

Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

boletín

geológico

y minero

VOLUMEN 110

Enero - Febrero 1999

NUMERO 1

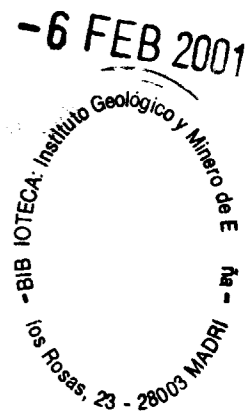




Volumen 110
 Número 1
 Enero-Febrero 1999

boletín geológico y minero

Salvador



revista bimestral de geología, minería y ciencias conexas fundada en 1874 - 5.ª seri

Sumario

Geología	J. CUEVAS, A. ARANGUREN, J. M. BADILLO y J. M. TUBIA: Estudio estructural del sector central del Arco Vasco (Cuenca Vasco-Cantábrica). 3
	J. DE LA NUEZ y M. L. QUESADA: El edificio hidromagmático de Montaña Goteras en la Palma (Islas Canarias). 19
	E. OLLER, E. RAMOS, E. SAINZ-AMOR y M. INGLÉS: Minerales pesados en los sedimentos continentales sintectónicos de las secuencias Bellmunt y Milany (Eoceno, Ud. del Cadí, Pirineos Orientales): Implicaciones sobre su procedencia. 25
Aguas Subterráneas	L. J. LAMBÁN y E. CUSTODIO: Estudio del contenido en tritio en la precipitación y en las aguas subterráneas de la Unidad Anoia (Cordillera Prelitoral Catalana). 41
Ingeniería Geoambiental	J. J. MUÑOZ PÉREZ y J. M. GUTIÉRREZ MÁ: Tipología y eficacia de los espigones de escollera construidos para la mejora de la estabilidad de las playas del litoral atlántico de la provincia de Cádiz. 53
Rocas Industriales y Ornamentales	M. A. GARCÍA DEL CURA, M. A. RODRÍGUEZ, J. A. PINA, J. C. CAÑAVÉRAS, J. M. BALTUILLE y S. ORDÓÑEZ: Los mármoles comerciales "Marrón Imperial" y "Marrón Emperador" (S.E. España). Caracterización petrológica y criterios de exploración. 67
Estudio de Minerales y Rocas	M. POZO, J. CASAS, J. L. MARTÍN DE VIDALES, J. A. MEDINA y J. A. MARTÍN RUBÍ: Características texturales y composicionales en depósitos de arcillas magnéticas de la cuenca de Madrid, I). Kerolitas (Sector de Esquivias y Pinto). 77
Información	S. ORDÓÑEZ: Los textos de mineralogía en España a finales del XVIII: 2.º Centenario de la traducción de "La Orictognósia" de Widenmann por C. Herrgen (1797). 103
	L. M. RÍOS, J. M. CHARLET y F. BODEGA: Memoria sobre la organización, desarrollo y trabajos realizados en el XLIV Campamento para Prácticas de Geología "Pirineo Central 1998". 109
	Libros. 117

DIRECCION Y ADMINISTRACION
 Ríos Rosas, n.º 23 - 28003-Madrid
 Fax 91 349 57 62



LOS MÁRMOLES COMERCIALES "MARRÓN IMPERIAL" Y "MARRÓN EMPERADOR" (S.E. ESPAÑA). CARACTERIZACIÓN PETROLÓGICA Y CRITERIOS DE EXPLORACIÓN.

Por M. A. GARCÍA DEL CURA (*), M. A. RODRÍGUEZ (**), J. A. PINA (**),
J. C. CAÑEVERAS (**), J. M. BALTUILLE (***) y S. ORDÓÑEZ (**)

R E S U M E N

Los mármoles comerciales "Marrón Imperial" y "Marrón Emperador" son dolomías brechoides que de acuerdo con la clasificación del MIA pertenece al Grupo C de mármoles comerciales. Se determinan sus parámetros petrofísicos según la norma UNE. Sus rasgos petrológicos se estudian mediante microscopio petrográfico de luz transmitida y microscopio electrónico de barrido (MEB) (en modo de electrones secundarios y electrones retrodispersados). Estas rocas son básicamente dolomías mesocristalinas con abundantes vénulas calcíticas politexturales relacionadas con procesos de brechificación y de dolomitización. Rasgos kársticos aumentan la complejidad petrológica de estas rocas ornamentales cuyo litosoma son las dolomías masivas del Cretácico Superior (¿Turoniense?) del dominio Prebético Externo.

El material explotado pertenece a una alineación morfoestructural que va desde Jumilla hasta el NE de Caudete y está relacionado con la falla Jumilla-Yecla-Caudete-Font de la Figuera. La relación entre esta falla y las dolomías turonienses son el principal criterio de exploración de estas rocas ornamentales.

Palabras clave: "Marrón Imperial", "Marrón Emperador", Mármol comercial, Dolomías, Prebético, Alicante, Murcia, Albacete.

A B S T R A C T

The "Marrón Imperial" and the "Marrón Emperador" commercial marble are brecciated dolomite rocks that, in agree with the soundness classification of MIA, belongs to the Group C of the commercial marbles. Petrophysical parameters of stones has been obtained using de UNE NORM (Spanish normalised test). The petrologic features have been defined from light microscopy and SEM data (secondary electrons and back scattered electrons modes).

"Marrón Imperial" and "Marrón Emperador" are mesocrystalline dolostones with a reticulate of calcite veins, which are polytextural and are related to both brecciation and dedolomitization processes. Karstic features increase the petrologic complexity of this dimensional stone.

The host lithosomes of "Marrón Imperial" and "Marrón Emperador" marbles are the massive dolostones of Upper Cretaceous (Turonian?) age of Outer Prebetic Domain. The quarried material outcrops from Jumilla to NE Caudete; Villena-La Encina, Jumilla (Fuente and Cingla Mountains) Yecla (Magdalena Mountains). Caudete and Yecla are the most important areas for extraction at the moment.

The tectofacies that are the main responsible of the aesthetic properties of the Marrón Imperial and Marrón Emperador commercial marbles which main outcrops are probably related to the Jumilla-Yecla-Caudete-Font de la Figuera near strike-slip fault and associated events. The main exploration criteria from this type of commercial marble are the fault line distribution, and their influence over Turonian dolostones.

Key words: "Marrón Imperial", "Marrón Emperador", Commercial marble, Dolostone, Prebetic, Alicante, Murcia, Albacete.

(*) Inst. Geología Económica. CSIC, agcura@eucomax.sim.ucm.es

(**) Lab. de Petrología Aplicada. Universidad de Alicante.

(***) Inst. Tecnológico Geominero de España.

INTRODUCCIÓN

Los mármoles comerciales "Marrón Imperial" (Yecla/Jumilla) (FDP, 1994 y ROC MAQUINA, 1998) y "Marrón Emperador" (La Encina-Villena) (FDP, 1994), junto con los mármoles comerciales "Emperador o Mármol Emperador" extraído en Buñol (Valencia) y el "Piel de Serpiente" o "Piel Serpentina" extraído en Bullas (Murcia), constituyen un ejemplo de la calidad ornamental de las dolomías brechificadas (GARCÍA DEL CURA Y ORDÓÑEZ, 1995).

En ocasiones las denominaciones se han utilizado con algunas variaciones, así en LLOPIS et al. 1992 se recoge la denominación de "Emperador" para el mármol de la provincia de Alicante (La Encina-Villena) que por su descripción cromática y ubicación de las explotaciones citadas corresponde con el denominado "Marrón Emperador" según el catálogo de la FDP (1994).

También aparece citado "Marrón Imperial" como roca extraída en Estepa (Sevilla) en ITGE (1991), pero éste, por su ubicación geográfica, no ha sido incluido en el presente trabajo.

En general, todas las dolomías brechificadas que constituyen los mármoles comerciales citados, están más o menos afectadas por procesos de karstificación.

METODOLOGÍA

Se han muestreado frentes de cantera en La Encina y Jumilla-Yecla, cuyas muestras han sido preparadas en secciones delgadas para su estudio por microscopía de luz transmitida previa tinción con rojo de Alizarina y ferricianuro potásico en disolución acidificada con HCl.

Se han realizado secciones pulidas para su observación con el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) utilizándose un microscopio JEOL JSM-840. Estas secciones han sido recubiertas de carbono para su observación mediante imágenes de electrones retrodispersados, que permiten diferenciar la distribución de fases minerales de diferente composición y otras secciones han sido recubiertas con oro para observar en ellas el sis-

tema poroso mediante imágenes de electrones secundarios.

Las determinaciones de las características petrofísicas se han realizado siguiendo la norma UNE (AENOR, 1985) sobre muestras pertenecientes a bloques de La Encina y Yecla comercializados en 1996.

MARCO GEOLÓGICO

Las canteras de los mármoles comerciales "Marrón Imperial" y "Marrón Emperador" se sitúan en el ámbito geológico del Prebético Externo. Los cuerpos litológicos que se explotan (Fig. 1) forman parte de un conjunto dolomítico del Cretácico Superior que aparece en una alineación morfoestructural de dirección NNE-SSO constituida por las Sierras del Príncipe y del Cuchillo situadas en los límites de las provincias de Albacete, Murcia y Alicante, donde se ubican las localidades de Fuente de la Higuera y la Encina, así como La Magdalena y Cingla en las proximidades de Yecla, constituyendo el afloramiento de la Sierra del Molar, al Sur de Jumilla, el punto más meridional de estos afloramientos más o menos canterables que se sitúan a lo largo de casi 40 km desde Jumilla hasta más al NE de Caudete, destacando por su importancia comercial los de Jumilla (S^a. de la Fuente, S^a. del Cingla), Yecla (S^a. de la Magdalena), Caudete y la Encina

Esta alineación, constituida por una potente serie carbonatada, está ligada a un accidente tectónico: la falla Jumilla-Caudete (Jumilla-Yecla-Caudete-Font de la Higuera) y sus fenómenos tectónicos asociados son la principal causa de la presencia de estas tectofacies que constituyen los mármoles comerciales "Marrón Imperial" y "Marrón Emperador". Las estructuras anticlinales y sinclinales que afectan a la potente serie calco-dolomítica del Cretácico Superior, están atravesadas por alineaciones diapíricas transversales (NO-SE) posteriores a la primera fase del plegamiento. Estas estructuras diapíricas están ligadas a fracturas y fallas con un componente de desgarre que separa las estructuras anticlinales y sinclinales, influyendo también posiblemente en las características estructurales de las rocas objeto del presente estudio.

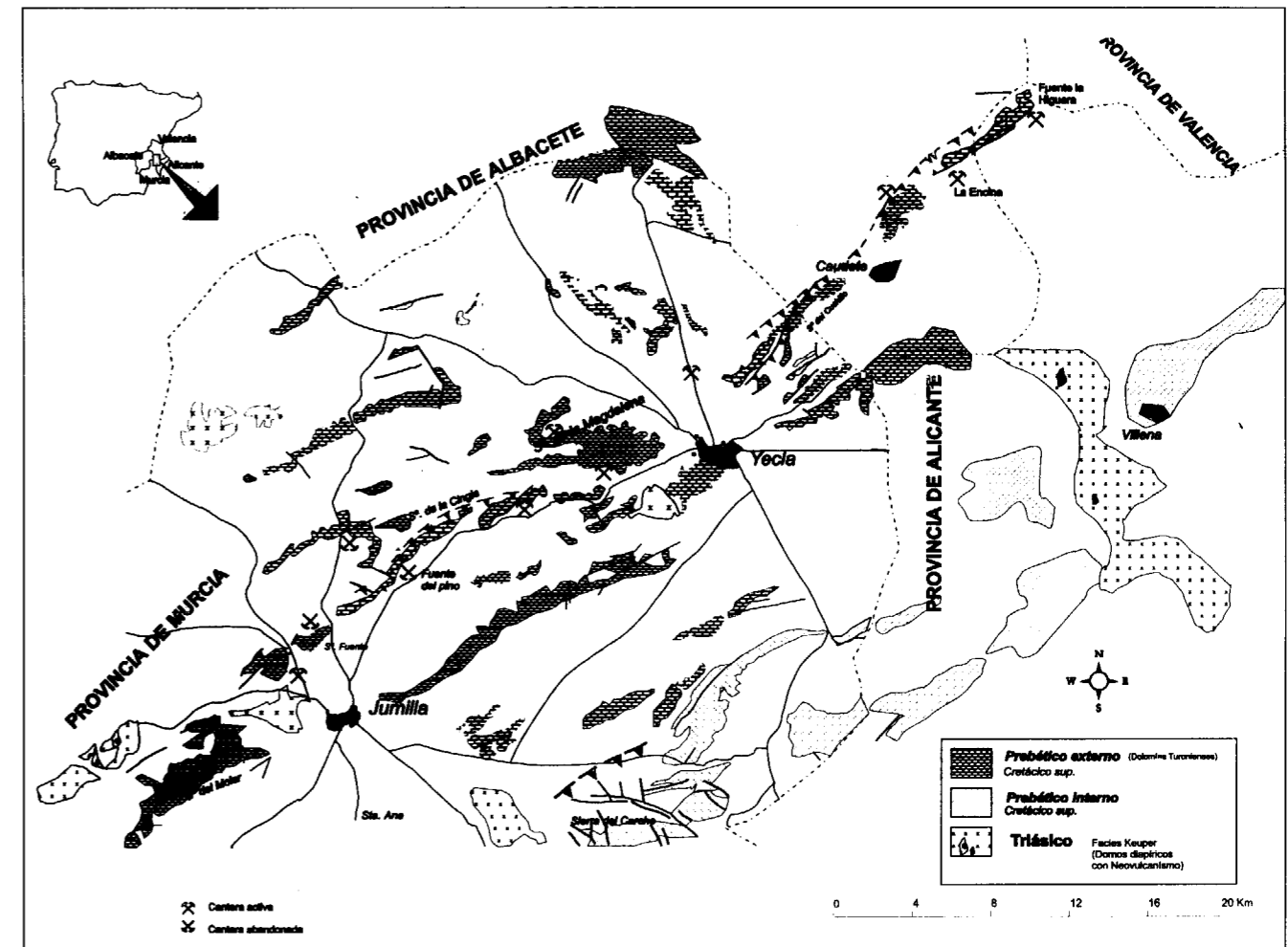


Figura 1. Esquema geológico del litotecto de los mármoles comerciales "Marrón Imperial" y "Marrón Emperador".

La serie carbonatada se apoya a muro sobre unas arenas silíceas y/o margas arenosas, de colores abigarrados, que corresponden a las denominadas Facies Utrillas del Sistema Ibérico, cuya edad se considera Albiense Superior.

En la parte más meridional, S de la Sierra de la Fuente (Jumilla), sobre las dolomías y próximos a un nivel de pudingas (calcirruditas-dolorruditas) en el borde de cuyos clastos aparece frecuentemente una concentración de cemento calcítico (Fig. 2) y en cuyo afloramiento (antigua cata) puede observarse un frente de dolomitización, hemos podido recoger calizas fosilíferas (biomicritas) de color beige con un alto contenido faunístico constituido por nummulítidos, alveolínidos, algas rojas, briozoos, equinodermos y, en

ocasiones, una abundante fracción arenosa polimíctica. Más al N, en la Sierra de la Magdalena, sobre las dolomías hemos identificado calizas fosilíferas (calizas micríticas y microcristalinas algo brechificadas) con restos y fantasmas de foraminíferos (miliólidos y ¿globigerínidos?) equinodermos y briozoos.

Las dolomías explotadas en la cantera de La Encina, atribuidas al Senoniense por LENDÍNEZ y TENA-DÁVILA (1979), formarían parte de un tramo que produce un fuerte resalte topográfico, con potencia superior a los 60 m, constituido por dolomías en bancos gruesos, margas dolomíticas intercaladas y a techo calizas micríticas con oogonios de charáceas. Nosotros hemos encontrado también fantasmas de oogonios y restos de

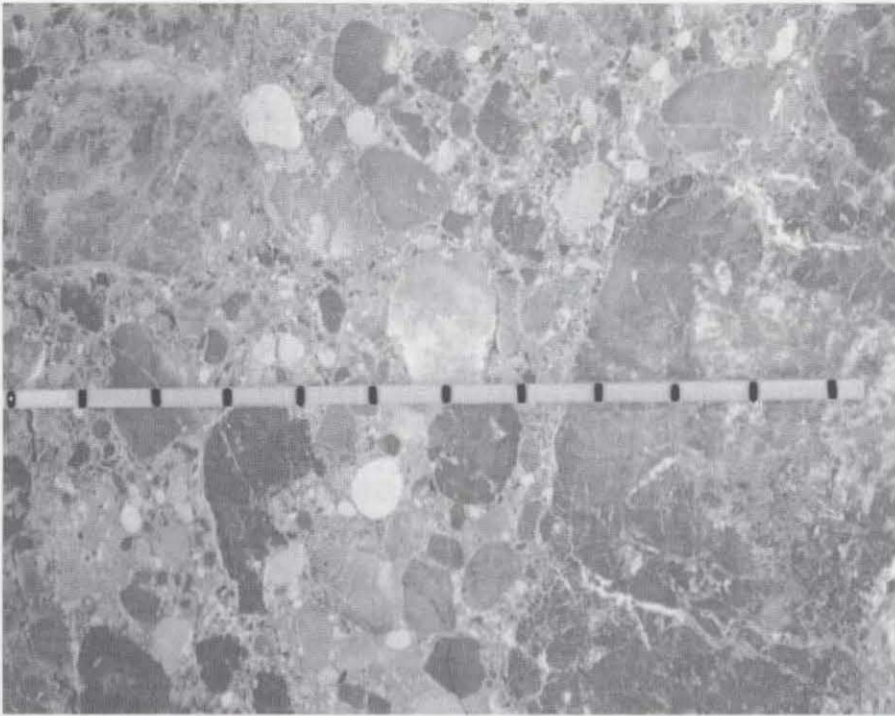


Figura 2. Dolocalcirrudita. S^a. de la Fuente.

gasterópodos y ostrácodos dentro de algunas dolomías.

El carácter azoico y/o la mala conservación de los fósiles, debido a los procesos de dolomitización junto con las características tectónicas de estos cuerpos litológicos, hacen que las dataciones sean difíciles, deviniendo problemática la determinación de la posición estratigráfica de las dolomías oscuras que constituyen el litotecto del mármol comercial "Marrón Imperial". Estas dolomías corresponden a un proceso de dolomitización masivo cuyo techo es heterocrónico, hecho que también dificulta la determinación de su caracterización estratigráfica. Por su posición relativa respecto a otros materiales con fauna, en muchas ocasiones han sido atribuidas al Turoniense.

Desde FOURCADE (1965 y 1970) se reconocen en el Cretácico Superior del Prebético tres litosomas dolomíticos que, en conjunto, se han englobado bajo diferentes denominaciones: "Trilogía Dolomítica" (JEREZ MIR, 1973), Formación Dolomítica, etc., definiéndose como una sucesión compuesta por dos tramos dolomíticos separados por un tramo tableado de dolomías y dolomías limosas alternante; si bien trabajos posteriores (MARTÍN-CHIVELET, 1994) rechazan el término, ya que consideran que puede inducir a error debido a los siguientes hechos:

El tramo superior y la parte superior del tramo medio de la "trilogía" no están ligados genéticamente.

A veces, cuando no aparece el tramo superior (Fm. Dolomías del Cuchillo), hecho bastante frecuente, el tramo basal (Fm. Dolomías de Alatoz) junto con los niveles infrayacentes (Mb. Calizas de Bicuerca y Fm. Margas de Chera) constituyen una nueva trilogía.

Cuando no aparecen las Dolomías del Cuchillo sobre la Fm. Dolomías tableadas de Villa de Ves, se depositan litosomas más modernos con frecuentes dolomitizaciones secundarias y aspecto masivo, que llevan a confundirlas con la auténtica Fm. Dolomías del Cuchillo.

CARACTERÍSTICAS PETROGRÁFICAS

En este trabajo se han estudiado en detalle las canteras de La Encina, cuyos materiales se encuentran homogeneizados por los procesos de brechificación y karstificación que han originado una serie de dolomías brechificadas politexturales, con diferentes grados de dedolomitización que muestran restos de texturas primarias más o menos conservadas. Los estilolitos son abundantes, a veces separan zonas de dolomita con diferente contenido de impurezas, en otras ocasiones las discontinuidades creadas por ellos sirven para el posterior desarrollo de vénulas (Fig. 3 A)

El tipo petrológico dominante en La Encina son dolomías mesocristalinas (cristales de 200 μm a 300 μm) con cristales frecuentemente zonados, mostrando en su núcleo abundantes impurezas (Fig. 3 C, D y E). También se encuentran dolomías microcristalinas (cristales de 40 a 80 μm), llegando a observarse dolomicritas, especialmente en puntos donde aún permanecen rasgos de una estructura bandeada original. En general la roca presenta un tamaño de cristal homogéneo, pero en muchos puntos dicho tamaño es muy variable, pudiendo experimentar variaciones según bandas (dolomías bandeadas) o según masas fragmentadas (estructuras cataclásticas) (Fig. 3 B). La textura predominante es de mosaico hipidiotópico, de cristales anhedrales con algunos cristales euhedrales y el límite entre los cristales predominantemente planar, si bien también se

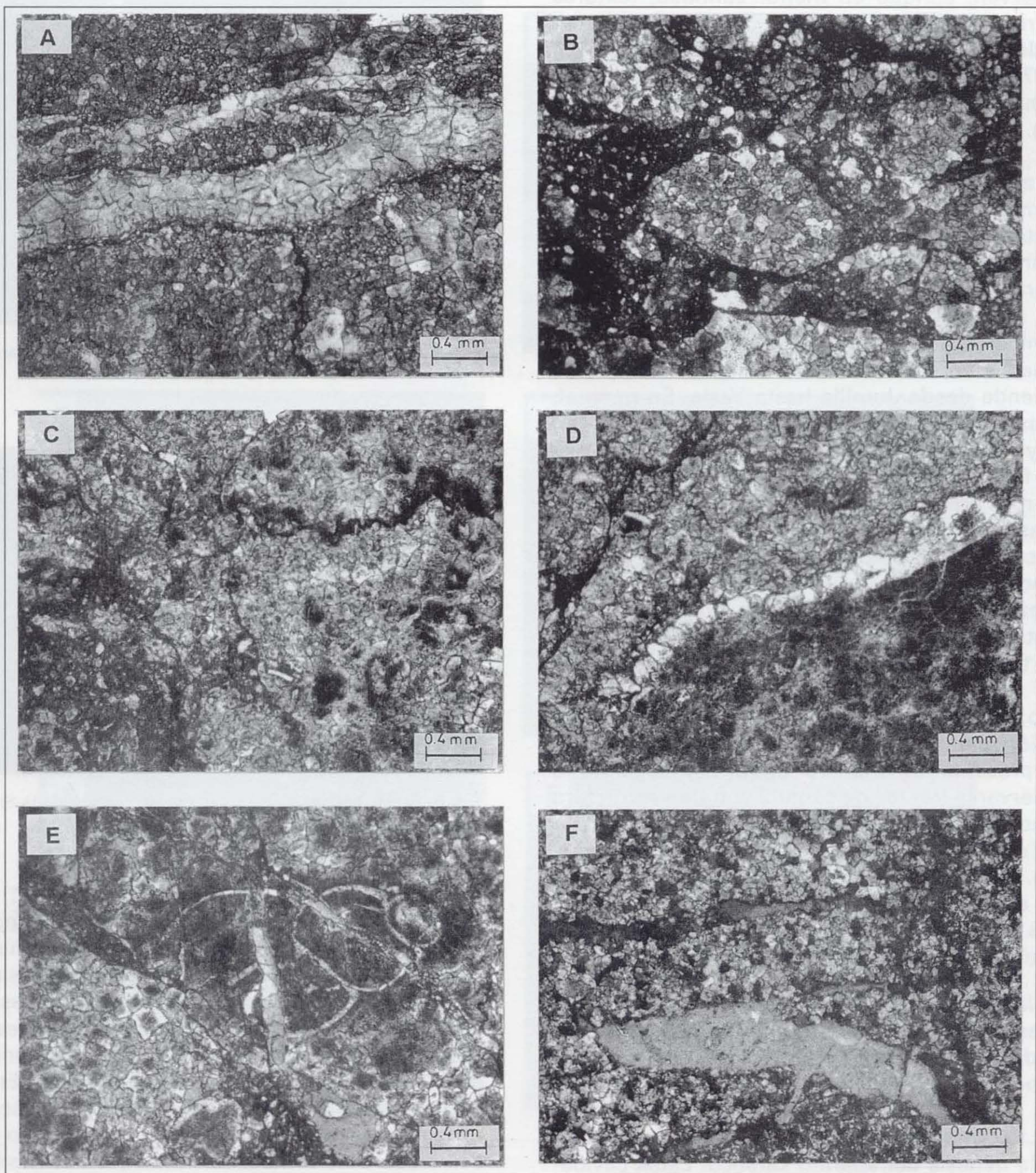


Fig. 3 :

- A). Microfotografía de vénulas de calcita asociadas a estilolitos. La Encina. N.P.
 B). Microfotografía de dolomía con estructura brechoide. La Encina. N.P.
 C). Microfotografía de dolomía con textura en mosaico hipidiotópico, restos de fósiles y estilolitos La Encina. N. P.
 D). Microfotografía de diferentes texturas de dolomita separadas por mesocristales en empalizada. La Encina. N. P.
 E). Microfotografía de dolomita inequigranular con vénulas de diferentes texturas de calcita y un gasterópodo fósil. La Encina. N. P.
 F). Microfotografía de dolomita inequigranular con vénulas de calcita y estilolitos. Yecla. N. P.

observan, aunque en menor cantidad, texturas en mosaico xenotópico con cristales interpenetrados (FRIEDMAN, 1965; SIBLEY & GREGG, 1987). Estilolitos y vénulas separan, frecuentemente, zonas de diferente textura y composición (Fig. 3 D).

En algunas de estas dolomías se observan fantasmas de fósiles, entre los que hemos podido destacar con claridad gasterópodos (Fig. 3 E), mientras que los ostrácodos y los oogonios de charáceas aparecen muy desdibujados.

También se han estudiado en detalle las canteras situadas en el afloramiento de dolomías que se extiende desde Jumilla hasta Yecla. En general, estas dolomías brechoides (Fig. 4) presentan mayor homogeneidad textural, son más escasas las facies criptocristalinas y las texturas suelen ser más homogéneas, con un predominio de texturas hipidiotópicas con tamaños predominantes de cristales de dolomita de 40 a 80 μm y abundancia de cristales subeuhedrales, de mayor sencillez composicional y notable porosidad intercrystalina (Fig. 3 F). Las facies con cristales de 120 μm también son relativamente abundantes.

A lo largo de la alineación estudiada, la brechificación característica de esta roca ornamental no se presenta de manera uniforme; llegando a observarse frentes de cantera con una estructura bandeada (Fig. 5) (término de Jumilla) que por sus características parece ser de origen diagenético. Hacia la parte superior del afloramiento suelen aparecer calizas de color beige, fosilíferas y más o menos brechoides, tal como describimos en el apartado anterior.

En la mayor parte de los frentes de cantera de estas rocas se puede observar un enrejado formado principalmente por cavidades kársticas de disposición vertical (0,1 a 1,2 m de anchura), unidas por pequeños conductos oblicuos irregulares; lo que refleja un marcado control estructural en la génesis del aparato kárstico. Estas cavidades suelen presentarse completamente rellenas por espeleotemas bandeados, de tonos blancos a anaranjados (coladas, estalactitas, etc.), brechas endokársticas que incluyen tanto fragmentos de roca encajante como de espeleotemas y, en menor medida, rellenos siliciclásticos de coloraciones rojizas.

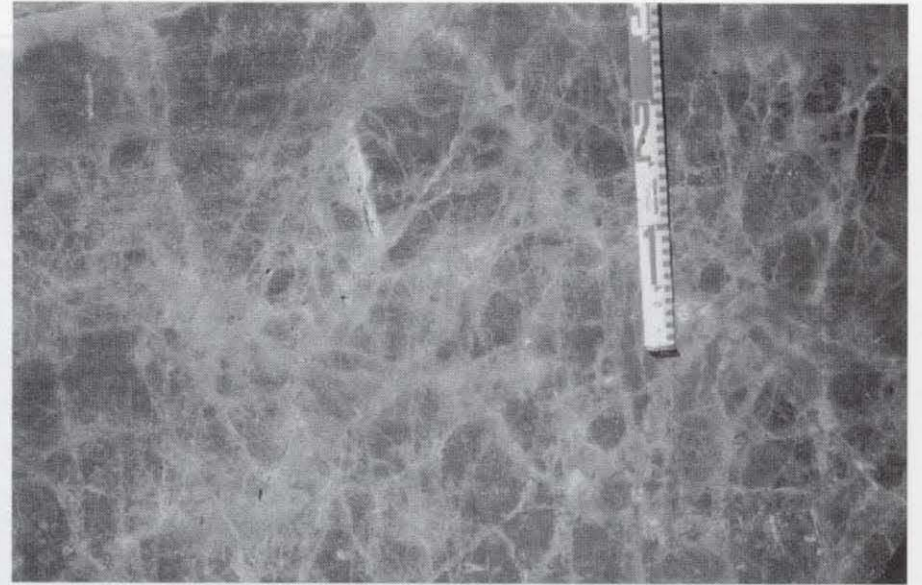


Fig. 4. Aspecto del "Marrón Imperial" en un frente de cantera de la Sª. de la Magdalena (Yecla).



Fig. 5. Facies bandeada en un frente de cantera de la Sierra del Cingla Jumilla.

Los espeleotemas observados en ambos conjuntos de afloramientos están formados típicamente por una alternancia de bandas micríticas (lisas o microglobulares) y empalizadas compuestas de cristales calcíticos, generalmente de hábito escalenoédrico (Fig. 6 A). El espesor de estas bandas es variable, desde 10 μm a más de 100 μm . Estas cortezas espeleotémicas se apoyan tanto sobre un substrato dolomítico, ya sea brechoide o no, como sobre las vénulas calcíticas que atraviesan a la roca encajante. Es frecuente ver empalizadas escalenoédricas en continuidad óptica con vénulas calcíticas (Fig. 6 B). La continuidad y el espesor relativamente constante de las empalizadas de calcita parecen indicar un ambiente freático para su génesis. Por otro lado, las bandas micríticas representan procesos, tanto de bioprecipitación como

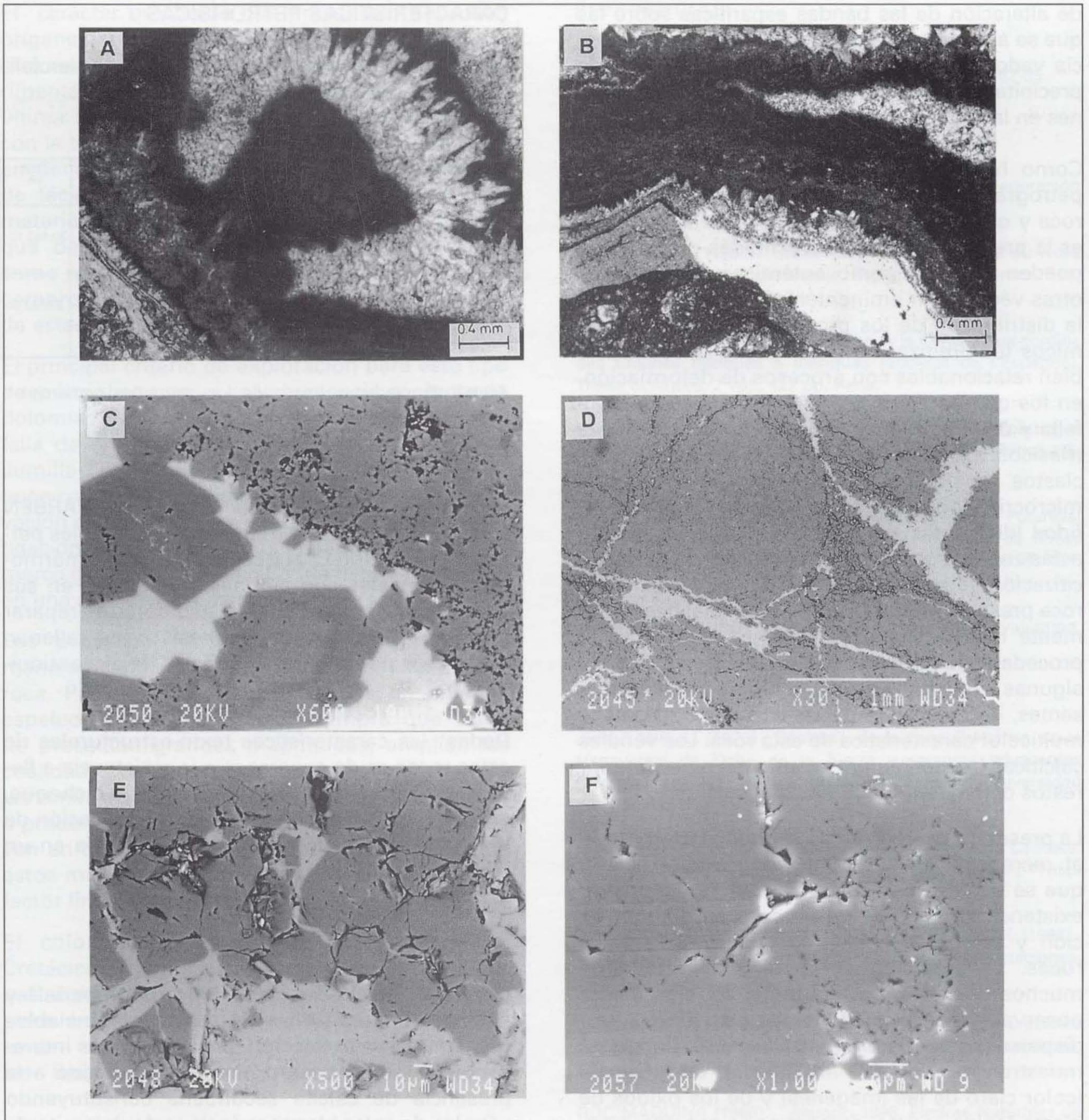


Fig. 6:

A): Microfotografía mostrando un detalle de espeleotema formado por la alternancia de bandas globulíticas micríticas y empalizadas de cristales escalenoédricos. La Encina. N.P.

B): Microfotografía mostrando un detalle de empalizada esparítica en continuidad óptica con una vénula calcítica. El relleno espeleotémico continua con una alternancia de bandas micríticas y empalizadas mesocrystalinas. La Encina. N. P.

C, D y E): Microfotografías de MEB, imagen de electrones retrodispersados mostrando vénulas de calcita (color claro), dolomita de diferentes composiciones y óxidos de hierro (color negro). La Encina.

F): Microfotografía de MEB, imagen de electrones secundarios, sobre superficie pulida mostrando macroporosidad de vénula e intercrystalina. La Encina.

de alteración de las bandas esparíticas sobre las que se apoyan, en un ambiente de mayor influencia vadosa. La alternancia de estos dos tipos de precipitados o bandas parecen reflejar fluctuaciones en la cantidad de agua del sistema.

Como hemos visto en ambos casos, el rasgo petrográfico más característico de este tipo de roca y que condiciona en gran parte su estética, es la presencia de facies brechoideas que a veces pueden definirse como auténticas tectofacies y otras veces estar eminentemente generadas por la distribución de los procesos de cambios químicos (dolomitización y dedolomitización), también relacionables con procesos de deformación, en los que es difícil delimitar la influencia de la falla y del diapirismo asociado de los materiales triásicos. Es frecuente la presencia de zonas con clastos de dolomía que presentan una matriz microcristalina en la que resaltan pequeños pórfidos idiomorfos de dolomita (Fig. 3 B), siendo estas zonas lugar preferente de avance de la calcitización (dedolomitización). El conjunto de la roca presenta vénulas de calcita limpia, frecuentemente macrocristalina que, junto con la calcita procedente de los procesos de karstificación y algunas vénulas de dolomita limpia también presentes, son la causa de la estructura reticulada multicolor característica de esta roca. Las vénulas calcíticas frecuentemente contienen en su interior restos del material dolomítico encajante.

La presencia de vénulas de cemento dolomítico y el recrecimiento en forma de dolomita limpia, que se observan en muchos puntos, denotan la existencia de más de un proceso de dolomitización y la compleja historia evolutiva de estas rocas. La zonación composicional citada de muchos cristales de dolomita es claramente observable en las imágenes de electrones retrodispersados del MEB (Fig. 6 C). Dichas imágenes muestran muy bien la distribución de la calcita (color claro de las imágenes) y de los óxidos de hierro (color negro), demostrando ser una magnífica herramienta para el estudio de este tipo de materiales (Fig. 6 C, D y E). Las imágenes de electrones secundarios del MEB sobre material pulido dan información sobre la morfología y distribución del sistema poroso que es, predominantemente, intercristalino y ligado a superficies de disolución de claro control cristalográfico, como puede verse en la Fig. 6 F.

CARACTERÍSTICAS PETROFÍSICAS

Los valores obtenidos, sobre material comercializado en 1996, pueden verse en la tabla 1.

	peso específico g/cm ³	absorción de agua %	resistencia a compresión Mpa	Resistencia a flexión Mpa	Choque cm/s
Marrón Imperial	2,72±0,02	0,31 ± 0,11	110,37 ± 1,12	10,41± 4,60	30,1±3,10
Marrón Emperador	2,72±0,01	1,35 ± 0,59	82,4 1 ± 16,57	9,18 ± 1,63	27,5±2,50

Tabla1. Propiedades físicas de los mármoles comerciales "Marrón Imperial" y "Marrón Emperador".

De acuerdo con la clasificación del MIA (HARBEN & PURDY, 1991) estos mármoles comerciales pertenecen al grupo C, al que corresponden mármoles comerciales con algunas variaciones en sus propiedades físicas; siendo uso común reparar estas variaciones, usando adhesivos que rellenan los huecos naturales y superficies de discontinuidad.

Dadas las características texto-estructurales de estas rocas es de esperar que la resistencia a flexión, así como la resistencia al impacto o choque, experimenten notables variaciones en función de la situación relativa de la zona explotada en un momento dado.

CONSIDERACIONES FINALES

Los mármoles comerciales "Marrón Imperial" y "Marrón Emperador", a veces sólo diferenciables por el lugar de extracción, presentan unas interesantes características ornamentales debido a la presencia de calcita secundaria constituyendo vénulas de color blanco y de tipos de dolomita de diferentes tonalidades de color marrón, según las inclusiones de sus cristales, consecuencia de su formación en diferentes etapas petrogenéticas. Estas características, junto con la presencia de calcita de diferentes texturas y tonalidades, asociada a los procesos de karstificación, dan una variedad cromática a estas rocas de notable valor estético.

El carácter brechoide que presentan tiene dos orígenes: uno tectónico, propiamente dicho y otro relacionado con los cambios químicos experimentados por la roca, parte de los cuales en última instancia también tienen alguna relación con la tectónica general de la región en la que se encuentran estos tipos petrológicos. La presencia de facies detríticas singenéticas dentro de los materiales dolomíticos es un factor negativo ya que destruye la potencialidad de estas rocas como rocas ornamentales, tal y como ha podido comprobarse en algunos conatos de explotación de estas rocas (Fig. 2).

El principal criterio de exploración para este tipo de mármol comercial es la presencia conjunta de dolomías masivas del Cretácico Superior y una falla de importancia considerable como la falla Jumilla-Caudete. El conjunto dolomítico tiene un buen control geomorfológico que facilita su observación en campo y en fotografía aérea. Una investigación detallada de todos los afloramientos en el marco geológico regional podría llegar a ubicarlos en una situación litoestratigráfica precisa.

Los procesos de karstificación influyen, de manera diversa, a la hora de explotar este tipo de roca. Por un lado, las zonas ricas en rellenos espeleotémicos compactos, siempre que éstos no presenten grandes magnitudes, amplían las cualidades estéticas de la roca; sin embargo, en las zonas donde el relleno de cavidades es parcial o predominantemente detrítico, dichos procesos van en detrimento de las propiedades físicas de estos materiales y pueden llegar a actuar como factor limitante de la explotación.

El color oscuro, en facies dolomíticas del Cretácico Superior, parece ser privativo de algunas dolomías del Prebético Externo; pues, en otros ámbitos, facies dolomíticas similares presentan colores más claros (mármoles comerciales "Beig Serpiente" y "Emperador").

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del Proyecto AMB 93-0019 subvencionado por la CICYT.

REFERENCIAS

- AENOR (1985).- Normas UNE
Absorción y peso específico aparente UNE 22-182-85.
Resistencia a compresión UNE 22-185-85-
Resistencia a flexión : UNE 22-186-85.
Resistencia al choque: UNE 22- 189-85. Madrid.
- FDP (1994).- Mármoles y otras piedras naturales. Federación Española de la Piedra Natural. 198 pp. Alicante.
- FOURCADE, E. (1965).- Observations sur le Crétacé du Nord de Jumilla (Province de Murcie, Espagne). C.R. somm. Soc. Geol. France, 6, 208-209. Paris.
- FOURCADE, E (1970).- Le Jurasique et le Crétace aux confins des Chaines Bétiques e Ibériques (Sud-Est de l'Espagne). Thèse Sciences, 2 vol., 427 pp. Paris.
- FRIEDMAN, G.M. (1965).- Terminology of cristallization textures and fabrics in sedimentary rocks. J. Sedim Petrol. 35, 643-655.
- GARCÍA DEL CURA, M. A. y ORDÓÑEZ, S. (1995).- Potencial geológico de mármoles en España. En "Manual de Rocas Ornamentales" (LÓPEZ JIMENO, C. Ed.). ETSI Minas. 81-101. Madrid.
- HARBEN, P. & PURDY, J. (1991).- Dimension stone evaluation. Industrial Minerals, 281, 47-61.
- ITGE (1991) Mármoles de España. MIE. Madrid.
- JEREZ MIR, L. (1973) Geología de la zona Prebética en la transversal de Elche de la Sierra y sectores adyacentes (Provincias de Albacete y Murcia). Tesis Doctoral. Universidad de Granada. 2 vol. 750 pp. Granada
- LENDÍNEZ, A. y TENA-DÁVILA, M. (1981).- Hoja 819. Caudete. Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. IGME. 30 pp. y 1 map. Madrid.
- LLOPIS, L., LÓPEZ JIMENO, C. y MAZADIEGO, L. F. (1992).- Rocas ornamentales de Alicante. Canteras y Explotaciones, 299, 103-113.
- MARTÍN-CHIVELET, J. (1994).- Litoestratigrafía del Cretácico Superior del Altiplano de Jumilla-Yecla (Zona Prebética), Cuad. Geol. Ibérica, 18, 117-173. Madrid.
- ROC MÁQUINA (1998).- Anuario 1998. Piedras Naturales de España. 729 pp. Sondica.
- SIBLEY, D.F. & GREGG, J.M. (1987).- Clasification of dolomite rock textures. J. Sed. Petrology 57, 967-975.
- Original recibido: Septiembre de 1998.
Original aceptado: Diciembre de 1998.