

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 912

M U L A
(MURCIA)

MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1955

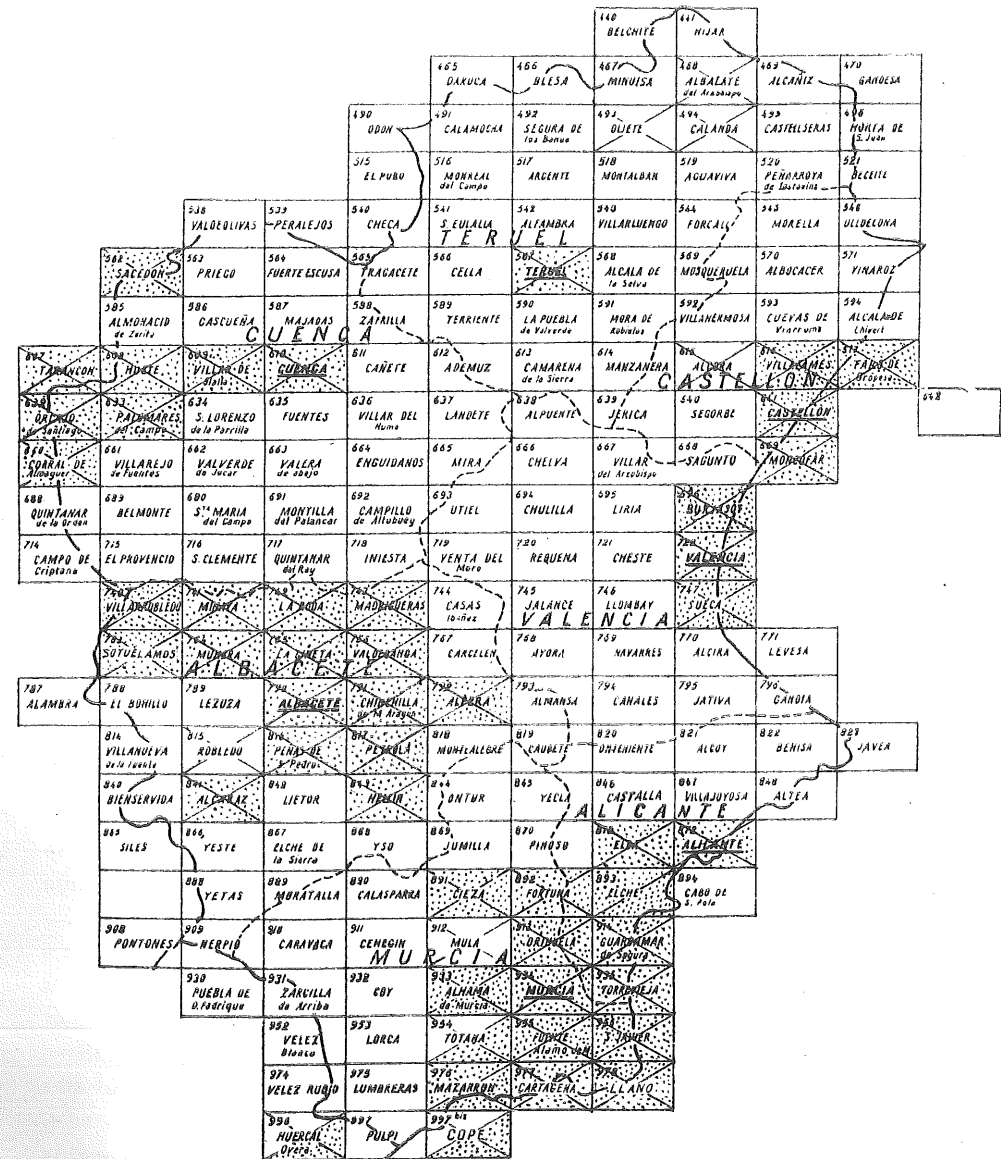
SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA
SITUACIÓN DE LA HOJA DE MULA, NÚMERO 912

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. ANTONIO ALMELA SAMPER y D. JOSÉ MARÍA RÍOS GARCÍA.

Revisada en el campo por el Ingeniero jefe de la Región, D. JOSÉ MESEGUER PARDO.

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.

ES PROPIEDAD
Queda hecho el depósito que marca la Ley



Publicada En prensa En campo

PERSONAL DE LA SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA:

Jefe: D. José Meseguer Pardo.
Ingenieros: D. José M.^a Fernández Becerri, D. Manuel Abbad y Berger,
D. Rufino Gea Javaloy y D. Enrique Dupuy de Lôme.
Ayudantes: D. José M.^a Rubio y D. José M.^a García Peña.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes y rasgos geológicos	5
II. Rasgos de geografía física y humana	9
III. Estratigrafía	11
IV. Tectónica	37
V. Comentarios al estudio del Prof. Fallot	57
VI. Hidrología subterránea	61
VII. Minería y canteras	67
VIII. Bibliografía	71

I

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

Las características geológicas del terreno comprendido dentro de los límites de la Hoja de Mula, puede decirse que eran, hasta que iniciamos nosotros su estudio, casi completamente desconocidas, en especial en lo que se refiere a la parte más complicada de ella, o sea la parte Norte, ocupada por la Sierra de Ricote y sus estribaciones.

No disponíamos de ningún mapa que diera una idea aproximada de los terrenos que componían aquella compleja arquitectura, ni existía en toda la literatura por nosotros conocida más trabajo que hiciera mención de la Sierra de Ricote, que el magnífico estudio de nuestro particular y entrañable amigo el profesor Fallot, verdadero pionero en el estudio de la citada sierra, de cuya composición geológica y estructura se estaba en la más completa ignorancia, antes de ser visitada por este ilustre geólogo.

Tenemos pues, que añadir a los múltiples motivos de afecto que nos unen a este gran amigo de España, el haber sido el único lazarillo que, con sus atinadas observaciones, nos ha conducido a través de la complicada estructura de la Sierra de Ricote.

El primer mapa geológico que conocemos, en el que está representada esta zona, es el de Botella, en su descripción de las provincias de Murcia y Albacete, del año 1868 (1). En él se da toda la Sierra de Ricote como Eoceno, si bien existe el acierto de señalar en su borde múltiples afloramientos de Trías. No obstante, como el área estudiada es muy extensa, sólo se hace una breve referencia en el texto al Eoceno y Mioceno que se desarrolla al Sur del primero.

Posteriormente, la edición del mapa a escala 1:400.000, de 1931, continúa dando la sierra como Eoceno, al que da una extensión mayor, pero prescinde

de algunas de las manchas de Triás, tan abundantes en la región; y la segunda edición del mapa a escala 1:1.000.000, de 1936, da también la Sierra de Ricote y un área extensa hacia el Norte, como Eoceno.

Así pues, hasta el estudio de Fallot (6), publicado en 1945, pero realizado en el año 1932 y anteriores, no se tenía idea de que la tal sierra era mucho más compleja, constituida fundamentalmente por Triásico, Liásico y Jurásico y sólo una mínima parte de Eoceno. Este autor da varios croquis a través de la sierra y establece su composición estratigráfica y disposición tectónica, que, si no reflejan fielmente la realidad, cosa realmente imposible dada la complejidad del asunto y la extensión del área estudiada, sí marca unos jalones preciosos que sirven de base para estudios más detallados.

Posteriormente ya no aparecen más estudios sobre esta región que las hojas geológicas del mapa 1:50.000 de Alhama de Murcia, Orihuela y Murcia, lindantes por el S., E. y SE. con la que nos ocupa y que nos dan interesantes indicaciones sobre el Mioceno.

La composición geológica de la Hoja es, en esquema, la siguiente:

La zona más complicada corresponde a la Sierra de Ricote, que se sitúa en la parte NO. y se compone de un apilamiento de agudos pliegues rotos, orientados ENE.-OSO., y constituidos por una serie compuesta de margas del Keuper, yesos y carniolas del Retiense, calizas compactas del Lías y calizas y margas tableadas con sílex, del Jurásico. Este último terreno suele aparecer pellizcado, roto y adelgazado por laminación, entre los anticlinales de caliza liásica, excepto en el espolón más septentrional de la Sierra, en donde aparece formando un magnífico cierre periclinal sobre aquellas calizas. El Jurásico nos ha proporcionado algunas interesantes faunas de Ammonites.

Al Norte de la Sierra y ya en el borde de la Hoja, un retazo de margas grises cretáceas, cuya posición en relación con las demás formaciones no aparece clara, nos ha dado una abundantísima fauna de Ammonites del Gault, muy semejante a la descrita por Fallot y Termier procedente de Mallorca, pero aún más abundante y variada.

Las margas del Keuper, frecuentemente con ofitas, se insinúan con gran frecuencia en todas las roturas, con tectónica eyectiva y también en una gran mancha en el borde Norte de la Hoja, que se extiende mucho más por la inmediata al Norte.

El Eoceno se presenta bajo dos aspectos algo diferentes: entre la Sierra de Cajal y la de Ricote, así como también junto al Cretáceo antes descrito y en los alrededores de Ojós, aparece constituido por margas grises y color ladrillo, frecuentemente fosilíferas, en retazos pequeños pellizcados entre los accidentes tectónicos y acompañado por el Keuper. Por el contrario, al NO. de Mula, constituye una mancha bastante extensa, que se continúa por la inme-

diata hoja de Cehegín, compuesta de calizas y margas fosilíferas, en estratificación bastante regular, que forma un gran anticlinal en cuyo eje la erosión del Río Mula ha excavado un valle ocupado hoy en gran parte por el vaso del Pantano del Corcovado.

Por último, en el borde Sur de la Hoja, la Serrezuela de Manzanete está formada por calizas nummulíticas y margas, que constituyen la última y más septentrional estribación de la Sierra de Espuña.

Al SE. inmediato de Mula se extiende una mancha de margas y areniscas rojizas, frecuentemente ocultas bajo el Cuaternario, que descansan discordantes sobre el Eoceno, y a su vez están recubiertas discordantemente por el Mioceno. Esta formación la hemos atribuido con duda al Oligoceno.

La mayor parte de la superficie de la Hoja está ocupada por el Mioceno marino, cuyos niveles más bajos aflorantes los constituyen las calizas y calizas arenosas de Cejo Cortado y Sierra de Cajal, dispuestas en agudo y largo anticlinal adosado a la vertiente SE. de la Sierra de Ricote.

Sobre las calizas, y en tránsito irregular, se encuentra una facies margoarenosa, unas veces en capas tableadas y otras más gruesas, que puede considerarse como un flysch y que se encuentra bordeando la Sierra de Ricote hasta la carretera de Cartagena.

En tránsito lateral y superior se pasa a las margas grises, que ocupan el resto de la Hoja en posición ya bastante tendida y con algunas intercalaciones de arenisca. Su fauna es Vindoboniense y no es muy variada ni abundante. Estas margas descansan discordantes sobre las calizas arenosas y niveles inferiores, y a su vez presentan algunas discordancias no muy grandes, pero sí muy netas, entre sus estratos.

El Cuaternario, constituido por aluviones y terrazas (las más altas tal vez aún pliocenas), ocupa una amplia faja a lo largo del Río Segura y vegas menos extensas en Mula y Ricote.

Respecto a la dinámica que ha ocasionado la atormentada y compleja arquitectura de la Sierra de Ricote y sus alrededores, es muy aventurado exponer una opinión sin haber estudiado las características tectónicas de la región en que enclava la Hoja.

Fallot estima que existe un arrastre antehelveciense, y que en el borde frontal, el Burdigalense está cabalgado por terrenos más antiguos, mientras que el Vindoboniense es transgresivo. En nuestra zona — y así lo afirma también este autor (6, pág. 218 a 220)—, no se encuentra argumento decisivo en pro de tal arrastre, pues mientras unos parecen confirmarlo otros se oponen a tal interpretación. Así pues, en el capítulo correspondiente expondremos estos argumentos, difiriendo la interpretación definitiva hasta que se haya estudiado una zona más extensa.

RASGOS DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

La Hoja de Mula, número 912, pertenece por entero a la provincia de Murcia, y se sitúa en la parte centro-oriental de la misma; orográficamente pertenece a la zona más oriental de la cordillera Bética e hidrográficamente está enclavada en la cuenca del Segura, río que la atraviesa de NO. a SE. por su mitad occidental.

Su principal accidente orográfico lo constituye la Sierra de Ricote, que se alinea de OSO. a ENE. en la parte NO. de la Hoja y se eleva bruscamente sobre una región de suaves montes y colinas, hasta la cota de 1.124 metros en el vértice Almeceas.

Es ésta una región muy seca, de clima templado en invierno, pero caluroso en verano, y su vegetación ofrece agudos contrastes entre sus zonas de secano y regadío.

La de secano contiene algunos bosques de pinos en las laderas de la Sierra de Ricote, pero, en la región ocupada por las margas miocenas, la vegetación natural es pobre y reducida a monte bajo. Los cultivos en ella son principalmente cereales y algunos almendros y olivos, pero las cosechas, en los años muy secos, que son los más, son escasas.

En violento contraste con este panorama triste, la extensa vega del Segura es un rico vergel en el que se cultivan principalmente naranjos y limoneros, verduras y hortalizas, constituyendo un oasis de verdor entre los secos y agrios crestones de areniscas y margas, casi desnudos de vegetación, que lo rodean.

El río Mula, afluente del Segura, ha dado lugar también en la inmediación de este pueblo, a una vega cuaternaria más reducida, pero con las mismas características y violentos contrastes señalados. Esta parte de la Hoja, con su

espléndida vega, los picachos que dominan el pueblo y el lago de azules aguas creado por el Pantano del Corcovado, ofrece deliciosos panoramas desde muchos puntos de la carretera del Pantano.

También en Ricote existe una más reducida extensión dedicada en su mayoría al cultivo del naranjo y el limonero, merced a la existencia de dos caudalosas fuentes que han dado lugar a un jardín suspendido a 170 metros sobre el río Segura.

Las poblaciones más importantes de la Hoja son: Mula, Archena y Molina de Segura, siendo el resto pueblos ya pequeños. No obstante, el problema del alojamiento es grave, pues en Mula sólo hay una ínfima posada y en Archena una modesta fonda, que es la única posibilidad de alojamiento cuando está cerrado el Balneario de Archena, distante un par de kilómetros. Es recomendable aprovechar la temporada oficial del balneario porque es la única posibilidad de tener alojamiento confortable.

Las comunicaciones en la Hoja son buenas, pues la cruzan el ferrocarril de Madrid-Cartagena, de Norte a Sur, y el de Murcia a Caravaca, de Este a Oeste.

Próxima al primero va la carretera general de Madrid a Cartagena, en muy buen estado, y existen además otras muchas que cubren toda la superficie de la Hoja, pero la conservación de éstas es bastante deficiente.

Además de estas carreteras existe una nueva de los Canales del Taibilla, que desde la presa va a Villanueva del Río Segura, faldeando los cordones montañosos de Cejo Cortado y Sierra de Cajal.

Ya hemos dicho que el río Segura constituye una gran fuente de riqueza de la región al regar su extensa vega, pero además existe el Pantano del Corcovado, que riega la vega de Mula y la pequeña huerta de Ricote. Aparte de esto el resto del país es muy pobre, pues los manantiales son muy escasos y la industria es puramente local.

Debemos indicar también aquí, que está bastante avanzada la construcción de un canal de conducción al pie de Cejo Cortado y de la Sierra de Cajal, que llevará el agua de los Canales del Taibilla hasta Alicante.

III

ESTRATIGRAFÍA

La serie estratigráfica presente en esta Hoja se ofrece bastante confusa, al menos en alguno de sus miembros. Esto es debido, en primer lugar, a la semejanza de facies litológicas entre niveles cronológicamente muy separados, circunstancia que viene agravada por el hecho de que los violentos esfuerzos tectónicos apilan y desfiguran las distintas formaciones e impiden reconocer series estratigráficas continuas. Las formaciones aparecen muchas veces en pequeños retazos muy desfigurados por violentas laminaciones, y entonces resulta muy difícil establecer su auténtica identidad.

Afortunadamente hemos encontrado varios yacimientos fosilíferos, algunos de ellos muy interesantes, que nos han permitido fijar la posición estratigráfica de niveles a primera vista muy dudosos.

Estas consideraciones se refieren sobre todo a la Sierra de Ricote y áreas contiguas, porque en una gran extensión de la Hoja, donde reina o predomina el Mioceno, la formación no solamente no es confusa, sino que llega a ser monótona.

La serie estratigráfica aflorante comienza con el Triás y es al mismo tiempo variada y discontinua. Consta de Triás superior, compuesto por margas irisadas del Keuper, yesíferas, con ofitas; Liásico, representado por Retiense de yesos y dolomías y otros niveles más altos de calizas de edad indeterminada; Jurásico, representado por una serie que va desde el Dogger hasta el Neocomiense en facies de margas y calizas en lechos finos; Eocretáceo, presente en el Gault de margas grises o grisparduscas; Eoceno de margas y calizas con variada fauna de foraminíferos, representado por dos facies un poco distintas; Oligoceno, al que atribuimos con reservas niveles arcillo-arénosos rojos de la Vega de Mula; Mioceno, representado predominantemente por fa-

cies margosas, pero en que hay un nivel basal calizo-molásico y facies detríticas de carácter marginal transgresivo o en intercalaciones, y Plioceno-Cuaternario, de depósitos detrítico-aluvionares más o menos consolidados.

Una serie estratigráfica continua y completa, que abarque todos los tramos mencionados, no puede observarse en ninguna zona de la Hoja, pero puede reconstruirse a retazos, sumando observaciones en distintas zonas, siempre con algún miembro común.

Triásico

Se presenta en abundantísimos afloramientos, repartidos por extensas áreas, concentradas sobre todo en la mitad norte de la Hoja. Corresponden casi siempre a intrusiones violentas, con frecuencia laminares y, por consiguiente, los afloramientos suelen ser de dimensiones reducidas y de forma alargada. Sus materiales consisten en margas abigarradas, entremezcladas con abundantes yesos de las más violentas y variadas tonalidades, verdes, rojos, negros y blancos, acompañados algunas veces por pitones de ofita. Por estas características y por presentar en alguna localidad jacintos de compostela (Balneario de Archena) parece razonable atribuirlos al Keuper. Se han visto retazos de caliza tableada del tipo muschelkalk, pero como la tectónica del Keuper es siempre violenta, es arriesgado atribuirles dicha edad, tanto más cuanto que parecen situarse más bien al techo de las margas. Por otra parte, es un hecho bien conocido que el Rético presenta con frecuencia recurrencias de tipo muschelkalk como intercalaciones o pasos laterales de las dolomías, presentes desde luego en la Hoja.

La mancha más extensa dentro de ésta, y que se prolonga fuera de ella con una superficie aún mucho mayor en la hoja de Cieza, contigua por el Norte, es la que corta la rambla del Carrizalejo y el barranco de Mulo. Le sigue en importancia la mancha que constituye la vega de Ricote, en gran parte oculta bajo el Cuartario, la cual se disipa en una serie de inserciones laminares marginales.

La presencia de las inserciones laminares en grandes extensiones de la Hoja, permiten suponer que el Keuper constituye el yacente de las restantes formaciones, a las que atraviesa en sus extrusiones.

Las ofitas no aparecen acantonadas o ligadas a determinados afloramientos, sino que acompañan al Keuper de manera general.

Liásico

Retiense.—Llamamos la atención sobre los niveles que forman la base del Retiense en una extensa faja que ocupa precisamente el borde meridional de la Sierra de Ricote. Coincide con la zona en que la serie basal de Ricote es más extensa, clara y continua. Están constituidos por una alternancia de capas de yesos blancos, jaspeados de cristales negros o manchas negras del mismo material, dispuestos en estratificación fina y muy uniforme y ordenada. Se reúnen los yesos en cuatro o cinco bancadas de unos 15 a 20 metros de grosor, separadas por niveles de carniolas oscuras de estratificación confusa e irregular, y en conjunto la potencia máxima observada se puede estimar en 120-150 metros.

Contrasta extraordinariamente el orden y continuidad de estas capas de yesos con el extremo desorden que ofrecen en el mismo contacto estratos de índole litológica tan parecida como son los del Keuper, de historia tectónica conjunta.

Lo que resulta más curioso de esta formación es que se ha observado en regiones muy apartadas, con idénticas características litológicas y tectónicas (en relación con el Keuper) y siempre con carácter local.

En el Pirineo hemos visto un Rético análogo, solamente en una zona pequeña, al Norte inmediato de Camarasa (hoja de Artesa de Segre); en las cordilleras Ibéricas, al Norte de La Demanda (hoja de Munilla).

Sus características litológicas son tan netas, con los cristales negros jaspeando el fondo blanco y la alternancia de hiladas claras y oscuras, así como por su disposición ordenada, que es fácil reconocerlo hasta en los afloramientos más diminutos, como, por ejemplo, ocurre cuando asoma entre aluviones cuartarios o en la manchita que existe al Sur del cementerio nuevo de Ricote. Hay otra mancha aislada que constituye el cerro situado inmediatamente al Norte del pueblo.

Sobre la banda de yesos descansa el nivel más alto del Rético, constituido por un espesor de dolomías carniolosas, de tonos sombríos, rojizos u oscuros, más o menos cavernosas, y calizas compactas gris oscuras o negruzcas de estratificación fina y regular, que recuerdan el aspecto corriente del Muschelkalk. Su espesor medio es de 30-40 metros. Como son irregulares pueden alcanzar localmente espesores mayores.

En otras zonas donde es visible el Rético, no se aprecia la existencia del

nivel inferior de yesos, de modo que las dolomías superiores están en contacto directo con el Keuper trastornado, pero como la mayor parte, por no decir todos esos contactos, son de tipo tectónico, no se puede asegurar que falte, si bien insistimos en que, en las restantes regiones donde vimos los yesos, tiene carácter lenticular.

Liásico. — Por su posición estratigráfica y contactos normales desde el Rético al Dogger, atribuimos esta edad a bancos de caliza grisamarillenta, de grano muy fino, textura a veces pisolítica, en lechos bien estratificados, fractura anteada, irregular o concoidea, veteadas de calcita. Es caliza dura y compacta, muy pobre en fósiles, en la que hemos encontrado alguna rara *Lopha*, *Rhynchonella* y *Belemnites* inclasificables (Barranco del Pozo).

También al NO. de Patruena, en el camino forestal que cruza la sierra, las calizas tienen abundantes secciones de *Ostrea*, entre las que hemos podido determinar *Ecogyra* aff. *rivelensis*, Lor.

El espesor se acerca a los 100 metros. Hacemos la advertencia de que tanto ésta como las restantes formaciones que componen la Sierra de Ricote, ofrecen tan violentos trastornos y accidentes, que las cifras que se arriesgan de espesores son más bien apreciativos y deben considerarse como mera aproximación.

Aparecen en forma de alargadas y estrechas fajas que corresponden a las charnelas de agudos anticlinales que arman algunos de los diversos espolones más o menos paralelos de la sierra.

Jurásico

El estudio de esta serie resulta muy difícil, por presentarse casi siempre violentamente comprimida, laminada y recortada por fallas. Se acomoda generalmente en los violentos sinclinales pellizcados entre los anticlinales del Liás. Únicamente en el borde extremo septentrional de la Sierra de Ricote se ofrece en potente banda ordenada y continua.

Podemos afirmar que esta serie es absolutamente continua desde la base del Rético hasta la parte más alta del Jurásico superior, e incluso comprende parte del Cretáceo inferior en serie de sedimentación ininterrumpida, sin hiato alguno.

La base de la serie liásico-jurásica no ofrece duda alguna respecto a su edad, aunque no está datada paleontológicamente toda ella, pues hemos ha-

lado yacimientos en el Dogger, Titónico y también en el Neocomiense, que nos fijan la edad del conjunto.

Por consiguiente, todo el Liásico-Jurásico y una parte del Cretáceo, en proporción aún no conocida, están presentes en la serie de la Sierra de Ricote.

Dificultades de identificación litológica y de observación, unas veces por los violentos trastornos, otras ocasionadas por el arbolado y los aluviones, han impedido por ahora establecer algunas de estas separaciones en la serie de Ricote, y otras correrlas lateralmente desde los puntos observados a otras zonas a lo largo de complicados accidentes.

Se ofrece una serie muy típica y dispuesta con relativa uniformidad en la zona del Collado del Inuesa (fig. 1). Existe además, allí, un corte trazado por Fallot hacia el año 1932 (fig. 2), cuya comparación y equivalencia con el nuestro resulta muy interesante de establecer.

Al SE. del collado, la serie jurásica se apoya claramente en sucesión continua sobre las calizas liásicas (1, de la fig. 1) de la parte central de la Sierra de Ricote, dobladas en agudo anticlinal desplomado al Noroeste.

La base del Jurásico (2, de la fig. 1) está representada por calizas grises tableadas, algo margosas, que alternan con margas calizas también tableadas y más blandas, con cinteado de sílex. Esta serie se dispone muy uniformemente con pendientes de 65° SE. y características muy uniformes hasta llegar al mismo Collado del Inuesa. Probablemente está repetida en agudo doblez anticlinal, que en el valle al SE. muestra de nuevo las calizas del Liás en estrecha y larga cuchilla. En el collado mismo, las margas y calizas tableadas con sílex están en contacto con niveles de margas arcillosas color rojo teja (4, de la fig. 1), muy trastornadas y comprimidas. El contacto es con toda probabilidad por falla, porque si seguimos ahora la serie en sentido contrario, ascendiendo por el barranco del Moro hacia el Collado del Inuesa, tras de rebasar las calizas liásicas que constituyen el flanco occidental de la Sierra de Ricote, encontramos una zona muy trastornada donde se ven muy revueltos y trastornados el Keuper y el Rético, tanto con las dolomías como con los yesos. Después llegamos de nuevo a la caliza liásica en bancos bien estratificados, pues estamos cortando un anticlinal. Las calizas se resuelven en bancos cada vez más delgados, que van mostrando sílex. Es el tránsito gradual a la serie jurásica de que nos ocupamos, que se desarrolla luego con caracteres parecidos a los que hemos descrito al otro lado del Collado del Inuesa.

Cerca ya de la collada encontramos un nivel muy típico y curioso (3, de la fig. 1) que se caracteriza por la presencia de episodios tableados y muy duros, de radiolaritas (jaspes) color grisamarillento o caqui, y sílex, en cordones como de 25 cm. de espesor. Más allá las calizas y calizas margosas tableadas con sílex comprenden un nivel de color rojo, de unos cinco metros

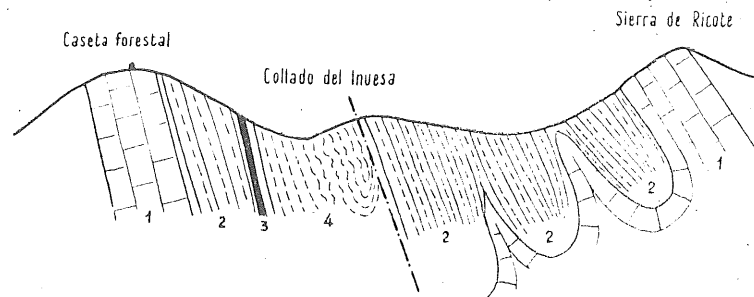


Fig. 1

1. Calizas compactas en bancos gruesos. Liásico.
2. Calizas margosas y margas tableadas con cordones de sílex. Bajociense, Titónico.
3. Niveles radiolaritas... } Titónico y Neocomiense, este último en
4. Capas color rojo teja, laminadas } proporción indefinida.

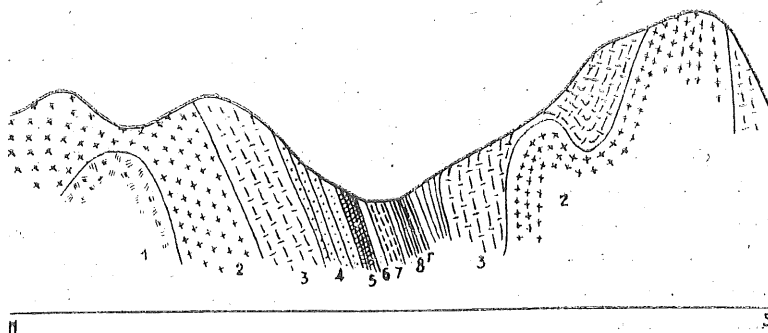


Fig. 2

1. Triás irisado.
2. Dolomías.
3. Calizas del Liás.
4. Margo-calizas arenosas, duras, con pedernal.
5. Margo-calizas muy blandas.
6. Calizas en bancos rojos.
7. Margo-calizas, parecidas a las del Dogger.
8. Margas de tonos claros, trituradas, de facies cretácea, con una intercalación (r) de margo-calizas senonenses del tipo «capas rojas».

de espesor, con jaspes, que sustenta más allá margas calizas claras y color ladrillo, pizarreñas y estrujadas, que enlazan con las que constituyen el Collado del Inuesa. Todo el paquete se dispone con buzamientos variables al SE. y rumbos uniformes, y ofrece algunas fajas con intensas compresiones, de las cuales la más violenta corresponde al Collado del Inuesa.

La falla del horizonte de radiolaritas, al Sur de este collado, así como estos trastornos y la disposición general, hacen suponer que el collado corresponde a un agudo sinclinal fallado, como muestra el croquis de la figura 1.

El paralelismo de nuestro corte con el de Fallot resulta evidente, paso a paso, pero entendemos, por lo que se verá más adelante, que las capas rojas del collado son aún jurásicas. De gran ayuda nos va a ser, para demostrarlo, el nivel de jaspes que hemos vuelto a encontrar repetidas veces en el perímetro NO. de la Sierra de Ricote, el cual con seguridad debe constituir un nivel continuo aunque variable en espesores.

Esta serie, que parecería aquí completa, tiene un espesor no muy grande, de unos 200 metros. No hemos recogido ningún fósil en ella.

Si intentamos proseguir su estudio rodeando la sierra en dirección al SO., nos encontramos en una zona de violentos trastornos y difíciles condiciones de observación, donde no puede hacerse un estudio sistemático.

En la vallonada que desciende hacia la Umbría del Veto, encontramos, en afloramientos relativamente continuos, aunque comprimidos, los niveles calizo-margosos grisamarillentos, tableados, con sílex, sin que lleguen a verse también los niveles rojo teja.

Si cruzamos ahora la sierra hacia el Noroeste cortamos de nuevo el anticlinal del Barranco del Moro, que se ofrece aquí como un domo suave, cuyo flanco Noroeste, muy regular, nos muestra con gran claridad la serie jurásica.

Siguiendo la carretera forestal que va a buscar el Barranco de la Zacarola o Facarola, cruzamos las calizas del Liás y entramos en margas y margas calizas gris terrosas o amarillentas, en estratificación delgada o tableada, alternantes con margas más blandas. Se disponen en forma tendida y bastante ondulada. La serie es muy uniforme en su aspecto y coloración y en su carácter más o menos calizo. El sílex es muy escaso, pero se ve alguna vez. Las margas y calizas son muy puras y limpias. Con gran uniformidad de rumbos constituyen todo el flanco NO. de esta sierra. Las pendientes, reducidas en el área axial, llegan a los 70-90° en el flanco.

La presencia de los niveles de jaspes nos permite relacionar perfectamente este conjunto con el del Collado del Inuesa. Los jaspes los encontramos en la misma carretera forestal, poco antes de llegar al Barranco del Moro. Acompañan a calizas arenosas tableadas, duras, pardamarillentas, cinteadas de

sílex. Los jaspes son de color caqui, verdosoazulado o rojizo. El espesor parece ser aquí de unos 350 metros hasta los niveles rojo teja.

Esta serie cobra extraordinario interés si nos trasladamos al SO., a la zona de las cotas Zapatín y Mahoma, porque allí encontramos los mismos niveles igualmente bien caracterizados litológicamente y además con un rico yacimiento fosilífero.

El vértice Zapatín corresponde aún a la alineación del anticlinal mismo del Barranco del Moro. Descendiendo por el flanco NO. llegamos, tras de abandonar las calizas del Lías, a margas calizas y margas arcillosas tableadas, con niveles calizos tableados y cinteados de sílex. Cuando llegamos ya a la depresión que separa la cota Zapatín de la cota Mahoma, nos encontramos con los jaspes de color caqui. Toda la serie se dispone con gran regularidad, y sus buzamientos ofrecen gradualmente desde 0° en la cota Zapatín (calizas del Lías) hasta los 70°-80° que ofrecen aquí las capas. Pero poco más allá encontramos niveles francamente margosos de margas grisazuladas que se meteorizan fácilmente y dan tierras blancas y margas de color ladrillo que contienen una abundante fauna, donde hay Ammonites, Belemnites y Aptychus. Se han clasificado las siguientes especies de esta localidad:

Phylloceras aff. *Rouyanus* d'Orb.

— *Thetys*? d'Orb.

Desmoceras difficile d'Orb.

Aptychus angulicostatus Piet. y Loriol.

Nos produjo gran sorpresa comprobar que estos niveles son indudablemente, a juzgar por la edad de su fauna, de edad neocomiense, pues si bien Fallot había citado su presencia en las proximidades de la Sierra del Lloro (hoja de Cieza), no esperábamos encontrarlos tan próximos a los niveles de jaspes, que vienen de esta manera a situarse en la parte más alta del Jurásico: en el Titónico.

Como en la Collada del Inuesa la serie es de espesor mucho más reducido, las radiolaritas quedan relativamente próximas a las calizas del Lías y parece que hubieran de representar niveles más bajos que el Titónico.

La serie se dobla en agudísimo sinclinal, ya que las capas de jaspes reaparecen poco más al Norte, con buzamiento de 65° al Sur. El paquete intermedio muy estrujado, y con buzamiento de 80°-90°, está integrado por niveles calizo margosos y margosos tableados blancos, rosados o rojo teja en disposición uniforme, pero muy estrujada. Es un sinclinal de flancos casi verticales. Al Norte, como dijimos, repiten los niveles de jaspes caqui en el flanco de una cúpula o anticlinal, que culmina en la cota 641 con afloramiento del Lías.

En su ladera septentrional encontramos de nuevo una fauna en los niveles más altos de esta serie, que ha suministrado las siguientes especies:

Neocomiles neocomiensis d'Orb.

Phylloceras picturatum d'Orb.

Astieria astierana d'Orb.

Aptychus Seranonis Coq.

Baculites sp.

que nos indica que allí la serie alcanza también el Neocomiense, probable o posiblemente representado en otros puntos donde no se hayan encontrado fósiles. El espesor conjunto de todo este paquete parece ser algo mayor, quizás unos 400 metros.

Volviendo de nuevo al Barranco del Moro, encontramos en ambos flancos las capas de radiolaritas color caqui y los cordones de sílex, pero además, en la ladera izquierda y muy cerca del fondo, hay intercalados dos lechos de roca hipogénica de color muy oscuro, de un metro de espesor el más delgado, y cuatro o cinco metros el otro, separados por una bancada caliza de dos o tres metros. La roca está tan alterada que no pudimos obtener muestras para su estudio microscópico. Las capas inclinan 74° al NO. y se sitúan en la zona de tránsito a las calizas del Lías.

Las capas de radiolaritas continúan flanqueando la sierra en dirección al NE. en afloramiento ininterrumpido. El nivel de jaspes, acompañados de abundante sílex y margas duras de color caqui, llega a alcanzar en junto 15 metros de espesor. Su pendiente es de 70° al NO.

Por debajo, es decir, a la derecha, quedan los niveles de calizas y margas tableadas alternantes que cubren el Lías de la sierra. Por encima, o sea a la izquierda, tenemos los niveles de margas blancas, rosadas o color teja, en capas delgadas alternativamente duras y blandas, pero fácilmente meteorizables a tierras blancas y rosadas. El espesor conjunto de esta serie jurásica es de unos 550 metros.

Si seguimos en la misma dirección nos adentramos en un sombrío barranco de difíciles condiciones de observación, muy boscoso, donde afloran las formaciones mencionadas y además el Keuper y las dolomías réticas. Hay un violento accidente que consiste en una falla que afecta a un sinclinal (el mismo que separa las cotas Mahoma y Zapatín), y un anticlinal en cuya charnela rota aflora el Keuper y Rético que acabamos de mencionar.

Rebasando hacia el Norte este nuevo anticlinal, encontramos, tras de abandonar en el alto las capas liásicas, de nuevo el Jurásico como una monótona repetición alternante de lechos medios o finos de calizas margosas gris-

amarillentas, duras, en serie regular, con buzamiento de 55° Norte. Más allá muestra cordones de sílex y, ya en el límite de la Hoja, a la vista de la casa forestal, contiene también los inconfundibles niveles de jaspes con bastante potencia, que son visibles en las Casas de Vite, con 8-10 metros de espesor. Con toda seguridad el horizonte es absolutamente continuo. Si nos trasladamos a las Casas de Vite, por debajo del nivel de jaspes y hasta las calizas del Lías, tenemos, como siempre, calizas y calizas margosas gris claras, tableadas, con sílex, y por encima calizas margosas tableadas, cinteadas de sílex, con abundante fauna de *Aptychus* de gran tamaño, *Belemnites* y *Ammonites*.

Estas calizas son extraordinariamente limpias, aunque margosas, de grano muy fino y fractura plano concoidal. Contienen:

Pygope diphya Colonna sp.

Lyloceras quadrisulcatus d'Orb.

Perisphinctes eudichotomus Zittel.

Aptychus Beyrichi Opp.

— *sparsilamellosus* Gumb.

— *punctatus* Voltz.

El Titónico está, por consiguiente, muy bien caracterizado, aunque no hemos encontrado datos fehacientes de niveles más bajos. Fallot cita, en esta zona, una fauna bajociense-bathoniense bastante abundante.

Más al Norte, en el mismo cauce de la Rambla de Benito, repiten las capas con *Aptychus*, con las mismas especies reseñadas aquí arriba.

Entre ambos puntos la serie parece continua y uniforme, aunque trastornada, pero como supone un gran espesor por su gran inclinación, es de suponer que esté doblada en sinclinal volcado. Todo este conjunto se dispone con gran regularidad y orden, pero comprimido a veces con violencia, y su inclinación media es de 40° N. Por encima, y representando espesores muy grandes, aparece una serie de calizas margosas y margas calizas en lechos delgados y bien estratificados, cubiertos generalmente por el Cuaternario, y que sólo afloran en el profundo entalle de dos barrancos que confluyen para afluir a la Rambla de Benito, en la contigua hoja de Cieza. El que esta serie y la jurásica de las Casas de Vite sean continuas, es dudoso, a pesar de su aparente concordancia y regularidad de disposición, pues a ojales se intercala por medio el Trías en manchas que parecen jalonar una línea continua de fractura.

Volviendo a la casa forestal del límite norte de la sierra, en nuestro recorrido perimétrico, y rebasada ésta hacia el Este, volvemos a encontrar el típico nivel de jaspes en afloramiento ininterrumpido en el flanco oriental de la

terminación septentrional de la sierra, que tiene disposición periclinal perfecta.

Desde las calizas liásicas que coronan las cumbres hasta las capas rojas de jaspes, encontramos calizas margosas, tableadas a pizarreñas, con algún indicio de sílex. Por encima del nivel de jaspes encontramos calizas margosas blancoagrisadas, comprimidas y laminadas a pizarrillas en espesor bastante regular y disposición vertical. El espesor de la serie jurásica conjunta es de 550-600 metros. La serie limita por fractura con el Keuper. Volviendo a cerrar el itinerario al Collado del Inuesa, nos adentramos por una zona de violentas fracturas y difícil observación, donde afloran comprimidos retazos de diversos tramos de la serie, algo más ordenados al llegar a la collada y desarrollándose sobre todo en el tramo superior, con cordones de sílex.

Resumiendo las anteriores observaciones, vemos que la serie jurásica se puede dividir en dos conjuntos de distinto carácter litológico, cuya separación viene a coincidir aproximadamente con el nivel de jaspes. El inferior, de caracteres litológicos mucho más uniformes, se compone de calizas margosas y margas duras tableadas que contienen, con más o menos abundancia, cordones de sílex, y que llegan hasta las calizas liásicas en tránsito gradual. Son poco o nada fosilíferas.

El superior, por encima del nivel de jaspes, es mucho más heterogéneo, y se compone unas veces de margas y margas calíferas blancas, más bien duras, en lechos delgados que meteorizarán a tierras blancas. Otras veces, estos mismos niveles comprenden o alternan con capas análogas color rojo teja, que pueden ser muy ricas en fósiles. Otras, en cambio, son margas y calizas margosas grises muy limpias, finas y duras, bien estratificadas, que contienen también fósiles, especialmente *Aptychus* de gran tamaño. A esta descripción general puede fácilmente acoplarse la correspondencia de las diferentes manchas aisladas que ofrece el Jurásico en otras zonas.

Así por ejemplo, el monte Umbría, al Norte de Ricote, está prácticamente rodeado por una faja jurásica que, cuando no aparece violentamente involucrada con el Keuper, lo que ocurre con frecuencia, se dispone con cierta regularidad y continuidad.

Se manifiesta como calizas y margas tableadas rosadas, blancas y rojo teja, que al NE. de Umbría muestra *Aptychus*. Por el NO. y E. se ofrece con el mismo aspecto y contiene *Ammonites*, o como margas calíferas blancoagrisadas amarillentas, de tonos muy claros, semitableadas, que contienen algún nivel color ladrillo y *Ammonites* junto a la carretera, sin terminar, de Ricote a la de Cieza a Mazarrón.

Las restantes manifestaciones del Jurásico aparecen, como dijimos antes, preferentemente en los sinclinales pellizcados entre las calizas liásicas de la

sierra. Raramente se presentan con algún orden, pues casi siempre están extraordinariamente maltratadas por los empujes y fracturas. Tienen el carácter de margas grises y color rojo teja y contienen igualmente sílex.

El sílex, como hemos subrayado, existe en todo el espesor del Jurásico, y es de gran utilidad para diferenciar este terreno de formaciones de aspecto parecido, sobre todo en afloramientos aislados y laminados, especialmente de las margas eocenas.

La atribución de este conjunto al Jurásico lo hemos basado en el hallazgo de algunos yacimientos fosilíferos, escasos, pero lo suficientemente dispersos para permitir la generalización de edad. El primero que encontramos está situado en el extremo oriental de una larga corrida de margas, que llega a las proximidades de la casa forestal de Ricote. Corresponde a los niveles de margas grises y color rojo teja y permite fijar la edad de ese conjunto. Los fósiles determinados son los siguientes: *Sphaeroceras Brongniarti* Sow., *Ludwigia lucyi* Buckman, *Perisphinctes lucretius* d'Orb., *Hildoceras bifrons* Brug., *Belemnites* sp.

En otra banda meridional de las mismas características hemos encontrado un *Aptychus* sp.

También en el camino forestal que corre a media ladera, al SE. del vértice Almeces, hemos encontrado *Aptychus* aff. *beyrichi* Opp.

Eocretáceo

Gault.—Al Noroeste de Ricote, y en el mismo borde de la Hoja, hemos encontrado una formación de margas grises, azuladas, sueltas y desagregadas por meteorización, yesíferas, que no ofrecen estratificación visible. Se presentan en afloramientos reducidos y discontinuos, bien por estar recubiertos por depósitos cuaternarios, bien por interrumpirlos salidas de Keuper. Su posición relativa con respecto a las formaciones contiguas, como su espesor o su disposición misma, resultaba en absoluto confusa, por lo que se ofrecían grandes dudas respecto a su edad. Pero tuvimos la suerte de encontrar un abundantísimo yacimiento fosilífero de variadas formas, constituido sobre todo por Ammonites en pirita oxidada y por algún Belemnites y gasterópodo, cuyas formas clasificadas e identificadas han resultado corresponder al Gault. Es una facies paleontológica idéntica a la descrita por Fallot en Baleares. Este yacimiento se encuentra en una serie de lomas y alcores de reducida cota, pero empinados flancos. Los fósiles aparecen sueltos y en gran

abundancia, en el material terroso que procede de la meteorización de las margas fácilmente alterables, junto al Barranco del Pantano, de donde se han determinado las siguientes especies:

- Trochocyclus* sp.
- Trochus Waterloti* Collignon.
- Solarium Tollotianum* Piet. et Roux.
- Solarium* sp.
- Ringinella inflata* d'Orb.
- Turbo decusatus* d'Orb.
- Turbo* sp.
- Rostellaria* sp.
- Cerithium* sp.
- Moldes de *Scalaria* aff. *dupiniana* d'Orb.
- Lytoceras* cf. *Sucya* Forbes.
 - (*Gaudryceras*) *Dozei* Fallot.
 - (*Gaudryceras*) sp.
 - (*Tetragonites*) *Kiliani* Jacob, mut. *Jacobi*, Collignon.
 - (*Tetragonites*) *Jurinianum* Pictet.
- Tetragonites Kiliani* Jacob.
- Lytoceras (Jaubertella) latericarinatum* Anthula.
- Jaubertella Jaubertiana* d'Orb. sp.
 - *Micheliana* d'Orb.
- Kosmatella Agassiziana* Pictet.
- Desmoceras dupinianum* d'Orb. var. *africana*, Pervinq.
 - nov. sp.
 - (*Beudantiferas*) *Revoili* Pervinq.
- Uhligella Seguenzae* Coq. sp.
 - *Boussaci* Fallot.
 - *Rebouli* Jacob.
- Desmoceras (Uhligella) balmense* Jacob.
- Puzosia Getulina* Coquand sp.
 - *Kiliani*, var. *inornata* Fallot.
 - *Nolani* Fallot.
 - *Nolani* var. *kiliniaformis* Fallot.
 - *Majoriana* d'Orb. sp.
- Latidorsella latidorsata* Mich.
- Phylloceras Aphrodite* Fallot et Termier.
 - *Guettardi* Raspail.
 - *lytroceroide* Fallot.
 - *Tanit* Pervinq.
 - *Cypris* Fallot et Termier.
 - *Velladae* Mich.
 - *late-umbilicatum* Pervinq.
- Acanthoceras (Prionotropis) subvicinale* Boule, Lemoine et Thevenin.
 - *rhotomagensis* Defr.
 - *hippocastanum* Sow.

- Acanthoceras Camatleanum* d'Orb.
 — *Lyelli* Leym.
 — *meridionale* Stol. var. *tuberculata* Pervinq.
 — intermedio entre el *Aumalense* Coq. y el *Martimpreyi* Coq.
Mortonicerias Nicasei Coq.
Douvilleicerias de caracteres intermedios entre el *subnodocostatum* Sinzow, y el *clansejense* Jacob.
Douvilleicerias sp.
Schloembachia cristata Deluc.
Silesites ebusitanus Fallot et Termier.
Parahoplites ?
Himalayites nov. sp.
Hoplites (Leymeriella) renculerensis Jacob.
Helicoceras annulatum d'Orb.
Hamites aff. *rotundus* Sow.
 — *attenuatus* Sow.
 — (*Anisoceras*) *Raynaudi*, Boule, Lemoine, Thevenin.
 — nov. sp.
Hamites sp.
Baculites baculooides Mantell.
Ancyloceras Blancheti Pictet., Cam.
Ptychoceras laeve Math. var. *Hamaimensis* Pervinq.
Turrilites Vibrayeanum d'Orb.
Turrilites acutus ? Pany.
Actinocamax aff. *plenus* Blainv.
Belemnites ultimus d'Orb.
Belemnites sp.
 Fragmocono de *Belemnites* sp.

Eoceno

Este terreno se nos presenta con dos aspectos algo diferentes, que en ningún sitio están ligados de manera muy clara. Una de las facies constituye por sí sola el afloramiento más extenso situado desde Mula hacia el Noroeste y encierra dentro de ella el Pantano del Corcovado. La otra se presenta en pequeños afloramientos discontinuos al Sur, Este y Norte de la Sierra de Ricote. La primera o facies de Mula está muy ordenada, la segunda, o facies de Ricote, en afloramientos muy discontinuos violentísimamente afectada, emborrascada por esfuerzos tectónicos y ligada siempre, o casi siempre, a afloramientos de Keuper extrusivo.

a) **Serie de Mula.**—La mancha eocena que se extiende al NO. de Mula

forma un anticlinal, recubierto transgresivamente al NE. por el Mioceno netamente discordante, y cuyo flanco SE., de disposición muy regular, ofrece una magnífica serie de esta formación. El flanco NO., más trastornado, queda ya muy reducido entre el borde de la Hoja y el Mioceno transgresivo, pero el Eoceno se extiende bastante por la contigua hoja de Cehegín, en donde se aprecia bien su disposición anticlinal.

A continuación damos el corte esquemático del Eoceno entre Mula y el embalse del Corcovado (fig. 3), estableciendo a la vez el paralelismo con los distintos niveles eocenos que da el profesor Fallot en el corte que reproducimos de esta misma zona (6, pág. 216) (fig. 4).

Advertimos que los Nummulites han sido clasificados por el Dr. Flandrin, quien ha tenido la gentileza de estudiarlos a requerimiento nuestro.

Comenzando desde las afueras de Mula, y descendiendo estratigráficamente en el Eoceno, se encuentran los siguientes términos:

- a. Margas grises bastante puras con *Nummulites Munieri* Fich (forma A), *N. incrassatus* Harpe, *N. Lucasi* d'Arch. y *Discocyclina* sp.
- b. Caliza margosa amarilla con pequeños Nummulites = niveles 1 a 4 del croquis de Fallot.
- c. Margas grisamarillentas con *Discocyclina pratti* Mich. y *D. nummulitica* Güm. y algunas intercalaciones de margas rojas = nivel 5.
- d. Areniscas rojizas con algún conglomerado = nivel 9.
- e. Calizas arenosas con algún Nummulites = nivel 10.
- f. Margas grises con escasos *Nummulites helveticus* Kaufm. y *Discocyclina* sp. = nivel 11.
- g. Calizas grisamarillentas con *Nummulites aluricus* Jol. y Leim. *N. cf. lucasi* d'Arch, *N. cf. incrassatus* Harpe, y *Discocyclina nummulitica* Güm. = nivel 12.
- h. Margas amarillentas.
- i. Caliza gris algo margosa.
- j. Margas grisamarillentas con *Nummulites Munieri* Fich. (forma A) y *N. incrassatus* Harpe.
- k. Caliza margosa amarillenta con *Num. Munieri* Fich. (forma A). Niveles i, j, k = nivel 13.
- l. Margas grisáceas.
- m. Nivel de margas rojas.
- n. Margas grises con un nivelito rojo.
- o. Banco de cuatro metros de caliza gris con algún Nummulites.
- p. Margas calcáreas grises, tableadas y con manchas de ocre.

A la izquierda del río Mula y del embalse se continúan en sentido inverso las margas de los niveles p a l que forman el núcleo del anticlinal, y sobre ellas las calizas del vértice Lomo, más compactas que las del otro flanco y sin que en ellas sea fácil diferenciar los bancos que acabamos de distinguir. Es-

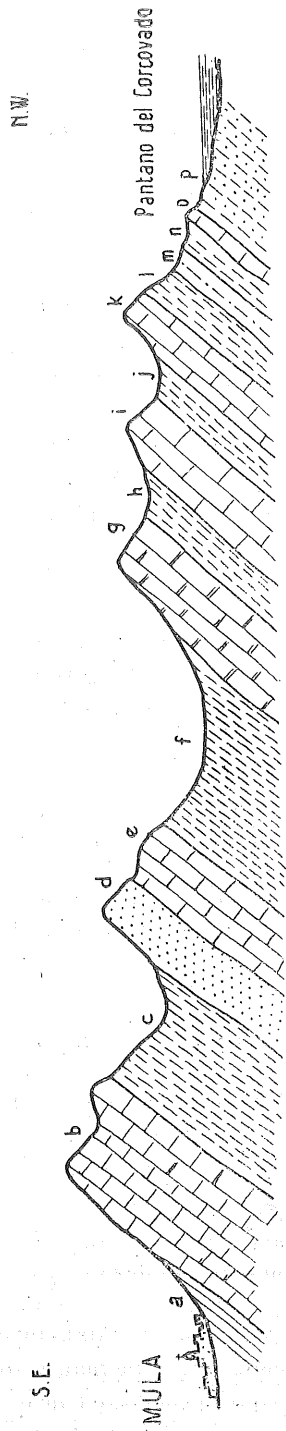


Fig. 3. — Croquis del flanco SE. del anticlinal eoceno de Mula.

1. Calizas con *Nummulites* y *Lithothamnium*.
2. Caliza con *Lithothamnium*.
3. Areniscas molásicas, manchadas de blanco, y donde aparecen, en la base del castillo, *Cirritídeos* indeterminables.
4. Caliza con *Lithothamnium*.
5. Margas arenosas, sin fósiles, cultivadas.
6. Calizas blancas con, en A, un nivel de foraminíferos.
7. Margas.
8. Caliza con *Lithothamnium*.
9. Areniscas molásicas.
10. Calizas brechoideas.
11. Margas.
12. Calizas con grandes *Nummulites*, *Luteciense*.
13. Calizas con pequeños *Nummulites*.
14. Margas.

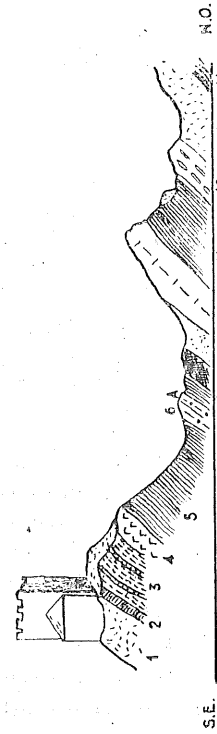


Fig. 4

timamos la potencia vista de esta serie eocena en unos 2.500 metros, y de acuerdo con las especies de *Nummulites* determinados, la atribuimos íntegramente al Luteciense superior.

Al Sur de Mula, y en el borde mismo de la Hoja, la serrezuela de Manzanaete está constituida por caliza gris eocena, con algunas secciones de *Nummulites*, que constituye la última estribación nororiental de la vecina Sierra de España. Aparecen aquí estas calizas enteramente rodeadas por las formaciones oligocenas y miocenas, sin relación alguna con la mancha de Mula.

b) **Serie de Ricote.** — La extensa mancha eocena de Mula, se oculta hacia el NE. bajo el Mioceno netamente transgresivo, pero unos kilómetros más allá, en la Collada de Sierra Grande (al NE. inmediato de Cejo Cortado), aparece de nuevo el Eoceno, constituido por niveles más bajos, adosado y fuertemente estrujado contra el flanco Norte del anticlinal mioceno de la Sierra de Cajal y en contacto con el Keuper.

Ofrece este Eoceno una facies bastante próxima a la que hemos visto en Mula, pues consta de calizas grises, duras, con concreciones de limonita y secciones de *Nummulites*, y margas y calizas blanquecinas con intercalaciones de lechos margosos de color ladrillo. Los niveles margosos suelen proporcionar casi siempre *Nummulites* sueltos.

Este Eoceno, contrariamente a lo que pasa en Mula, está siempre muy maltratado por violentas compresiones y frecuentemente imbricado con asomos más o menos reducidos del Keuper, de modo que no es posible estudiar series continuas y regulares.

En el sendero que sube al Collado de la Sierra Grande, inmediatamente al rebasar el anticlinal mioceno de Cejo Cortado y la Sierra de Cajal, se encuentra un diminuto asomo de Keuper, y en su contacto margas eocenas con la siguiente fauna, atribuida al Luteciense inferior: *Nummulites irregularis* Desh., *N. subirregularis* Harpe, *N. aff. distans* Desh., *N. cf. Heeri* Harpe, *Assilina granulosa* d'Arch, y *Operculina* sp.

Poco más al Oeste, siguiendo el mismo sendero, se encuentra entre el Cuartario, más Keuper con Eoceno, y en este último hemos recogido: *N. irregularis* Desh., *N. subirregularis* Harpe, *N. aturicus* Jol. y Leim., *N. Rouaulti* d'Arch, *Assilina exponens* Sow, y *Discocyclina* sp.

Desde estos puntos hasta cerca de Ricote, se encuentra una serie de retazos muy pequeños o pequeños, laminados entre el Trías y el Mioceno, que se identifican unas veces por contener escasos foraminíferos y otras porque, aun parecidos al Jurásico, no contienen ellos sílex. Están constituidos por margas blanquecinas y rojas o color ladrillo en láminas imbricadas entre el Keuper y el Mioceno. Contienen yesos en costras o acículas, disgregadas en la masa

de las margas, detalle que ayuda a separar estos afloramientos de los de muy parecido aspecto del Jurásico. La más extensa de las manchas comprendidas en la zona de las sierras de Cajal y de Ricote es la situada al Noroeste de la fuente del Carrizalejo, a un kilómetro aproximado de distancia, y la señalamos porque contiene una abundante fauna compuesta de *Nummulites aturicus* Jol. y Leim., *N. Rouaulti* d'Arch., *Assilina granulosa* d'Arch., *A. spira* Roissy, *Discocyclina Archiaci* Schlumb. y *Serpula spirulea*.

Otras manchitas de la misma zona contienen las siguientes faunas: Casa de los Rosendos (al Norte de la Sierra de Ricote), *N. granifer* Douv., *N. postulosus* Douv., *N. aturicus* Jol. y Leim., *N. uroniensis* Heim. (A y B), *N. Lucasi* d'Arch., *Ass. granulosa* d'Arch., *Ass. Leymeriei* d'Arch. y Haime, *Ass. cf. exponens* Sow., *Discocyclina Archiaci* Schlumb.; SO. de Ricote, *N. aturicus* Jol. y Leim., *N. Rouaulti* d'Arch., *N. uroniensis* Heim. (formas A y B), *N. Lucasi* d'Arch., *N. incrasatus* Harpe., *N. Brongniartii* d'Arch.

Donde esta facies presenta quizá mayor continuidad y más diversos afloramientos, aunque siempre comprendidos en forma tectónicamente violenta entre Keuper y Mioceno, es en los alrededores de Ojós, a ambos lados del Cuaternario del río. Es una mancha irregular que se prolonga en un largo apéndice que alcanza la carretera de Ulea a la general de Madrid y termina inmediatamente después de rebasarla. Estas manchas eocenas han suministrado, al Norte del Km. 3 de la carretera de Ulea a la general, *N. Rouaulti* d'Arch., y más al Norte, en una pequeña mancha sobre el sendero forestal.

Nummulites irregularis Desh.

- — var. *Rollandi* M. Chalm.
- *subirregularis* Harpe.
- *distans* Desh.
- *Lucasi* d'Arch.
- *globulus* Leym.
- *Guettardi* d'Arch.
- cf. *granifer* Douv.

Assilina Leymeriei d'Arch.

De todos estos yacimientos hay dos, el del Cejo Cortado y este último del sendero forestal al NE. de Ojós, cuyas faunas corresponden al Luteciense inferior; el de la Casa de los Rosendos, que contiene especies del Luteciense inferior y superior, y los restantes pertenecen ya al Luteciense superior, pero dado lo extremadamente trastornado de estos afloramientos no es posible establecer un deslinde de niveles.

Oligoceno

Hemos dudado mucho antes de atribuir edad al tramo que vamos a describir, y aun esta atribución ha de ser acogida con grandes reservas mentales, porque no hemos encontrado ningún argumento paleontológico, ni tampoco los estratigráficos son de gran fuerza, por lo que la fijación de edad ha sido más bien cuestión de sentimiento.

El Cuaternario de la Vega de Mula deja al descubierto algunos pequeños retazos que, al Sur del Río de Pliego, constituyen una mancha bastante extensa, con una facies distinta de las demás que encontramos en esta región, que se oculta bajo el Mioceno marino transgresivo. Está integrada esta curiosa formación por margas rojas, vinosas o de color bastante intenso, las cuales alternan con bancos de areniscas bastas de tonos grises y rojos. Su aspecto parecería indicar una facies lacustre, que hasta ahora no habíamos encontrado en esta zona. No hemos visto fósiles y es netamente discordante sobre el Eoceno marino de Mula y se oculta también discordantemente bajo el Mioceno transgresivo, discordancia que es bastante acusada en algunos sitios, pues mientras los capas rojas presentan pliegues con pendientes que llegan a los 45°, el Mioceno discordante rara vez alcanza, en esta zona, los 10° de pendiente.

Atribuimos estas capas provisionalmente al Oligoceno o tal vez al Aquitaniense, tanto por su facies, no vista en ningún nivel inferior del Mioceno, como por su discordancia, muy acusada, bajo este último.

En apoyo de esta tesis debemos señalar que Gómez Llueca, en su obra «Los Nummulítidos de España», pág. 355, dice haber recogido *Lepidocyclina* en Mula, sin especificar el yacimiento, y por lo tanto en los alrededores de esta población debe existir un Oligoceno marino.

Ahora bien, nosotros hemos encontrado al NE. de Mula, en los alrededores del pueblo, las capas rojizas en inmediato contacto con un Eoceno fosilífero que en capas muy regulares se extiende hacia el Noroeste. Así pues, parece lógico suponer que los niveles oligocenos marinos hallados por Gómez Llueca se encuentran al SE. de este contacto y constituyan la base o una nueva intercalación entre los niveles detríticos rojizos.

Mioceno

Vindoboniense.—Introduce confusión en la serie miocena, y hace su descripción más difícil el hecho innegable de la existencia de discordancias intramiocenas a niveles variables y caprichosos, que indican, a nuestro juicio, una perduración de movimientos tectónicos a lo largo de esta época.

Ello origina, dentro de una facies esencialmente margosa, la existencia de una serie de cuñas de formaciones detríticas o calizo detríticas, que se intercalan entre las margas y rompen su continuidad y unidad estratigráfica, y por ello mismo su descripción no resulta fácil. Por otro lado, y actuando en el mismo sentido, tenemos las inserciones laminares de Trías, extraordinariamente curiosas, que dan lugar también a depósitos detríticos sobre ellas, dentro del conjunto de margas.

Los niveles arenosos son más continuos y uniformes en los bordes de la Sierra de Ricote, que evidentemente estaba marcada ya como pliegue cuando empezó la sedimentación del Mioceno, y en consecuencia éste rodea a la sierra con facies detrítica, que puede definirse como flysch, y que al alejarnos de ella pasa gradualmente a las margas, por las que, a su vez, se ve cubierta; al mismo tiempo estas mismas margas, en niveles más altos ofrecen recurrencias detríticas que corresponden a otros tantos movimientos y discordancias.

Los niveles más bajos de la serie miocena forman la larga alineación topográfica de la Sierra de Cajal y Cejo Cortado, constituida como un agudo anticlinal. Arma en calizas, casi siempre arenosas, con arena más o menos fina, unas veces en bancadas compactas y otras se resuelven en hiladas tableadas que constituyen un tránsito gradual e irregular al flysch. Estas calizas contienen con frecuencia lentejones o niveles conglomeráticos o bastante arenosos, con fragmentos de fósiles, entre ellos grandes *Ostrea crassissima*, *Pecten latissimus*, restos de equínidos (*Conoclypeus*), espículas de *Cidaris*, *Pecten (Aequipecten) opercularis* Limn., *Lucina miocenica* Mich., *Amussium cf. cristatum* Bronn. (?), y *Amphistegina cf. Haüerina* d'Orb. muy frecuentemente y, en general, detritus de conchas indeterminables. Sobre todo contienen siempre en profusión y abundancia *Lithothamnium* por lo que pueden denominarse calizas de *Lithothamnium*. Las grandes *Ostreas* y *Pecten* se encuentran con más o menos profusión y más o menos enteras por toda el área de las calizas y abundan por otra parte en todo el Mioceno, cualquiera que sea su nivel.

Además del gran y extenso afloramiento de calizas arenosas de la Sierra de Cajal, aparecen al Norte y Sur de ella, por repliegues, bajo las margas, en varios afloramientos aislados en forma de cupulitas muy perfectas. Los situados al Norte son diminutos y recubiertos por Cuartario.

También presentan la misma facies los niveles que constituyen la Sierra de Ulea y la Umbría de Ricote.

A partir de las calizas, sobre ellas y en tránsito irregular y lateral, se desarrolla una facies areniscosa y margosa en estratificación alternante, fina y tableada, que puede describirse en sentido lato como un flysch. Éste se sitúa en ambos flancos de la Sierra de Cajal. Presenta discordancias más o menos acusadas, según las localidades, con las calizas. Está pellizcado en forma violentísima en parte del sinclinal que limita al Noroeste el anticlinal de Cajal, donde está en contacto por falla o imbricado con Keuper y Eoceno. En el resto de las áreas, su tectónica no es tan violenta, excepto en sus contactos con el Trías extrusivo. En los flancos de la Sierra de Cajal pasa pronto a, o se ve, recubierto por, margas azules que, a su vez, son discordantes sobre él. Los contactos del Mioceno con la Sierra de Ricote se hacen también por intermedio de aquella facies, que alcanza su mayor desarrollo superficial en la zona al Este del Pantano del Corcovado. Se apoya sobre la Sierra de Ricote en su extremidad Norte, y cerca del ángulo NO. de la Hoja, en las laderas del Cabezo Inés, encontramos también esta facies, que existe más allá en la hoja de Cehegín, y en estos casos se apoya siempre sobre estructuras de la serie secundaria plegada.

Para concretar las ideas sobre esta facies, diremos que su carácter es más cercano al del flysch en las proximidades de la Sierra de Ricote que en las restantes áreas, donde predomina el aspecto detrítico sobre el margoso. Insistamos una vez más en que no se trata de un tramo, sino de una facies representada a muy diversos niveles, que corresponden a la proximidad de estructuras preexistentes o a movimientos intramiocenos.

Se trata, para la parte nororiental de la Hoja, donde su facies flysch está más caracterizada, de areniscas y margas arenosas alternantes, predominando siempre las primeras, que constituyen con frecuencia gruesos bancos de varios metros de potencia, que coronan las alturas. El color es pardoamarillento; se cuarteja a veces en grandes bloques que dibujan un profundo almohadillado. En esta zona, al SO. de la carretera de Albacete a Cartagena y cerca del borde de la Hoja, hemos recogido *Terebratula grandis* Blum. y *Pecten josslingi* Smith, juntamente con un ejemplar de *Operculina* que suponemos arrastrado. Hacia el borde de esta formación se carga aún más de arenas, y llega a constituirse como areniscas predominantes. Éstas están terminadas por grandes cortados, donde todo está más calcificado, como calizas arenosas

que contienen Lithothamnium. La base es conglomerática, y cuando se apoya sobre el Trias está constituida por elementos y fragmentos de rocas de esta formación, lo que le presta un tono más rojizo.

Otra zona donde el flysch tiene un desarrollo regular es al Norte de la Sierra de Cajal, donde queda violentamente pellizado entre ella y la de Ricote en paquete vertical y con frecuencia laminado. Es un flysch blancoamarillento de margas, margas calíferas y areniscas en estratificación delgada y regular, que contiene grandes *Ostrea crassissima*, dientes de pez, etc., en la fuente del Carrizalejo.

Finalmente, en las inmediaciones del Pantano del Corcovado se halla una extensa zona en la que la base del Mioceno, transgresiva sobre el Eoceno, está constituida por conglomerados de gruesos elementos con abundante fauna, compuesta de *Ostrea crassissima* Lam., *Chlamys tournali* Lam., *Pecten (Aequipecten) scabrelus* Lam., *Pecten (Oopecten) latissimus* Brong., *Amussium cristatum* Brong. (?) y *Clypeaster marginalis* Lam. Luego pasan gradualmente a calizas arenosas con Lithothamnium en bancos regulares y duros, y más allá al típico flysch, que luego pasa a margas o se ve recubierto por ellas. Se observan netas discordancias, bastante agudas, dentro mismo del conjunto.

La facies que representa al Mioceno con mayor extensión superficial es la de margas. Son de color gris claro o blancoazuladas, frecuentemente arriñonadas, de estratificación poco visible en general, salvo, como cuando algunas veces ocurre, son ligeramente tableadas. Contienen frecuentes intercalaciones de carácter detrítico, que unas veces son conglomerados, pero más frecuentemente son areniscas o calizas molásicas con Lithothamnium.

En estas intercalaciones, o bases detríticas de transgresión, se encuentran abundantes elementos, en ocasiones bastante grandes, angulosos, de materiales triásicos, carniolas y calizas. Estas areniscas se apoyan a veces sobre el Keuper, y en la base están absolutamente influenciadas por este material, del que se componen casi exclusivamente. Entonces adoptan unos extraños tonos sombríos, que simularían rocas más antiguas.

En niveles más altos volvemos a encontrar importantes intercalaciones detríticas entre las margas, que constituyen bancos duros y potentes que coronan por entero algunas alineaciones de alturas, casi verdaderas sierras.

Se trata de conglomeradillos de cantos de cuarzo y calizas negras del Keuper y Rético, con cemento calizo. Los elementos tienen un tamaño máximo de 5 a 10 centímetros. Abundan los restos de gruesas *Ostrea* y *Pecten*. Van acompañados de molasa de elementos más finos y de areniscas, también con abundantes restos fósiles.

En la zona central de la Hoja, donde la tectónica es más tranquila, estas intercalaciones detríticas más duras protegen de la erosión a las margas in-

frayacentes y constituyen mesas o muelas, como la Sierra de la Muela, que destacan con acusado relieve entre las margas de modelado más suave.

En los alrededores de Archena y de Villanueva del Segura, donde la tectónica postmiocena es más violenta, estos niveles duros coronan los distintos y frecuentes cerros que en confusa disposición se reparten por el área citada. Se hallan en posiciones variables y dan la sensación de no estar, en la mayoría de los casos, enraizados, sino flotando sobre las margas. No se trata con seguridad de verdaderas klippen tectónicas sino que son lentejones detríticos de extinción lateral. Corresponde todo ello, no obstante, a zona de violentas inserciones laminares de Keuper en el Mioceno.

Las margas son bastante ricas en restos fósiles, pero de escasa variedad de tipos. Las grandes *Ostrea* y *Pecten*, del tipo *O. crassissima*, *O. lamellosa* y *P. latissimus* se encuentran con gran frecuencia y abundancia, y en especial las grandes *Ostrea* están en buen estado de conservación en el área miocena que se extiende entre las extremidades orientales de las sierras de Ricote y Cajal. No son frecuentes en este Mioceno restos fósiles distintos de los mencionados. No obstante, un kilómetro al Norte del hito kilométrico n.º 4 de la carretera de Archena a Mula, encontramos un abundante aunque no variado yacimiento, del que se han clasificado las siguientes especies fósiles: *Terebratula grandis* Blum., *Pecten (Oopecten) latissimus* Brocc., *P. (Oopecten) solaris* Lam., *P. (Aequipecten) scabrelus* Lam., *P. benedictus* Lam., *Pectunculus* sp., *Lima* sp., *Spondylus crassicosta* Lam.

Entre Yéchar y la Sierra de Cajal, y al pie de ella, en las inmediaciones de la estación terminal del cable aéreo allí existente para la explotación de yesos retienses, hemos encontrado en las margas arriñonadas escasos restos fósiles de lamelibranquios chicos de difícil determinación, y en una hilada intercalada, algo más dura, abundan pequeños foraminíferos de aspecto análogo a los que hemos venido encontrando en las calizas y flysch anteriormente descritos, y que por su mayor facilidad de obtención ha podido estudiar con detalle el Dr. Flandrin, clasificándolos como *Amphistegina* cf. *Hauerina* d'Orb.

En los alrededores hemos encontrado además los siguientes fósiles: *Trochocyathus* sp., radiola de *Cidaris*, *Ostrea (Crassostrea) gryphoides* Schlot. var. *crassissima* Lam. y var. *gingesis* Schlot., *Capsa foliosa* Pant., *Lutraria* sp., *Chrysophrys agassizi* Sism.

En la zona al Norte de la Sierra de Cajal, estas margas nos han proporcionado los siguientes fósiles:

Clypeaster Lambertii Lov.

Echinotampas sp.

Chlamys tournali Serr.

- Chlamys bollenensis* Mayer-Eymar.
 — *multistriatus* Poli.
 — *praescabrelus* Alm. y Bof.
Pecten (Oopecten) gigas Schlot.
 — (*Aequipecten*) *sinensis* Lam.
Flabellipecten burdigalensis ? Lam.
 — *incrasatus* Partsch.
Ostrea edulis Linn.
 — (*Crassostrea*) *gryphoides* Schlot. var. *crassissima* Lam.

y al S. y SE. de la Sierra de la Muela recogimos:

- Pecten (Oopecten) gigas* Schlot.
 — — *latissimus* Brong.
 — (*Aequipecten*) *opercularis* Linn.
 — *aduncus* Eich.
Flabellipecten incrasatus Partsch.
Cubitostrea frondosa Serr.
Ostrea edulis Linn.
Arca (Anadara) aff. *turonica* Duj.

En los Polvorines, cerca del ángulo SE. de la Hoja, hemos encontrado.

- Ostrea edulis* Linn.
Chlamys multistriatus Poli.
Pecten (Aequipecten) scabrelus Lam.

Una variante de estas margas constituyen los afloramientos, de reducida área y frecuencia, que asoman entre las extensísimas zonas cuartarias presentes entre la terminación occidental de la Sierra de Cajal y el borde Oeste de la Hoja. No se pueden relacionar con las otras por estar aisladas totalmente de ellas. Parecen representarlas lateralmente.

En afloramientos muy reducidos e intensamente meteorizados se manifiestan como margas muy blancas, de tonalidades mucho más claras que las anteriores, bastante puras, a veces algo terrosas y con lechos intercalados de calizas arenosas ásperas, pardoamarillentas, con algunos restos fósiles inelastificables. Las margas propiamente dichas son muy pobres en fósiles, pero al Oeste del vértice Zapatín, y muy cerca del borde de la Hoja, contienen excepcionalmente algunos restos de pequeños lamelibranchios y trozos de equínido.

En algunas localidades descansan sobre hiladitas de conglomerados que parecen hayan de atribuirse a la facies flysch, sobre la que descansan evidentemente en la vecina hoja de Cehegín, muy cerca del límite con la nuestra.

Pontiense.—Hacia el Sureste de la Hoja, las margas grises que son en absoluto predominantes, van teniendo cada vez intercalaciones más frecuentes de areniscas, y en la zona de Molina de Segura se han convertido en una alternancia de margas y gruesos bancos de arenisca con algunos lechos de conglomerados y con la fauna que antes hemos señalado en los Polvorines. Estas facies son aún de carácter marino, pero más allá, hacia el NE., sustentan otra de margas blanquecinas o rojizas con yesos, de aspecto continental. En la contigua hoja de Orihuela se señala la existencia, en la mitad norte de su borde occidental, que linda con nuestra Hoja, de esta misma facies, que allí se atribuye con duda al Plioceno, pero que ya en una revisión posterior a la confección de la Hoja se refiere al Pontiense (nota de pie de la pág. 54, hoja de Orihuela). En estos niveles más altos no hemos encontrado fósiles, pero no obstante mantenemos su atribución al Pontiense por las mismas razones que se expusieron entonces.

Plioceno-Cuartario

Grandes extensiones de la Hoja, sobre todo en el valle del Río Segura, están ocupadas por aluviones y terrazas fluviales situadas a diversas alturas. Algunas de estas terrazas, por su composición y su inclinación, creemos deben atribuirse todavía al Plioceno, ya que presentan inclinaciones de hasta 10° e intercalaciones de margas arcillosas blancas en hiladitas. No hay prueba paleontológica de su edad. Como tales consideramos la terraza existente en los márgenes de la Rambla del Tinajón, aguas arriba del cruce de la carretera de Cartagena, y la cota 173 al SO. del Balneario de Archena, en la que se encuentra una terraza a 70 m. de cota sobre el río, de aquellas características.

El Cuartario viene representado sobre todo por los aluviones y terrazas bajas del Río Segura, admirablemente aprovechados para cultivos, sobre todo en huertos de naranjos y limoneros y en cultivos de hortalizas, todo a lo largo del Río Segura.

Ricote tiene una extensa vega tan intensamente aprovechada que no podemos conocer si se trata de una terraza, ya que está a cota casi 200 metros más alta que el río, o de una toba originada por los abundantes manantiales de aquella zona.

Además hay diversas terrazas bien definidas a ambos lados del cauce del río. También existen diversos lastrones consolidados de calizas travertínicas en ambos flancos de la Sierra de Cajal y alguno en la de Ricote.

Hay además, muchas zonas de ladera cubiertas de pedregal en ambas sierras, cuyos fragmentos sustraen a la observación extensas e interesantes zonas, que nos hemos visto obligados a representar como cuartarias.

Las múltiples inserciones laminares del Keuper, algunas de ellas acompañadas de ofitas, que se encuentran al Sur y a lo largo de la alineación tectónica de la Sierra de Ricote, atraviesan las margas miocenas y dan origen en sus monteras a una curiosa disposición, según la cual el Triás parece sedimentarse sobre el Mioceno. Se trata, a nuestro juicio, de depósitos cuartarios, bastante bien estratificados y constituidos exclusivamente por elementos triásicos, en especial de yesos en bolos grandes o pequeños, trozos de caliza negra y tierras yesíferas. Entre estos elementos han circulado posteriormente aguas muy selenitosas, que han depositado gran cantidad de vetillas de yeso de segunda formación.

Parece que se trate de verdaderos acarreos a escasa distancia del Keuper, por lo que no ha tenido ocasión de mezclarse con los de otros terrenos, pero su pequeña extensión aconseja no figurarlos en el mapa.

IV

TECTÓNICA

En el «Estudio geológico de la Sierra de Ricote» (15) ya se analizó detalladamente la tectónica de esta Sierra, que constituye la parte más importante de la Hoja; así pues, reproduciremos lo que entonces se dijo, añadiendo algunas consideraciones sobre el resto del área.

La interpretación tectónica de la región estudiada por nosotros, nos coloca ante un dilema de muy difícil solución: la autoctonía o aloctonía de la Sierra de Ricote. Vamos a proceder para su interpretación y exposición con absoluta objetividad y sinceridad.

La dificultad ya fué señalada por Fallot, quien dijo que por el mero estudio de las sierras de Ricote y su gemela del Lloro, en la próxima hoja de Cieza, y en el grado de conocimiento alcanzado por él, le era imposible llegar a la conclusión de si dichas sierras debían su estructura y relieve a una tectónica de empujes sin desplazamiento, o si, por el contrario, se trataba de series desarraigadas y arrastradas en conjunto hacia el Norte, con un desplazamiento, en cualquier caso, no superior a unos pocos kilómetros. Ahora bien, Fallot, para quien el estudio de estas sierras no era motivo especial sino elemento de un estudio regional de mucha mayor envergadura, estima que dada la neta estructura por arrastres de las zonas contiguas por el Este y por el Oeste, directamente relacionadas tanto estratigráfica como tectónicamente con ésta, lo más probable es que ambas sierras de Ricote y del Lloro debieran ser más correctamente interpretadas también por arrastre.

Nuestro estudio, forzosamente constreñido por razones que no cabe analizar aquí, a la estricta área de la Hoja de Mula, no puede aportar una solución definitiva al problema. Si bien la cartografía está construida con muy superior detalle, al haberse trabajado a escala 1:25.000, con gran densidad e in-

tensidad de recorridos, el área no permite establecer la ligazón con las zonas donde puede residir la clave.

Ahora bien; para trazar nosotros los cortes, necesitamos un estilo, un punto de partida, y nos ha parecido lo más sensato aceptar la tesis del profesor Fallot, empleada como hipótesis de trabajo. En nuestros cortes estimamos establecida con firmeza la disposición de los estratos en su intersección con la superficie del terreno, lo que es una aportación de gran interés a quienes nos sucedan en el estudio de estos problemas, a los que les quedará la misión de confirmar o reformar los enlaces en profundidad de las diversas formaciones en juego.

La dificultad se manifiesta en cuanto se considera que en nuestro mapa aparecen representados tres conjuntos o estilos distintos, estratigráfica y tectónicamente ligados más o menos claramente unos con otros. Estas áreas son por un lado las extensiones miocenas, cuyo plegamiento en general no llega a violento, pero que presentan curiosísimas imbricaciones con el Triás y el Eoceno. Por otro lado, las zonas de dominio triásico-liásico-jurásico, que constituyen un clásico anticlinorio, una acumulación de anticlinales y sinclinales, cuya tectónica pasa de suave a violenta, y que componen un conjunto que por varias razones que expondremos en el análisis detallado, presenta un estilo, que pudiéramos llamar clásico, de plegamiento por empuje; y, finalmente, unas áreas mucho más reducidas, al menos dentro de la Hoja, de violentísima tectónica, de confusísima distribución a retazos en mosaico, que está integrada por elementos de series cretáceas y eocenas.

Ya el hecho de encontrar en área relativamente reducida situaciones tectónicas tan dispares, es anuncio de una gran dificultad interpretativa, pero esta impresión crece al máximo cuando al analizar los datos, se observa que no hay en ningún punto de la Hoja conexión estratigráfica neta entre la serie jurásica de las sierras y la serie cretácea y eocena de las zonas mosaico. Este hecho inclina, naturalmente, a una interpretación por arrastre, aun haciendo abstracción del encaje regional. En cambio, la clásica tectónica de la zona de sierras, con pliegues de tendencia al cierre periclinal, en algún caso bellísimo, dan una sensación de anclaje en el substrato a la que es difícil sustraerse. Pero más adelante enumeramos las razones en pro y en contra del arrastre con más detalle. En cualquier caso, como dijimos antes, aceptamos como hipótesis de trabajo la interpretación por arrastre.

Según ella, el substrato o autóctono, muy reducido en sus afloramientos, está representado por la magulladísima serie cretácea y eocena, que aparece involucrada con el Triás, pero éste, Keuper con mayor precisión, es el material plástico sobre el que se ha realizado el arrastre y corresponde a la base de la serie arrastrada que está integrada por el conjunto de formaciones que

constituyen la Sierra de Ricote. La relación de la restante zona, la miocena, con las anteriores, se verifica con posterioridad al arrastre. El Mioceno se deposita discordante sobre los conjuntos anteriores, sin cubrirlo, probablemente, por completo, es decir, respetando las áreas de mayor relieve topográfico, y finalmente el conjunto es plegado, con violencia en las márgenes de la sierra y más suavemente en otras zonas. El Keuper y hasta el Eoceno, se imbrican con él en las zonas de máxima compresión, y el Mioceno se milonitiza en los frentes de contacto.

Este esquema tectónico supone, por consiguiente, un empuje, el que origina los arrastres de Sur a Norte, de edad posteocena; una época de calma en la sedimentación miocena, de calma relativa, como demuestran las repetidas discordancias intramiocenas, y finalmente un empuje postmioceno, probablemente de Norte a Sur.

Si se tuviera la certeza de que las capas rojas atribuidas con duda al Oligoceno (Burdigalense de Fallot) que se encuentran en las proximidades de Mula, lo fueran realmente, sería posible añadir mayor precisión a las épocas de plegamiento, saliendo de la incertidumbre de lo ocurrido dentro del período oligoceno. Esto resulta de máximo interés para relacionar la tectónica tética con la pirenaica. Si realmente son oligocenas, entonces habría un movimiento de intensidad desconocida entre el Eoceno y el Oligoceno, pero aún nos queda la duda de si el arrastre se ha producido entonces o si ha tenido lugar entre el Oligoceno y el Mioceno. Esta interpretación envejecería ligeramente la edad de los arrastres con respecto a la dada por Fallot.

Vamos a pasar a la descripción de los accidentes o áreas tectónicas.

a) El supuesto substrato

En el mismo ángulo Noroeste de la Hoja aparece el Eoceno, que sólo está representado dentro de ella en área muy reducida y parece extenderse más ampliamente por las hojas limítrofes. En contacto con él está una extensa mancha de Keuper, muy violentamente trastornada. Más al Sur y Este, el Cuartario oculta todo y nos deja inconexa dicha mancha del resto de las estructuras.

Más al Este, y en el mismo borde de la Hoja, está el paraje denominado Llanos de Vite. Está constituido por Cuartario, de aluviones y terrazas tajadas en estrechos y abruptos barrancos que afluyen a la Rambla de Benito. En los flancos se pone de manifiesto una potente serie margo-caliza que, vista

de lejos, parece sumamente uniforme y muy regular, aunque con inclinación bastante grande de 40°-45° al Norte, pero que recorrida, muestra a fajas violentos trastornos y laminaciones. Su estratificación es regular y bastante fina. No encontramos fósiles, pero más al Norte, en la Rambla de Benito, se encontró fauna típica del Titónico, y esto, unido a las observaciones de Fallot, nos indica que estas capas representan la serie titónico-neocomiense.

Rebasada por el Este esta mancha cuartaria, nos encontramos con la serie jurásica de Ricote, y más allá, siguiendo el borde norte de la Hoja, llegamos a una zona deprimida, ocupada por lo que consideramos como autóctono, con todas las salvedades y en completa provisionalidad, puesto que lo que acabamos de rodear o atravesar es una magnífica terminación periclinal cupuliforme; verdaderamente ejemplar. La Sierra de Ricote en esta terminación NO. está rodeada por una faja de Keuper, de violentísima tectónica propia. Al Este se extiende el autóctono en zona de muy difíciles condiciones de observación y localización, porque, sobre aflorar discontinuamente entre extensos e irregulares manchones cuartarios de aluviones y terrazas, la representación cartográfica es muy imperfecta e impide fijar los puntos y contactos, con ni siquiera relativa aproximación.

Entre el flanco oriental del mencionado espolón de la Sierra de Ricote y el occidental de la Sierra Umbria, de Ricote, se abre una depresión que desagua al Río Segura, drenada por las ramblas del Pantano y de Ambroz. El Keuper antes mencionado, parece constituir el cauce sobre el que se desliza esta última, puesto que aparece a retazos bajo el Cuartario. Sería entonces una mancha de gran extensión, que soporta en el mismo camino de Ambroz un retazo de Jurásico y yesos réticos, sin duda desprendido de la Sierra de Ricote en el arrastre. Al Este, el Cuartario deja salir al exterior una extensa mancha eocena, que muestra violentos trastornos, pues si bien las capas aparecen bastante alineadas, están verticales o muy inclinadas. Su edad está garantizada por una fauna luteciense ya descrita. Esta mancha eocena limita por el Este, en parte con Keuper, en parte con un elemento de la serie jurásica de Ricote, violentamente tectonizado e imbricado con el Keuper. Este Jurásico, comprobado paleontológicamente, además de que su índole litológica es muy neta, rodea una mancha de margas azules cuya edad cretácea está determinada por la abundantísima fauna antes citada. Es el único punto en que hemos observado esta formación, la cual se extiende en faja, que se sumerge bajo otra bastante ordenada, pero también bastante tectonizada, de Jurásico (serie de Ricote) que la cubre con buzamiento de 48° SE.

Como en ningún lado se ha visto relación de continuidad de la serie jurásica, con margas de esta índole y fauna, y como aquí la relación parece netamente tectónica y de superposición del Jurásico al Cretáceo, éste pudiera ser

uno de los más fuertes argumentos en pro de la tesis de arrastres. Digamos que el Jurásico está bien datado, no sólo por su facies litológica, sino también por el hallazgo de *Aptychus*. El Keuper juega de manera caprichosa con el Jurásico. El Mioceno que constituye la Sierra Umbria, oculta transgresivamente por el Este este conjunto. Toda la sierra presenta una tectónica bastante violenta, con pendientes mínimas de 45°, pero sobre todo, este borde está violentísimamente tectonizado, constituyendo una impresionante milonita, que debe corresponder, sin embargo, a un desplazamiento marginal de índole local, o sea frontal, del empuje postmioceno.

Entre el Mioceno y el Jurásico que rodea a la sierra, aún hemos encontrado una manchita eocena, con abundantes *Nummulites*, que según nuestra hipótesis de trabajo debe corresponder al yacente.

La depresión de que nos venimos ocupando y que vamos a abandonar ahora, está separada por una collada, por la que pasa la carretera que de Ricote sube a las diversas casas forestales de la sierra, de otro valle o depresión menos profundo, en uno de cuyos bordes descansa el poblado de Ricote. El relleno del fondo está constituido predominantemente por Keuper, el cual aflora más o menos discontinuamente bajo el Cuartario y cultivos de la rica vega de Ricote, pero al Keuper acompañan diversas manchas eocenas muy fosilíferas, y algunas de ellas de regular extensión, todas las cuales aparecen violentísimamente tectonizadas, e imbricadas con el Keuper muchas veces. Estas manchas bordean la extremidad de la sierra. Pueden corresponder al yacente autóctono o quizá más bien a pellizcos o virutas arrancados de él.

Como no hay motivo stratigráfico alguno para suponer que las diferentes manchas eocenas, las citadas ya y las que vamos a citar ahora, muy extensas y abundantes, no pertenezcan a la misma serie y tengan la misma historia, aceptado el pie forzado del arrastre, no podemos sino aceptar que todas ellas pertenecen igualmente al autóctono. Sin embargo, las que vamos a citar ahora tienen una ligazón tectónica bastante distinta de las anteriores, puesto que no se ligan en sus afloramientos al Keuper y la serie jurásica, sino más bien al Keuper y al Mioceno.

Inmediatamente al Noroeste del pueblo de Ricote encontramos una alargada mancha eocena que llega al Río Segura. Allí parece estrecharse contra el Mioceno o quizá se prolonga bajo el cauce del río para aparecer de nuevo al Norte del pueblo de Ojós; pasa bajo el pueblo, y ascendiendo barranco arriba, en dirección al Este atraviesa una collada y desciende de nuevo por otro barranco, hasta extinguirse en agudo pico entre los kilómetros 3 y 4 de la carretera de Ulea. Otra mancha análoga, pero más corta, desciende por una barrancada de la ribera derecha del Segura, frente a Ojós.

La disposición tectónica de estas manchas eocenas es verdaderamente muy extraña y de muy difícil explicación. Van siempre acompañadas de Keuper, como los colores de una bandera, aunque a veces llegue el Eoceno al contacto tectónico con el Mioceno. Son capas bastante continuas, aunque muy tectinizadas, y en posición casi siempre vertical o muy inclinada. Es una larga cinta serpenteante de capas verticales que se desliza en un canal de Keuper aprisionado entre muros miocenos.

Este Mioceno es netamente transgresivo sobre el Keuper, como se observa a la perfección en varios puntos en que las capas basales son un vasto conglomerado en que predominan los materiales del Keuper. La tectónica miocena es también bastante violenta, pero no tanto como la del conjunto Keuper-Eoceno. No son gemelas, sino que parecen indicar como un doble movimiento, en dos fases, acentuadas por la movilidad del Keuper en estilo altamente diapírico, que afecta sobre todo al Mioceno. Nos encontramos, pues, con las mismas épocas de plegamiento antes consideradas y por consiguiente con un argumento más en favor de la teoría de arrastre.

Existen en la parte septentrional de la Hoja dos alineaciones casi paralelas, pero de muy distinto carácter, que son las sierras de Ricote y Cajal. La primera está constituida por la serie jurásica, la segunda por la serie miocena. Entre ambas queda una estrecha faja, violentísimamente comprimida, de disposición general sinclinal, la cual queda enmascarada por la violencia e irregularidad de los trastornos. Los materiales que lo rellenan son del Mioceno medio, consideradas las calizas mismas de la Sierra de Cajal como del Mioceno bajo, si bien se trate más bien de facies con tránsitos laterales y una tendencia general a agruparse en los tres tramos mencionados, que no son estrictamente niveles sucesivos.

Los dos conjuntos de Cajal y de Ricote divergen por el Este y dan lugar a una amplia depresión, muy trabajada por la erosión y con brusco relieve, constituida por Mioceno, muy curiosamente imbricado, con frecuencia, por el Keuper. Pero hacia el Oeste ambas sierras se aproximan hasta casi tocarse. La faja miocena es muy estrecha, extraordinariamente comprimida y casi vertical, aunque relativamente ordenada. Su observación no es fácil, por ser discontinua bajo el arbolado y los aluviones. Lo que nos interesa de momento en esta alineación miocena es que, imbricada con ella y en ojales generalmente reducidos de capas verticales y muy comprimidas, aparecen el Keuper y el Eoceno, en indisoluble asociación. El Eoceno muestra casi siempre Numulites o Discoocyclinas, de modo que su identificación es indudable. La mancha más extensa es la que queda en la collada al este de Cejo Cortado, donde pasa el sendero que asciende desde el Caserío de Yéchar a la Umbría de Veto. Las capas allí no están tan inclinadas y se presentan bastante ordenadas. En

el descenso hacia la Umbría de Veto, que se hace sobre Cuaternario, se encuentran ojales en que el Eoceno acompaña al Keuper.

Más al Oeste, donde la Sierra de Cajal pierde cota para dar paso a una profunda depresión por la que corre una barrancada y nace la caudalosa fuente Caputa, se inicia una importante manifestación eocena que se extiende muy considerablemente en superficie y potencia hasta Mula y más allá. Por las mismas razones que dijimos antes, hemos de considerar que pertenecen a la serie autóctona o del yacente.

Notemos que mientras en la zona más próxima a la serie jurásica o arrasada de Ricote, las capas de esta extensísima mancha aún están verticales y comprimidas, cuando nos alejamos de ella se disponen con mucha mayor suavidad en un prolongado anticlinal que muestra una serie sumamente ordenada, en la que es posible el estudio sistemático de la estratigrafía del Eoceno medio, cosa que no sucedía en las desordenadas manchas restantes.

Es en el ámbito de la gran mancha eocena de Mula donde encontramos, con discordancia sobre aquella, la formación roja que hemos atribuido provisionalmente al Oligoceno, mancha que es de considerable extensión, sobre todo si se tiene en cuenta que se adentra mucho en la contigua hoja de Cehegín.

Estas capas aparecen también bastante plegadas, aunque, como sucede en el Eoceno contiguo, no muestran señales de una compresión tan violenta como la que hemos reseñado hasta ahora.

El carácter tectónico de esta zona es, pues, muy distinto del de los atormentados alrededores de la Sierra de Ricote. No aparece por aquí el Keuper en manera alguna y mucho menos las violentas imbricaciones de Ricote y Archena.

En relación con estas manchas está también la Serrezuela de Manzanete, constituida por calizas eocenas, pero que representa ya el espolón más septentrional de la Sierra de Espuña.

b) La Sierra de Ricote

La Sierra de Ricote, en esta interpretación que hemos adoptado de manera provisional, mientras un estudio regional suficientemente detallado no permita elevarla a definitiva, está constituida por una serie que se inicia basalmente en el Keuper y que llega por lo menos hasta el Titónico y Neocomiense, arrastrada de Sur a Norte sobre el yacente autóctono que hemos acabado de describir, y actuando como elemento lubricante el Keuper.

La Sierra de Ricote es topográficamente compleja, constituida por una serie de alineaciones montañosas de relieve vario, que corresponden a su estructura tectónica.

Es un manojo de pliegues anticlinales y sinclinales con el típico aspecto de pliegues de compresión, con vergencias locales netas, pero sin vergencia general definida, por ser aquéllas contradictorias. Los pliegues son unas veces suaves, otras muy apretados, y de ello resulta su variado carácter topográfico, unas veces como sierras bravías, otras como suaves lomas.

Lo más curioso, y es el argumento más señalado contra la teoría del arrastre, es que estos pliegues no suelen estar tajados por los extremos, sino que más o menos acusadamente muestran siempre tendencia a terminaciones periclinales, y a veces éstas son tan netas que dan lugar a bellísimas cúpulas, verdaderamente ejemplares, como es la terminación del espolón más septentrional de la Sierra de Ricote.

Empezando la descripción, precisamente por este extremo, la cúpula que exteriormente está rodeada por el Keuper, termina en contacto con él con capas de grandes pendientes (65°-90°).

Hacia el interior, se inicia pronto un seno que rápidamente se convierte en agudo sinclinal, el cual segmenta el naciente anticlinal en dos.

El más septentrional, muestra en su charnela desmantelada la serie completa. Ésta llegaría por el Norte hasta la Rambla de Benito, en una serie, antes descrita, que sobre el Titónico soportaría aún niveles cretáceos. El nivel de jaspes delinea a perfección la disposición cupuliforme. Por debajo muestra las calizas liásicas y, en un barranco profundo y arbolado, las dolomías réticas y el Keuper. El flanco septentrional desaparece en el Cuartario al N. de la Casa de la Bermeja; el meridional está fallado y en la rotura aparece el Keuper de la charnela en afloramientos bastante discontinuos, bajo los extensos y potentes aluviones cuartarios, al Oeste de la Casa de la Bermeja. Las capas se alinean perfectamente en dirección SO. con pendientes casi siempre de 90° que marcan una neta línea de fractura que se dirige hacia el Barranco de la Facarola o Zacarola. Allí se pierde bajo el Cuartario, pero una vez rebasado nos encontramos, en el rumbo de aquellas capas, otro paquete igualmente alineado y muy comprimido con buzamientos de 90° o pendientes muy grandes al Norte. Pero ahora el paquete es Jurásico alto y Neocomiense. Estamos en la collada o depresión entre la cota Mahoma, al Sur, y otra innominada en el mapa que culmina en la cota 660, al Norte.

Su disposición en la depresión es sinclinal, puesto que las capas de jaspes se repiten a ambos lados. El sinclinal está plegado isoclinalmente con vergencia de 70° al Norte. Allí hay un abundante yacimiento fosilífero ligeramente más alto que el nivel de jaspes, que contiene *Aptychus angulicostatus*,

y nos denota la existencia del Neocomiense. Desgraciadamente no nos ha sido posible, por razones de analogía litológica, discontinuidad de afloramientos e irregular repartición de faunas, correr este contacto, por lo que, aun a conciencia de que en el paquete jurásico va incluida participación del Cretáceo inferior, no lo podemos separar en el mapa.

Este sinclinal nos separa dos anticlinales: uno al Norte, que constituye precisamente la montaña culminada en la cota 660, el cual, al menos por el Noroeste, tiene terminación periclinal, y en cuya charnela llegan a aflorar las calizas liásicas en pequeño ojal, y otro meridional que culmina en la cota Zapatín.

En realidad, este último es el mismo que, con el primero descrito, participa en la terminación cupuliforme del extremo opuesto de la sierra.

El seno sinclinal entonces mencionado delimita al Sur otro anticlinal muy agudo, que en su estrecha charnela muestra pronto las dolomías réticas. Éstas corren en estrecho afloramiento por todo lo alto de la sierra, dispuesta como un agudo y casi simétrico anticlinal, cuyo flanco oriental desciende hacia los Llanos de la Bermeja, y muestra las calizas liásicas y encima la serie jurásica con el nivel de jaspes muy bien acusado y continuo.

En el Barranco del Moro, que taja por completo el anticlinal, además del Liásico se ponen de manifiesto el Rético y el Keuper de la charnela. El flanco meridional desaparece estrujado en una falla, pero el septentrional continúa formando el cuerpo de la sierra, en forma de suave y abombado plegamiento, que continúa hasta la mencionada cota de Zapatín. El flanco septentrional continúa mostrando los jaspes que se repiten a ambos lados del Barranco del Moro, por lo que es presumible que la estructura del Jurásico del flanco septentrional sea la de un sinclinal vergente al SE., de disposición análoga a la que hemos descrito entre las cotas Zapatín y 660, y con toda probabilidad prolongación de aquél, pues si hacemos contornear al Jurásico una expansión cupuliforme, que a mitad de trayecto hacia la cota Zapatín avanza al Norte como un espolón, este trazado nos lleva las capas aproximadamente al rumbo de aquéllas. Puede que además haya fracturas transversales que nos desplacen estos paquetes.

A la altura de la cota Zapatín reaparece de nuevo el flanco meridional del anticlinal, que se complica más al Sur con un accidente de confusa interpretación por su reducida escala.

La terminación de estas sierras por el Suroeste tiene lugar por anegamiento bajo el Mioceno, recubierto, a su vez, por un extenso Cuartario. Lo más lógico sería interpretar esta desaparición como un hundimiento de ejes, pero esta solución, como las terminaciones periclinales, apuntarían desde luego a un enraizamiento de las sierras.

Pasemos ahora a la descripción de otros accidentes tectónicos que afectan a la misma serie y que se desarrollan al Noroeste de la alineación del anticlinal que acabamos de reseñar.

Hemos dicho que las capas que rodean la terminación periclinal por el Noroeste, se extienden hacia el Norte y se adentran en la contigua hoja de Cieza, donde llegan, por lo menos, hasta la Rambla de Benito.

Están en su mayor parte recubiertas por Cuartario, pero los profundos entalles de alguna rambla afluente a la de Benito, pone de manifiesto los estratos. Litológicamente, presentan una gran uniformidad, y se disponen en serie, al parecer muy ordenada, de pendiente media de 40° Noroeste. La parte baja se ha datado como titónica en las Casas de Vite, por encima del nivel de jaspes, y la parte más alejada debería ser mucho más alta, puesto que los espesores que resultan, dada su inclinación, son grandes. No obstante, en la Rambla de Benito encontramos las mismas faunas que en las Casas de Vite y, además, *Pygope diphya*, de modo que resulta ser titónica también. Lo más probable es que el paquete esté doblado sinclinalmente y repetido. Abonan esta idea, además, las fracturas y trastornos que afectan algunas bandas del paquete, de tan aparente uniformidad si se observa a distancia. Además, en esta zona señala Fallot un yacimiento fosilífero del Neocomiense.

Al Noroeste de este dispositivo, hay una serie de alturas de cotas entre los 520 y 560 metros, que se localizan mejor si hacemos referencia a la Fuente del Burrero, pues quedan inmediatamente al NO. de ella.

Las constituye la misma serie jurásica dispuesta en anticlinal que anega por casi todos los lados el Cuartario.

Pero probablemente un accidente tectónico separa este conjunto de la terminación anticlinal. El Keuper que sale entre ambos, y posiblemente la Fuente del Burrero, son jalones de esta línea de fractura.

No podemos seguir la marcha de aquel anticlinal, porque, como dijimos antes, el Cuartario lo anega y se extiende lejos por la llanada donde asienta la Ermita de San Sebastián. Como isleo dentro de este Cuartario tenemos dos afloramientos casi continuos de la serie jurásica y liásica, de difícil interpretación. Uno, el más pequeño y más próximo a la ermita, está constituido por dolomías réticas y Keuper. El otro constituye el Cabezo Inés, llamativo por destacar sobre la llanada cuartaria.

El Cabezo Inés es también de difícil interpretación. En su constitución entran el Keuper, las dolomías réticas en extenso afloramiento y el Jurásico. El Mioceno se apoya discordante sobre las dolomías réticas. Las pendientes de las capas son grandes (60°-70°) y faltan las calizas liásicas. Su interpretación no es nada clara ni segura; puede aceptarse que es un anticlinal muy roto y

tectonizado, probablemente prolongación del de las lomas al NO. de la Fuente del Burrero.

Ambos isleos se alinean en el rumbo de la fractura antes mencionada y las salidas de Keuper parecen confirmar que una fractura cruza desde Cabezo Inés a la Fuente del Burrero y más allá.

El hecho de constituir manchas aisladas entre el Cuartario, impide por ahora establecer una interpretación más terminante.

El accidente parece prolongarse en la contigua hoja de Cehegín (por el Oeste), pues allí vimos en pequeño afloramiento, junto a la carretera, rodeado por Cuartario y bajo el Mioceno transgresivo, nuevamente el Keuper y las capas de la serie jurásica.

Volvamos a la Sierra de Ricote propiamente dicha, en el punto donde la dejamos.

Hemos descrito las estructuras anticlinales gemelas que se extienden desde la terminación periclinal del Noroeste, hasta la cota Zapatín, por el Suroeste. Quedan delimitados por el Sur por una gran fractura, que en la topografía se señala por una serie de depresiones o barrancadas separadas por varias colladas, una de las cuales es la Collada del Inuesa, a la que se refirió Fallot en su estudio, y a la que nos hemos referido nosotros varias veces en este texto. Tanto unas como otras están muy cubiertas de bosques, por lo que su observación no es fácil ni cómoda.

La mayor parte de los materiales que se encuentran allí son de la serie jurásica, dispuestos con bastante orden, pero comprimidos y con pendientes grandes (50°-90°), dirigidas siempre al Sureste.

Puesto que estas depresiones están comprendidas entre dos anticlinales, su disposición debe ser la de un sinclinal doblado sobre sí mismo y recorrido probablemente, a lo largo, por una fractura, porque en algún punto salen al exterior el Keuper y rocas hipogénicas. Además debe comprender en medio un agudo anticlinal, pues hay tres afloramientos alargados de calizas liásicas, que se disponen en su eje.

Por el extremo Noreste esta banda jurásica queda recubierta en parte por un manchón mioceno discordante, pero continúa aún más allá hasta adentrarse en la hoja de Cieza, donde rodea el borde Norte de la Sierra Umbría de Ricote.

Por el extremo Suroeste se pierde bajo el Cuartario de la Umbría de Veto.

El anticlinorio se prolonga al Sureste de este elemento tectónico por una serie de anticlinales y sinclinales pinzados entre ellos. En el núcleo de los anticlinales afloran las calizas liásicas e incluso las dolomías, con las que culmina la sierra en la cota Almecees. Los sinclinales están ocupados por materiales jurásicos. Puesto que aparecen representados con detalle en mapa y

cortes, y dado que su estructura es neta y la interpretación sencilla, no vamos a insistir mucho en su descripción.

Baste decir que inmediatamente al Este del Collado del Inuesa se ve una terminación periclinal perfecta, aunque muy aguda, de uno de ellos, que avanza en dirección Noroeste hasta la vega de Ricote, donde termina en forma confusa y muy tectonizada, semioculta bajo el Cuartario.

Un estrecho sinclinal doblado sobre sí mismo (pendientes medias de 55° al SE.), constituido por materiales jurásicos lo separa del próximo anticlinal, con el cual culmina la Sierra de Ricote.

Éste se sigue desde el Cuartario de la Umbría de Veto, con una aguda cuchilla liásica junto a la que sale un manchoncito de Keuper, que tiene a ambos lados las formaciones jurásicas. Su bóveda anticlinal es neta al Sur de la

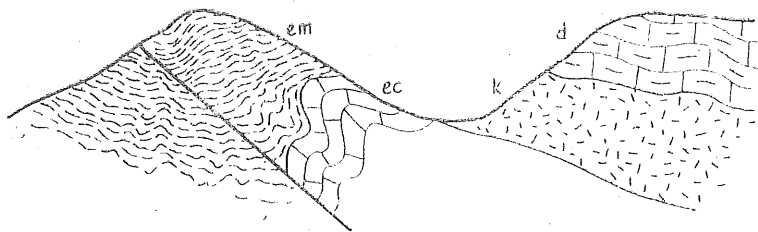


Fig. 5.—Eoceno al Sur de Ricote.

m.	Mioceno.
em.	Margas eocenas.
ec.	Calizas eocenas.
d.	Dolomías réticas.
k	Keuper.

Collada del Inuesa. Más allá muestra en su charnela las dolomías réticas en la culminación de la sierra (cota Almeceas). Al Este de ella se achata y se subdivide en dos anticlinales, cuyos ejes, al descender hacia el Noroeste, marcan dos abombamientos periclinales suaves. Entre ambos se inicia un seno sinclinal, en que yace el Jurásico pinzado. Todos estos accidentes terminan confusamente, igual que el anterior, en la vega de Ricote, donde el Cuartario los recubre abundantemente. Bajo el arrastre, si admitimos éste, aparecen el Keuper y el Eoceno del autóctono.

Este elemento tectónico queda bordeado por el SE. por un sinclinal, agudamente doblado y vergente al Sur. Su flanco meridional está constituido por la serie jurásico-liásica en posición normal, pero muy inclinada (pendiente

media 65° N.). Bajo la serie jurásica del fondo del sinclinal aparecen el Lías, Rético y Keuper. Una fractura transversal interrumpe y desplaza estas formaciones al Sur de la cota Almeceas, pero más allá continúa el borde o límite meridional de la Sierra de Ricote con las mismas características. En alineaciones ininterrumpidas, pero de gran pendiente (55°-65° NO.) se ven ordenadas las calizas liásicas, las dolomías y los yesos réticos, y bajo ellos, desordenadamente sale el Keuper, imbricado con el Eoceno. Este Keuper limita a su vez con la serie miocena de la Sierra de Cajal, imbricada con él.

Aceptando siempre el arrastre, habría que decir, que lo que nos muestra el borde Sureste de la Sierra de Ricote es el yacente autóctono, o mejor aún fragmentos de él arrancados por el arrastre y englobados en la masa plástica del Keuper sobre el que aquél ha tenido lugar (Fallot los denomina, muy gráficamente, virutas).

Todavía al Sur y Este de Ricote se encuentran, aislados del conjunto de la sierra, algunos elementos dispersos de esta serie, tales como bloques de dolomías réticas sobre el Eoceno y Keuper y yesos réticos y dolomías en las proximidades del cementerio nuevo de Ricote. Aparecen sobre el Keuper y bajo el Mioceno. Su presencia debería constituir un argumento fuerte en pro del arrastre, pues no es fácil su interpretación si no se consideran como retazos abandonados tras del frente de arrastre.

c) Las áreas miocenas

Una gran parte del área de la Hoja de Mula está cubierta por el Mioceno que domina casi por completo en las zonas al Sur y Este de la Sierra de Ricote. Algunos manchones se apoyan discordantes sobre ella, y diversos afloramientos de pequeña extensión y muy discontinuos asoman entre la extensa mancha cuartaria al Oeste de ella.

Aparece siempre afectado por los plegamientos, pero con intensidad muy diversa. Los trastornos máximos, con frecuencia violentísimos, los encontramos en las proximidades de la Sierra de Ricote, pero hay zonas alejadas de ella y de absoluto dominio mioceno, donde las capas se presentan con pendientes grandes (30°-50°), pero ordenadas con regularidad en largas alineaciones.

Como dijimos en la descripción estratigráfica, podemos dividir el Mioceno en tres facies, que en líneas generales se superponen, pero no de manera absoluta, pues pasan también lateralmente de unas a otras. Ello es debido a que

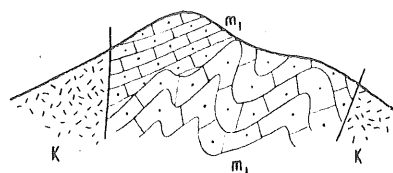


Fig. 6.—Discordancias intramiocenas.

- m. Mioceno de calizas arenosas de *Lithothamnium*.
- k. Keuper.

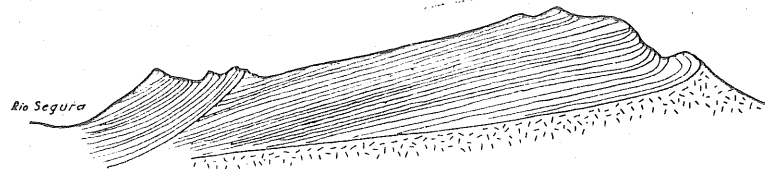


Fig. 7.—Congosto de Ojós.

Discordancias intramiocenas e intrusión de Keuper.

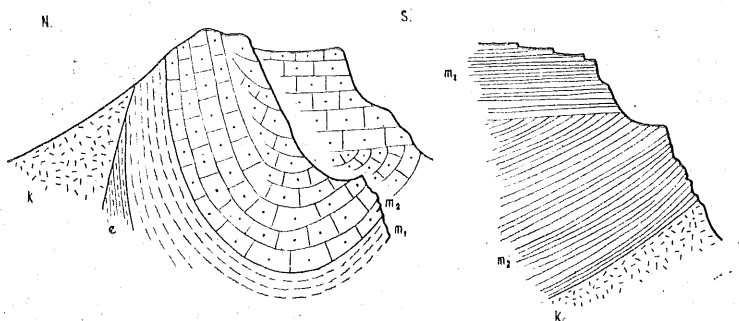


Fig. 8.—Discordancias miocenas en el Congosto de Ojós.

- m₂. Calizas arenosas con *Lithothamnium*.
 - m₁. Margas arenosas.....
 - e. Margas y calizas rosadas, eocenas,
 - k. Keuper abigarrado.
- } Mioceno

los movimientos o empujes han persistido a lo largo de todo el Mioceno, como lo demuestran las frecuentes y a veces muy acusadas discordancias intramiocenas que se presentan en cualquier nivel, sin orden o correspondencia aparente. Parece pues, que la época miocena ha tenido aquí características de gran inestabilidad, en que los plegamientos son simultáneos con la sedimentación. Finalmente un empuje, que todo parece indicar que ha venido de Noroeste a Sureste, ha originado los plegamientos más violentos del Mioceno y las imbricaciones con el Keuper y con el Eoceno del yacente.

La parte más baja visible del Mioceno está constituida por las calizas más o menos arenosas que, dobladas en agudo anticlinal, constituyen ahora la Sierra de Cajal y el Cejo Cortado.

Esta es una homogénea y muy larga alineación montañosa que transcurre paralelamente al borde Sureste de la Sierra de Ricote.

El Mioceno es transgresivo sobre todas las formaciones existentes y en diversas localidades en que se apoya sobre el Keuper, la base es un conglomerado brechoide constituido sobre todo a expensas de aquél.

Este mismo carácter tiene el extremo Sureste de Cejo Cortado, donde su yacimiento transgresivo sobre el Eoceno es bien neto.

El Eoceno está dispuesto como un anticlinal y a ambos lados se apoya el Mioceno de facies caliza muy arenosa. Ambas bandas miocenas pasan hacia abajo y lateralmente a la facies caliza, y juntándose llegan a cerrar sobre el anticlinal y adoptan igualmente esta disposición. Continúa hacia el Noroeste, siempre como un agudo anticlinal con núcleo de calizas y calizas arenosas. Sobre los flancos se apoya, en tránsito lateral, una facies flysch, que a su vez pasa lateralmente a margas. Los contactos de la caliza en los flancos es unas veces con margas y otras con la facies flysch, y siempre mediante discordancia, generalmente bastante acusada y mayor si es con las margas.

El anticlinal es agudo y simétrico, o vergente al Sur. El camino que a la derecha de Cejo Cortado conduce desde Yéchar a la Umbría de Veto, pone de manifiesto la violencia de los empujes a que ha sido sometido. Continúa siempre con gran uniformidad de características, hacia el Noroeste y Este, y hacia la cota Cajal (562 m.), la vergencia al Sur es franca, aunque localmente cambia al Norte en algún punto. Poco más allá termina en un accidente que da salida al Keuper en el paraje denominado Yesera, cerca de Villanueva de Río Segura.

Entre la Sierra de Cajal y la de Ricote, el Mioceno está afectado de violentísima tectónica. Allí pertenece a niveles más altos, flysch y margas, que han rebasado la sierra transgresivamente cuando su relieve estaba mucho menos acusado. Este Mioceno debió apoyarse sobre el borde de la Sierra de Ricote ya existente con todo su relieve, por proceder de un arrastre anterior. La se-

dimentación miocena debió rodear la sierra, ocultándola solamente en los bordes, donde su relieve era pequeño.

Al producirse el empuje postmioceno, toda esta banda comprendida entre la Sierra de Ricote y la de Cajal, que ya estaba insinuada con cierto relieve, quedó violentísimamente tectonizada; la Sierra de Cajal alcanzó entonces su actual estructura, pero por la mayor consistencia de sus capas calizas, no se

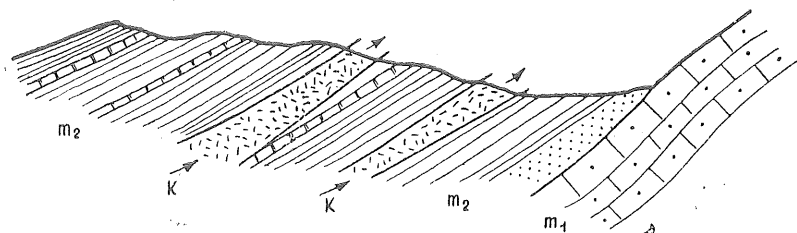


Fig. 9

- m₂*. Mioceno marino de margas azules con banquitos calizos.
m₁. Mioceno marino de calizas arenosas de *Lithothamnium*, de la Sierra de Cajal.
k. Keuper extrusivo, aparentemente en mantos interestratificados.

deformó tan violentamente como las margas y flysch de la zona intermedia. La aproximación máxima entre las sierras de Ricote y Cajal, tuvo lugar en la zona media de ésta, donde ambas llegan casi a tocarse. El Mioceno, sobre todo flysch y a veces margas, aunque relativamente ordenado, está muy violentamente comprimido. Imbricado con él en la porción marginal de la Sierra de Ricote, están el Keuper y retazos de Eoceno arrancados al yacente y muy milonitizados. Hacia el Sureste y Noroeste, ambas sierras se separan. Por el Suroeste, en la Umbría de Veto, el Cuartario ocupa la mayor parte de la depresión entre ellas, pero en diversos ojales se ve cómo bajo él existe el Mioceno, sobre todo de margas, y la asociación tectónica Keuper-Eoceno, siempre con compresiones muy violentas y pendientes fuertes. En la collada, varias veces mencionada, que da paso a la Umbría de Veto viniendo desde Yéchar, el Eoceno en extenso manchón reposa sobre las calizas miocenas del anticlinal de Cajal. El contacto es tectónico, y aún da salida al Keuper en diminuto afloramiento, en la misma collada.

Por el lado Noroeste las sierras se separan igualmente. La disposición actual de la depresión es sinclinal, pero compleja. En los bordes tenemos la facies flysch; en el centro, las margas, pero hay tránsitos laterales.

Entre las margas miocenas aflora en ojales el Keuper. Son unas extrusiones violentísimas y muy curiosas, mediante las cuales el Keuper se inserta entre los estratos miocenos, los separa violentamente y queda, en apariencia, más o menos irregularmente interestratificado. El Mioceno que queda en contacto con el Keuper, adopta unas sombrías tonalidades que le dan aspecto de roca de gran antigüedad. Cuesta trabajo al principio llegar a convencerse de que realmente se trata del Mioceno.

En las márgenes de esta zona o depresión es frecuente ver cómo el Mioceno de flysch y margas se apoya sobre el Keuper transgresivamente. Imbricaciones del Keuper con el Mioceno, del tipo de las descritas, las encontramos en las margas al Sur de la cota Patruena, de la Sierra de Cajal. Con frecuencia se ve allí cómo el Keuper de feos y sombríos tonos rojos y negros, ocupa las cumbres de los cerros cuya base es miocena, o cómo está literalmente emparedado entre estratos miocenos.

Al Sureste de Cejo Cortado las calizas miocenas de Cajal vuelven a aflorar entre las margas en tres cupulitas muy bien formadas.

La zona comprendida entre Ricote, Ojós, Ulea, la carretera que une este último pueblo con la general a Madrid y el trozo de esta última hasta llegar al límite septentrional de la Hoja, muestra la terminación oriental de la violentísima tectónica de la Sierra de Ricote, pero con características muy diferentes.

En primer lugar, la serie jurásica ha desaparecido por completo, salvo unos pequeños testigos que aún flotan al Este de Ricote, y con ella la tectónica de violentos anticlinales y sinclinales que allí dominaba.

Aquí nos encontramos en el área de los niveles más bajos miocenos, idénticos a los de la Sierra de Cajal, que en líneas generales forman una cuña de capas estrujadas, cuyo vértice apunta al Este y se encuentra en el ángulo que forman las dos carreteras antes citadas.

A la altura del Río Segura (base de la cuña), los accidentes son un punto menos violentos, y así puede verse en el congosto del río un bellísimo sinclinal de las calizas arenosas, que cruza el río, con una clarísima discordancia de las capas superiores con las inferiores; en sus capas inferiores es muy agudo, pero en los niveles superiores, aunque muy bien acusado, es suave y tendido.

A la izquierda del río, las capas miocenas están cada vez más estrujadas, y en sus violentas roturas pellizcan el Keuper y el Eoceno subyacente, que se inserta en estrechas y largas corridas o sólo en pequeños afloramientos. El Eoceno, principalmente de margas grises y color ladrillo, se reconoce inmediatamente, tanto por sus características litológicas como por la presencia casi constante de Nummulites, de los que hemos señalado varios yacimientos pertenecientes a esta zona.

Si bien hemos venido insistiendo en la existencia de varias discordancias intramiocenas, la más acusada y que da lugar a cambio más brusco, tanto en la tectónica como en la estratigrafía de este tramo, es la que se observa constantemente entre las calizas arenosas y los niveles que soporta.

A partir de esta discordancia, la tectónica es más suave y los niveles miocenos que ocupan el resto de la Hoja aparecen en general poco trastornados

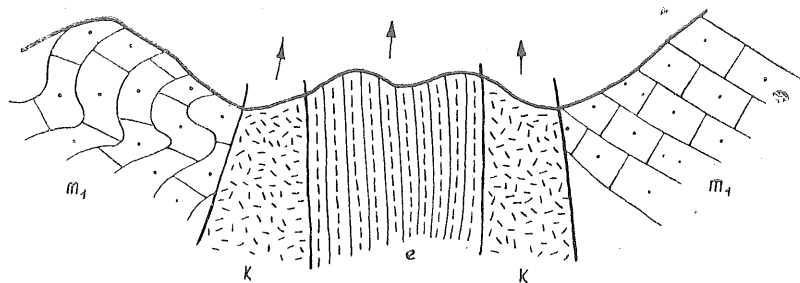


Fig. 10

*m*₁ Mioceno marino de calizas arenosas con *Lithothamnium*.
k. Keuper imbricado junto con *e*, Eoceno.

e incluso muy tendidos, salvo en determinados sitios, en donde llegan las capas a buzarse momentáneamente hasta 50°.

Las calizas miocenas de la Serrezuela de Ulea, vienen limitadas al Norte, ya muy cerca al borde de la Hoja, por margas grises con bancos de arenisca amarilla y de poca dureza y erosión redondeada, que con gran regularidad y largas corridas se sitúan buzando por término medio unos 25° al SO. o SSO. hasta descansar transgresivos sobre las calizas o sobre el Trías. En el mismo contacto a veces invierten el buzamiento y lo hacen al Norte suavemente.

Estas capas se extienden a lo largo de la carretera de Madrid.

Al Sur, a lo largo de la carretera de Ulea, también se ven las margas grises miocenas, descansar discordantes sobre las calizas arenosas que constituyen la parte alta del paquete calizo, pero como aquí ambas formaciones buzaban al SE., la discordancia no es tan neta.

Si continuamos hacia el Este, rebasada la carretera general, se encuentra un extenso afloramiento de margas y yesos del Keuper, que hacia el Norte ocupa una superficie mucho más grande y que aparece rodeado de margas y areniscas del Vindoboniense con buzamientos fuertes que van desde 40° hasta 82°. Especialmente la Serreta de la Espada está constituida por un paquete de areniscas con intercalaciones de margas, que se levantan de una manera

rápida pero continua hasta rebasar los 60° de buzamiento y llegar casi a la vertical en el lomo de la sierra.

Es éste uno de los fenómenos que se presentan en esta Hoja y que producen cierta perplejidad. En efecto, no se ven al N. y NO. masas resistentes que por su empuje hayan podido dar lugar a este levantamiento tan acusado de las capas, sino que lo único que se ve es una región deprimida ocupada por el Keuper. Parece como si la salida extrusiva de los materiales del Keuper hubiera levantado el Mioceno en los bordes, pero la mancha triásica es tan extensa que no parece lógico aceptar para ella un mecanismo de tipo diapírico. No obstante apuntamos esta explicación por ser la única que parece aceptable.

Hacia el S. y SE. las margas y areniscas miocenas, en largas corridas, van tendiéndose poco a poco hasta el borde oriental de la Hoja.

La zona de Archena también ofrece un conjunto de accidentes de alguna violencia, que afecta a las margas y areniscas miocenas, bruscamente levantadas en los Picachos de Verdelená, al Sur del conocido Balneario de Archena, y en el cementerio del pueblo.

Las areniscas molásicas destacan por su mayor dureza en cerros altos y puntiagudos, pero casi nunca se ven enraizar las areniscas, que parecen flotar sobre las margas, como cuñas con gran inclinación, clavadas en ellas, pues no se prolongan hacia la base de los cerros.

Además, las alineaciones parecen bastante caprichosas y no se disponen paralelamente, como sucedía en la Sierra de Ricote. Los Picachos de Verdelená, muestran los estratos en arco de círculo sin que se vea una relación clara con las areniscas que coronan los cerros del cementerio. Como además, donde sólo afloran margas, es frecuentemente difícil tomar en ellas buzamientos, los datos quedan inconexos y sin que podamos por ahora establecer una síntesis tectónica.

El Keuper rompe esta débil costra miocena y sale extrusivo en una larga línea de fractura, oculta a trechos por el Cuartario, que pasa por el cementerio de Archena y por el Balneario, siendo con toda seguridad este accidente el que ha dado lugar a la aparición de este famoso manantial.

Otra larga corrida de Keuper extrusivo se inicia junto al río Segura, en un cerrete con pequeño pitón de ofita, que aparece en medio del Cuartario en la prolongación de la brusca terminación de la corrida de areniscas de los Picachos de Verdelená. Al otro lado del río reaparece el Trías, que sin interrupción llega hasta la Sierra de Cajal por los cerros Yesón y Yeseras.

El Mioceno, en toda la mitad meridional de la Hoja, se dispone en extensísimo, uniforme y suave monoclinial con buzamiento al SSE., con sólo algunos accidentes que vamos a describir a continuación.

Ya hemos visto que en Patruena, al Este de Cejo Cortado, el Keuper se inserta múltiples veces entre las margas miocenas, apareciendo en muchos afloramientos, algunos diminutos. En lo sucesivo, ya no veremos más que Mioceño oculto en amplias zonas bajo el Cuartario.

La Sierra de la Muela, de capas muy tendidas, muestra una pequeña discordancia dentro de las margas vindobonienses, pero que es perfectamente visible.

También en todo el límite oriental del extenso afloramiento que hemos considerado como Oligoceno, es muy visible la discordancia del Vindoboniense sobre estas capas, y en la loma de La Plata, al Sur de Puebla de Mula, se ve también una discordancia muy neta, intramiocena ya, señalada por Fallot.

Cerca de este punto, al Sur del Cerro del Castillo, un dique eruptivo, de fortuita, de 4 m. de potencia, encontrado por uno de nosotros y cuyas características han sido descritas con anterioridad (17), levanta las capas miocenas hasta 75°.

Entre las carreteras de Archena a Mula y de Ceutí a Mula se observa otro trastorno, para el que no hemos encontrado justificación. Las capas que venían buzando con gran constancia y regularidad de 15° a 30° al SE., de repente, y sin duda tras una rotura que no se ve, se arrumban a 90°, buzando 50° NE. Poco después recuperan su primitiva alineación.

También al O. de Lorqui, la carretera general corta una larguísima alineación de areniscas que en algún punto llega a buzarse 50° SE.

Finalmente, la carretera de Molina de Segura a Fortuna debe ir próxima a una falla, pues se ven areniscas duras, conglomerados y margas en las Salinas de Molina, que se interrumpen bruscamente, y al O. son sustituidas por margas claras y rosadas, con yesos, que atribuimos ya al Pontiense.

Rebasado este accidente, en el ángulo SE. de la Hoja, se inicia un suave anticlinal de eje NE.-SO., cuyo flanco Sur se oculta bajo el Cuartario.

Los pequeños accidentes descritos últimamente, para los que no encontramos causa aparente, deben ser debidos, como los que aparecen más al Norte, a empujes del Keuper, que debe constituir el substrato en la mitad oriental de la Hoja, aproximadamente.

V

COMENTARIOS AL ESTUDIO DEL PROFESOR FALLOT

El reconocimiento geológico efectuado por el profesor Fallot (6), como ya lo indica su título, abarca una extensa zona poco conocida por nosotros, pero por la pequeña porción que hemos tenido ocasión de contrastar en el estudio de la Sierra de Ricote, podemos deducir su exactitud y alta calidad alcanzada, para lo cual ha tenido que vencer todos los obstáculos interpuestos por la extensión visitada, escasez de mapas y adversas condiciones de lugar y tiempo.

Concretando nuestro comentario a la parte por nosotros conocida, hay que añadir a las dificultades señaladas, el desconocimiento absoluto que se tenía de la Sierra de Ricote, tanto en lo que a estratigrafía como a tectónica se refiere, a pesar de lo cual ha podido establecer unas series estratigráficas y unos cortes que dan una idea exacta o muy aproximada de la estructura de aquella confusa sierra.

Dedica en su libro las págs. 199 a 213 a la descripción de la Sierra de Ricote, y da varios cortes a través de ella que, comparándolos con los nuestros, muestran su semejanza e incluso identidad, no obstante estar estos últimos, como es natural y forzoso, más elaborados.

Pero un reconocimiento mucho más detenido y minucioso de una región bastante complicada, pese a sus reducidas dimensiones, debía aportar nuevos datos que completaran su conocimiento e introdujeran rectificaciones, en realidad de poca cuantía, al trabajo del Sr. Fallot.

Nada importante tenemos que añadir en cuanto se refiere a la tectónica de la sierra, pues como era de suponer, está correctamente interpretada. Sólo cabe decir que es algo más complicada y existe algún pliegue complementario que no introduce cambios sensibles.

Si alguna rectificación hay que hacer se debe más a la interpretación estratigráfica que entendemos debe rectificarse en algunos términos de la serie y concretamente en lo que denomina «Senonense de capas rojas», que según nuestra interpretación no existe.

Como hemos visto en la descripción estratigráfica, existen niveles de margas grises con intercalaciones de otras color ladrillo, de aspecto muy semejante, en el Jurásico y en el Eoceno, y, por lo que dice el Sr. Fallot en su trabajo, muy semejantes también a algún tramo senonense que en otras zonas existe, pero que nosotros no hemos localizado aquí.

En zona de plegamientos tan violentos, en la que no es fácil ver series margosas completas, la atribución a uno u otro terreno de estas capas rojas resulta difícil en un reconocimiento rápido, pero cuando son eocenas, siempre se acaba por encontrar Nummulites, y si son jurásicas, bien por la fauna o por la presencia del sílex, puede dárseles atribución exacta. Lo que no hemos encontrado en ningún sitio de la sierra son capas rojas que hayamos podido atribuir al Senonense.

Refiriéndonos a los cortes y esquemas que hemos podido identificar, debemos hacer las rectificaciones siguientes: en el corte de la pág. 93, el terreno representado 4 (Neocomiense o Dogger) es, en realidad, Luteciense con Nummulites, que aparece no en el núcleo del anticlinal mioceno, sino sobre su flanco norte, pellizcado juntamente con un Keuper (ver corte *c-e*).

El Eoceno, con capas rojas casi siempre y muchos foraminíferos, que, aparte de la extensa mancha de Mula, sólo señala cerca de Ojós (pág. 529), es, como puede verse en el mapa, mucho más abundante al Este y Sur de la sierra.

En el corte del Collado del Inuesa (fig. 96), que coincide exactamente con el nuestro, sólo debemos modificar el término 8, que según nosotros sigue siendo Járásico.

En el croquis fig. 98, muy exacto en todos sus detalles, sólo el término 5 debe modificarse. En realidad, es un mosaico de Eoceno fosilífero, Triásico, Mioceno y, al Norte, también Jurásico fosilífero.

Por último, el corte de la fig. 99, muestra dos términos 5 atribuidos al Cretáceo, cuando en realidad, el del SO. es Jurásico, mucho más lógico dada su posición, y el del SE. es Eoceno.

Así pues, el Senonense de capas rojas debe pasar íntegramente a Jurásico y a Eoceno. En cambio, en la zona de la Rambla del Pantano, al NO. de Ricote, hemos descubierto un afloramiento de Gault muy fosilífero, no señalado hasta ahora.

No podemos opinar sobre las margas neocomienses que sitúa en la Rambla de Benito, porque nuestro estudio no se ha extendido hasta allí más que

en un reducido trecho por los Llanos de Vite, pero sí podemos decir que en un punto de la rambla, sobre margas jurásicas, hemos encontrado una abundante fauna, en unas margas blancas que se repiten más al Sur, de Ammonites y Aptychus, con un Pygope, que acusan netamente el Titónico, desconocido en esta región. El Neocomiense existe sin duda alguna más al Sur, datado paleontológicamente, coronando la serie jurásica.

Las margas y calizas margosas del Dogger, están perfectamente vistas y datadas paleontológicamente por Fallot, y también nosotros hemos encontrado en ellas abundante fauna, incluso en los niveles rojos, que debemos incluir en la serie jurásica.

En la parte inferior de la serie de Ricote no hemos de introducir más modificación que la de situar en la base del Rético, bajo las dolomías, la serie de yesos bien estratificados que se ven entre la Sierra de Cajal y la de Ricote.

Para terminar, vamos a hacer algunas consideraciones sobre el Mioceno y las observaciones que inserta referentes a este terreno en las páginas 521, 524, 529 y 530.

No se le escapan las varias discordancias intramiocenas que existen, en especial las muy interesantes de la Vega de Mula, al Este y Sur de esta población, señalando con exactitud la posición relativa de los distintos niveles y atribuyendo el nivel rojo inferior al Burdigalense y los niveles superiores al Helveciense.

No se han encontrado todavía fósiles en estas capas rojas, y por lo tanto, cualquier edad que se les atribuya ha de ser provisional, pero por razones tectónicas nos inclinamos más a incluirlas en la parte alta del Oligoceno, como vamos a razonar ahora para completar lo dicho al tratar de este nivel en el capítulo de Estratigrafía.

El único Mioceno bien datado hasta ahora, tanto para Fallot como para nosotros, por su abundante fauna, es el que, en posición muy tendida, ocupa el Sur de la Sierra de Cajal y Cejo Cortado, desde la presa del Pantano del Corcovado hasta más allá de Archena, generalmente atribuido al Helveciense.

Discordante por debajo de él se encuentran las calizas arenosas de la Sierra de Cajal, con fósiles marinos no determinantes hasta ahora y las capas rojas del Río de Pliego. Parece pues lógico, pensar que aquellas calizas representan el Burdigalense, y que la facies roja, tan próxima a aquéllas y de aspecto tan diferente, no es sincrónica. Debería ser entonces inferior a las calizas de la Sierra de Cajal, y por lo tanto ser del Burdigalense inferior o del Aquitaniense.

Ahora bien, hemos visto en el capítulo de Tectónica, que siguiendo el criterio de Fallot, admitimos provisionalmente el arrastre del Secundario de la

Sierra de Ricote sobre el Cretáceo y Eoceno de Ricote y Mula. El Eoceno de Mula lo interpretamos como autóctono, y lo mismo debe suceder a la facies roja que discutimos, discordante con el Eoceno, pero con pliegues también poco violentos y situada a la misma o inferior cota que el Eoceno.

Parece pues lógico, admitir que la facies roja del Río de Pliego, representa el Aquitaniense, o tal vez un nivel más antiguo, y que después de su deposición se ha efectuado el arrastre hacia el Norte de la Sierra de Ricote, con movimientos póstumos aún bastante violentos durante el Vindoboniense y ya suaves en el Pontiense.

Sería verdaderamente interesante encontrar fósiles en esta curiosa formación, con lo que se podría fijar mejor la edad de los plegamientos y confirmar o modificar la que a aquélla atribuimos.

A continuación extractamos la serie estratigráfica que da este autor para esta región.

Triásico-Keuper . . .	{	Margas y arcillas irisadas con yesos. Carniolas (puede pertenecer al Retiense).	
Liásico	{	Dolomías grises de pátina oscura. Calizas en capas regulares. Margo-caliza gris manchada de herrumbre, pasando a Dogger (Sierra de Ricote) (Aaleniense).	
Jurásico	{	Margo-caliza gris con <i>Ph. cf. Kudernatschi</i> , <i>Ph. circe</i> , <i>Oekobr. genicularis</i> , <i>Cad. plicatissimus</i> , <i>P. marliusi</i> , <i>Bigolites schmieri</i> , <i>Patoc. ordiquecostatum</i> , <i>P. orbigny</i> (Bajociense). Margo-caliza gris con <i>Per. forticosolatus</i> , <i>Plat. vesaignensis</i> , <i>Protetr. tripartitum</i> , <i>Posyd. alpina</i> (Batonense). Margo-caliza (Caloviense).	
Cretáceo	{	Titónico ausente o localmente de facies andaluza. Neocómiense batial en contacto mecánico con el Triás (entre las sierras del Lloro y de Ricote) o serie continua. Senonense. Margo-calizas blancas con intercalaciones muy reducidas de «capas rojas» (Sierra de Ricote).	
Eoceno medio	{	Transgresión. Conglomerados. Margas. Calizas más o menos brechoideas. <i>Núm. granifer</i> . Areniscas. Calizas y margas. Areniscas molásicas con <i>Cerithium</i> sp. indet. Calizas y margas.	} Probable laguna en las sierras de Ricote y Lloro.

VI

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Extraordinariamente pobre en agua subterránea es esta región, pues tanto por la escasez de lluvias como por el carácter predominantemente margoso e impermeable de la mayor parte de la superficie de la Hoja, son escasísimos los manantiales y los posibles niveles acuíferos, y si no fuera por el Río Segura, y en menor grado por el Río Mula, sería ésta, en su totalidad, una región casi esteparia, pero afortunadamente estos cursos de agua crean unos regadíos que constituyen una gran riqueza.

Los pueblos inmediatos al río, empezando por Archena, se surten de agua de las no muy claras linfas del Segura, y esta sequedad hace que, aparte de los pueblos edificados junto a los citados cursos de agua, no existan más que dos poblados en toda la superficie de la Hoja, Ricote y el caserío de Yéchar.

El primero cuenta con buenos y abundantes manantiales que nacen en el contacto del Keuper con los demás terrenos superpuestos de la sierra. Además de la Fuente Romero, que surte al pueblo y se encuentra a la salida junto a la carretera, existe otra próxima, muy caudalosa, que riega gran parte de la huerta, y poco más al Sur todavía, la Fuente del Carrizalejo, también caudalosa, a más de algunos otros manantiales de menor importancia.

En cuanto al caserío de Yéchar, se surte de un pequeño manantial en las margas, junto al pueblo.

Manantiales minero-medicinales.—Varios son los manantiales más o menos medicinales que existen en el ámbito de la Hoja, pero de ellos, el más importante y renombrado es el de Archena, que ha dado lugar a una importante y concurrida estación balnearia termal.

El manantial, de un caudal aproximado de cuatro litros por segundo, brota junto al cauce del Río Segura, a una temperatura de 49°, y un análisis in-

completo efectuado en el Laboratorio del Instituto Geológico y Minero de España (destinado a su comparación con los de otros manantiales minerales de la región) ha dado los siguientes resultados:

Anhidrido sulfúrico	0,4030	gramos en litro
Cal	0,3934	— —
Magnesia	0,1050	— —
Cloro (expresado en ClNa)	2,3938	— —

El análisis completo suministrado por la Empresa, es el siguiente:

Cloruro amónico	0,002075	gramos por litro.
Cloruro de litio	0,000836	— —
Cloruro de potasio	0,047325	— —
Cloruro de sodio	2,556526	— —
Cloruro de magnesio	0,085593	— —
Bromuro de sodio	0,000121	— —
Yoduro de sodio	0,000351	— —
Sulfato de calcio	0,509870	— —
Sulfato de magnesio	0,071997	— —
Bicarbonato de calcio	0,297358	— —
Bicarbonato de estroncio	0,014485	— —
Bicarbonato magnésico	0,048948	— —
Bicarbonato ferroso	0,006175	— —
Bicarbonato manganeso	0,003050	— —
Silicato aluminico	0,004308	— —
Sílice	0,027397	— —
Materia orgánica	0,022134	— —

El agua mana entre el aluvión del río, por encima del nivel normal de las aguas, junto a unos yesos y margas triásicas que en estrecha faja eyectiva van desde más allá del cementerio de Archena hasta cerca del de Villanueva.

La rotura que origina la salida triásica es, sin duda, la que ha abierto paso a las aguas, que ascendiendo de regiones profundas, en las que han alcanzado su elevada temperatura, adquieren su salinidad al atravesar las margas y yesos triásicos y disolver las diferentes sales que contienen.

Además del manantial explotado, los vecinos aseguran que existen algunos manaderos en el cauce del río, que mezclan sus aguas con las de éste. Parece pues, que los aluviones han taponado sólo parcialmente el canal de salida del agua termal, y ésta brota por su presión en el manantial principal un poco por encima del cauce del río, pero deja también algunas grietas por las que escapa algo de este agua en el mismo cauce.

Esto parece confirmarlo el hecho de que en las avenidas del río, el caudal

del manantial aumenta, sin que se modifiquen sus características, debido probablemente a que el aumento de la lámina de agua produce una sobrepresión en los aluviones del río, que entorpece la salida del agua medicinal por los manaderos del cauce, aumentando de este modo el caudal del manantial.

Cerca del balneario de Archena, a cosa de 500 metros al NO. de la fuente termal y al otro lado del Río Segura, brota otro manantial entre las margas y areniscas de los Picachos de Verdelena, a unos 15 metros de cota por encima de aquél, que también da agua con abundancia de sales disueltas, pero sin el carácter de termalidad que aquél tiene, pues su temperatura es normal.

El análisis de este agua, efectuado en el Laboratorio del Instituto Geológico y Minero de España, ha dado los siguiente resultados:

Anhidrido sulfúrico	1,5315	gramos en litro
Cal	0,4140	— —
Magnesia	0,3675	— —
Cloro (expresado en ClNa)	0,8604	— —

Como puede apreciarse, tanto la diferencia de análisis, como de termalidad y de cota, entre este manantial y el renombrado de Archena, indican que no existe relación alguna entre ambos, y que sus procedencias son distintas. Este último está posiblemente relacionado con otra larga y estrecha faja de margas yesíferas que se inicia en la orilla izquierda del Río Segura, en el cerrete con ofitas que emerge entre los aluviones cerca del Km. 2 de la carretera de Ulea a Archena, y se continúa al otro lado del río por los cerros denominados Yesón y Yesera, en dirección al Oeste.

Otro manantial de agua mineral y caudal pequeño, es el denominado del «Tío Rita». Éste brota ya bastante lejos del de Archena, a unos cuatro kilómetros al O. de aquel pueblo, entre las margas miocenas, que buzan unos 20° SE.

Sus aguas, de temperatura normal, dan el siguiente análisis parcial:

Anhidrido sulfúrico	4,3819	gramos en litro
Cal	0,5293	— —
Magnesia	0,7930	— —
Cloro (expresado en ClNa)	8,4862	— —

La cantidad de cloro y de azufre que contiene es mucho más elevada que la de los otros manantiales y no se observa relación ninguna con ellos.

Por último, nos resta hablar de otro caudaloso manantial termal, el de Baños de Mula, situado en el poblado de este nombre y junto al Río de Mula,

Su caudal lo calculamos en unos 75 litros por segundo y su temperatura es de 32°. Brota en las margas miocenas horizontales, sin que hayamos visto accidente que explique su aparición.

Al NNE., y a unos dos kilómetros de Molina de Segura, existe también un manantial salado que es objeto de explotación en unas pequeñas salinas, razón por la que nos ocupamos de él con más detalle en el capítulo siguiente.

Se debe sin duda esta vena de agua, a una falla que se observa bastante bien cerca de la carretera, orientada NE.-SO., al SE. de la cual se ven areniscas, margas y conglomerados que buzan hasta 35° NE., mientras que del otro lado sólo se ven margas blancas y rosadas, con yeso y sin estratificación visible. Parece pues justificada la aparición del manantial, cuya salinidad la toma sin duda de las margas triásicas, que deben constituir el substrato a no mucha profundidad.

Vemos pues, que desde el punto de vista hidrogeológico esta Hoja no ofrece más interés que la existencia de los manantiales medicinales, y en especial del tan conocido de Archena.

* * *

La extensa zona de margas miocenas, tanto por su impermeabilidad como por la sequedad del país y consiguiente escasez de precipitaciones, no ofrece condiciones favorables para el alumbramiento de aguas y los caudales que se podrían encontrar en los niveles calizo-arenosos que a veces se intercalan, serían siempre escasos.

La zona de la Sierra de Ricote, tan intensamente trastornada, da lugar a algunos manantiales de cierta importancia y podría, dada la permeabilidad de muchos de sus estratos, dar más manantiales a lo largo de sus muchas fracturas, pero las pocas lluvias que de vez en cuando humedecen la tierra reseca, no son suficientes para crear depósitos de agua de alguna importancia.

Los diversos manantiales reseñados están siempre en relación con afloramientos de margas del Keuper o con roturas que los conectan más o menos directamente con este terreno, por lo que con gran frecuencia son medicinales o salinos.

Análisis de las muestras de agua, recogidas en los manantiales de los Ayuntamientos que se indican.—Composición expresada en gramos por litro.

	Baños de Mula	Fuente Vieja en Ricote	Abastecimiento de Mula (El Talbilla)	Manantial de Yechar...	Fuente San Roque en Villanueva Rio Segura
C O M P O S I C I O N					
Anhídrido sulfúrico	0,3835	0,0892	0,0034	0,8678	0,3739
Cal	0,2800	0,0601	0,0329	0,4078	0,2183
Magnesia.	0,0760	0,0673	0,0362	0,2897	0,1050
Cloro	0,0852	0,2307	0,0177	0,7526	0,0710
Cloruro sódico.	0,1405	0,3803	0,0292	1,2407	0,1171
Grado hidrotimétrico.....	67°	29°	16°	120°	53°

Relación de manantiales comprendidos en el territorio de la Hoja.

Término municipal	Nombre del manantial o paraje	Propietario	Caudal l/s.	Observaciones
Archena	Dolores y Protectora	Nicasio Pérez	4,00	Se utiliza en el Balneario.
Centí	Fuente Tomatero	Hros. Pedro Fernández	0,04	Potable.
Molina de Segura	—	Carece de propietario	0,08	—
	—	Baronca	1,50	Blanda, algunos la beben.
	—	Setenil	0,004	Se explota para extraer sal.
	—	Los Baños de Mula	75,00	— baños.
Mula	Heredamientos	Varios propietarios	100,00	Para riego.
	—	—	10,00	—
—	Rambra Ballesteros	Confederación Segura	2,50	Se embalsa en pantano La Cierva.
Ojós	El Bárbol	Sin propietario	—	Cuando llueve en abundancia.
	Fuente de Recao	Utilidad pública	0,25	Abastecimiento población.
	Higuera	—	0,25	Abrevadero ganado.
	Tolmar	—	0,25	—
	Pocico	—	0,25	— y riego.
	Losar	—	0,25	—
	Pino	—	0,15	—
	Siscarico	—	0,25	Abastecimiento población.
	Las Salinas	Hipólito Bermejo Gómez	0,25	Para riego.
	—	Hros. de Pedro Tolón	—	Para explotación de sal.
Ricote	Barranco	Varios propietarios	1,50	Para riego.
	Vieja	Comunal	0,10	Abastecimiento población.
	Romera	—	0,08	Abrevadero ganado.
	Grande	—	14,00	Para riego.
	Bermeja	Heredamientos regantes	6,00	—
	Pilar	Comunal	0,20	— y abrevadero ganado.
Villanueva Río Segura	San Roque	Ayuntamiento	0,04	Abastecimiento población.
	—	—	—	—

VII

MINERÍA Y CANTERAS

No existe ninguna explotación minera en el área comprendida en la Hoja, pero sí algunas canteras, en general poco importantes, que aprovechan en algunos sitios los yesos, ofitas y margas.

Al Sur y al pie del vértice Almeces, no lejos de la casa forestal, existe una cantera, la más importante de la Hoja, que explota los yesos retienses con destino a las obras del canal en construcción. Un pequeño cable aéreo baja el yeso hasta la carretera nueva de los Canales de Taibilla, en donde existe una pequeña instalación para la preparación del yeso.

También se explota el yeso en varias canteras no muy grandes, en la faja de margas del Keuper que corre al Sur de Villanueva de Río Segura, por los cerros Yesón y Yesera.

Inmediato al pueblo de Ojós existe un cerro de dolomía del Retiense, que también se explota en una pequeña cantera, con destino a obras.

También para las obras de las carreteras próximas a Ricote, se ha extraído ofita en una pequeña cantera abierta en el asomo ofítico existente al NO. de la casa forestal del Collado de Ricote.

Por último, frente a Archena, en la orilla izquierda del Río Segura, se explotan las margas grises arriñonadas del Mioceno, en una pequeña fábrica de cemento natural.

Relación de canteras comprendidas en el territorio de la Hoja

Nombre de la cantera	Propietario	Ayuntamiento	Sustancia	Producción m. cúb. año	Obreros
Portichuelo	Pilar Vellejo Sarabia	Alguazas	Yeso	198	2
Las Pilicas	Salvador Sandoval	—	—	103	1
Cementerio	José Solano Almela	Archena	Caliza	1.670	2
Algaita	Piedad Galindo Barreda	—	Marga	226	2
—	Carmelo Martínez Moreno	Campos del Río	Yeso	102	1
Cañadas	Antonio Almagro Buendía	Torres Colillas	—	91	1
Campo de Molina	Piedad Galindo Barreda	Molina Segura	—	293	2
El Romeral	Hijos de F. Hernández	—	—	482	2
Tío Mozo	Ildefonso Valero García	—	—	365	2
La Yesera	José María Piqueras	—	—	318	2
Cabezo de Hoyos	Baltasar Turpín Bermejo	Ricote	—	649	2
La Solana	Francisco Pomares Moya	—	—	813	4
Fuente	José García Montoro	—	—	548	2
Algezar	José Gómez Gómez	—	—	564	2

Salinas

A un kilómetro, rambla arriba, del Km. 5 de la carretera Archen a-Ricote, término municipal de Ojós, se halla la salina de San Antonio, alimentada con un pequeñísimo manantial del régimen de un litro por hora.

La concentración de su agua es de 25°.

Su explotación es muy deficiente, pues la balsa para el embalse del agua producida durante el año está excavada en el terreno sin protección alguna y sin ninguna obra de fábrica que evite posibles filtraciones.

De un total de 16 balsas de decantación sólo ocho están en condiciones de prestar servicio y, pese a estas irregularidades, la producción de sal durante los cinco años últimos declarada a la Jefatura de Minas de Murcia es la siguiente:

Año 1948	.....	24 Tm.
— 1949	.....	45 —
— 1950	.....	37 —
— 1951	.....	31 —
— 1952	.....	7 —

Sus propietarios son ocho herederos, que la disfrutan uno cada año, siendo quizás éste el motivo de estar en malas condiciones de conservación.

Otra salina, con el nombre de «Mercedes», se halla a unos dos kilómetros de la villa de Molina de Segura, a la derecha de la carretera Molina de Segura-Fortuna.

Es mucho más importante que la anterior, tiene tres pequeños manantiales con caudal total de 0,25 litros por minuto y una concentración de 22°.

El agua de los tres citados manantiales se reúne en una balsa, desde la cual se eleva, per medio de una noria con canjilones de madera y movida por caballería, a cuatro grandes depósitos, de los cuales pasa el agua a las balsas de decantación en la época adecuada para su explotación.

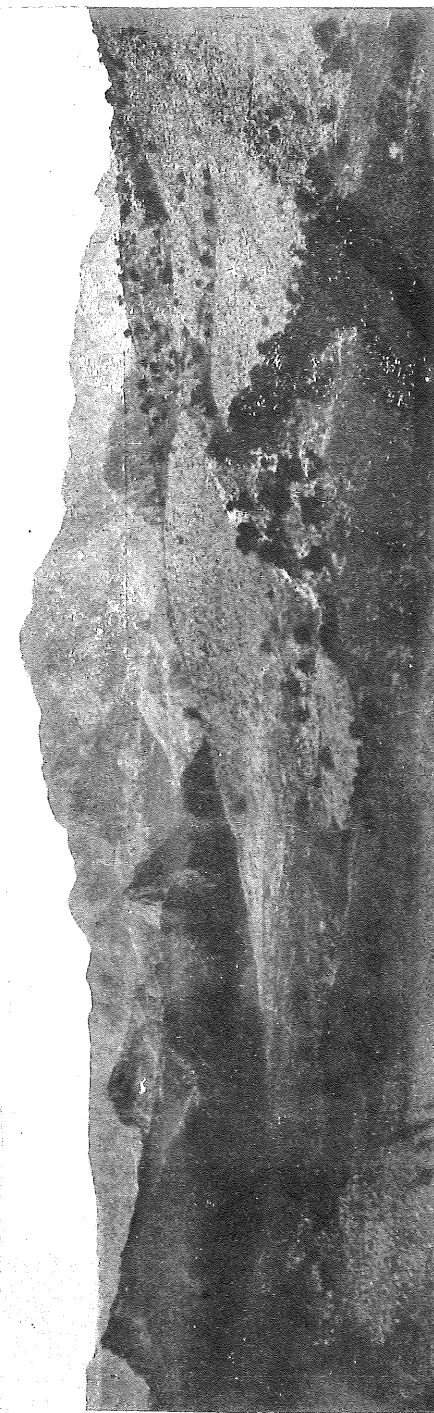
Dispone de 84 balsas de decantación, bien conservadas, y un secadero de sal.

Por no dar partes a la Jefatura de Minas y reservarse el guarda de la salina a las preguntas que se le hicieron en nuestra visita, no es factible dar cifras de producción; sin embargo, a juzgar por las instalaciones ya citadas, se pueden calcular unas cifras diez veces mayores que la anteriormente reseñada,

BIBLIOGRAFÍA

1. BOTELLA, F. DE (1868): *Descripción geológico-minera de las provincias de Murcia y Albacete*.—Imp. del I. Nac. de Sordomudos y Ciegos. Madrid.
2. FALLOT, P. (1910): *Sur quelques fossils pyriteux du Gault des Balears*.—An. Univ. Grenoble, tomo XXII.
3. FALLOT, P. (1920): *La faune des marnes aptiennes et albiennes de la région d'Andraitx (Majorque)*.—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Geol., n.º 26.
4. FALLOT, P. (1931): *Notes stratigraphiques sur la chaîne subbétique. V. Sur le faciès du Dogger dans la province de Murcie*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., pág. 301. Madrid.
5. FALLOT, P. (1931): *Contribution à l'étude du Jurassique supérieur subbétique*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid.
6. FALLOT, P. (1945). *Estudios geológicos de la zona sub-bética entre Alicante y el río Guadiana Menor*.—Consejo Sup. Inv. Científicas. Madrid.
7. FALLOT, P., y BATALLER, J. R. (1933): *Observations géologiques entre Calasparra y Cieza*.—ASS. P. Et. Med. Occ., Vol. IV, Part. I.
8. FALLOT, P., y TERMIER, H. (1923): *Ammonites nouvelles des Iles Balears*.—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Geol., n.º 32.
9. GÓMEZ LLUECA, F. (1929): *Los Nummulítidos de España*.—Com. Invest. Paleontológicas y Prehistóricas, mem. 26. Madrid.
10. MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA (1951): *Explicación de la hoja n.º 913, Orihuela*. Inst. Geol. de España. Madrid.
11. MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA (1951): *Explicación de la hoja n.º 934, Murcia*. Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
12. MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA (1952): *Explicación de la hoja n.º 933, Alhama de Murcia*.—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.

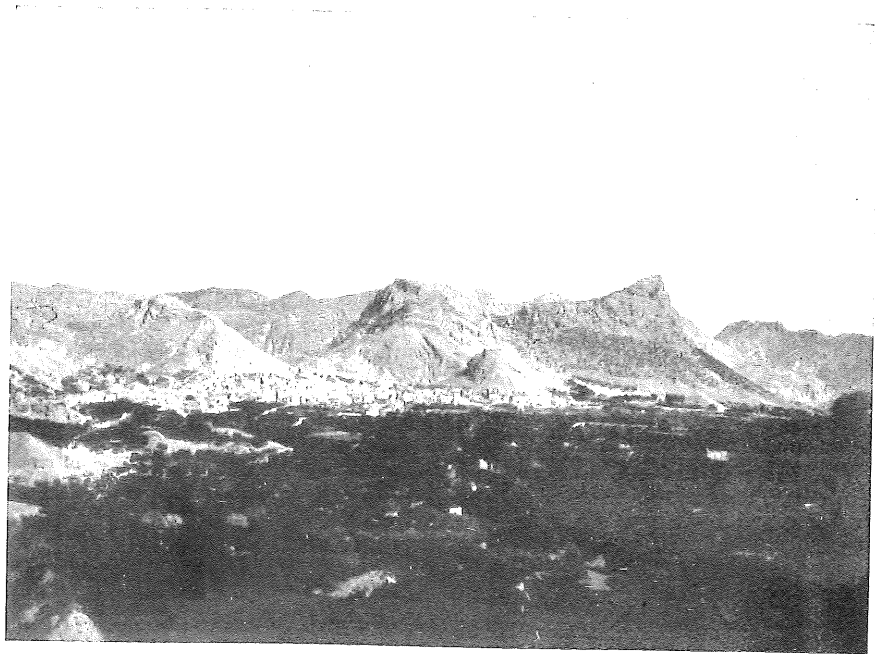
13. MARTÍN DÍAZ, A., y TRIGUEROS MOLINA, E. (1955): *Estudio geológico de la Sierra de Ricote*.—Notas y Com. Inst. Geol. y Min. de España, n.º 37. Madrid.
14. NICKLÉS, R. (1896): *Sur les terrains secondaires des provinces de Murcia, Almería et Alicante*.—C. R. Ac. de Sc., tomo 122, pág. 550. París.
15. RÍOS, J. M., y ALMELA, A. (1954): *Estudio geológico de la Sierra de Ricote, en la región de Mula (provincia de Murcia)*.—Bol. Inst. Geol. y Min. de España, tomo LXVI. Madrid.
16. RUBIO, C. (1913): *Hierros de España, Murcia*.—Mem. Inst. Geol. de España, tomo I. Madrid.
17. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M., y DE PEDRO HERRERA, F. (1944): *Afloramiento de fortunita en Puebla de Mula (Murcia)*.—Notas y Com. Inst. Geológico y Min. de España, n.º 33. Madrid.



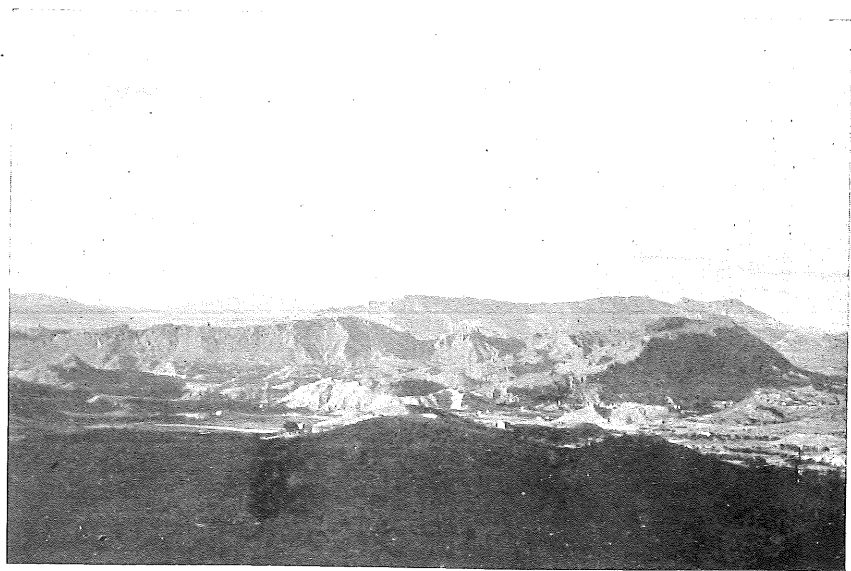
Fot. 1.—Vista de conjunto de la Sierra de Ricote, desde las albuvas miocenas del Norte de Ojós. En el centro de la fotografía son visibles la torre y vega de Ricote.



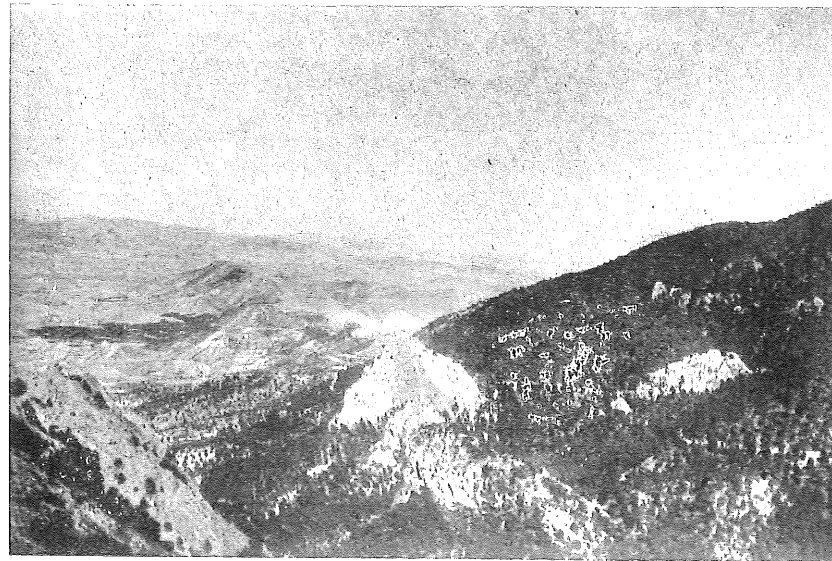
Fot. 2.—El barranco de Ambroz descende del collado del Inuesa, hacia el NE., y transcurre por un sinclinal en la serie jurásica, violentamente comprimido entre dos anticlinales liásicos, uno de los cuales se ve al fondo de la fotografía. Retazos de calizas liásicas pertenecientes a un tercer anticlinal puzoso; en el sinclinal jurásico afloran en medio del barranco y son los que ocupan el centro de la foto.



Fot. 3.—Vista de Ricote en su vega. Al fondo izquierda, la Sierra Umbria, en Mioceno. A la derecha, el Mioceno implicado en violentos accidentes tectonicos con el Liásico, Eoceno y Keuper.



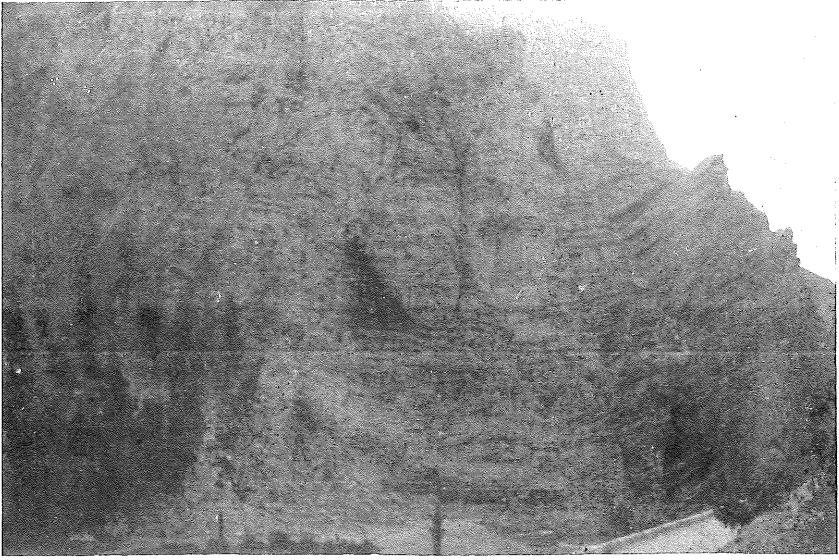
Fot. 4.—Panorama típico de la zona septentrional de la Hoja y de la contigua hoja de Cieza. El pueblo de Blanca, en Keuper y Mioceno.



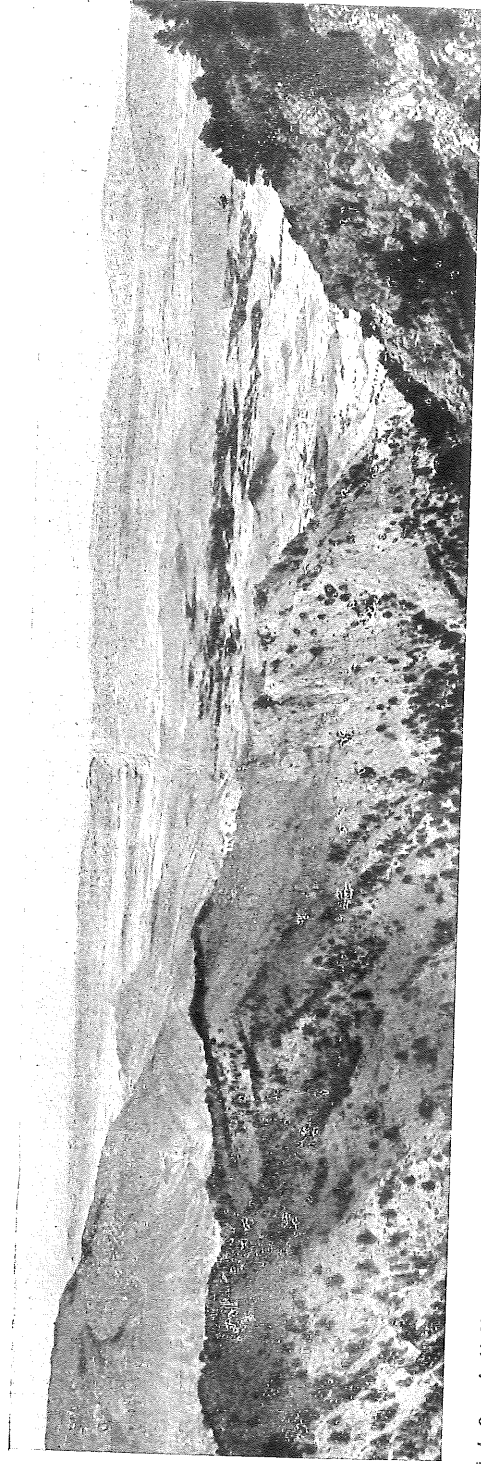
Fot. 5.—El mismo tema de la foto 2, visto desde las proximidades del collado del Inuesa, en el sentido longitudinal del barranco de Ambroz.



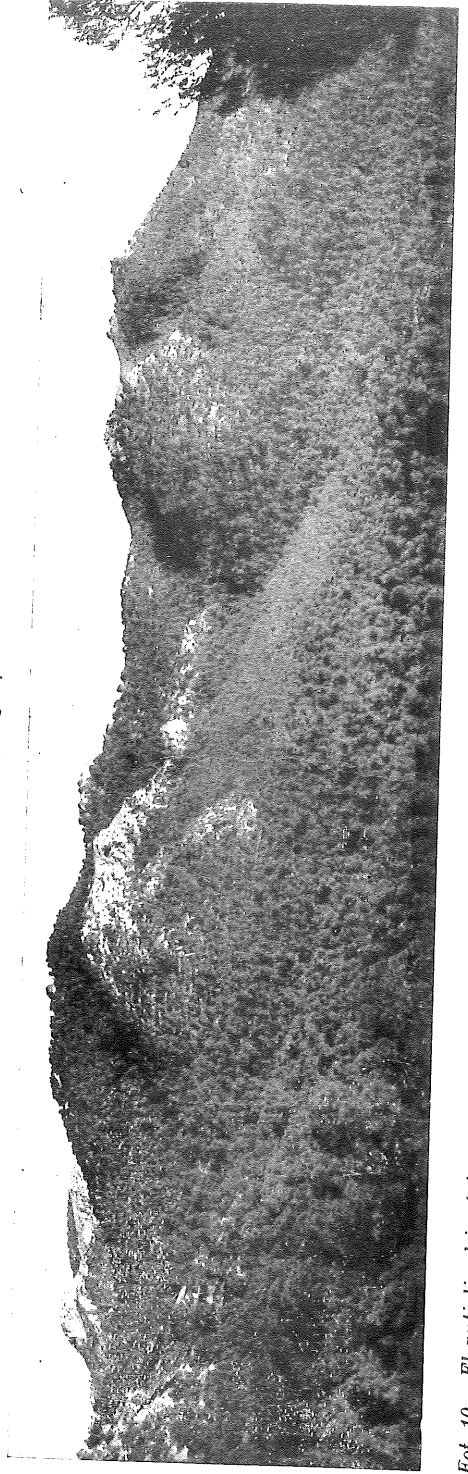
Fot. 6.—Sierras miocenas que forman el Congostod e Ojós y donde se aprecian discordancias intramiocenas; a la izquierda, el Keuper con arrastres eocenos y jurásicos.



Fots. 7 y 8.—Calizas arenosas de *Lithothamnium* miocenas, con magníficas discor-
dancias intramiocenas en el Congosto de Ojós.



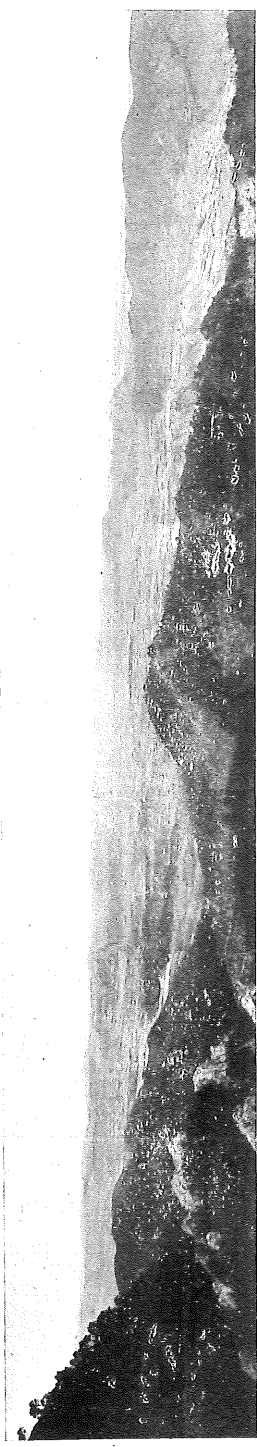
Fot. 9.—Anticlinal liásico-jurásico que termina por el N.E. la Sierra de Ricote, en bellísima terminación periclinal, parte de la cual es visible
en la fotografía.



Fot. 10.—El anticlinal jurásico que cierra periclinalmente el N.E. de la Sierra de Ricote, se subdivide en dos, de los cuales el más septentrional
tiene su charnela fallada. En Cella afloran las dolomías y el Keuper. Las primeras son visibles en el centro de la fotografía. Al fondo, la serie
liásico-jurásica del cierre periclinal.



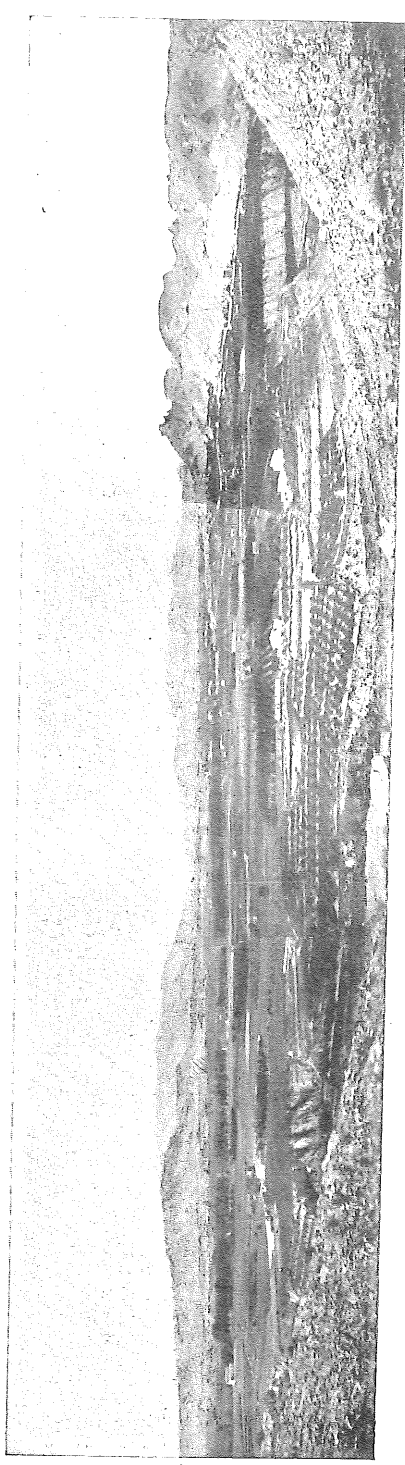
Fot. 11.—Vista del Collado del Moro desde el Este. Aquí hay un sinclinal jurásico aprisionado entre dos anticlinales liásicos, cuyos flancos, cubiertos de pinar, vemos en la fotografía.



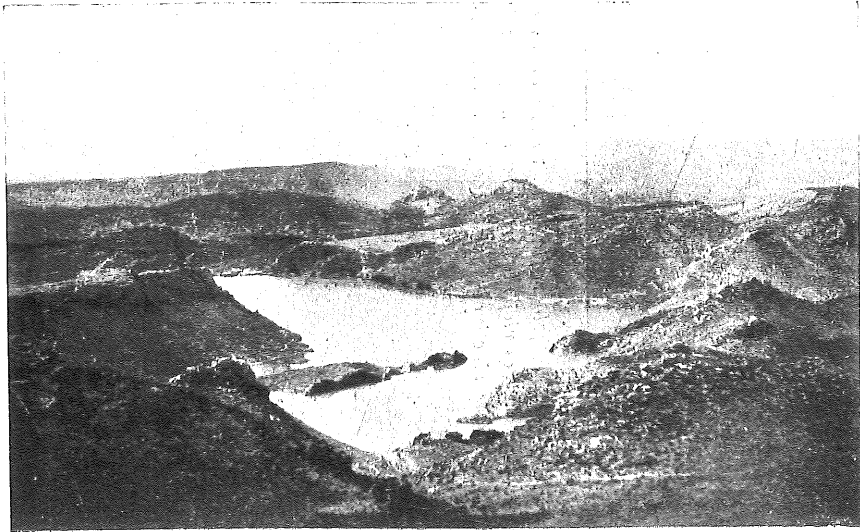
Fot. 12.—Vista de conjunto de la zona septentrional de la Hoja, desde las proximidades de la cota Almece. En término medio, a la izquierda, tenemos la terminación periclinal del anticlinal septentrional de Ricote. En la llanada se ve el poblado de Blanca. A la derecha, se dominan diversos sectores de la Sierra de Ricote, en calizas blancas y, a la derecha, las alturas miocenas de la Umbría de Ojós y sus prolongaciones.



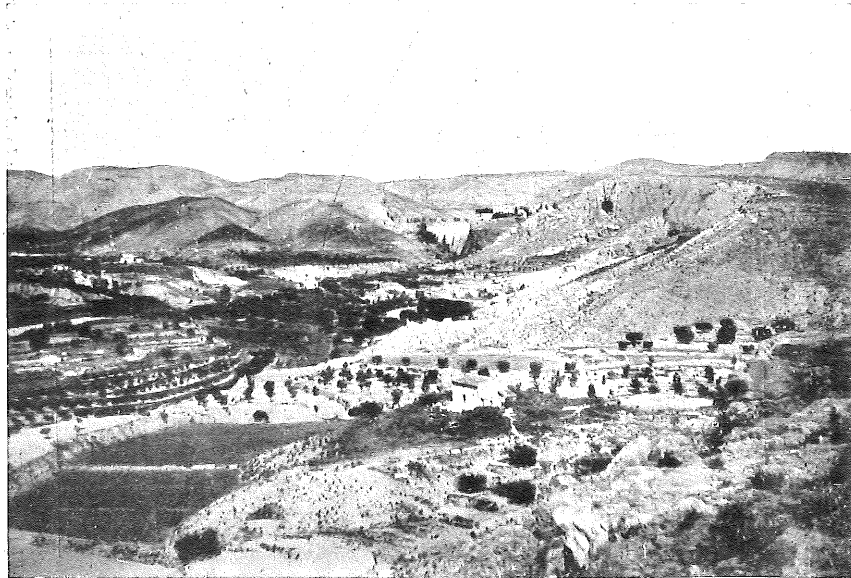
Fot. 13.—La Umbría de Veto está comprendida entre la Sierra de Cajal, desde donde está tomada la fotografía, y la Sierra de Ricote al fondo. En la Umbría de Veto aparecen bajo el Cuaternario, el Mioceno, Eoceno y Keuper, afectados de violentos trastornos en afloramientos pequeños y discontinuos. Las Sierras de Ricote, al fondo, son anticlinales liásicos que comprenden sinclinales jurásicos pinzados entre ellos.



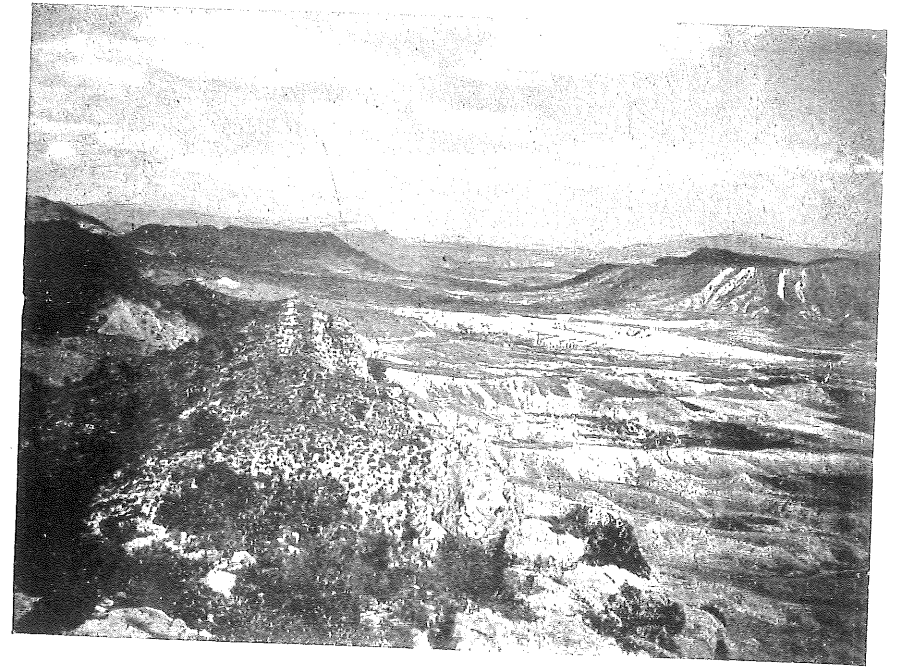
Fot. 14.—El Cuartario de la vega de Mula. Al fondo derecha, el Castillo de Mula sobre el Eoceno, en corridas largas y regulares. Al fondo izquierda, el Mioceno descansando discordante sobre niveles rojos oligocenos que ocupan la ladera.



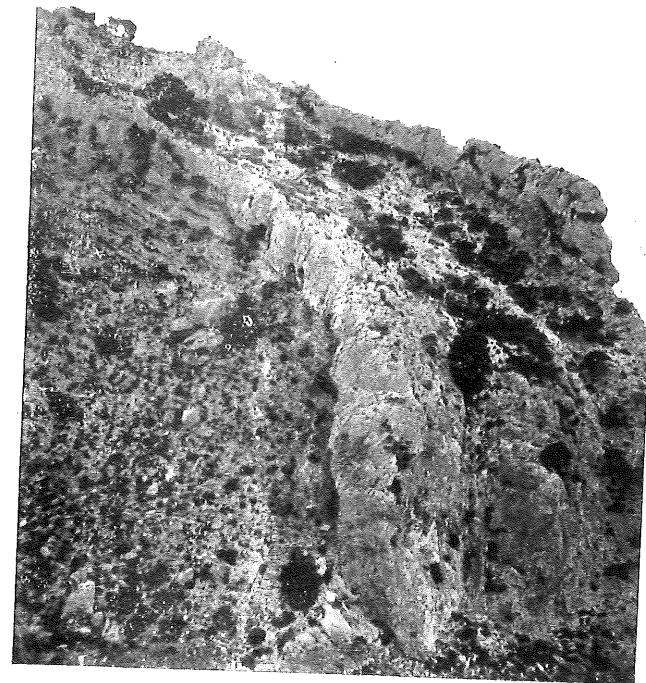
Fot. 15.—Embalse del Corcovado, en el Eoceno del Norte de Mula.



Fot. 16.—Presa del embalse del Corcovado, sobre la caliza eocena. A la derecha, en el borde, masa de Mioceno discordante sobre el Eoceno.



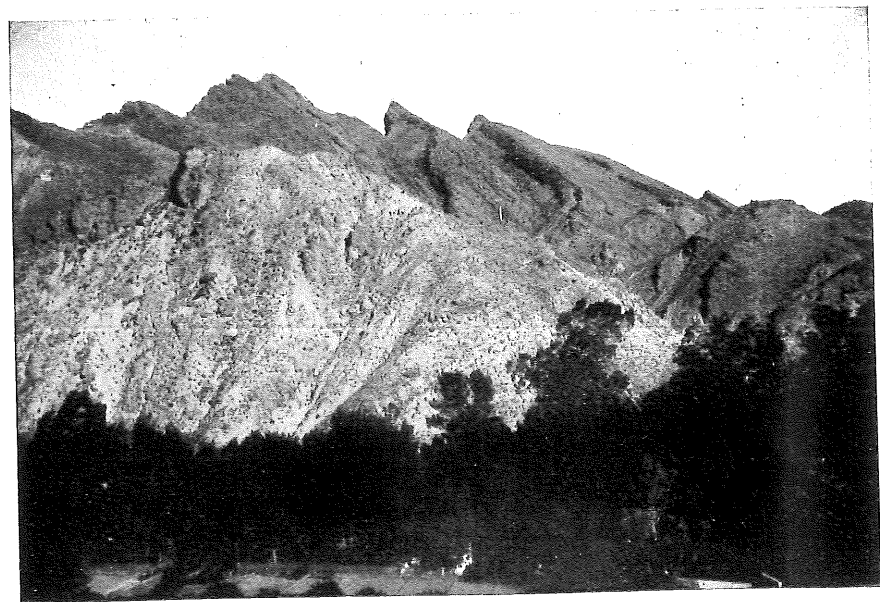
Fot. 17.—Desde las calizas miocenas de la Sierra de Cajal vemos, en la llanada, las margas de misma edad que se apoyan discordantes en aquéllas. Quedan coronadas por areniscas y maciños en la Sierra de la Muela, término medio a la derecha.



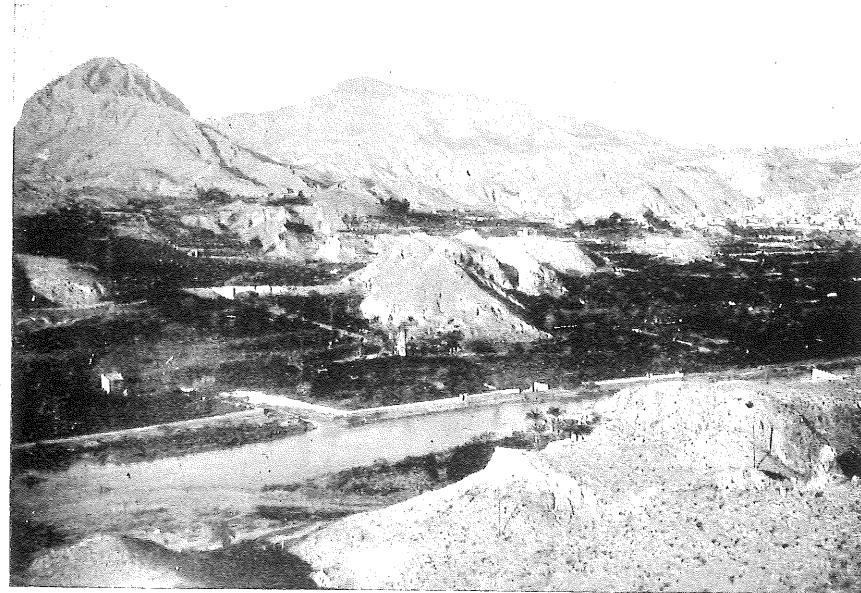
*Fot. 18.—Las calizas arenosas con *Lithothamnium* del flanco de la Sierra de Cajal, llegan a disponerse casi verticales.*



Fot. 19.—Balneario de Archena, parque, y al fondo los cerros miocenos del cementerio de Archena, en Mioceno con imbricaciones de Keuper.



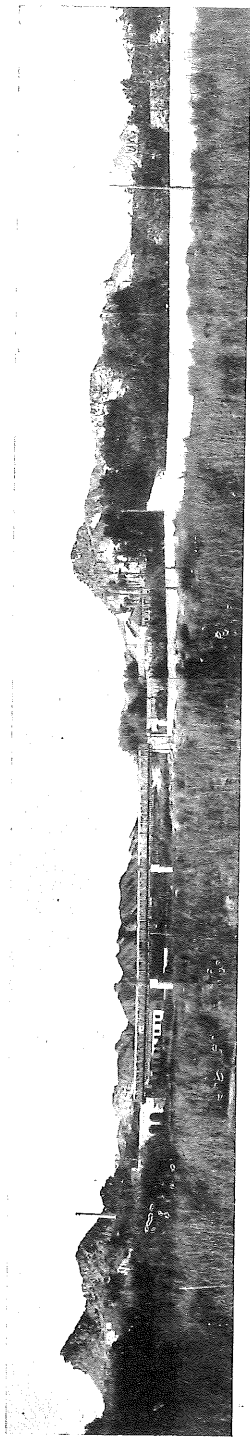
Fot. 20.—Areniscas y margas miocenas de los picachos de Verdelena, vistos desde los cerros de detrás del Balneario de Archena.



Fot. 21.—Terminación oriental de la Sierra de Cajal (a la izquierda) y Ricote (al fondo), vistas desde el Este. En primer término Río Segura, Cuaternario y cerros triásicos.



Fot. 22.—Recodo del Río Segura en el paraje de La Morra y carretera de Archena a Ulea. A la derecha, barranco con vegetación donde nace el manantial salino y frío de Verdelena.



Fot. 23.—Panorámica del puente sobre el Rio Segura, en Archena, tomada desde el Sur, o sea aguas abajo.



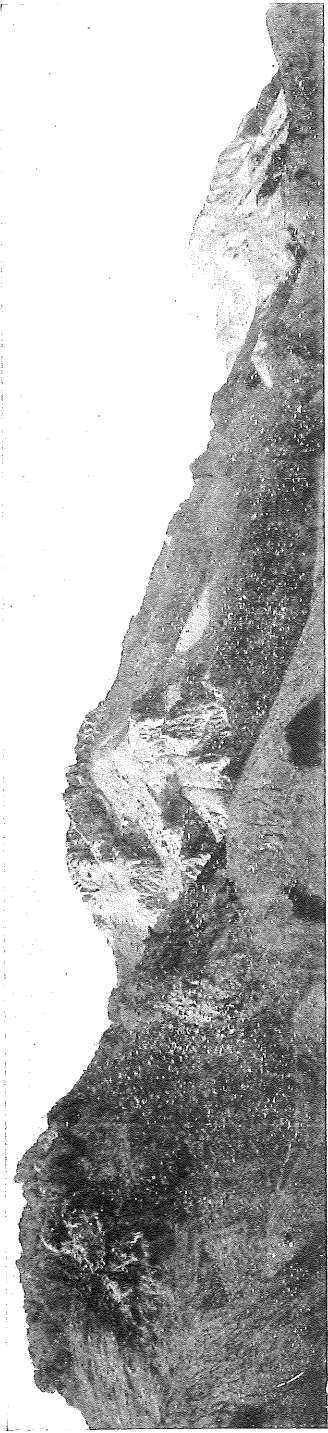
Fot. 24.—Panorámica de Ricote, tomada desde el Oeste.



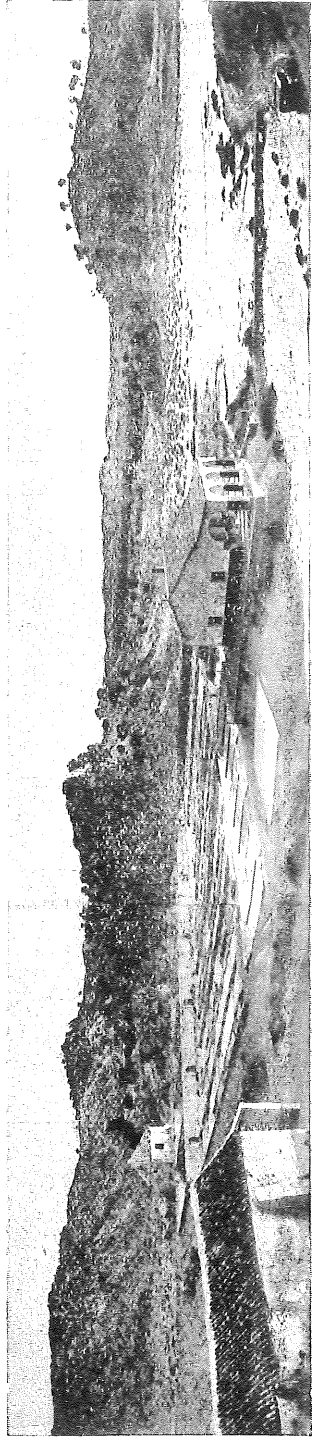
Fot. 25.—Panorámica del Bañeario de Archena, tomada desde el Noroeste.



Fot. 26.—Panorámica del Hospital Militar de Archena, junto al Bañeario, tomada desde el Noroeste.



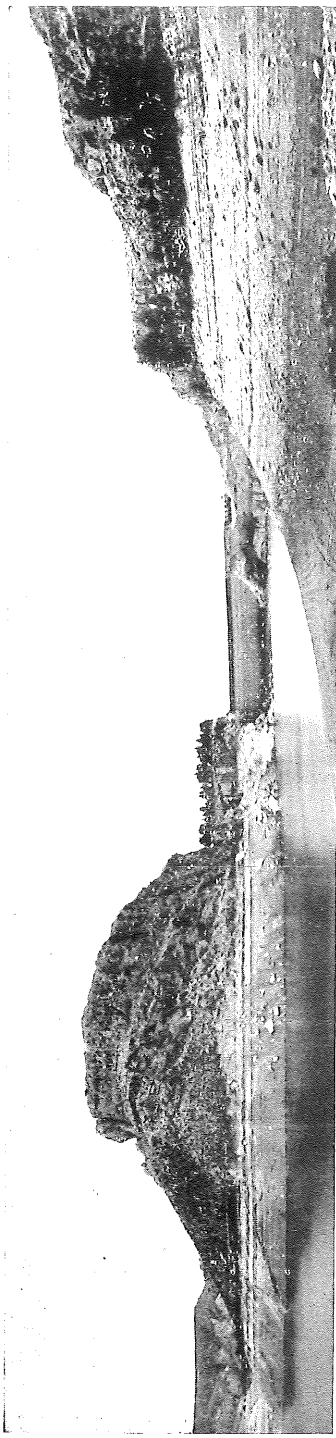
Fot. 27. — Panorámica de los cerros, al Norte de la Salina de San Antonio, en Ojós, tomada desde la salina.



Fot. 28. — Panorámica de la Salina de Molina de Segura, tomada desde el Noroeste.



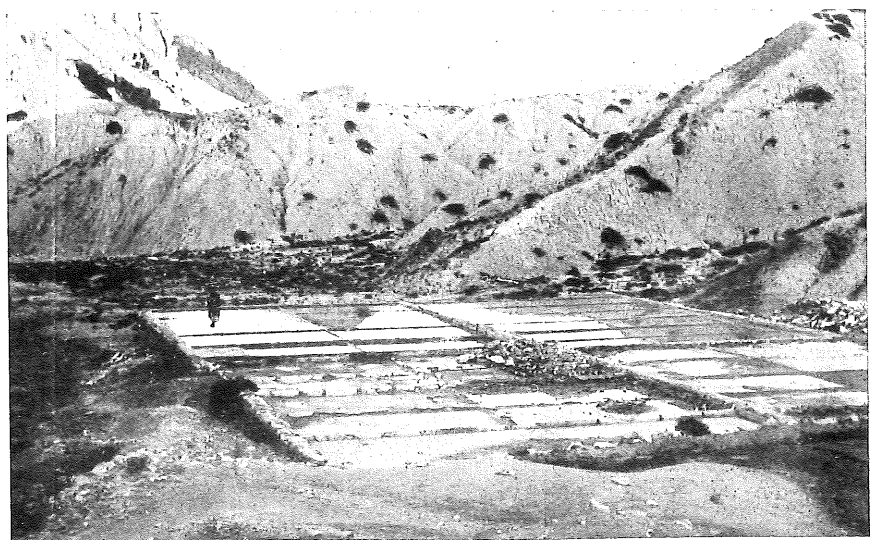
Fot. 29. — Panorámica Castillo de Mula, a la izquierda, y presa Pantano La Cierva, a la derecha, tomada desde el Este.



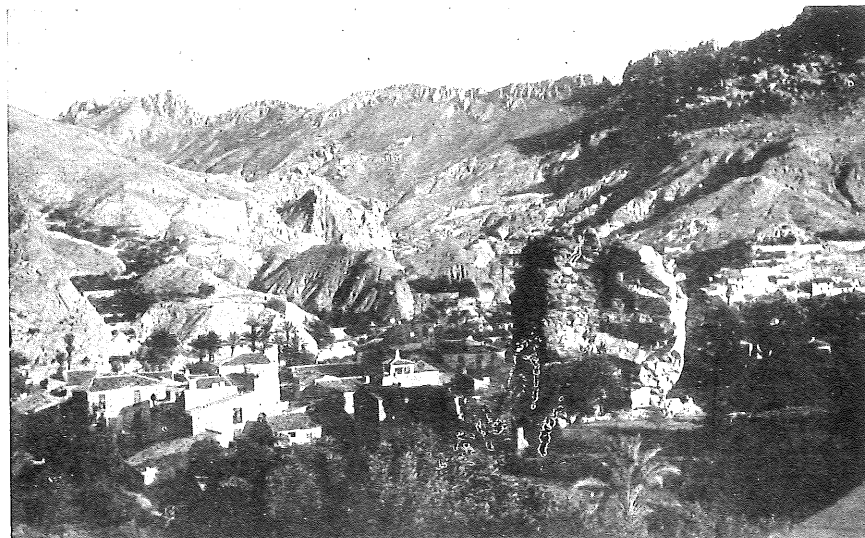
Fot. 30. — Panorámica del Pantano La Cierva, tomada desde el Oeste, o sea aguas arriba.



Fot. 31.—Manantial de la Salina de San Antonio, en Ojós.



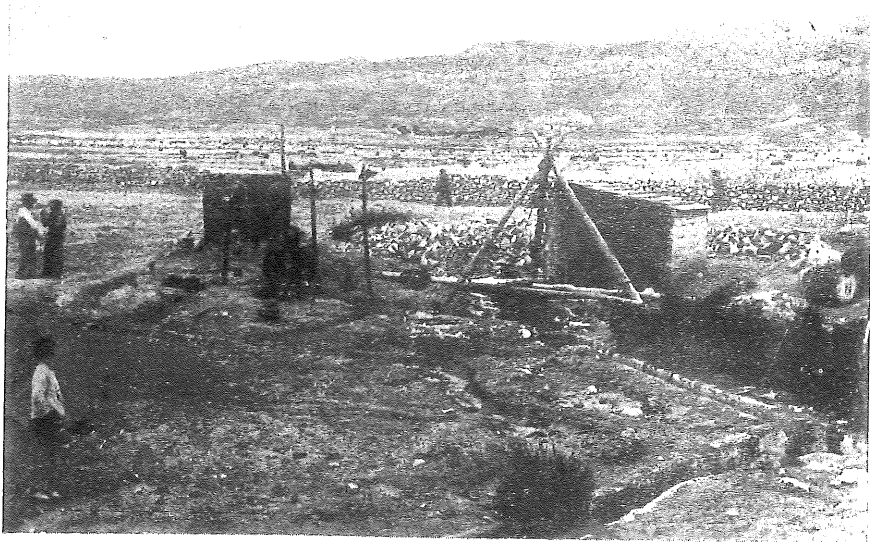
Fot. 32.—Vista de la Salina de San Antonio, en Ojós.



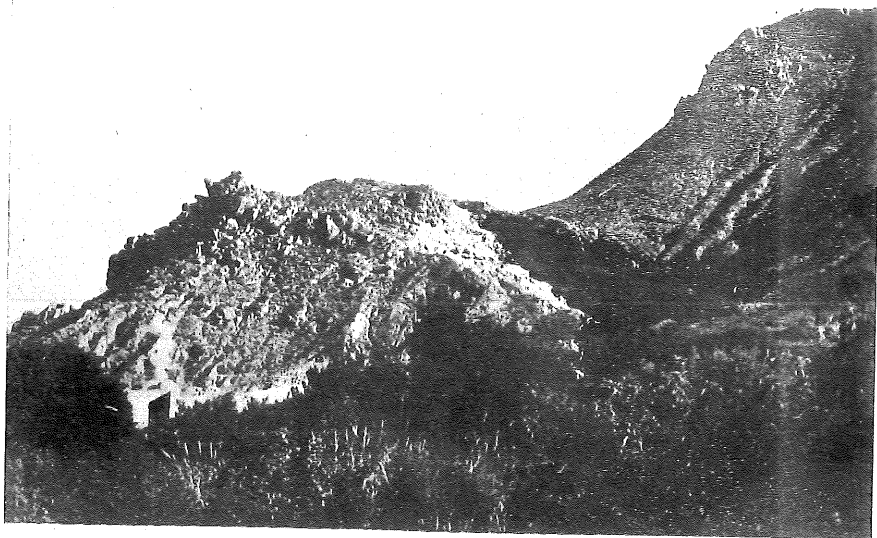
Fot. 33.—Vista de Ojós y sus contornos, tomada desde el Noroeste.



Fot. 34.—Paso del Segura entre los Baños de Archena y la villa.



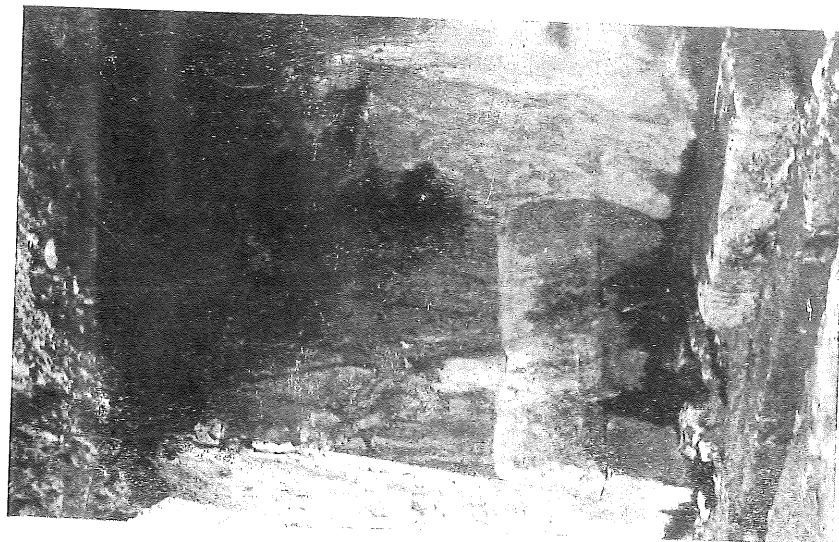
Fot. 35.—Vista instalaciones en el manantial de Yéchar.



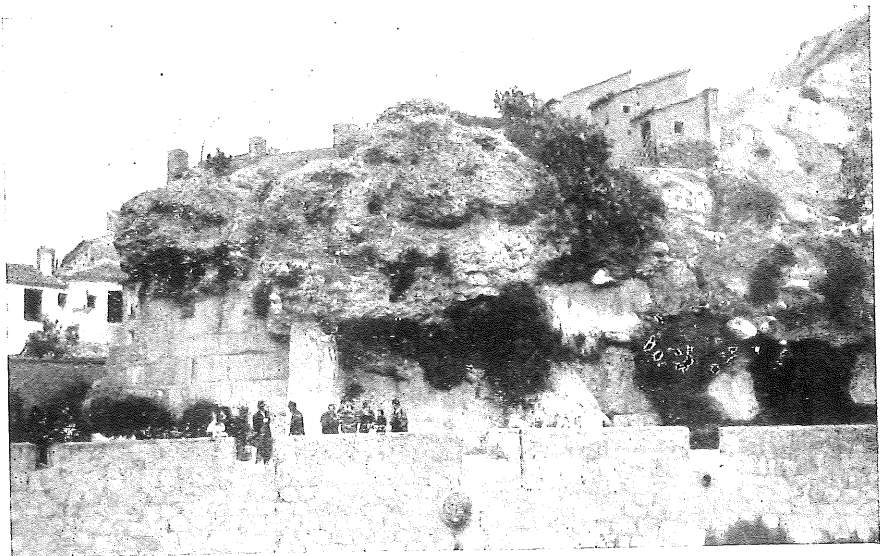
Fot. 36.—Cantera de yeso, a la derecha, y hornos, a la izquierda, en Ojós.



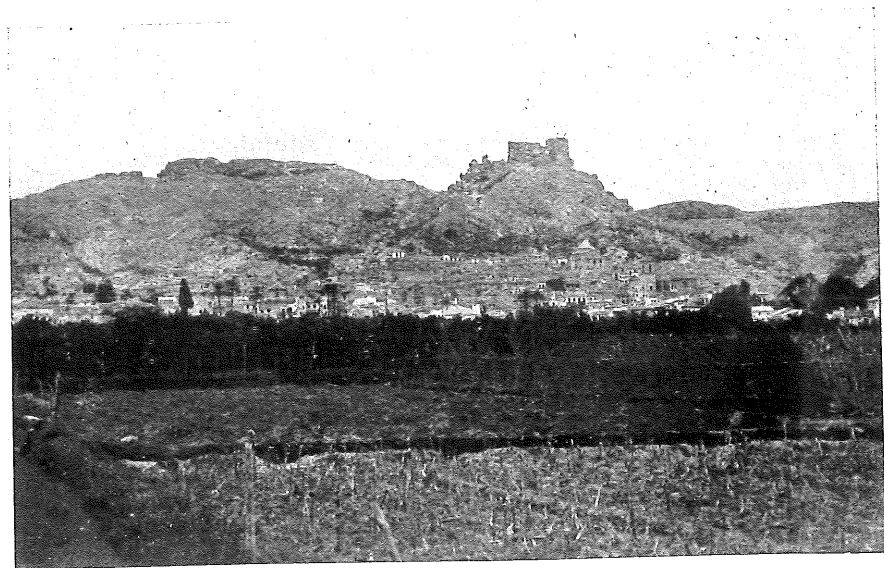
Fot. 38.—Calizas eocenas en la presa del Pantano La Cierva.



Fot. 37.—Fuente en la parte inferior del pozal alumbramiento de Los Baños de Muta.



Fot. 39. — Brocal pozo, ángulo Noroeste, del Balneario Los Baños de Mula.



Fot. 40. — Vista de Mula y castillo, tomada desde el Sur.