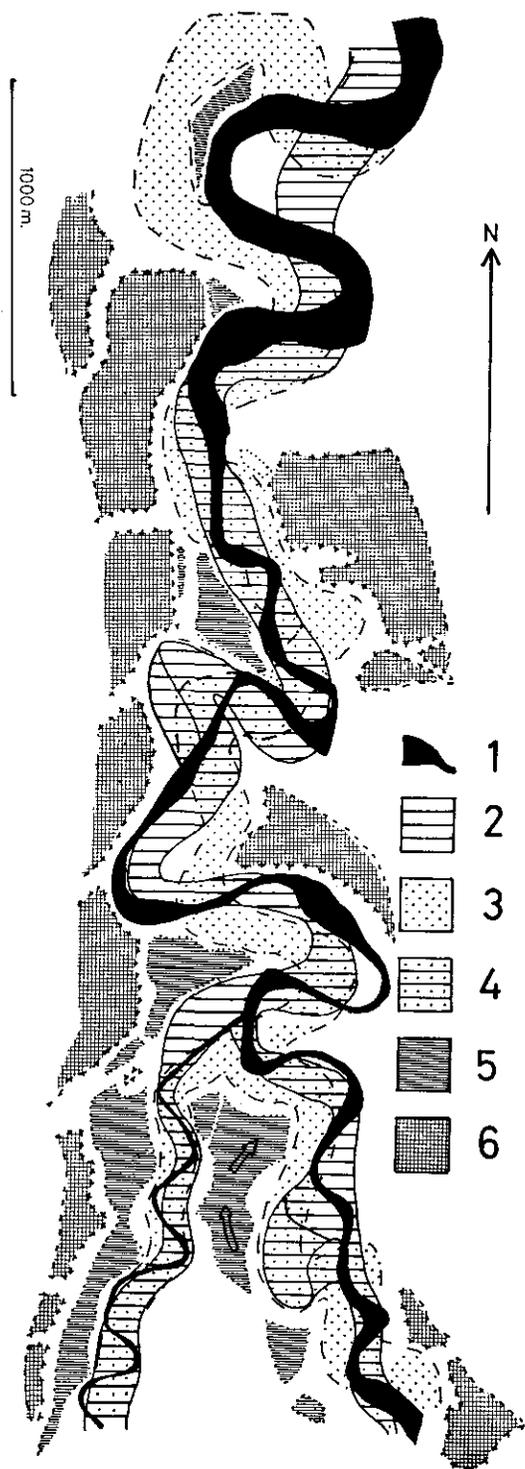


Fig. 7.—Hipótesis de reconstrucción de las terrazas.

1. Depósitos actuales, generalmente grava.
2. Reconstrucción del cauce en el momento de deposición de la terraza IV (+ 2 m).—
3. Reconstrucción del cauce en el momento de deposición de los materiales que posteriormente darían lugar a la terraza III (+ 10 m).—
4. Hipotéticos depósitos III, posteriormente arrasados.—
5. Terrazas a + 25 m.—
6. Terrazas a + 35 m.

de gravas sueltas en dos niveles, uno a los +8-11 m y otro a los +20-30. Esta superficie superior parece que formaba el lecho de un antiguo meandro abandonado por el Riu de Benilloba a su izquierda; debía tener una pendiente de un 2 % (si no ha sido alterada por los cultivos), lo que es mucho más que la actual (0'8 %), lo que, posiblemente, sugiere un cierto movimiento posterior al depósito. A la derecha del río no existe ningún resto de este nivel, pero se le puede volver a encontrar a la izquierda del Riu d'Alcoi, aunque aquí con una pendiente algo menor (1'5 %), semejante a la que tiene actualmente. También aquí pueden verse lechos abandonados a la izquierda del río. Este nivel puede encontrarse de nuevo en la lengua del meandro del Racó, pero aguas abajo sólo aparecen pequeños retazos aislados en el fondo del meandro de Frangi o estrechas barras desde el Barranc de la Foia de Palet hasta el de la Caraita. Aquí se observa solamente un nivel situado a unos 10-15 m que forma un amplio meandro encajado y abandonado cerca de l'Alcúdia y pequeños retazos colgados en las paredes de los encajamientos que atestiguan un nivel general abandonado y casi totalmente barrido. El pequeño valle, colgado junto a la fábrica de papel de les Serrelles, tiene demasiada pendiente para pertenecer al Riu d'Alcoi; sin duda es un trozo del pequeño afluente que drena la parte NE del llano de Cocentaina, que se ha encajado sobre el nivel II.

En el Riu d'Alcoi, margen izquierdo, puede apreciarse a unos +35 m, y al S de Cocentaina, un nivel muy transformado por el cultivo, que termina en un frente de conglomerados consolidados sobre el que se encuentra una capa de costra caliza y un suelo con guijarros con 1 m de potencia. Este frente de conglomerados puede apreciarse también en el Racó descansando sobre una capa de margas. Los pequeños barrancos lo diseccionan mostrando series de conglomerados alternando con limos de color rojo, todo ello muy consolidado y que da lugar a encajamientos verticales de hasta 30 m. En el pequeño barranco que baja de la Casa d'Herrera, las distintas capas de conglomerados se resuelven en una gradería; el levantamiento del Mioceno junto a la desembocadura permite ver los conglomerados apoyados directamente sobre las margas, formando un reducido collado donde se aprecia perfectamente un pequeño cauce colgado entre este nivel y el anterior. Entre los conglomerados puede encontrarse algún nivel de cantos redondeados, pero por lo general se trata de cantos pequeños, poco rodados, consolidados con un cemento rojizo buzando ligeramente hacia el W. En altura corresponde perfectamente con las terrazas del otro lado del río y puede apreciarse con toda claridad esta correspondencia en los extremos occidentales de los meandros; en el fondo del meandro ya no es así. En el Terratge la terraza está a +35 m en el borde occidental y +57 en el oriental, lo que da una pendiente en el sentido E-W del 6 %. Aquí mismo se puede apreciar cómo la terraza bisela los depósitos lacustres pliocenos por lo que se la puede juzgar cuaternaria: Al margen izquierdo buza un 2'5 % hacia el E como máximo. Por esta orilla forma una superficie inclinada con cerca del 2 % de pendiente que llega hasta el mean-

dro de l'Alqueria. En el margen izquierdo del Barranc del Pont Tallat se puede apreciar que está formada por una serie de conglomerados de cantos escasamente rodados, separados por capas de limos de color rojo, que en profundidad pasan a ser ocres o incluso rojo pálido de unos 10 m de potencia, situados sobre un gran lecho de cantos muy rodados, con una potencia entre 5 y 10 m, todo ello cubierto por una costra caliza y un suelo rojizo con cantos escasamente rodados. Todas las series están cepilladas y fosilizadas por la costra, pues buzan algunos grados al W. Desde el Barranc de Fraga hasta el de Fontanelles en dirección N-S buza 1'3 %, más arriba la pendiente es aún mayor, hasta el borde del meandro 1'8 %, pendientes ambas muy superiores a las actuales del río (0'6 a 0'7 %), lo que hace que la tierra a pase de una altura de +39 m junto a la desembocadura del Barranc de Fraga hasta los +28 frente al meandro de l'Alqueria. En el margen derecho ya hemos indicado la variabilidad en la altura: en los puntos más bajos presenta en la fotografía aérea un tono gris y está formado por lechos de gravas redondeadas; pero, hacia los bordes, en zonas más altas, tiene un tono claramente blanco, y se trata de una potente costra caliza que, en ocasiones, engloba grava.

CONCLUSIONES

Se ha intentado analizar la evolución morfológica de un pequeño sector en el extremo nordoriental de las montañas béticas. Al mismo tiempo se contrasta la utilidad de dos técnicas: el análisis del patrón de drenaje en la localización de fracturas bajo materiales blandos y la regla de paralaje para medir niveles de terrazas, todo ello basado en el uso de la fotografía aérea.

Se ha podido constatar la existencia de una red orientada hacia una depresión entre Muro y Cocentaina, que con toda probabilidad era una laguna. Se ha estudiado después las alteraciones que sobre esta red produjo el basculamiento de bloques rotos por fracturas profundas, apareciendo primero la formación de una red radial unida posiblemente a un sistema de lagunas, después modificado al organizarse el río, incurvándose el curso bajo de algunos afluentes de la red radial para obtener un ángulo de confluencia adecuado. Posteriormente, una oleada de erosión regresiva fosilizó esta red.

El análisis de las terrazas nos ha permitido constatar la existencia de cuatro niveles, el último de ellos actual y el primero correspondiente a la situación previa al encajamiento de los ríos.

