

## 1.- LA CONCA DE RIBESALBES

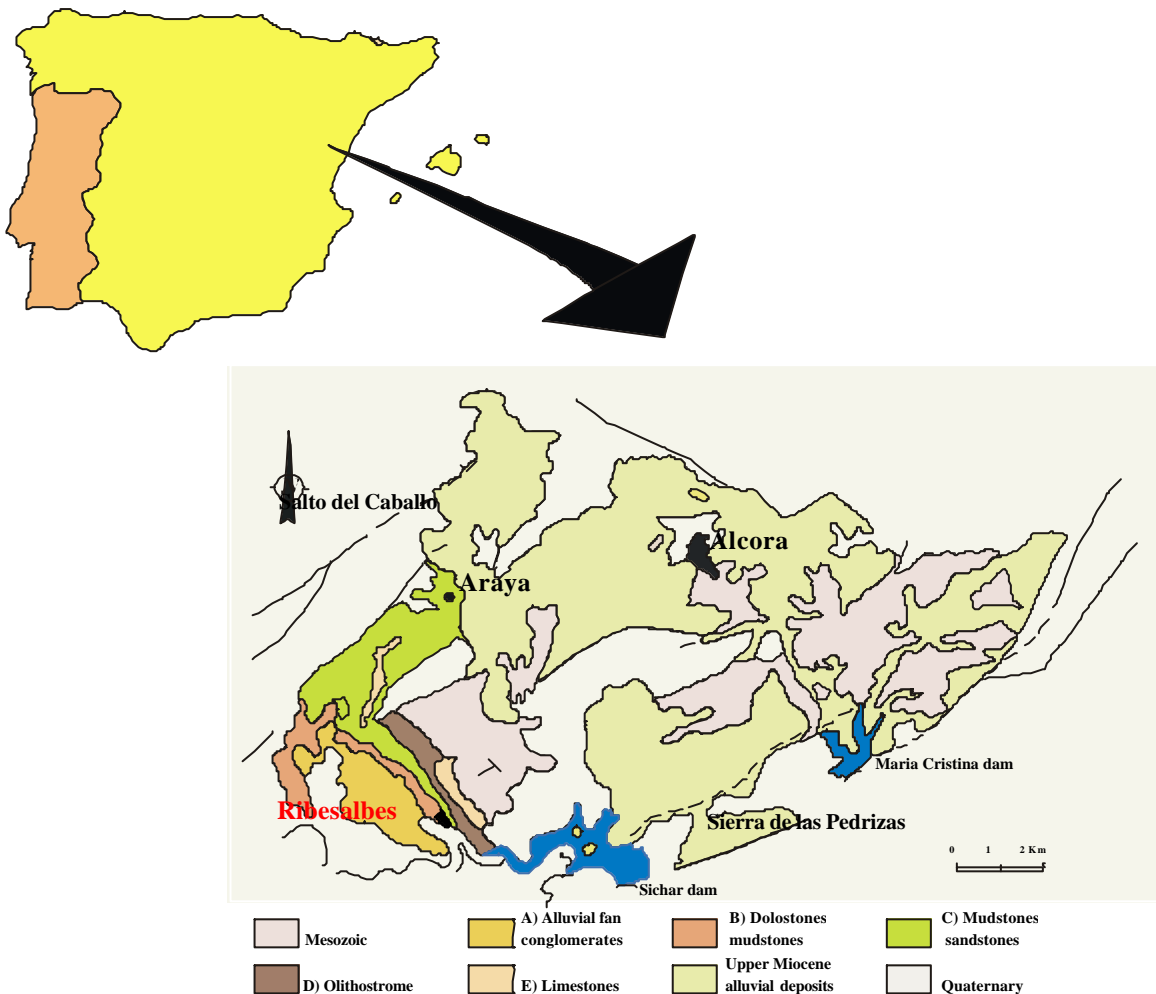
### 1.1.- INTRODUCCIÓ

La conca de Ribesalbes, situada a la província de Castelló de la Plana, és coneguda des de molt antic per la presència de materials bituminosos, que foren explotats mitjançant tècniques de destil·lació entre els anys 1892 i 1922, aproximadament (Hernández i Cincuénegui, 1926). Els materials bituminosos de la conca de Ribesalbes van ser citats per primera vegada en *Los Anales de Historia Natural*, al 1799. Més tard, se'n fa una referència, en la memòria descriptiva de la província de Castelló, publicada al 1859, per la Real Academia de Ciencias. Els veritables descobridors en el sentit industrial, van ser Antonio Ruiz, de Ribesalbes i el Mestre Villalba, qui va indagar una destil·lació rudimentària a l'any 1892. Van ser declarades mines al 1894, pel vice-cònsol anglès a Castelló August Stubbs, de la Societat Geològica de França, qui va fer un estudi del jaciment i instal·là una retorta escocesa vertical de 6 metres per a la destil·lació del mineral. Posteriorment, cap a l'any 1904 es constituí la societat anglesa "Castellón Oil Company" que explotà el jaciment de Ribesalbes i durant la Primera Guerra Mundial es van interrompre els treballs d'explotació fins al 1918, any en què van ser arrendats a la Sociedad Comercial e Industrial Española, que, després d'una sèrie de continus fracassos, es va veure obligada a abandonar-les de forma definitiva cap a l'any 1922 (Hernández i Cincuénegui, 1926).

Els afloraments en explotació arribaren a ser quatre i es trobaven a ambdós costats del riu Millars, on s'hi van obrir diverses galeries. El material extret estava format per margues, amb uns gruixos que oscil·laven entre 1.5 i 2 m. Les margues eren força ben llitades, exfoliables, de color gris o verdós, quan eren fresques. Quan perdien l'aigua d'impregnació, la disodila cremava fàcilment. La piròlisi era feta en unes retortes escoceses verticals per als assaigs, en forns basats en el mètode "Del Monte" de baixa temperatura per a l'explotació industrial. La cubicació de les reserves de la conca s'estimaren en uns 59 Mt fent una explotació fins a 200 m de profunditat (Anadón, 1992).

### 1.2.- SITUACIÓ GEOLÒGICA

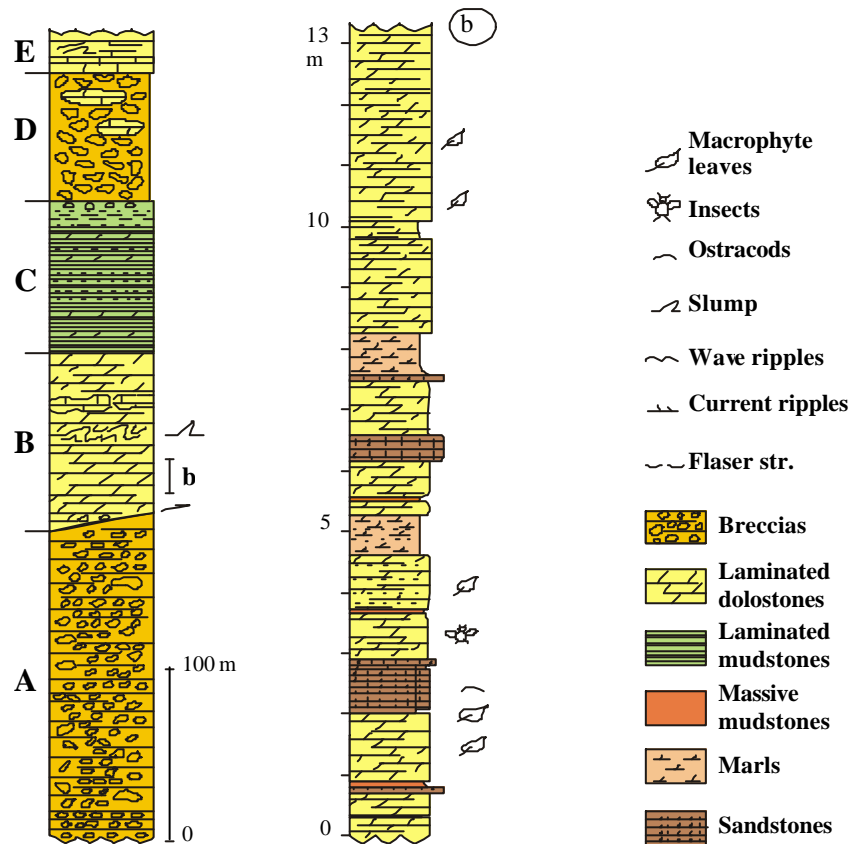
La conca de Ribesalbes, descrita anteriorment per Cabrera, 1999, està situada a l'extrem SE del sector meridional de la zona d'enllaç entre la serralada Costanera i la Ibèrica, en la comarca de la Plana Baixa, a 30 Km de Castelló de la Plana (**figura 1**). La conca és una fossa tectònica limitada en els seus extrems occidental i sud-oriental per falles normals en direcció NNE-SSO i ENE-OSO, respectivament.

**Figura 1.-** Situació i descripció geològica de la conca de Ribesalbes (Anadón *et al.*, 1989 a)

En aquesta zona es poden observar un conjunt d'afloraments drenats pel riu Millars, situats a Ribesalbes, Onda i Fanzara. Els afloraments es troben en disposició allargassada, de NO a SE, en nombre de quatre, són parcialment recoberts per esbaldregats quaternaris, i formats per terrenys d'origen lacustre rics en argiles bituminoses. Els millors afloraments dels materials lacustres es situen al voltant de la localitat de Ribesalbes.

La successió estudiada va tenir el seu origen en un llac del Miocè mitjà, pertanyent a l'estatge del Serraval·lià fa uns 12 milions d'anys. L'anàlisi estratigràfica dels sediments permeten reconèixer un llac de grans dimensions d'uns 50 Km<sup>2</sup> de superfície i una conca hidrològica d'uns 150 Km<sup>2</sup> (Anadón *et al.*, 1989 a).

El contingut de matèria orgànica és força elevat i la seva distribució no és uniforme en tots els estrats de la conca. Els nivells més rics es localitzen principalment entre la part mitja i alta de la seqüència d'ompliment de la conca, mentre que la part basal n'és la més pobre.

**Fig.2.-** Columna estratigràfica de la conca de Ribesalbes i situació de les mostres (Anadón *et al.*, 1989 a).

Els ions predominants del llac probablement foren l'hidrogenocarbonat i el sulfat, així com els cations calci i magnesi (Anadón *et al.*, 1988). L'àrea font es caracteritza pel domini dels carbonats del Cretaci i del Juràssic, així com petits afloraments de gresos i lutites, carbonats i evaporites del Triàssic.

La vegetació identificada correspon a plantes superiors de clima subtropical a tropical, juntament amb algues *Botriococcus braunii* (Hernández i Cincuégui, 1926).

La seqüència d'ompliment de la conca és formada per les unitats que es mostren a la **figura 2** (Anadón *et al.*, 1989 a). La unitat A comprèn uns 300 m de material detrític consistent en dipòsits de fluxos de masses d'origen col.luvial-al.luvial.

La unitat B, d'origen lacustre, és formada fonamentalment per uns 100 m de dolomies pobre en magnesi.

La presència de fulles de plantes, insectes i amfibis, ben preservats en el registre fòssil, així com l'existència de laminació i l'absència de fauna bentònica, suggereixen que en aquest període es formà un llac meromíctic amb unes condicions anòxiques.

La presència de pirita de tipus framboidal associada a nivells rics en matèria orgànica, denota condicions reductores del medi sedimentari i confirmaria les condicions d'anoxicitat, l'estratificació de la capa d'aigua i paral·lelament el caràcter relativament profund del llac (Permanyer i García Vallès, 1986).

La unitat C està constituïda fonamentalment per limolites i gresos amb un gruix de 90m. L'aportació de material detrític es fa més notòria en aquesta unitat, així la presència d'estructures d'onatge suggereixen l'existència d'episodis d'agitació en un fons de llac menys profund.

La unitat D és formada per un nivell olistostròmic de calcàries del Cretaci d'uns 70 m de gruix. Finalment, la unitat E, formada per una alternança de calcàries amb intercalacions d'argiles d'uns 25 m de gruix, es degué formar en un ambient lacustre obert d'aigües somes. La situació de les mostres estudiades es presenta en la **figura 2**.

### 1.3.- ANÀLISI ELEMENTAL

La **taula 1** recull el resultat de l'anàlisi elemental (%C, %H, %N, %S, %S<sub>org</sub>/C, C/N i el percentatge en carbonat.

La majoria de les mostres estudiades es poden considerar roques mare del tipus carbonat, perquè el percentatge en carboni és superior al 0.3% (Tissot i Welte, 1984; Köster *et al.*, 1988).

L'elevat contingut de sofre de les mostres de la conca de Ribesalbes (**taula 1**) s'atribueix als aportos terrestres de guixos evaporítics del Keuper (Triàsic). La reducció del sulfat en les aigües de lixiviació, juntament amb un ambient deposicional anòxic, probablement foren les condicions necessàries per a la formació de les pissarres bituminoses (Anadón *et al.*, 1989 a). Així mateix, les elevades concentracions de sofre i carboni orgànic juntament amb l'absència de ferro van incrementar la formació i preservació dels compostos orgànics sofrats (de las Heras *et al.*, 1997).

Les dades Rock-Eval (Permanyer i García Vallés, 1987; Sinninghe Damsté *et al.*, 1993) indiquen que la matèria orgànica és de procedència algal (tipus I).

Mentre que la relació entre el sofre incorporat en la matèria orgànica i el carboni orgànic confirmen el tipus I-S del quèrogen de la majoria d'aquestes mostres.

Els valors del paràmetre S<sub>org</sub>/C (**taula 1**) oscil·len entre un valor mínim de 0.018 (Rib-10) i un valor màxim de 0.640 (Rib-1). Aquesta relació permet classificar les mostres en tres grups: el primer estaria format per la mostra Rib-1, la qual presenta el valor més gran de la relació S<sub>org</sub>/C; el segon grup el formarien les mostres Rib-2, Rib-3, Rib-4, Rib-6, Rib-7 i Rib-8, les quals es podrien associar a medis deposicionals diferents en funció del percentatge en sofre, finalment, el tercer grup estaria format per les mostres amb una relació S<sub>org</sub>/C més petita (Rib-5, Rib-9 i Rib-10).

**Taula 1.-** Anàlisi elemental de les mostres sense descarbonatar de la conca de Ribesalbes.

Mostra	% C	% H	% N	% S	S <sub>org</sub> /C	C/N	% CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
<b>Rib-1</b>	0.5	0.85	0.16	0.97	0.593	49.36	30.2
<b>Rib-2</b>	11.5	1.75	0.15	1.68	0.0458	55.14	44.3
<b>Rib-3</b>	10.7	1.75	0.15	1.92	0.0483	51.31	29.4
<b>Rib-4</b>	1.4	0.27	0.03	0.20	0.2183	43.51	50.4
<b>Rib-5</b>	13.3	1.43	0.09	1.13	0.00909	78.04	24.6
<b>Rib-6</b>	13.3	2.06	0.11	2.40	0.0582	54.18	40.3
<b>Rib-7</b>	10.3	n.c.	0.66	0.33	0.056	n.c	n.c.
<b>Rib-8</b>	3.5	0.58	0.08	0.70	0.0584	50.64	60.9
<b>Rib-9</b>	1.3	0.41	0.04	0.13	0.00058	26.60	70.3
<b>Rib-10</b>	1.1	0.15	0.04	0.55	0.13605	61.54	90.7
<b>Rib-11</b>	0.2	0.16	0.02	0.02	n-c	10.49	87.3

n.c. no calculat

Donat que la relació S<sub>org</sub>/C és superior a 0.04 en la major part de les mostres, es pot afirmar que el querogen és del tipus I-S (Sinninghe Damsté *et al.*, 1993), el qual s'ha suggerit genera petroli a madureses relativament més baixes que el querogen del tipus I (Tomic *et al.*, 1995). Aquest tipus de querogen s'acostuma a formar principalment en medis deposicionals caracteritzats per una litologia carbonatada on es desenvolupa el procés de sulfato-reducció, i a més el Fe és el reactiu limitant; en aquestes condicions el sofre s'incorpora a la matèria orgànica per formar querògens del tipus I-S.

Els valors de la relació C/N (**taula 1**) oscil·len entre un valor mínim de 10.49 (Rib-11) i un màxim de 78.04 (Rib-5). Les mostres que presenten valors més grans són: Rib-5 i Rib-6. Els valors més grans de la relació C/N en les mostres Rib-2, Rib-3, Rib-5, Rib-6 i Rib-10 es podrien correlacionar amb importants aportos de fitoplàncton (Tyson, 1995). En canvi, els valors més baixos es troben en les mostres Rib-9 i Rib-11, que correspondrien a aportos principalment lacustres, més baixos com més autòctons siguin els aportos i més anòxic sigui el medi (Cranwell, 1986; Pillon *et al.*, 1986). Finalment, el valor més baix li correspondria a la mostra Rib-1.

Atenent al percentatge en carbonat (**taula 1**), les mostres es poden classificar en dos grups: les que presenten un percentatge superior a 60 i aquelles amb un percentatge inferior al 51. El primer grup estaria format per les mostres Rib-8 a Rib-11, on el valor màxim correspondria a la mostra Rib-10.

Aquestes mostres caldria associar-les a medis lacustres altament bioturbats (Jones, 1984), o ambients marginals sotmesos a fluctuacions en el nivell de les aigües i per tant sotmesos a una major evaporació. La resta de mostres es podrien incloure dins el segon grup: Rib-1 a Rib-6, on el valor mínim correspon a la mostra Rib-5. aquestes mostres es poden associar a un medi lacustre poc bioturbat (Jones, 1984) que en el context d'aquesta conca podrien correspondre a talussos allunyats dels aports al·lòctons o bé a la conca més profunda.

Aquelles mostres marginals amb un contingut relativament baix en carbonat es podrien associar a zones sotmeses a aports siliciclàstics d'origen fluvial.