

**EL MEDIO FISICO  
DE LA COMARCA DE  
LA RIBERA**

**Por Francisco Javier DE LAS HERAS MOLINOS**



## **DEDICATORIA**

*En recuerdo de D. Maximino San Miguel de la Cámara (Huerta del Rey 1887-Cartagena 1961), catedrático de Geografía y Geología Dinámica de la Universidad de Barcelona a los 25 años. Director del Museo de Historia Natural de esa misma ciudad en 1917. En 1942 pasó como catedrático de Petrografía y Estratigrafía a la Universidad Complutense de Madrid desde donde organizó el Instituto Lucas Mallada dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.*

*Pasaba todos los años largas temporadas en la casa que poseía en Gumiel de Hizán, y a él se deben la mayor parte de los trabajos y mapas geológicos existentes de nuestra zona, tareas realizadas además con una sorprendente exactitud y rigor, para los medios existentes en su época.*

*Hoy en día puede considerársele como uno de los padres de la geología moderna en España.*

*Nuestra tierra, tan dada a dedicar calles a clérigos y guerreros de discutibles méritos, ignora injustamente la figura de este insigne científico y gran persona.*

*Va por usted D. Maximino.*



## A MODO DE AVISO

Para explicar que al presente trabajo se le pretende dar un tono eminentemente didáctico, para lo cual es preciso utilizar un lenguaje que sea comprensible para la inmensa mayoría de la gente que posea la santa paciencia de adentrarse en el arduo campo de los estudios del medio físico.

No parece, a priori, tarea fácil el compaginar el necesario rigor científico que el trabajo y la propia revista exigen con su absoluta comprensibilidad y, sobre todo, con su amena lectura, aunque se ha intentado.

Todo estudio medianamente serio del medio físico debe afectar a un gran conjunto de aspectos, por lo que dado el fin que se pretende, no podemos darle la profundidad que un trabajo más ambicioso que éste exigiría. Remitimos a la bibliografía a todo aquél que desee profundizar en alguno de los aspectos aquí estudiados.

Se tratará de estudiar tanto la geología de la zona como los otros aspectos del medio físico que condicionan el establecimiento de vida sobre él, como son la climatología, topografía, edafología, etc.

Un par de números atrás, esta revista publicaba un interesante trabajo del arqueólogo José David Sacristán titulado «Escombros bajo nuestros pies», pues bien, de lo que va a tratar este trabajo, entre otras cosas, es de explicar lo que hay debajo de esos escombros que yacen bajo nuestros pies.

## ANTECEDENTES

El «gran padre» de la investigación geológica de nuestra comarca es (fue) el Catedrático de las universidades de Barcelona y Complutense

de Madrid, don Maximino San Miguel de la Cámara, nativo de esta tierra y que realizó un magnífico trabajo teórico y de campo, siendo además autor de la mayoría de las hojas del Mapa Geológico Nacional de nuestra zona, así como de un buen número de trabajos monográficos sobre ella.

Posteriormente, se han realizado dos tesis doctorales que cito en la bibliografía y que estudian principalmente aspectos sedimentológicos y estratigráficos.

El resto de los trabajos conocidos son o demasiado globales o todo lo contrario, excesivamente específicos, que contemplan aspectos parciales o cuasi monotemáticos.

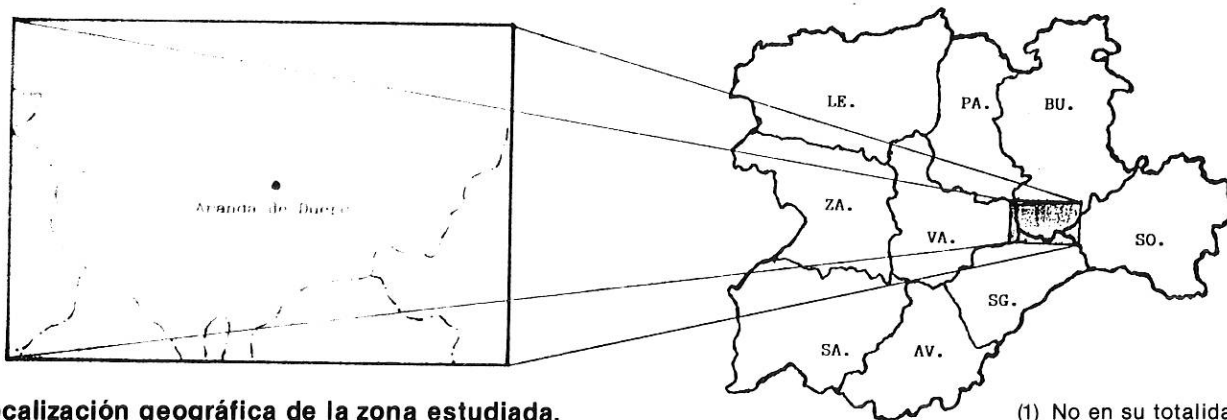
## 1. RASGOS GENERALES Y CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICAS

He de comenzar aclarando que la delimitación de la zona de estudio no coincide exactamente con la que tradicionalmente se establece para la comarca de La Ribera. Sus límites han sido dictados, más que nada, por la comodidad del autor y porque ¡en algún sitio había que ponerlos, caramba!

Aclaradas las cosas, diré que la zona se corresponde con la abarcada en las hojas números 345 (1), 346, 347 (1), 374 (1), 375 y 376 (1) del Mapa Topográfico Nacional, escala 1:50.000, tratándose, en esencia, de un rectángulo de 37 x 56 kilómetros en el que Aranda se sitúa justamente en su centro. Su encuadre se define por las siguientes coordenadas:

*Longitud:* entre 4° 0' 0" y 3° 20' 0" ambas Oeste (las longitudes están referidas al meridiano de Greenwich).

*Latitud:* entre 41° 50' 4,6" y 41° 30' 4,6" Norte.



Localización geográfica de la zona estudiada.

(1) No en su totalidad.

Administrativamente la mayor área pertenece a la provincia de Burgos, incluyéndose también partes de las provincias de Segovia, Soria y Valladolid.

Demográficamente se trata de una zona de baja densidad, situándose ésta en torno a los 30 habitantes por kilómetro cuadrado. Los principales núcleos de población son Aranda [28.552 hab. (2)] y Roa [2.561 hab. (2)].

A excepción del caso de Aranda, la industrialización de la comarca es baja.

La morfología (el relieve) es generalmente suave, con altitudes que van desde los aproximadamente 760 m (cauce del Duero a la altura de San Martín de Rubiales) hasta los 1.214 m (junto a Valdevacas de Montejo).

### Hidrología

La red hidrográfica tiene como principal curso de agua el río Duero el cuál discurre a lo largo de más de 80 km con una trayectoria E-O. El resto de la red representada en la comarca la componen una serie de cursos de agua, generalmente de reducido caudal y de régimen muy irregular, registrándose crecidas con relativa frecuencia. De todos ellos, el más importante por su caudal es el río Riaza, que vierte sus aguas al Duero por su margen izquierda poco antes de que éste llegue a Roa. Le siguen en importancia el Arandilla, Bañuelos y Gromejón, apareciendo al Norte de la zona el río Esgueva, aunque todavía con muy poco caudal. El resto no son más que simples regatos que sólo llevan agua estacionalmente.

Los afluentes por el Norte (Arandilla, Esgueva, Bañuelos y Gromejón) presentan unos cursos curiosamente paralelos entre sí, con una dirección NE-SO, mientras que los que vierten aguas por el sur (Riaza principalmente) siguen una dirección SE-NO, tomando la red un aspecto de «punta de flecha» apuntando hacia el O. Algunos de estos ríos poseen valles de fondo plano con leve inclinación hacia el curso de agua, habiéndose establecido en dichos valles vegas muy feraces, especialmente en el Duero a la altura de Berlangas.

Antaño, las aguas de todos ellos movían una serie de molinos harineros, algunos con aprovechamiento eléctrico incluso, que serían de gran utilidad en estos tiempos de penuria energética y graves problemas ecológicos. Parece que en

algún caso vuelve a intentarse este uso eléctrico de algunas de estas presas. Así, está a pleno funcionamiento una de Vadocondes y quizá próximamente se incorporen otro par de ellas, una en Aranda y otra en San Martín de Rubiales.

Todo lo anterior se refiere a aguas de superficie, pero tanto o más interesantes que ellas son las subterráneas y que tradicionalmente han venido siendo explotadas en pequeños pozos de poca profundidad. Según D. Maximino San Miguel, la hidrología subterránea de esta comarca está caracterizada por varios niveles acuíferos que proporcionan agua en mayor o menor cantidad:

1. El existente entre las calizas del Pontiense y los materiales margosos del Sarmatiense, o sea, en la base de las calizas de los páramos (las de color blanquecino del alto de Milagros), a unos 900 m de altitud. De este nivel procedían y proceden las famosas «aguas de Tubilla» que, hasta no hace mucho, suministraban todo el agua que consumía Aranda.

2. Nivel detrítico existente entre los materiales cuaternarios y las arcillas del Tortoniense. Son las que se alumbran en las vegas a pocos metros de profundidad (a no más de cuatro o cinco metros se encuentran importantes caudales). Estas aguas presentan un importante grado de contaminación debido, sin duda, al abusivo uso de herbicidas e insecticidas por parte de los agricultores. Son aguas malhadadas.

3. Uno más profundo que corresponde a una capa de arenisca (lo que aquí llamamos «piedra de asperón») de varias decenas de metros de espesor, en las que se encuentra agua a distintos niveles, a partir de los 15 m.

Posteriormente hemos sabido que al perforar a mayores profundidades se van cortando distintos acuíferos debido a la constante alternancia de materiales impermeables (arcillas) y otros que dejan pasar el agua a su través (arenas y gravas, principalmente).

Hoy en día, las principales captaciones subterráneas de agua de la comarca son seguramente las del Cerro de los Perros, cerca de Fuentespina, con cuatro sondeos que van desde los 204 a los 290 m de profundidad y que vienen a suministrar en conjunto una media de unos 120 litros por segundo. Asimismo, junto a la ermita de San Isidro en Aranda existe otro sondeo que toma aguas hasta de 160 m y rinde una media de 12 l/seg. El resto del agua que se consume en Aranda procede del casi legendario

(2) Según el Padrón Municipal de 1986.

manantial de Tubilla del Lago que proporciona una media de unos 30 l/seg de agua de gran calidad, o sea, aproximadamente, un litro de cada cinco consumidos en Aranda.

Mención aparte merece el pozo artesiano de La Enebrada que brotaba a un metro de la superficie y que dejó de hacerlo hace años, quizá por sobreexplotación del acuífero del que provenían sus aguas.

En general el drenaje de este área es bastante deficiente, fundamentalmente debido a la abundancia de materiales impermeables en superficie, lo que origina frecuentes encharcamientos cuando las precipitaciones son un poco fuertes y continuadas.

Los manantiales han sido siempre abundantes, aunque los caudales de algunos de ellos dependan en exceso de los regímenes de lluvias. Bastan unos meses de sequía para que dejen de manar.

Sus aguas no suelen ser de excesiva calidad, a excepción del ya mencionado caso de Tubilla, siendo de mejor calidad el agua de los manantiales de los páramos y peores las de los lugares más bajos, debido a su excesivo contenido de cal (OCa).

En cuanto a los caudales de los manantiales existentes en nuestra comarca, merecen especial atención los que brotan de los macizos calizos próximos al pantano de Linares del Arroyo. El más importante es el llamado «Fuente de los Aguachines», sólo visible cuando el nivel de agua del pantano baja lo suficiente; su caudal era tan importante que vertía al Riaza tanta agua como la que el propio río llevaba al pasar por allí, y por si esto fuera poco, tenía «efectos laxantes y sedativos».

Aguas abajo de la presa brotan del macizo cretácico, a ambos lados del río, otras fuentes de importante caudal aunque siempre menor que el de la antes citada.

### Climatología

Aunque los datos de que se dispone no son muy abundantes creemos que sí que pueden resultar representativos dado que coinciden bastante los procedentes de las dos fuentes disponibles. Proviene de la estación de la Azucarera de Aranda y del convento de los frailes de La Vid.

Según se desprende de ellos (ver cuadro) durante el mes de enero se presentan las temperaturas medias más bajas, aunque el de febrero

no le queda lejos. El mes más cálido es julio con una media de temperaturas máximas en torno a los 29° C, dándose la circunstancia de que en nuestra comarca se suelen medir las mayores temperaturas de la provincia en verano. Como curiosidad fíjense que mientras que las mínimas suelen bajar, año tras año, de -12° C (hasta los -18° C de mínima absoluta en Aranda), las máximas suelen oscilar entre los 38 ó 39° C.

## TEMPERATURAS

### Estación de Aranda

	Temperatura media	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta	Temperatura mínima absoluta
Enero . . . . .	3,0	7,6	-1,6	18,0	-17,6
Febrero . . . . .	4,5	10,4	-1,4	22,2	-18,0
Marzo . . . . .	7,7	14,0	1,5	26,6	-9,4
Abril . . . . .	10,2	17,1	3,3	30,0	-6
Mayo . . . . .	13,3	20,1	6,6	33,6	-3,6
Junio . . . . .	17,5	24,9	10,1	38,2	1,8
Julio . . . . .	20,5	28,9	12,1	40,2	2
Agosto . . . . .	19,5	28,0	11,0	40,6	-0,4
Septiembre . . . . .	16,7	24,3	9,1	38,2	-1,4
Octubre . . . . .	11,7	18,3	5,1	30	-4,8
Noviembre . . . . .	7,0	12,9	1,2	24,2	-10
Diciembre . . . . .	3,9	8,2	-0,4	21	-12,2
Año . . . . .	11,3	17,9	4,7	40,6	-18,0

### Estación de La Vid

	Temperatura media	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de las mínimas	Temperatura máxima absoluta	Temperatura mínima absoluta
Enero . . . . .	2,9	7,2	-1,3	19,6	-16,5
Febrero . . . . .	4,4	9,9	-1,1	22,0	-16,4
Marzo . . . . .	7,8	14,6	1,0	26,0	-10,6
Abril . . . . .	10,2	17,2	3,1	31,0	-6,0
Mayo . . . . .	13,6	20,6	6,6	36,0	-4,3
Junio . . . . .	18,1	26,0	10,3	38,0	1,1
Julio . . . . .	20,6	29,3	11,9	38,6	2,6
Agosto . . . . .	20,0	28,1	12,0	38,1	2,2
Septiembre . . . . .	17,0	24,5	9,6	35,2	-1,0
Octubre . . . . .	12,1	18,6	5,5	29,8	-5,0
Noviembre . . . . .	7,1	12,5	1,7	24,2	-8,0
Diciembre . . . . .	3,9	7,9	0,0	16,0	-9,0
Año . . . . .	11,5	18,0	4,9	38,6	-16,5

El período libre de heladas suele alargarse generalmente del 10 de mayo a la primera decena de octubre, aunque en ocasiones se han producido heladas en fechas comprendidas entre ambos límites.

El número de horas de sol por año es un dato que tiene sumo interés cara a la posible utilización rentable de la energía solar. En nuestra región se sitúa en torno a las 2.500 horas anuales.

La pluviometría resulta inferior en la zona de Aranda que en la de La Vid (ver cuadro). Mayo es el mes más lluvioso en ambas estaciones.

### PRECIPITACIONES (mm.)

Estación	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Año
Aranda de Duero	114	130,3	87,9	112,1	449,3
La Vid	136,7	156,2	100,4	134,7	528,0

Los datos proceden del «Estudio agroclimático de la cuenca del Duero» (Ministerio de Agricultura, 1973). Los referidos a la estación de Aranda han sido actualizados a 1988.

## 2. ESTRATIGRAFIA

La mayoría de los materiales representados en esta zona proceden de la era terciaria (Mioceno continental), aunque también encontramos rocas de edad mesozoica, principalmente calizas, en las zonas próximas al embalse de Linares del Arroyo y en el cañón del Riaza. Igualmente, aunque con escasa presencia en el área estudiada, existen rocas más antiguas de edad primaria en los alrededores de Honrubia de la Cuesta y Fuentenebro. Los materiales más modernos (del cuaternario) se encuentran en las vegas de los ríos aunque generalmente presentan escasa potencia.

### Paleozoico

Integrado por una formación metamórfica situada al sur de la zona de estudio, en los términos de Fuentenebro, Honrubia y Villalvilla de Montejo. Aunque D. Maximino San Miguel les otorgaba edad silúrica, estudios posteriores han retrasado su edad unas decenas de millones de años, situándola entre el Cámbrico Superior y el Ordovícico Inferior.

Este conjunto metamórfico consta de unos neis glandulares en la base sobre los que se sitúan bandas de micacitas, pizarras y migmatitas, atravesadas por algunos diques de pegmatita. Estas bandas tienen una dirección NO-SE.

Son las rocas más antiguas de la comarca y su edad se remonta a unos 500 millones de años, casi nada...

### Mesozoico

Escasamente representado en nuestra zona, todas las rocas de esta edad aparecen al sur de la misma (ver mapa).

### Triásico

El contacto trias-paleozoico es una discordancia erosiva y angular; obsérvese que falta todo el paleozoico desde el Ordovícico Inferior, un vacío de más de 200 millones de años no representados.

El Trias descansa directamente sobre las cuarcitas metamórficas al Este de Honrubia y está formado por una sucesión de conglomerados (pudingas), areniscas, arcillas, calizas, dolomías y margas que buzan hacia el N-NO con inclinación variable entre 30 y 60 grados y con una coloración predominantemente rojiza. Su espesor total varía de 80 a 100 metros.

Curiosamente se aprecia casi toda la serie en el desmonte de la carretera nacional I a la altura del kilómetro 142.

### Jurásico

Aparece en la misma zona que el anterior y está formado casi en su totalidad por rocas calizas con abundantes fósiles, principalmente braquiópodos (terebrátulas y rynchonellas), belemnites y pecten. A grandes rasgos parece formado por tres tramos; uno inferior a carnilas (calizas dolomíticas con numerosos huecos), otro intermedio de calizas tableadas y, finalmente, otro superior de calizas margosas y margas. Su potencia total está entre 100 y 120 metros.

### Cretácico

Aflora en los mismos sectores que los anteriores, pero con mucha mayor extensión. La disolución de las calizas de esta edad ha dado lugar a formas de relieve tan espectaculares como la garganta del Riaza a la salida de la presa.

Estos terrenos se extienden prácticamente desde el propio embalse hasta la terminación de nuestra zona de estudio, al sur de Valdevascas.

Su contacto con el Jurásico se realiza mediante una discordancia erosiva, y en él se distinguen tres tramos: el inferior (que corresponde al Albense) formado por conglomerados, arenas y arcillas; el intermedio (Cenomanense) de margas con algunas capas de calizas margosas intercaladas; y el superior (Cenomanense-Turonense), esencialmente calizo, con alguna intercalación margosa, que es lo que verdaderamente da origen al espectacular cañón del Riaza.

La potencia total de este período puede llegar a los 250 m. Sin duda, es el mejor representado de todo el Mesozoico.



### Terciario

También se encuentra discordante sobre las formaciones mesozoicas, cubriendo indistintamente al Paleozoico, Tiriásico, Jurásico y Cretácico. Su litología y datación no están excesivamente claras, debido principalmente a que el sur de la Sierra de Pradales es un borde de cuenca terciaria y los materiales varían mucho de un lugar a otro.

Hay un vacío (hiato estratigráfico) de tres períodos, Paleoceno, Eoceno y Oligoceno, aunque este último aparece levemente en el extremo NE de nuestra zona, en las proximidades de Huerta del Rey.

### Oligoceno

Ya he señalado que aparece al NE en lo que se considera el extremo SO de la Sierra de Cameros, más concretamente en la zona de los Araúzos (de Torre, de Salce y de Miel). Se trata de una formación de brechas (conglomerados) de cantos calcáreos con cemento arcilloso-arenoso que se encuentra ligeramente inclinada (5-15°) discordante, tanto en su parte inferior con el Cretácico, como en la superior, con el Mioceno.

### Mioceno

Representa aproximadamente el 90 por 100 de la superficie estudiada. Son un conjunto de estratos prácticamente horizontales y que corresponden a la cuenca de depósitos terciarios de Castilla la Vieja, más concretamente al Mioceno continental de la cuenca media del Duero. Se trata de una serie de estratos de más de, aproximadamente, 450 m. de espesor como término medio.

Los tres autores que se han ocupado del tema (Hernández Pacheco, San Miguel de la Cámara y García del Cura) coinciden en dividirlo en tres horizontes:

— *Inferior*.—Completamente detrítico. Dado como Tortoniense e integrado por arcillas, arenas o areniscas y conglomerados.

— *Medio*.—Formado por arcillas almendradas, calizas margosas, calizas del páramo inferior y arcillas calcáreas. Edad Sarmatiense.

— *Superior*.—Son arcillas, calizas arcillosas y calizas del páramo superior. Edad Pontiense.

### Plioceno

Corresponde a una formación de «tipo raña» situada encima del segundo de los páramos,

formada por materiales detríticos de composición silíceo y escasa potencia.

### Cuaternario

Son los terrenos de aluvial que forman las vegas. Suelen ser terrenos arenosos y arcillosos con frecuentes cantos rodados. Como curiosidad presentan en algunas zonas (Gumiel de Hizán) pequeñas intercalaciones de turba. Su espesor suele ser de unos pocos metros.

## 3. TECTONICA Y GEOLOGIA HISTORICA

La disposición horizontal de la mayor parte de los terrenos presentes en esta zona (mayoritariamente terciarios) nos indica que no han sufrido la acción de fuerzas orogénicas importantes.

La parte geológicamente más interesante de nuestra comarca es la parte sur, principalmente la que corresponde a la época Mesozoica, por constituir la terminación septentrional de las sierras paleozoico-mesozoicas de Segovia y «el último trozo visible de la caída de la Sierra de Guadarrama a la cuenca del Duero» (San Miguel).

Los únicos materiales anteriores que aparecen en la zona lo hacen en el extremo NE (últimas estribaciones de la Sierra de Cameros) y en el sur (terminación septentrional de la Sierra del Guadarrama).

La cuenca del Duero, al igual que el resto de la meseta norte, está formada por un zócalo de rocas ígneas (principalmente granítico), y un paleozoico plegado por la orogénesis hercínica en cuya etapa de descompresión se originaron grandes fallas. Este paleozoico fue profundamente arrasado (erosionado) originándose una superficie levemente inclinada hacia el este. En ese tiempo, el bloque que originó la meseta limitaba al E con el mismísimo mar de Tethys (el precedente del Mediterráneo antes de producirse la separación de los continentes) cuyas costas se extendían hasta cerca de la Cordillera Ibérica.

Durante la orogenia Alpina, ya en el terciario, las zonas periféricas de la meseta se convirtieron en cadenas montañosas (Guadarrama al sur, Cordillera Ibérica al este y Cordillera Cantábrica al norte), mientras que la meseta se hundió formando la cubeta del Duero, cuyo curso se dirigió hacia la única salida posible, el oeste. En

nuestra zona, esta orogenia plegó simultáneamente el Triásico, Jurásico, Cretácico y, quizá el terciario inferior, pero no el Mioceno que se nos presenta en estratos horizontales mientras que las rocas de edad más vieja lo hacen en estratos inclinados.

Del estudio de rocas y fósiles se puede deducir que nuestra comarca, a lo largo del Triásico y Jurásico inferior quedó cubierta por las aguas marinas. A finales de este último período comienza a levantarse el terreno, quedando estas tierras por encima del nivel del mar hasta el Cenomanense (Cretácico medio). Durante todo ese tiempo son erosionados los materiales del Jurásico y no se producen depósitos de otros sedimentos hasta el Albense. Al quedar nuevamente (en el Cenomanense) las tierras cubiertas por las aguas, comienzan a sedimentarse depósitos marinos de mar somera (la profundidad no debió pasar de 100 m.), según indica la abundante fauna existente, principalmente ostras y erizos de mar, los cuales se encuentran con facilidad en el cañón del Riaza.

A comienzos del Paleoceno (Daniense) el mar se retira de nuevo. Las rocas de edad más moderna tienen un origen claramente continental. Los sedimentos marinos se terminan con el Mesozoico, o sea, que hace aproximadamente 65 millones de años las aguas marinas se retiraron de nuestra zona definitivamente. Desde entonces sólo encontramos rocas de origen continental, aunque dentro del Mioceno se encuentran algunas facies lacustres que nos señalan la existencia de grandes lagos en las zonas más deprimidas del centro de la cuenca.

#### 4. GEOMORFOLOGIA

El curso del Duero es el responsable del actual relieve al haber excavado profundamente, más de 200 metros, los materiales del Mioceno continental típico de su cuenca.

La morfología de la zona que estudiamos no se puede decir que sea excesivamente variada sino más bien al contrario. El paisaje suele consistir normalmente en una repetición de unidades que se explican a continuación.

##### Sierras

Sus rocas son paleozoicas y mesozoicas y presentan la topografía más variada del área estudiada. Sus zonas más elevadas superan los 1.350 m. de altitud en la cercana Sierra de Pradales.

En esta unidad se encuentran con facilidad pendientes que superan el 30 por 100, existiendo en algunas zonas espectaculares cortados rocosos verticales (el citado cañón del Riaza y zonas aledañas).

En la zona de Huerta del Rey y Cervera esta unidad está formada exclusivamente por materiales mesozoicos.

##### Páramos

Son llanuras elevadas sobre los valles que se encuentran a una altitud importante, a veces a más de 1.000 m. sobre el nivel del mar, con poca vegetación, desabrigadas, y sin mayores alturas a su alrededor. En ocasiones presentan gran extensión, como la que se localiza al oeste de Adrada de Haza.

En nuestra comarca se presentan a dos altitudes diferentes, uno inferior entre 900 y 960 m. (altos de Gumiel de Mercado, páramo de Guzmán, etc.) y otro superior cuyas altitudes varían de 980 a 1.050 m. (altos de Valdeande).

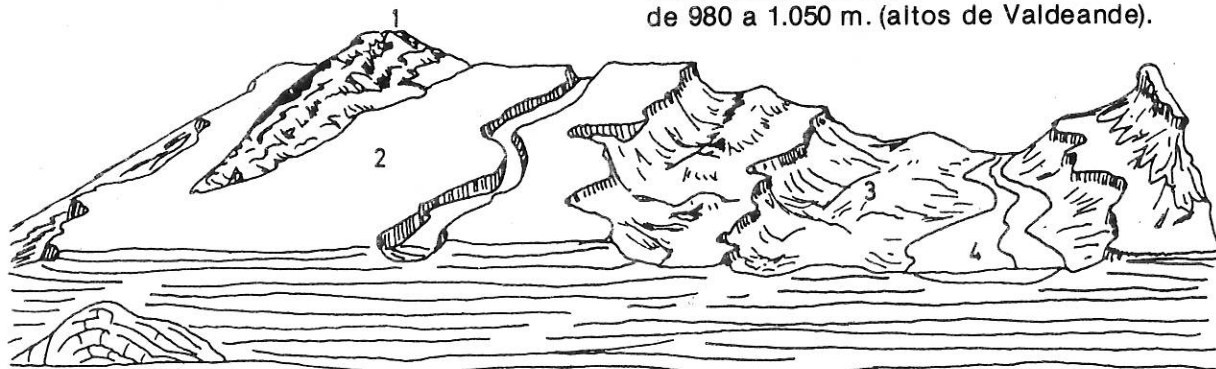


Fig. 2. Bloque diagrama esquemático: 1) sierra; 2) páramo; 3) cuestas, y 4) vegas o fondos de valle.

## **Laderas**

Son los terrenos que sirven de unión entre los páramos y las vegas de los ríos. En ocasiones su elevada pendiente impide los cultivos sobre ellas, aunque generalmente su inclinación es suave. En las más inclinadas, las aguas de esorrentía han excavado barrancos, generalmente no muy profundos.

## **Fondos de valle**

Generalmente anchos y de fondo plano, en la comarca reciben el nombre de vegas. Son fértiles llanuras con una leve pendiente hacia el río sobre las que se han desarrollado las terrazas cuaternarias.

El más importante es el del Duero, que raramente alcanza los cuatro kilómetros de anchura. Asimismo importantes para la zona desde el punto de vista agrícola son la del Riaza y, en menor medida, la del Esgueva, dado su escaso caudal.

Se inundan con cierta facilidad y, circunstancialmente, algunos establecidos sobre un área madre calcárea, en vez de tener un fondo plano, lo tienen en forma de «V».

## **Cerros**

Los hay de varios tipos y formas. Unos, más altos y con la cima plana (mesas) debido a que la caliza de los páramos existente, protege de la erosión los sedimentos situados inferiormente a ella. Presentan escarpes muy pronunciados y el ejemplo más claro quizá sea el de la «cuesta de Manvirgo».

Otros, que quedan a una altura inferior que los anteriores, tienen la cima redondeada a causa de que las capas duras que la protegían han sido erosionadas. Su forma exterior es cónica y se encuentran con frecuencia en nuestra zona.

Un tercer tipo consiste en una serie de lomas de pendientes suaves con algunos resaltes producidos por las capas más duras, que originan cornisas que rompen con la uniformidad de sus vertientes.

## **Gargantas**

No podemos cerrar este capítulo sobre las formas de relieve existentes en nuestro país sin mencionar la garganta del río Riaza a su salida de la presa de Linares, sin duda el rasgo morfológico más espectacular y de mayor valor geoló-

gico, paisajístico y de fauna y flora, hasta el punto de que quizá próximamente sea declarado parque natural con el fin de preservar todos sus valores, amenazados por la avalancha de visitas que recibe, sobre todo, los fines de semana veraniegos.

## **5. GEOLOGIA ECONOMICA**

Dentro de los diversos usos de la geología me voy a referir a aquellas aplicaciones que pueden tener una rentabilidad comercial.

Ya hemos visto la utilidad de las aplicaciones hidrológicas especialmente en lo referido al agua subterránea, con vistas a su uso humano. Además, cada sondeo que se hace (y los hay de hasta casi 300 m.) nos permite conocer los diversos estratos que componen el subsuelo, si están horizontales o inclinados, si más o menos fisurados, etc.

Dentro del campo hidroeléctrico hay que señalar que en el área estudiada existen dos puntos en los que se fabrica electricidad. Son el embalse de Linares, con una producción eléctrica casi testimonial y del que, seguramente se podría sacar mucho más provecho, y el mucho más moderno de Vadocondes. En los próximos años quizá entren en funcionamiento algunos más a la luz del impulso que está tomando el sector de la producción a partir de pequeños saltos de agua. Casi todas las antiguas presas (y en nuestra zona hay algunas) podrían volver a utilizarse para producción eléctrica con unas inversiones no muy elevadas. Además Iberduero está obligado por ley a comprar toda la energía eléctrica que se pueda producir en ellas.

Yacimientos metálicos no se conocen en una zona como la nuestra, con nula tradición minera.

Más importancia tiene sin embargo la extracción de rocas destinadas a la construcción. Las calizas de los páramos se han utilizado tradicionalmente ya que son un excelente material de construcción. Con ellas se han realizado algunos de nuestros monumentos más importantes. Las calizas más blanquecinas se aprovecharon para la fabricación de cal y para el firme de las carreteras y ferrocarril. Hay canteras en Linares y Carabias.

El mármol jaspeado de Espejón se ha utilizado con motivos ornamentales en diversos monumentos de la comarca y fuera de ella (catedrales de El Burgo de Osma y Burgos, Palacio

de Peñaranda, etc.) gracias a su belleza y fácil pulimento.

Areniscas compactas se han empleado también en todo tipo de construcciones, aunque, por su fácil disgregación, son peor material que las calizas anteriormente citadas. Las arenas sueltas se empleaban antes para fregar, cuando no existían «poderosas multinacionales» en el sector, ni se había inventado la fregona. Asimismo, mezcladas con yeso, cal y cemento se siguen usando en grandes cantidades. Se extraen principalmente en Carabias y en las graveras de Fresnillo de las Dueñas.

Las arcillas más puras se emplean en la fabricación de cacharos de cerámica basta, y, en tiempos, se utilizaban para producir ladrillos y tejas. Las más arenosas eran usadas en la fabricación de adobes, un material que dejó de utilizarse y del que nuevamente se vuelven a cantar sus excelencias, después de una serie de estudios y experiencias realizadas con él recientemente.

En Linares del Arroyo, hasta la construcción del embalse, se explotó una capa de yeso de regular potencia y buena calidad. Hoy en día todavía se pueden recoger trozos de él con curiosas formas y atractivos colores.

En Honrubia de la Cuesta se extrajeron antaño grandes cantidades de cuarcita para su utilización en el firme de la carretera general de Irún. En Fuentenebro se ha extraído tradicionalmente feldespató, mica blanca (moscovita) y cuarzo.

Curiosa es la existencia de una capa de turba de aproximadamente un metro de espesor medio en el término de Gumiel de Hizán. En ensayos realizados en los años cuarenta con ella, resultó ser un buen combustible (4.120 calorías) que dejaba un 10 por 100 de cenizas.

Asimismo, a comienzos de los años sesenta nuestra región fue escenario de una serie de prospecciones a la búsqueda de petróleo dado que en ella se presentaban estructuras geológicas favorables, pero sus resultados fueron negativos en todos los casos.

En resumen, no parece que lo estudiado en este apartado vaya a ser fuente de gran riqueza para nuestra comarca...

## **6. ACTUACIONES ECOLOGICAS NEGATIVAS EN NUESTRO MEDIO FISICO**

No me resisto a terminar este trabajo sin escribir sobre una serie de actuaciones humanas

sobre nuestro medio físico y natural que han tenido y/o tienen sobre él unos efectos claramente negativos (erosión de suelos, contaminación, destrucción del paisaje, etc.).

Dos son los impactos fundamentales que provienen del campo agrícola. El primero tiene su origen en la estúpida práctica de la quema de rastrojos. Esta absurda neocostumbre (pues no hace tanto que se ha generalizado) es responsable cada año de cientos de incendios forestales que están causando la destrucción del, ya de por sí, escaso manto arbóreo de nuestro país. Cada año desaparecen por esta causa centenares de árboles de nuestra comarca, algunos de ellos de gran valor ecológico como las sabinas (*Juniperus Thurífera*), aquí llamadas enebros, que, además de ser árboles de lentísimo crecimiento, con una auténtica reliquia en extinción que se conserva en muy pocas zonas del globo.

Junto a los incendiarios quemarrastrojos, hay que situar a los ignorantes y desaprensivos que, utilizando medios de gran potencialidad destructora (motosierras), se han propuesto dejarnos sin árboles. Cada tala debería realizarse en presencia de un guarda forestal para evitar estos tremendos desajustes.

Al tiempo, la quema de la vegetación destruye la microfauna del suelo, que es la encargada de descomponer la materia orgánica, y acelera la erosión de la capa cultivable, especialmente en aquellos terrenos con pendiente.

La segunda práctica agrícola inadecuada a que me refiero es el empleo irreflexivo y en grandes cantidades de insecticidas y herbicidas que en muchas ocasiones causan al medio ambiente más problemas de los que resuelven, debido a su lenta, y en algunos casos dudosa, degradación. Aparte de incorporarse con facilidad a la cadena trófica (alimentaria), estos venenos han provocado en nuestras vegas la contaminación de buena parte de los acuíferos situados a poca profundidad y son los principales responsables de la no potabilidad de sus aguas.

El Duero y sus riberas son víctimas de otra buena cantidad de atentados ecológicos. Podemos empezar por la elevada cifra de colectores que vierten sus suciedades al Duero sin ningún tipo de depuración previa, empezando por las propias cloacas del municipio de Aranda y otros pueblos. Estos vertidos de origen doméstico, agrícola e industrial amenazan, **ya a corto plazo**, la existencia de vida en el Duero. El resto de nuestros ríos son todavía más vulnerables debido a su escaso caudal.

Centrándonos en Aranda, las actuaciones municipales sobre sus riberas (ecosistemas de gran valor ecológico) se realizan sin ningún cuidado, quedando éstas arrasadas cada vez que se realiza algún trabajo sobre ellas (véanse las del Arandilla). Especialmente absurdas y salvajes han sido algunas talas efectuadas en las orillas del Duero y Arandilla.

Los constructores que edifican en sus márgenes, lo hacen con increíble osadía y en las fronteras de lo permitido por la Ley de Aguas, cuando no dentro de ellas. Así, arrojan cascotes, hierros y todo tipo de desechos al cauce y sus riberas. Parajes antaño idílicos y que servían de solar y disfrute a las gentes de Aranda, hoy están

brutalmente destrozados. Véase el caso de «La Viga» irreconocible tras la construcción del «puente de Bigar».

Al pasear por nuestros campos uno no para de encontrarse basurales incontrolados que, aparte de ser un potencial foco de infección, contaminación e incendios, señalan a las claras la muy escasa sensibilidad ambiental de nuestras gentes.

En fin, podría seguirse con la proliferación anárquica de construcciones dentro de terrenos rústicos y con otros muchos desastres ecológicos sucedidos en nuestra comarca, pero por hoy ya basta...

#### BIBLIOGRAFIA

«Mapa geológico de España», escala 1:50.000. Hojas 345, 346, 347, 374, 375 y 376. IGME, Ministerio de Industria.

«Mapa geológico de España», escala 1:200.000. Hoja número 30. IGME.

«Mapa geotécnico general», escala 1:200.000. Hoja número 30. IGME.

«Mapa de cultivos y aprovechamientos», escala 1:50.000. Hojas 345, 346 y 375. Ministerio de Agricultura.

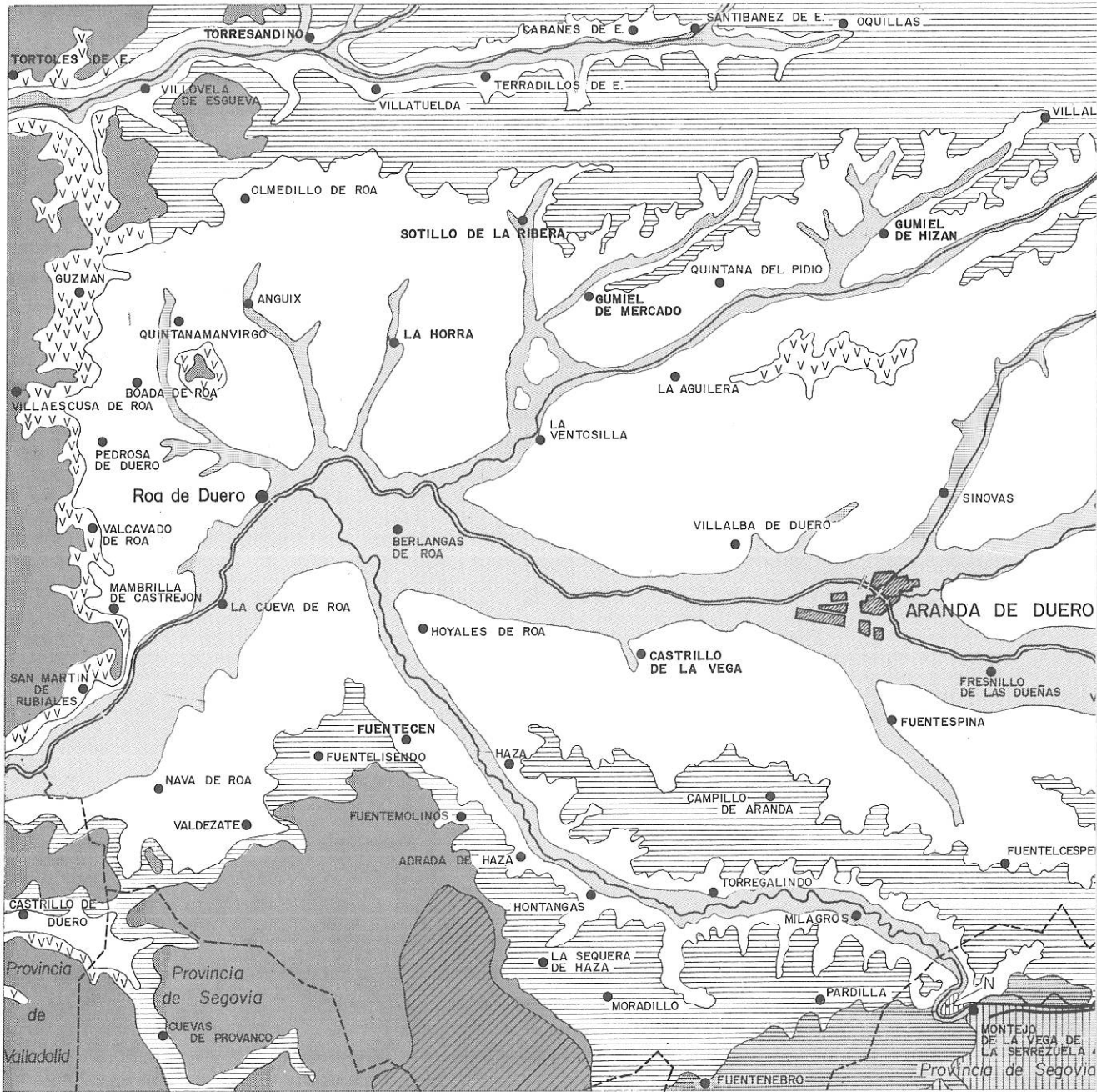
GARCIA DEL CURA: «Estudio sedimentológico de los materiales terciarios de la zona centro-oriental de la cuenca del Duero». Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 1974.

ARMENTEROS ARMENTEROS, I.: «Estratigrafía y sedimentología del Neógeno del sector sur-oriental de la depresión del Duero». Tesis doctoral. Ed. Diputación de Salamanca.

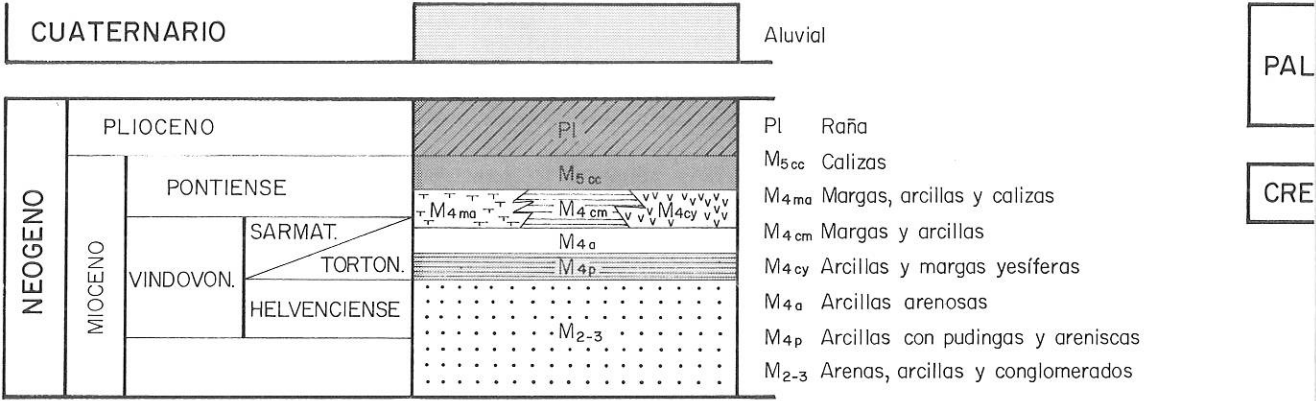
SAN MIGUEL DE LA CAMARA, M.: «La constitución geológica del anticlinal de Honrubia». *Revista de Estudios Geológicos*. Tomo VII, págs. 387-410.

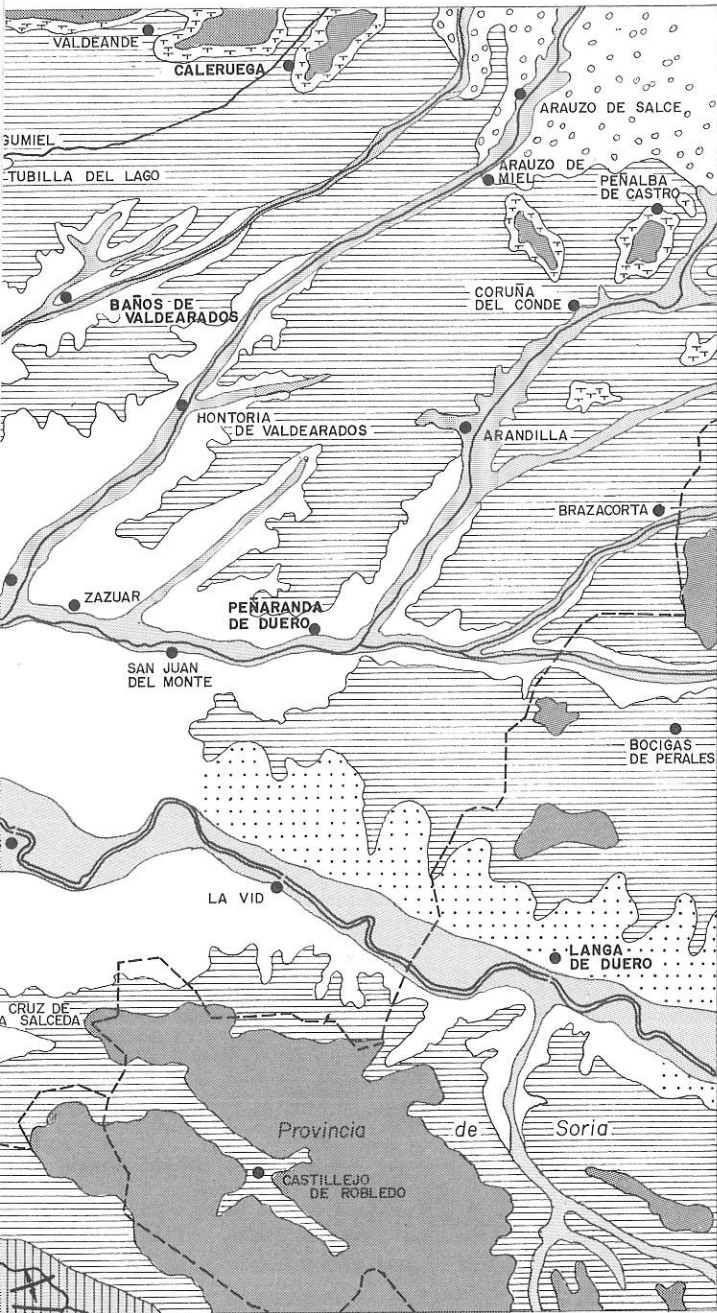
APARICIO YAGÜE, GARCIA CACHO: «Estudio geológico de la zona metamórfica de Honrubia». *Estudios Geológicos*. Vol. XXVI, págs. 297-315.

ORDOÑEZ, GARCIA DEL CURA: «Estudio de las facies detríticas del Terciario continental del sector oriental de la cuenca del Duero». *Estudios Geológicos*. Tomo XXXII, págs. 179-188.

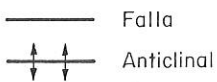
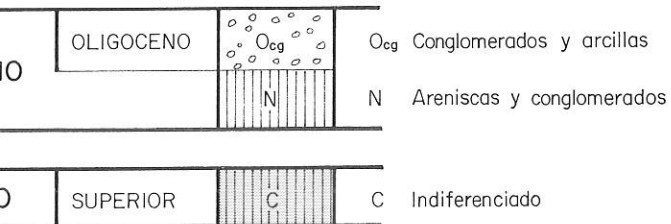


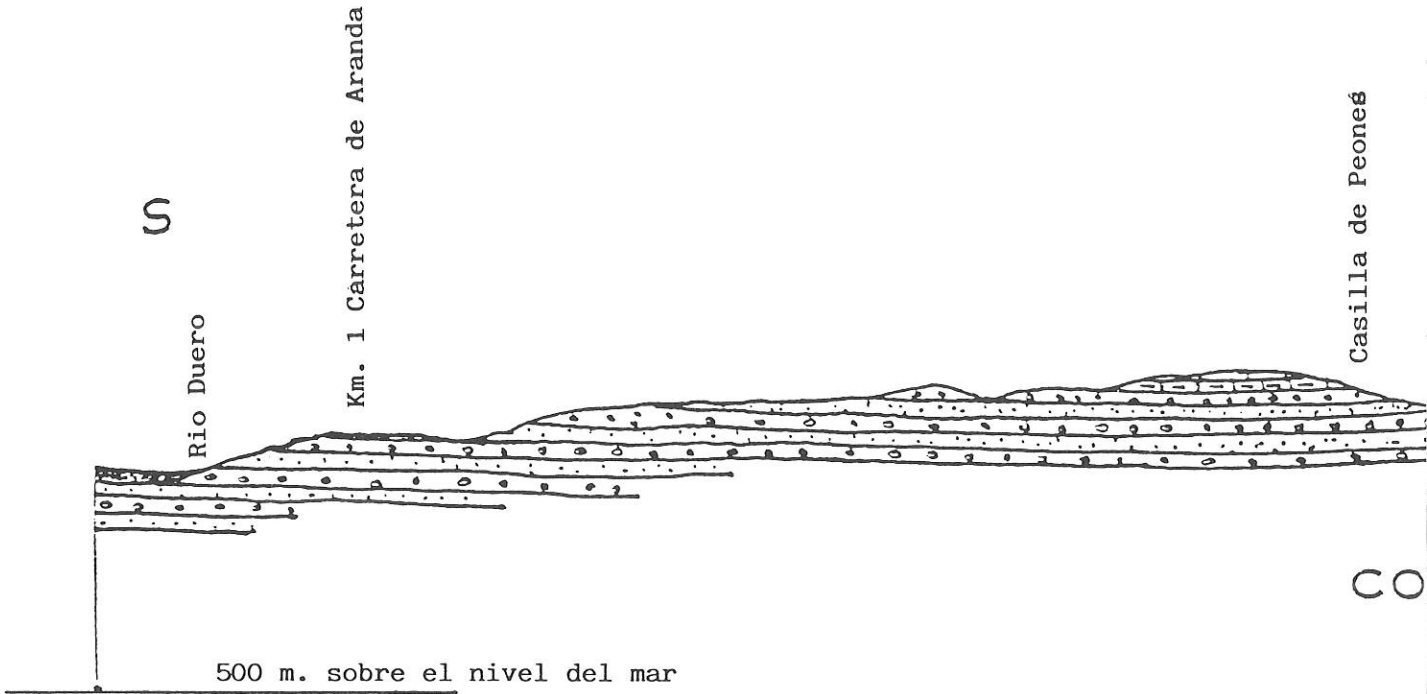
ESCALA 1: 200.000





DIBUJO. - F. ORTIZ

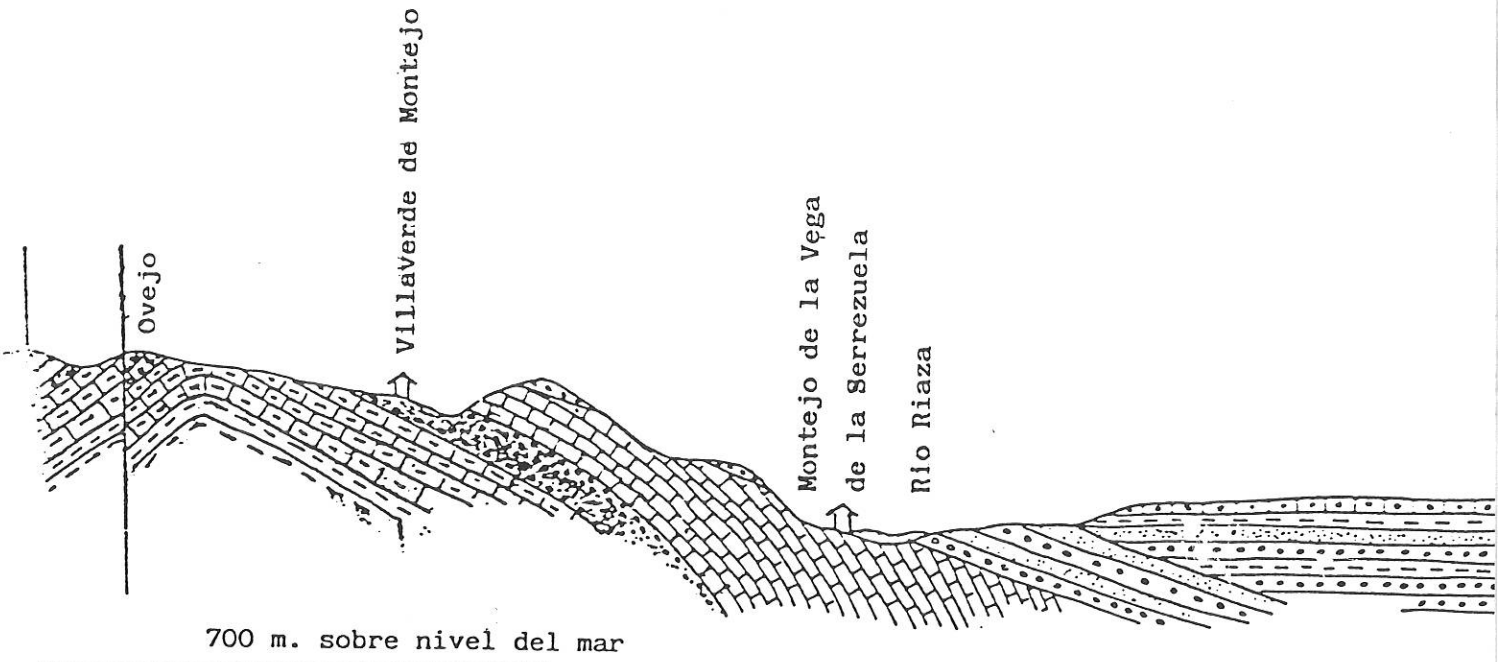




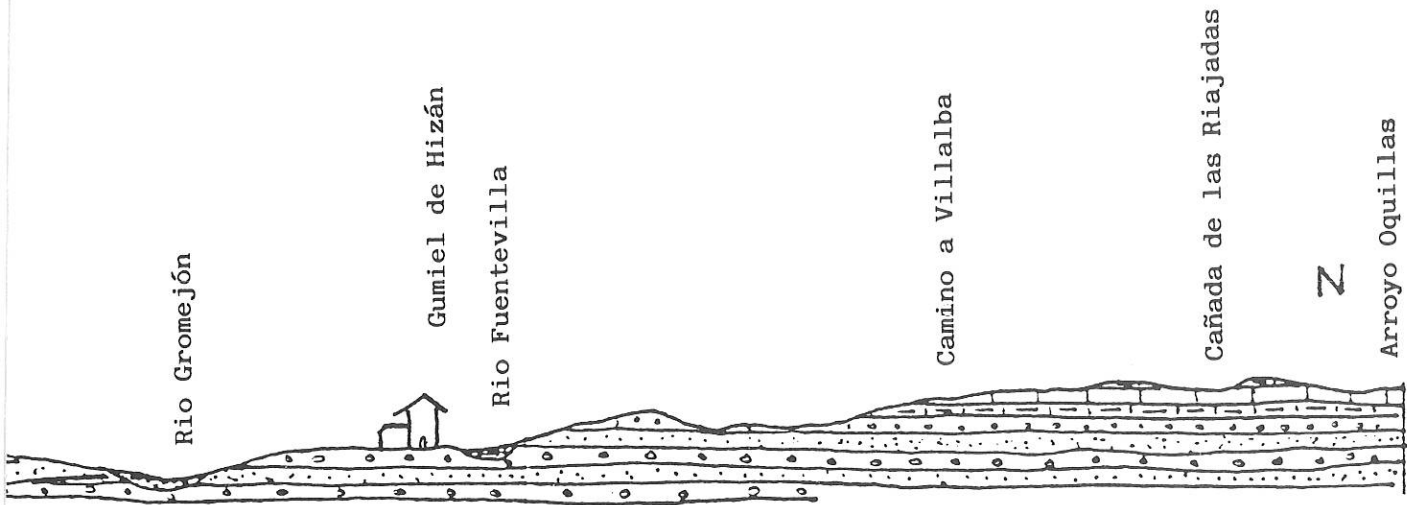
ESCALAS

HORIZONTAL: 1: 50.000

VERTICAL 1:10.000

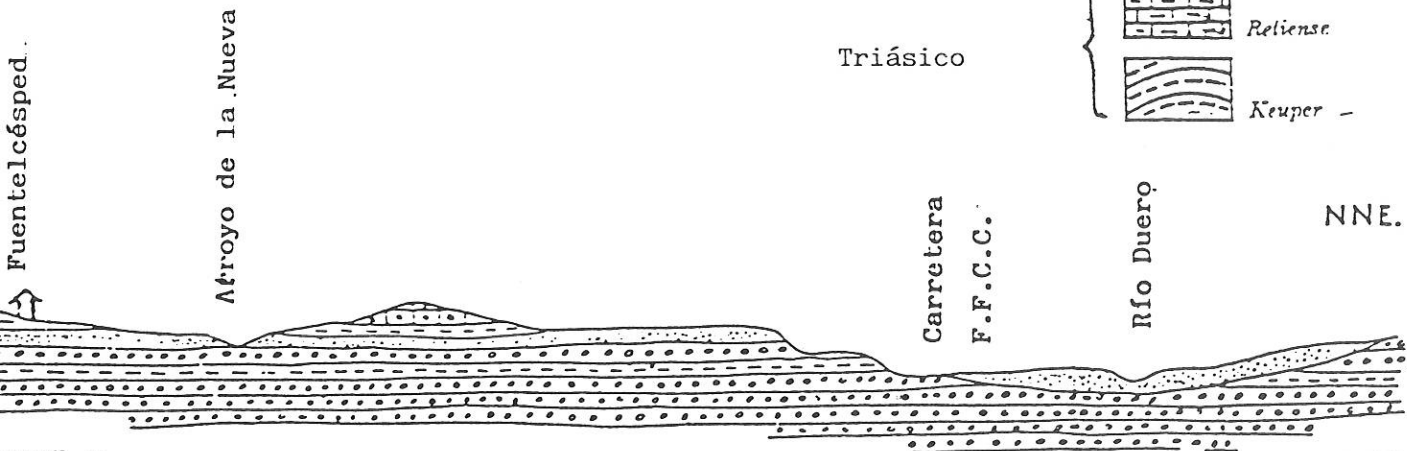
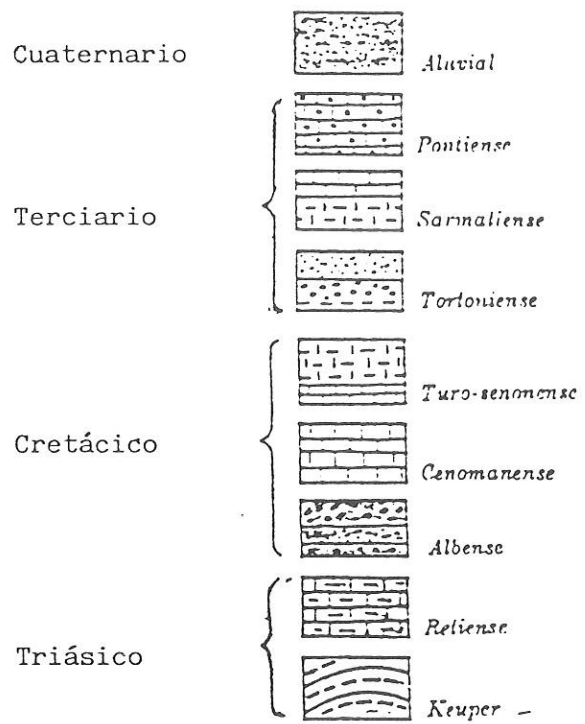






E I

EXPLICACIÓN



ORTE II

