



# IGME

# 15

## MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

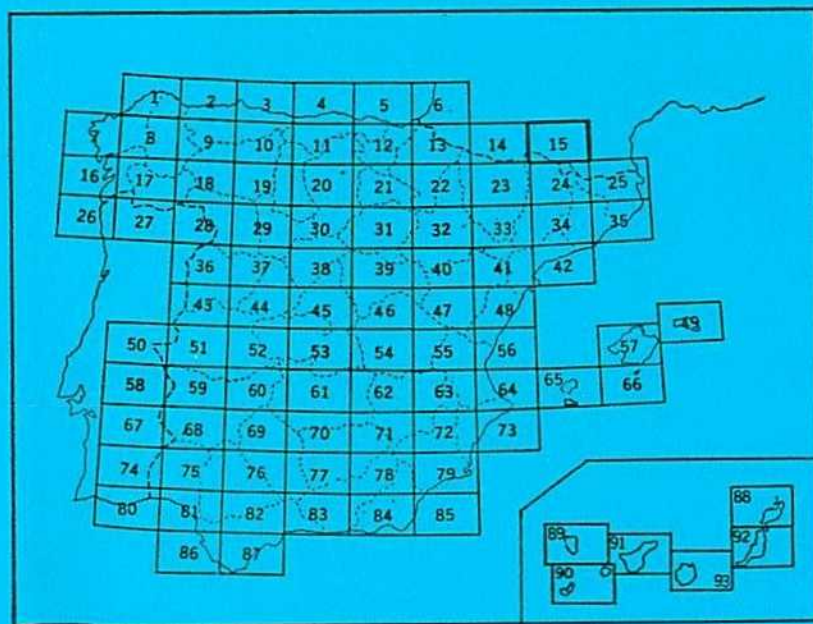
E. 1:200.000

Síntesis de la Cartografía existente

# ARTIES

Primera edición

INSTITUTO GEOLOGICO  
Y MINERO DE ESPAÑA  
RIOS ROSAS, 23 · MADRID-3



# MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:200.000

Síntesis de la Cartografía existente

# ARTIES

Primera edición

*Las opiniones sustentadas en esta Memoria son de la responsabilidad de los autores citados en la bibliografía, habiendo sido formada y redactada por la división de Geología del IGME.*

EDITADO  
por el  
Departamento de Publicaciones  
del  
Instituto Geológico y Minero  
de España  
Ríos Rosas, 23 - Madrid - 3

Depósito Legal: M-15.222-1971

---

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Madrid-16

## 1 INTRODUCCION

La presente Hoja se sitúa en el centro de la gran cadena paleozoica de los Pirineos, al norte de la provincia de Lérida, en la zona del Valle de Arán, extendiéndose hacia el este hasta el macizo granítico francés de Bassies-Auzat.

Constituye esta región una vasta cuenca que por su situación viene a ser un lugar muy propicio para estudiar el desarrollo estratigráfico del Primario y su deformación estructural.

Comprende exclusivamente materiales paleozoicos, en ocasiones metamorfizados al contacto con algunas intrusiones graníticas, así como diques de características muy diversas.

## 2 ESTRATIGRAFIA

### 2.1 PALEOZOICO

Los detalles de la estratigrafía del Paleozoico de los Pirineos centrales son insuficientemente conocidos, dada la ausencia de fósiles, excepto en las pizarras oscuras del Silúrico.

Dentro de los límites de esta Hoja aparece un Cámbrico-Ordovícico nerítico bajo el Silúrico y una secuencia calcoesquistosa del Devónico, coronada por un Carbonífero.

### 2.1.1 Cámbrico-Ordovícico

Queda constituido por una potente serie nerítica, bastante monótona, de pizarras, pizarras arenosas, cuarcitas y microconglomerados de espesor desconocido, excediendo probablemente de los 2.000 m.

Probablemente las rocas más profundas expuestas son las calizas y pizarras negras ferruginosas que afloran cerca de Lladorre, en el río Cardós (Hoja n.º 24), que tal vez podrían ser identificadas como la «serie de Canaveilles» de CAVET, P. (1951). Si están presentes sedimentos más antiguos, su carácter original queda enmascarado porque han sido reemplazados por micaesquistos y gneis augíticos. Sobre estos materiales se superpone una serie alternante finamente estratificada de pizarras y areniscas, con carácter de esquistos, cubierta por una gruesa secuencia arenoso-pizarrosa y pizarrosa-cuarcítico-microconglomerática.

Es únicamente hacia el techo donde se reconocen más claramente los horizontes conglomeráticos seleccionados, dolomías masivas, calizas y delgadas capas de pizarras fosilíferas ligeramente calcáreas. Estas últimas han dado fauna Caradoc (ROUSSEL, 1904; DALLONI, 1930 y CAVET, 1958), y representan los horizontes fosilíferos más antiguos de los Pirineos. Si el Cámbrico está representado por alguna parte de la serie inferior (serie de Canaveilles, por ejemplo, como ha sido sugerido por CAVET, P., o bajo un cierto conglomerado, como ha sido sugerido por DESTOMBES, J. P. (1953), es materia que está aún por dilucidar. Incluso el Precámbrico pudiera estar presente en la parte más baja de la serie.

### 2.1.2 Silúrico

Se presenta en general bajo su facies habitual en los Pirineos, caracterizada por las pizarras negras, muy ferruginosas, con graptolites y ocasionalmente nódulos o bancos de caliza negra con Orthoceras y con algunos Braquiópodos.

Constituye una facies euxínica típica, con pirita y un cierto contenido en carbón, muy alto de alúmina, bajo en sílice, y relativamente alto contenido en hierro.

Los graptolites, principalmente *Monograptus*, han mostrado que el Silúrico está completo, excepto tal vez los términos inferior y superior, en que dado que los materiales aparecen extremadamente tectonizados, la evidencia es incompleta.

El techo del Silúrico ha sido elegido arbitrariamente donde las pizarras negras están cubiertas, ya sea por calizas o por pizarras calcáreas. La potencia es difícil de evaluar, debido a que esta formación ha actuado como lubricante entre los pliegues del Ordovícico y los del Devónico, y como consecuencia está muy tectonizada; no obstante, se considera no sobrepase los 200 m.

### 2.1.3 Devónico

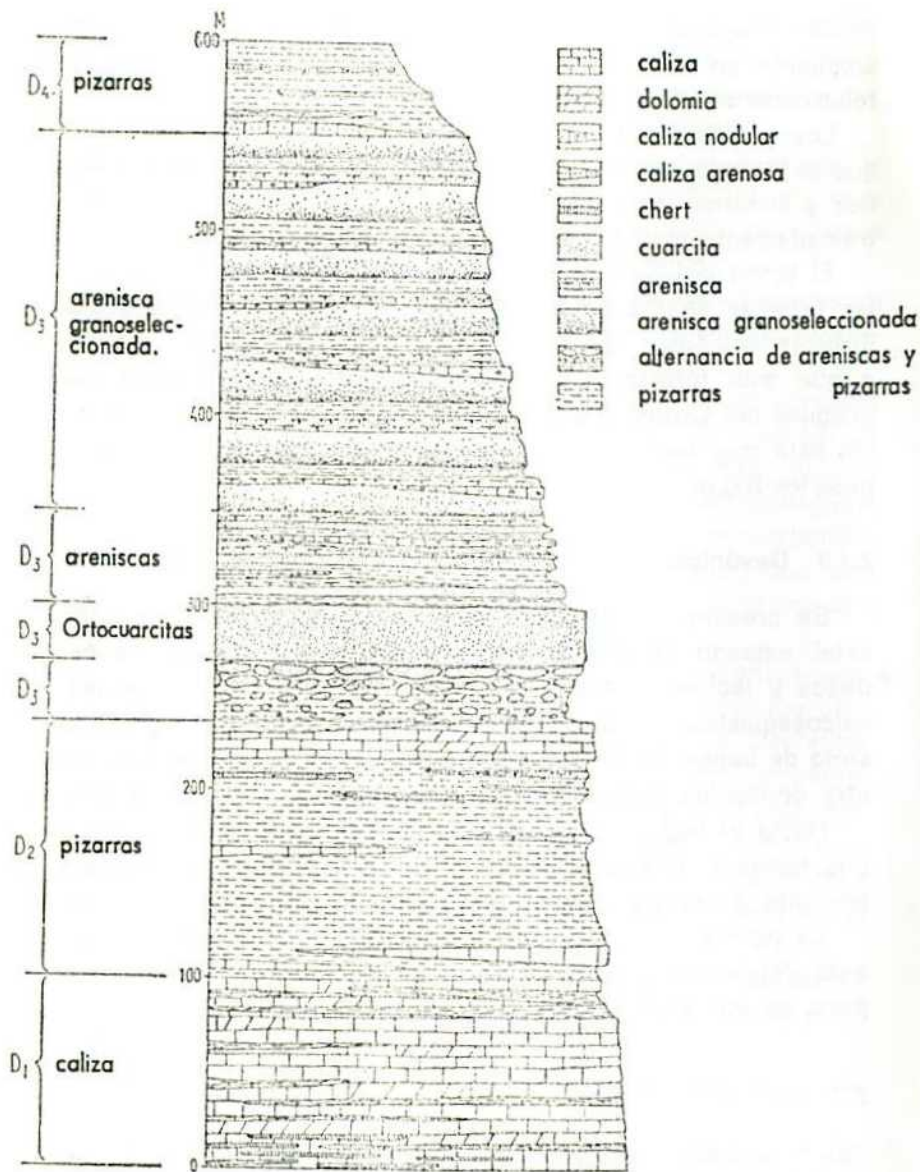
Se presenta desarrollado bajo su facies típica de la zona axial, estando constituido por una alternancia en bancos espesos y lechos delgados de calizas blancas, azules y grises, calcoesquistos y pizarras. En ocasiones se puede distinguir una serie de bases donde hay un predominio de calizas, seguida de otra donde los calcoesquistos y pizarras son más abundantes.

Hacia el techo de la serie se presenta en algunos puntos una facies francamente arenosa en la que alternan areniscas bastante puras y areniscas gradadas con esquistos y pizarras.

La potencia del Devónico en esta zona de los Pirineos no está determinada, dado el carácter isoclinal del plegamiento, pero, no obstante, se cree que no pasará de los 1.000 m.

## 2.2 CUATERNARIO

La zona glacial pleistocena ha debido ocupar, aproximadamente, el área que ocupan los terrenos primarios, pues se encuentran vestigios morrénicos en los límites de esta formación



Devónico del Valle de Arán. (Kleinsmiede, 1960)

primaria, pero la intensa erosión posterior los ha hecho desaparecer en gran parte.

El macizo de La Maladeta y el Valle de Arán han estado invadidos por los glaciares, como lo prueban los muchos lagos glaciares o ibones que existen, así como la forma característica de los valles excavados en el granito, quedando únicamente pequeños testigos en las laderas de los valles. En el Valle de Arán se conservan interesantes morrenas y grandes bloques de granito arrastrados por los hielos.

Existen también materiales de carácter aluvial, que forman los conos de deyección, derrubios de ladera o canchales, que se producen principalmente en las laderas abruptas de la zona granítica. En los ríos, constituyen el relleno actual de su fondo, que cuando el valle se ensancha, suele ocupar zonas importantes del mismo.

### 2.3 ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS

Las intrusiones graníticas se presentan en stoks y batolitos más o menos grandes y siempre más o menos discordantes con la estructura de la roca encajante.

El granito es muy homogéneo y uniforme, pero puede llegar a hacerse porfídico, caracterizándose por la presencia de gruesos cristales de feldespato idiomorfos. Química y mineralógicamente estos granitos son granodioritas.

En ninguna parte han dado lugar a la formación de pegmatitas, pero se presentan a veces, acompañados de diques porfídicos de caracteres muy diversos, así como de aureolas de metamorfismo, conteniendo cipolinos, corneanas y mármoles.

## 3 TECTONICA

En el Pirineo, el estilo tectónico herciniano es relativamente bien conocido. Se trata de un sistema de pliegues muy apretado que comprende desde el Cámbrico o Silúrico al Carbonífero



Medio o Inferior, según las zonas. Estos pliegues no son verticales, sino que son vergentes hacia el sur, o más exactamente hacia el sudoeste. Algunas veces están tan inclinados que llegan a ser casi horizontales, pero no es lo frecuente.

La serie plegada no es compresiva, sino que a causa de su diversa constitución petrográfica, se producen en ella despliegues y deslizamientos de importancia, favorecidos por niveles de pizarras plásticas que obran como lubricantes.

Existe una pronunciada diferencia de estilo de plegamiento entre los materiales cámbrico-ordovícicos y devónicos. El Devónico (con el Carbonífero) ha deslizado sobre la base cámbrico-ordovícica a lo largo de las pizarras negras incompetentes del Silúrico y forma pliegues isoclinales de algunos cientos de metros de anchura; considerando su base, muestra además algunos pliegues mayores, numerosos pequeños y micropliegues.

Los pliegues en este complejo Silúrico-Devónico-Carbonífero son de carácter muy complicado, siempre muy agudos, con hundimientos axiales muy fuertes a menudo, pero todos con una dirección rígidamente este-oeste.

El techo del Ordovícico es generalmente una superficie suavemente curvada, cupuliforme, en fuerte contraste con los pliegues isoclinales de los planos de estratificación del Devónico. No cabe duda de que es el carácter extremadamente incompetente del Silúrico el causante de este fuerte plegamiento disarmonico. Esta disarmonía, en ocasiones se presenta peor desarrollada, tal como ocurre en el borde meridional de la zona axial, donde las pizarras al techo del Ordovícico algunas veces están incluidas en los pliegues del Devónico.

En la zona axial se puede constatar que los pliegues tienen una dirección O-E. Esta dirección de los ejes es bien constante en todo el Valle de Arán y toda la zona de la frontera, salvo evidentemente cuando los ejes se hunden fuertemente, como en la zona del Alto-Garonesa.

LLOPIS, N. (1945) indica que los accidentes producidos por el levantamiento herciniano se arrumban en dirección oeste-este, y sólo al alcanzar los batolitos graníticos se inflexionan

los ejes contorneando estos macizos y adquiriendo circunstancialmente otras direcciones.

Si siguiendo este razonamiento, cree que los plegamientos existentes en la zona axial pirenaica son de edad paleozoica, mientras que durante la Era Terciaria sólo se han producido en aquélla fracturas que han dividido los materiales paleozoicos en dovelas, los cuales han jugado separadamente de manera isostática.

En los movimientos alpinos, el primario ha actuado como un bloque rígido, y sólo algún retazo marginal ha resbalado sin más efecto en su estructura que una acentuación de los pliegues preexistentes y alguna modificación en sus vergencias.

Los macizos graníticos de La Maladeta, al sur de la Hoja, de Artiés, Tredós, Salardú, Roca Blanca, así como el de Bassies-Auzat, al este de la Hoja, presentan todos el mismo carácter tardio-tectónico, habiendo tenido lugar su emplazamiento en una fase tectogenética del período orogénico herciniano, Post-Viseense.

#### 4 HISTORIA GEOLOGICA

La facies del Cámbrico-Ordovícico es típicamente una facies nerítica. Probablemente se formó en varias cuencas, hundándose bastante rápidamente y con un relieve costero accidentado desde donde los ríos aportaron grandes cantidades de materiales groseros.

Hacia el fin del Ordovícico, el levantamiento de los umbrales entre las cuencas y las condiciones epicontinentales favorables al desarrollo de las calizas se establecen por algún tiempo, produciendo a la vez que la emersión, las pudingas locales. Toda esta historia aparece como un movimiento episódico, sobre todo hacia su fin, pudiéndose atribuir esta agitación a un período orogénico caledoniano.

Al fin del Ordovícico las circunstancias cambian mucho, el Silúrico cubre grandes extensiones con su facies marina de

aguas tranquilas, epicontinental, estando las costas muy alejadas.

En el Devónico, la cuenca sedimentaria de los Pirineos se individualiza, pudiéndose reconocer las zonas de borde epicontinentales septentrional y meridional, ocupando el centro una cuenca alargada de agua más profunda y consecuentemente con una facies menos diferenciada. Hacia el fin del Devónico, la cuenca central profunda se acentúa aún más y se estrecha con un corto episodio de facies geosinclinal de areniscas gradadas.

Es difícil decidir si el Devónico Superior está representado en la zona axial, o bien si falta. Las circunstancias sobre el borde de la zona axial, donde las griottes están sin duda superpuestas a los calcoesquistos de la zona axial, hacen pensar que el hundimiento de la cuenca central se produjo antes del Devónico Superior y que se puede atribuir la ausencia de griottes y del Carbonífero Marino a una emersión de la zona axial en el Devónico Superior.

Al fin de esta época, el mar se retira de los Pirineos y no es sino el Viseense Superior cuando inunda de nuevo las zonas marginales de la cadena.

En resumen, se puede constatar que la historia primaria de los Pirineos se divide en dos partes bien definidas: La primera caracterizada por una sedimentación más o menos agitada, finalizando con el Ordovícico Superior; y la segunda un período de sedimentación más tranquilo, pero con una cuenca axial bien definida durante el Devónico. La orogénesis hercínica se anuncia ya en el Devónico Superior por las emersiones parciales y las regresiones y transgresiones que tienen lugar en el Carbonífero Inferior y Medio.

El emplazamiento de las intrusiones de granito con biotita en grandes batolitos, como el de La Maladeta, al sur de la Hoja, o en otros macizos más pequeños, como el de Salardú, Artiés, Tredós y Mariñana, corresponde a una fase tectónica tardía y Post-Viseense, dentro del período orogénico herciniano.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- ALMELA, A., y RIOS, J. M. (1947).—«Explicación al Mapa Geológico de la provincia de Lérida». *Inst. Geol. Min. de España*.
- CAVET, P. (1951).—«Decouverte du Cambrien á Archéocyathidés dans la zone axiale des Pyrénées orientales». *C. R. Ac. Sc.*, 232, n.º 9.
- DALLONI, M. (1930).—«Etude geologique des Pyrénées catalans». *Ann. Fac. Scien. Marseille*. T. XXVI, 7, III.
- DE SITTER, L. U. (1953).—«Note preliminaire sur la geologie du Val d'Aran». *Leide Geol. Medelelingen*. Deel XVIII.
- 1953.—«Note provisoire sur la geologie des Pyrenées Ariégoises y Garonnaises». *Leid. Geol. Med.*, Deel XVIII.
- (1959).—«The esturcture of the axial zone of the Pyrénées in the province of Lérida». *Est. Geol.*, vol. XV.
- DE SITTER, L. U., y ZWART, H. J. (1959).—«Excursion to the Central Pyrénées». *Leid. Geol. Med.* Deel XXVI (1961-1962).
- KLEINSMIEDE, W. J. F. (1960).—«The geology of the Valle de Arán, Central Pyrénées». *Leidse Geol. Med.*, 25.
- ROUSSEL, J. (1904).—«Tableau stratigraphique des Pyrénées». *Bull. Carte Geol. Fr.* T. XV, n.º 97.
- SOLE SABARIS, L. (1952).—«Geografia de España y Portugal». *Geografia Física*, T. I, España.