

Cuadernos Geología Ibérica	Vol. 8	Págs. 309-335	Madrid 1982
----------------------------	--------	---------------	-------------

EL CRETACICO BASAL «WEALD»  
 DE LA CORDILLERA IBERICA SUROCCIDENTAL  
 (NW de la provincia de Valencia y E de la de Cuenca)

POR  
 J. R. MAS \*, A. ALONSO \* y N. MELÉNDEZ \*

RESUMEN

Dentro del Cretácico basal, que en el Sistema Ibérico suroccidental ha venido siendo denominado «Weald», se han diferenciado cuatro Formaciones con edades que comprenden desde el Valanginiense/Hauteriviense al Aptiense inferior.

El análisis de la distribución, relaciones y edad de estas Formaciones, de sus Asociaciones de Facies y de la distribución de ambientes sedimentarios, pone de manifiesto que en el área estudiada la sedimentación wealdense se desarrolló en tres ciclos sedimentarios.

El Ciclo I comprende la Formación Arcillas y areniscas de Cortés. Tiene carácter regresivo (lagoon-llanura de marea-llanura deltaica) y se desarrolló durante el Valanginiense/Hauteriviense.

El Ciclo II comprende las Formaciones Arenas y arcillas de El Collado y Calizas de La Huérguina. Sólo al principio presenta carácter transgresivo para pasar posteriormente a tener en su mayor parte carácter regresivo (fluvial-llanura deltaica y marismas-lagos carbonatados). Este ciclo se desarrolló durante la parte alta del Hauteriviense-Barremiense inferior.

La Formación Arcillas de Contreras de edad Barremiense superior-Aptiense inferior representa el inicio (desde llanuras costeras a llanuras de marea) del Ciclo III transgresivo-regresivo, en el cual tiene lugar la instalación de una primera plataforma urgoniana en parte de esta región.

\* Departamento de Estratigrafía y Geología Histórica, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense, Madrid-3.

## ABSTRACT

In the lowest part of the Lower Cretaceous in the southwestern Iberian Ranges, named by different authors «Weald», have been differentiated four Formations, comprising from a Valanginian/Hauterivian age to a Lower Aptian age.

The analysis of the distribution, relationships and age of these Formations, their Facies Associations and distribution of sedimentary environments, proves that in the studied area the wealdian sedimentation was developed into three sedimentary cycles.

Cycle I comprises the Clays and sandstones of Cortés Fm. It has regressive character (lagoon-tidal flats-deltaic plain) and was developed during a Valanginian/Hauterivian age.

Cycle II comprises the Sands and clays of El Collado Fm. and the Limestones of La Huérguina Fm. Only at the beginning it has transgressive character but it is essentially regressive (fluvial-deltaic plain and marshes-carbonated lakes). This Cycle was developed probably during the upper part of Hauterivian and during Lower Barremian.

The Clays of Contreras Fm., represents the beginning (from coastal plains to tidal flats) of a transgressive-regressive Cycle III during which took place the installation of a first urgonian shelf lagoon in a part of this region.

## INTRODUCCION

En este trabajo se estudia el Cretácico basal en una amplia zona que abarca la región noroccidental de la provincia de Valencia y oriental de la de Cuenca. En él se pretende realizar un estudio detallado de sus facies y distribución y, en definitiva, la reconstrucción paleogeográfica y evolutiva de los materiales terrígenos y carbonatados que constituyen los primeros episodios de la sedimentación cretácica en esa región.

La zona estudiada (Fig. 1) constituye una ancha franja que se extiende desde cerca de Cuenca hasta ,aproximadamente, Cheste y Liria y desde la línea Ademuz-Alpuente hasta las proximidades de la carretera Madrid-Valencia.

Dentro de los trabajos recientes que de forma detallada abordan la estratigrafía del Cretácico de esta región, lo que se podría denominar «Cretácico basal-Weald», se separó al principio no estrictamente con el criterio de una auténtica unidad litoestratigráfica, sino como facies o simplemente conjunto de materiales con una posición estra-

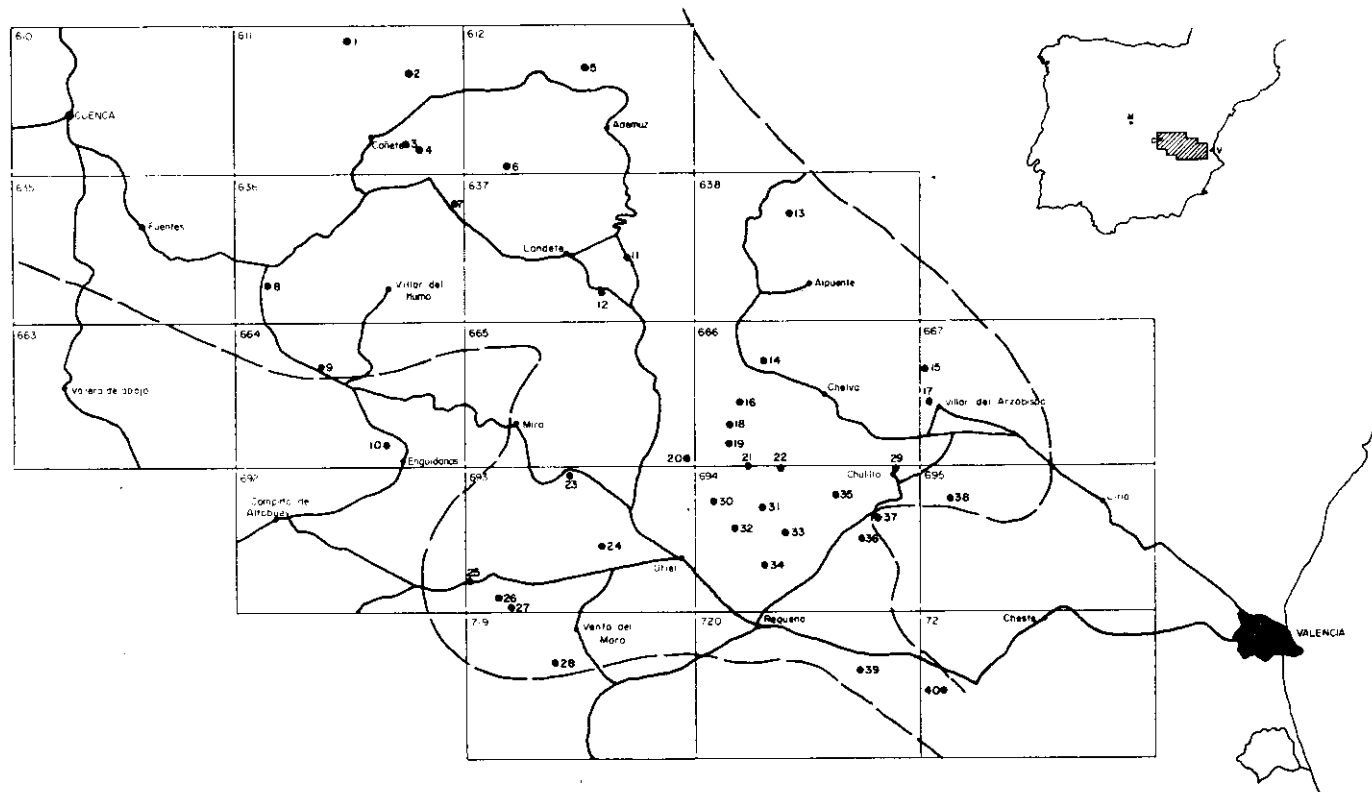


FIG. 1.—Area de estudio: Límite de extensión del «Weald» y situación de las columnas estratigráficas estudiadas: 1) Huerta del Marquesado.—2) Fuente del Pino.—3) La Huérniga.—4) Loma Gorda.—5) Hontanar.—6) Casas de Garcimolina.—7) Campillos-Paravientos.—8) Carboneras de Guadazón.—9) Cardenete.—10) Engudanos.—11) Graja de Campalbo.—12) Talayuelas.—13) El Collado.—14) Campillo.—15) Cerro Madroño.—16) La Muela.—17) Villar del Arzobispo.—18) El Pantano.—19) Cortés.—20) Las Herradas.—21) Mas de Sancho.—22) Barranco del Lobo.—23) La Mina.—24) La Bicuerna.—25) Venta Nueva.—26) Carretera antigua de Contreras.—27) El Romeroso.—28) Hoya de la Cierva.—29) Chulilla.—30) Casa Medina.—31) Villar de Tejas.—32) Estenas.—33) Villar de Olmos.—34) Las Zorreras.—35) Casas de Medien.—36) El Buseo.—37) Los Monegrillos.—38) La Terrosa.—39) Malacara.—40) Río Juanes.

tigráfica definida (VIALARD, 1973; F. MELENDEZ *et al.*, 1974; RAMIREZ DEL POZO *et al.*, 1974).

Es GARCIA, en 1974, el primer autor que describe unas unidades litoestratigráficas que posteriormente muestran tener gran utilidad. Su área de trabajo incluye parte de la zona meridional de la que nos ocupa. Posteriormente MAS, en 1981, y para una zona inmediata a la del autor anteriormente citado, es decir, la franja central de nuestra actual área de estudio, define también unas unidades litoestratigráficas de forma detallada aunque sin darles carácter formal. Corrobora ampliamente la validez, en la zona de Utiel-Villar del Arzobispo, de las definidas por GARCIA al SE y a su vez define otras nuevas. En este trabajo hay que destacar, además, que se establece por primera vez la posición cronoestratigráfica de dichas unidades en base a dataciones de fauna y flora y, por último, se hace un análisis sedimentológico detallado de los materiales, determinando su evolución tectosedimentaria y la reconstrucción paleogeográfica de la región.

En un trabajo inédito que MAS y ALONSO realizan en 1981 para el I. G. M. E., donde se estudia la sedimentología y paleogeografía del Cretácico inferior de las hojas 1 : 200.000 de Liria y Valencia, se utilizan las unidades ya descritas por MAS, ampliando la zona de estudio a la región de Enguñanos-Alpuente.

En 1982 N. MELENDEZ extiende la equivalencia de estas unidades litoestratigráficas a toda la región nororiental de este trabajo (Ademuz-Cañete) y destaca sobre todo la existencia de una discordancia intrabarremiense.

Aparecen luego una serie de trabajos de síntesis muy recientes, realizados por el equipo de Cretácico de la Universidad de Madrid que abarcan todo el Cretácico y que por orden cronológico son los siguientes: en primer lugar MAS *et al.* (1982) presentan en la 9 Réunion Anuelle des Sciences de la Terre, en París, un resumen de los ocho ciclos sedimentarios y cinco episodios tectosedimentarios en los que dividen la sedimentación cretácica en la Cordillera Ibérica suroccidental.

VILAS *et al.* (1982) presentan en el 2.º Symposium Kreide, Munich, una síntesis ampliada que incluye ya no sólo el modelo tectosedimentario para la cuenca en ese período, sino también la evolución sedimentológica y paleogeográfica desglosada en 17 etapas y además la determinación de las unidades litoestratigráficas diferenciadas en dicha región.

Estas unidades son por fin definidas con carácter formal en el libro de síntesis *El Cretácico de España*, en el capítulo 8, «Ibérica Suroccidental», y con este carácter son ya utilizadas aquí las relativas al Cretácico basal.

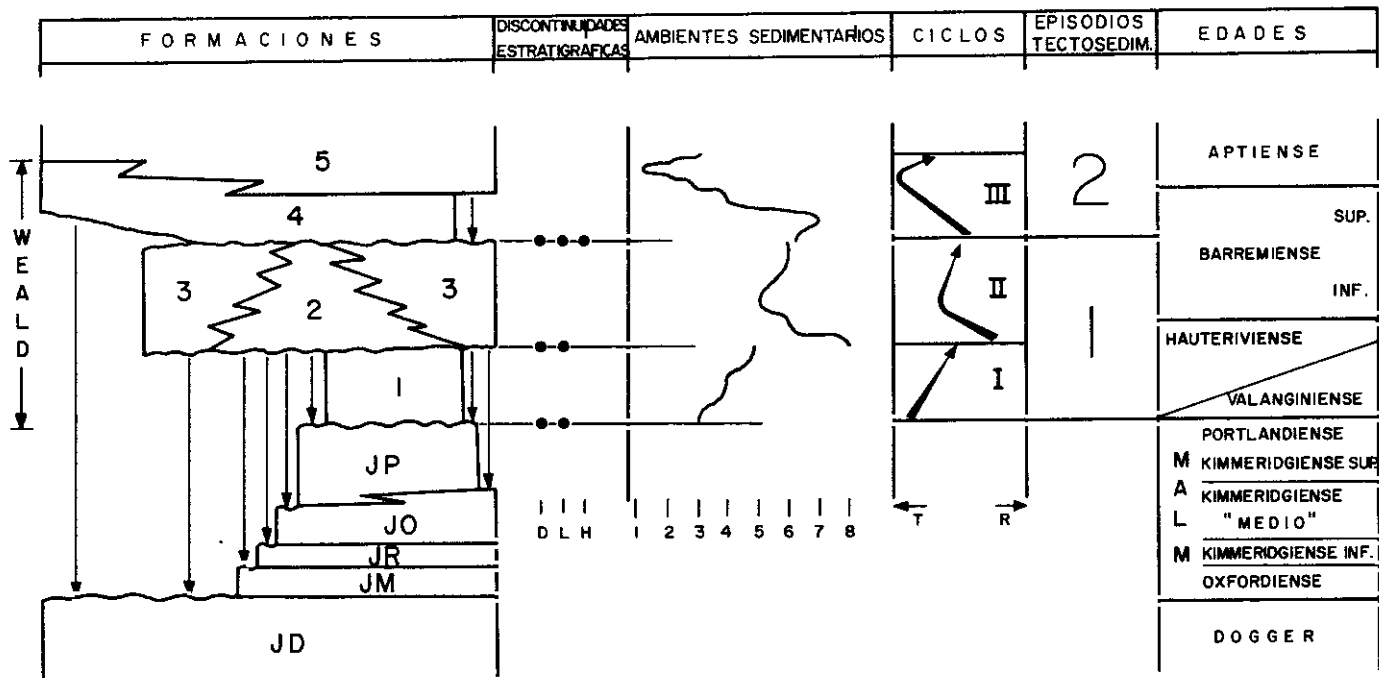


FIG. 2.—El Cretácico basal «Weald» de la Cordillera Ibérica Suroccidental. Formaciones, Ciclos sedimentarios y Edad. Formaciones jurásicas: JD-Formación carbonatada de Chelva; JM-Margas de Sot de Chera; JR-Ritmita calcárea de Loriguilla; JO-Calizas oncolíticas de Higuieruelas; JP-Jurásico terminal «Purbeck» (Calizas, areniscas y arcillas de Villar del Arzobispo, MAS y ALONSO, 1981).—Formaciones cretácicas: 1) Arcillas y areniscas de Cortés.—2) Arenas y arcillas de El Collado.—3) Calizas de La Huérfana.—4) Arcillas de Contreras (1, 2, 3 y 4 = Weald).—5) Calizas con Rudistas del Caroch.—Discontinuidades estratigráficas: D-Discordancia; L-Laguna estratigráfica; H-Hiato.—Ambientes sedimentarios: 1) Plataforma interna carbonatada.—2) Plataforma interna carbonatada con fuerte influencia de terrígenos finos.—3) Litoral (barras costeras y lagoon).—4) Llanuras de marea.—5) Llanura deltaica y marismas.—6) Llanura costera lacustre.—7) Llanura aluvial costera.—8) Fluvial proximal.

Constituyen un grupo de cuatro Formaciones (Fig. 2) equivalentes a las que en conjunto MAS definió en 1981 como Grupo Mixto de Cortés que de base a techo son: Formación Arcillas y areniscas de Cortés, Formación Arenas y arcillas de El Collado, Formación Calizas de La Huérguina y Formación Arcillas de Contreras.

## ANALISIS SEDIMENTOLOGICO

Para cada una de estas formaciones se han analizado todos aquellos datos necesarios para el análisis sedimentológico de las mismas, como son relaciones con otras unidades, límites de extensión y variaciones de espesor, sus facies, haciendo especial hincapié en sus relaciones (asociaciones de facies) y, por último, interpretación ambiental de la Formación.

### *La Formación Arcillas y areniscas de Cortés (1)* (Valanginiense/Hauteriviense)

Se apoya siempre discordantemente sobre el Jurásico terminal en facies Purbeck en nuestra región. Aparece representada en una pequeña zona que ocupa las Hojas de Chulilla y Chelva y una parte de la de Villar del Arzobispo formando un surco alargado en dirección NW-SE, cuyo máximo espesor coincide con su parte central. Con dirección perpendicular aparece adosado un pequeño surco que se extiende hacia el NE (Fig. 3 a, A). Hacia el SW esta unidad queda ocluida por un sistema de cabalgamientos (MAS, 1981) no volviendo a aparecer hasta prácticamente la costa (PEREZ, 1982; VILAS *et al.*, 1982/a, y PEREZ y ZAVALA, 1982).

Se han diferenciado tres Asociaciones de facies principales (Fig. 4). La primera de ellas, a 1, incluye como facies predominantes margas y arcillas junto con areniscas bioclásticas y biocalcarenitas arenosas con estratificación cruzada. Se encuentran Ostrácodos, Charáceas, Lituólidos, fragmentos de Ostreidos y otros Bivalvos. No presentan carácter secuencial, relacionándose las calcarenitas y areniscas calcáreas con bases erosivas, con posibles canales.

La Asociación de facies b 1, que es claramente predominante en la unidad, presenta por el contrario un carácter secuencial muy marcado. Como se puede observar en la figura 4 es posible diferenciar al menos tres tipos de secuencias muy claras, con granulometría y energía decreciente hacia techo («fining upward»). La primera, b 1 I, comienza por arenas con estratificación cruzada de surco, hacia techo pasan a arenas finas con ripples, arcillas con estratificación len-

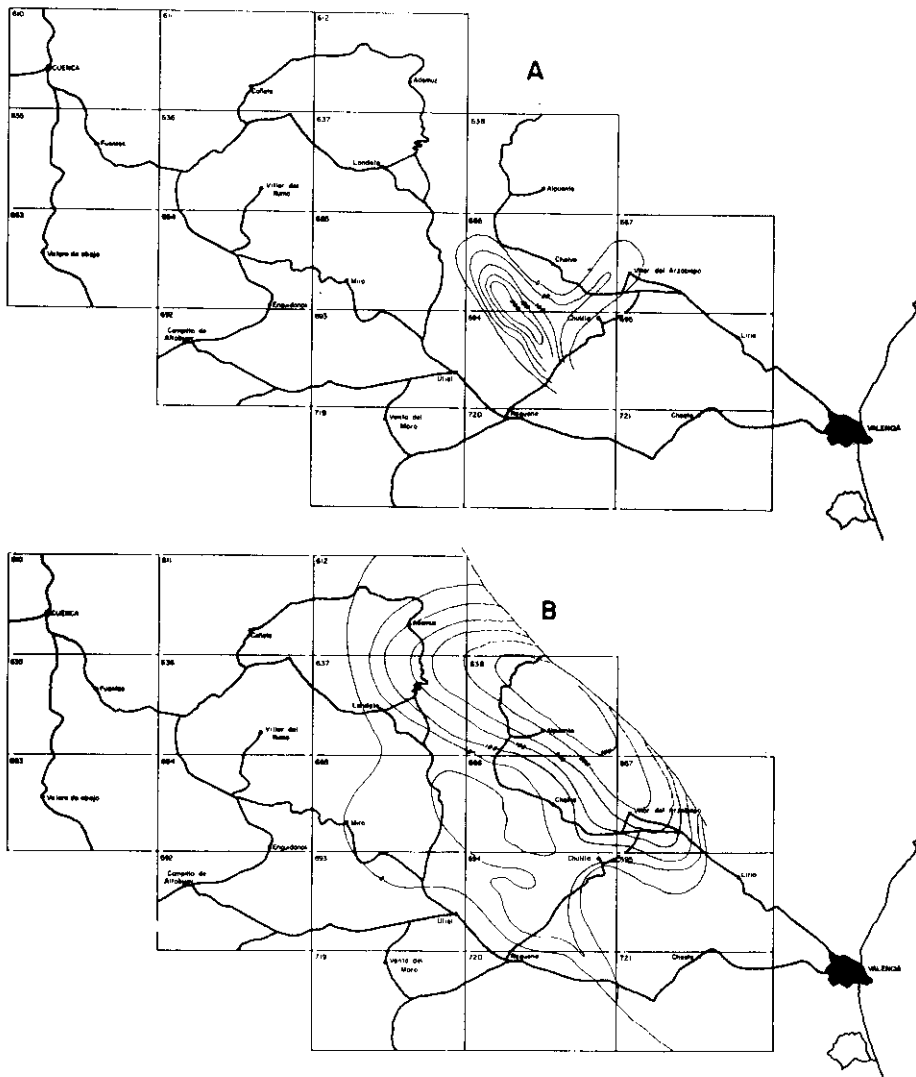


FIG. 3 a.—Isopacas y extensión mínima de las Formaciones: A) Arcillas y areniscas de Cortés.—B) Arenas y arcillas de El Collado.

ticular y, por último, lutitas que a veces tienen huellas de raíces («root mottled»).

Las secuencias del tipo b 1 II presentan arenas finas con estratificación cruzada tanto de surco como planar con base erosiva. En los megarriples es posible diferenciar «bundles» separados por «mud drapes», superficies de reactivación y bipolaridad de corriente. Este término acaba generalmente con arenas muy finas con estratificación «flaser» y ondulada, y por encima se dan lutitas que pueden presentar estratificación lenticular y a veces moteado de raíces.

El último tipo de secuencias, b 1 III, a diferencia de los anteriores, está constituido por facies no canalizadas. El primer término son areniscas finas con estratificación cruzada predominantemente planar con superficies de reactivación bien definidas. Después pasan a arenas finas con ripples, estratificación «flaser» y restos carbonosos. Por último, se desarrolla un término lutítico que hacia la base suele tener estratificación lenticular.

La tercera Asociación, denominada c 1, está constituida predominantemente por facies lutíticas que suelen presentar intercalaciones a veces rítmicas de arenas y areniscas finas laminadas o con ripples, que ocasionalmente tienen pequeñas secuencias en las que de base a techo, primero son masivas, después presentan estratificación cruzada a pequeña escala y, por último, laminación paralela. Ocasionalmente aparecen intercalaciones lenticulares de arenas con estratificación cruzada con base erosiva y «lag», que a veces pueden llegar a ser gruesas y con cantos dispersos.

La primera Asociación, a 1, se interpreta que esencialmente debe corresponder a ambientes tranquilos de un lagoon con carácter mixto terrígeno-carbonatado o en general subtidales de baja energía. En este sistema, los niveles lenticulares de calcarenitas y areniscas calcáreas se relacionarían con corrientes tractivas posiblemente canalizadas.

La Asociación de facies b 1 se interpreta como depositada en ambientes de llanuras de marea, con gran desarrollo de canales, muy posiblemente situadas en la parte baja de una llanura deltaica. Las secuencias del tipo I corresponderían a los canales en la parte alta de estas llanuras de marea. En ellos se da un claro predominio de uno de los sentidos de la corriente (en este caso el refluo), pues la relación con la red de drenaje fluvial sería importante, comportándose como canales distribuidores con fuerte influencia fluvial. Estos canales quedarían fosilizados por las facies lutíticas correspondientes a las áreas intercanales que predominantemente muestran un carácter supramareal. El término de arenas más finas con ripples y bioturbación que se encuentra entre ambos correspondería a la fase de abandono de canal.



Las secuencias de tipo II se interpretan como canales mareales relativamente importantes en los que se producía la migración de barras y megaripples en el sentido predominante de la corriente de reflujo. Cuando aparecen este tipo de canales es más fácil encontrar en los depósitos intercanal situaciones correspondientes a ambientes netamente intermareales, desarrollándose incluso secuencias completas del tipo III, con el término basal de «sand flat», el intermedio de «mixed flat» y el superior de «mud flat» típicos de una llanura de marea siliciclástica (REINECK, 1975; KLEIN, 1977).

La última Asociación de facies, c 1, representaría llanuras deltáicas dominadas por la acción fluvial, en las que únicamente de forma esporádica la acción mareal podría quedar reflejada. Dentro de estas llanuras, las áreas entre los canales distributarios o llanuras de inundación, tendrían gran desarrollo estando dominadas por procesos de desbordamiento.

#### *La Formación Arenas y arcillas de El Collado (2)* (¿Parte alta del Hauteriviense?-Barremiense inferior)

Aparece concordantemente en contacto neto y erosivo sobre la Formación Arcillas y areniscas de Cortés. De forma discordante se apoya sobre diferentes términos jurásicos (Fig. 2). Localmente, hacia el norte de la Hoja de Chelva (666), se apoya discordantemente sobre el Keuper con desarrollo entre ambos de una importante costra ferruginosa, bajo la cual se encuentra un nivel de alteración. Ocupa una amplia franja NW-SE (Fig. 3 a, B) con el máximo de espesores según un surco con la misma dirección y situado hacia el norte. Presenta cambios laterales de facies con la Formación generalmente suprayacente Calizas de la Huérquina.

Dentro de esta formación siliciclástica se han diferenciado tres Asociaciones de facies (Fig. 5). Dentro de la Asociación a 2 se observan fundamentalmente secuencias del tipo a 2 I y a 2 II. La primera comienza por arenas gruesas heterométricas que a la base tienen depósitos residuales de cantos de cuarcita sobre cicatriz erosiva. Por encima aparecen conglomerados con matriz arenosa y cantos imbricados que hacia el techo están lavados. Por último, aparece a veces un delgado nivel arcilloso con pequeños fragmentos vegetales, Cáráceas y Ostrácodos, pudiendo existir entre este nivel y el término anterior una película ferruginosa.

En cuanto a las secuencias a 2 II normalmente comienzan por barras de gravas, bien masivas con cantos imbricados o bien con estratificación cruzada, para pasar después a arenas gruesas con estratificación cruzada de surco. Sobre ellas se pueden encontrar muy ocasionalmente arenas finas con ripples y, por último, un término

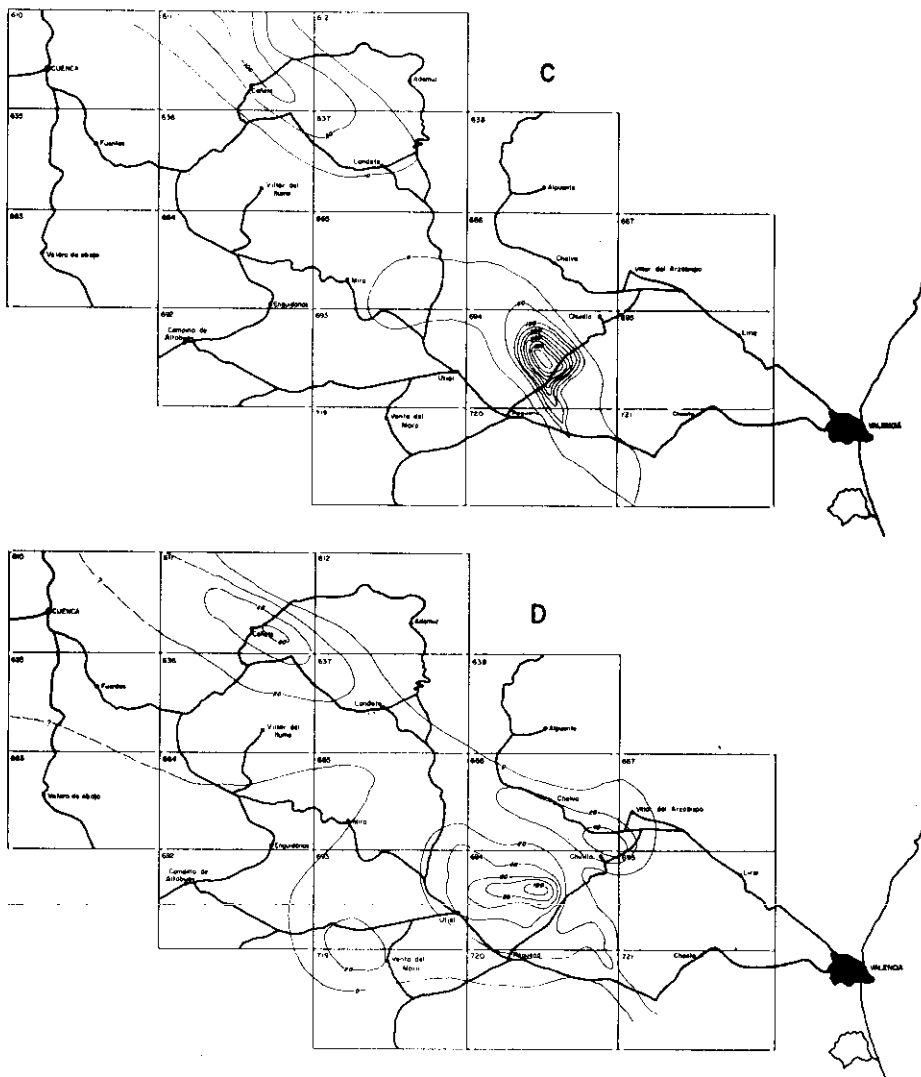
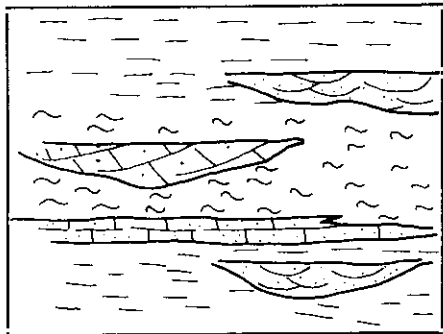
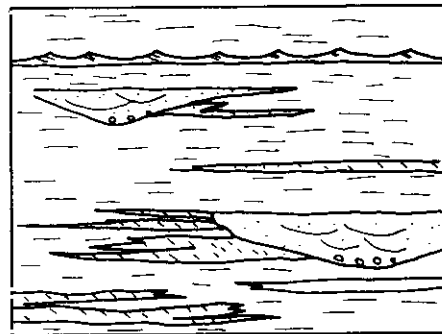


FIG. 3 b.—*Isopacas y extensión mínima de las Formaciones: C) Calizas de La Huérguina.—D) Arcillas de Contreras.*

(a.1)



(c.1)



(b.1)

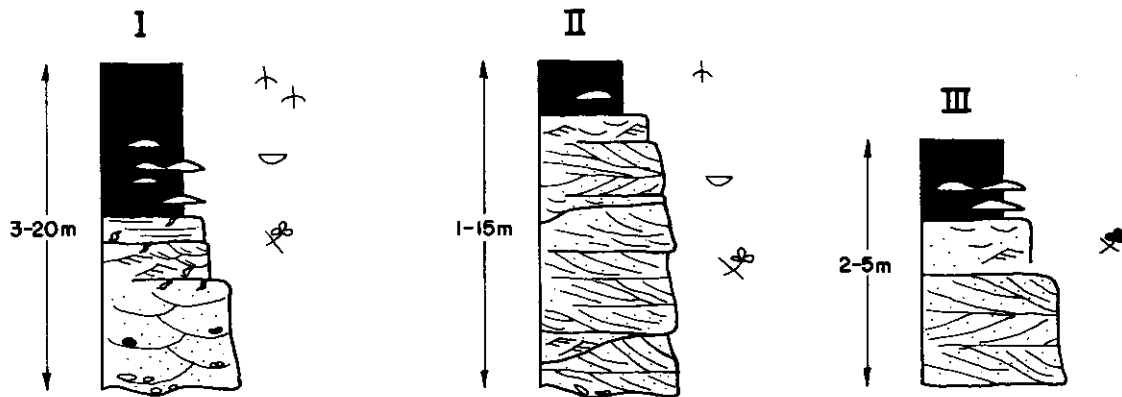


FIG. 4.—Asociaciones de facies de la Formación Arcillas y areniscas de Cortés (1).

lutítico con pequeños restos de plantas que hacia la base presenta estratificación lenticular.

Dentro de la Asociación b 2 (Fig. 5) aparecen predominantemente secuencias del tipo b 2 I y b 2 II con facies canalizadas. De forma local se pueden reconocer también secuencias del tipo b 2 III asociadas a las facies intercanal y cuerpos lenticulares canalizados con varias etapas de funcionamiento del tipo b 2 IV.

Las secuencias b 2 I están constituidas en su base por arenas gruesas en las que muy ocasionalmente se han encontrado fragmentos de Ostreidos. En el caso más completo aparecen por encima arenas finas con estratificación cruzada a menor escala. Por último, siempre aparece un término lutítico, a veces con estratificación lenticular.

En las secuencias b 2 II el término basal está constituido por arenas y areniscas que se organizan en cuerpos de acreción lateral (estratificación «epsilon» de ALLEN, 1963) con estratificación cruzada de surco, generalmente separados por superficies arcillosas («mud drapes»). Por encima suelen aparecer areniscas finas con ripples, que hacia techo pueden tener flaser y, por último, un término lutítico que generalmente tiene estratificación lenticular.

Entre los dos tipos de secuencias de facies canalizadas descritos anteriormente, de forma local y con carácter ocasional se pueden encontrar intercaladas secuencias del tipo b 2 III, equivalentes a las de tipo b 1 III, de la Formación anterior (1).

Las sucesiones de tipo b 2 IV corresponden a escala de afloramiento a grandes cuerpos lenticulares que internamente están constituidos por la superposición de cuerpos sedimentarios arenosos y conglomeráticos separados por superficies erosivas generalmente marcadas, entre los que, en ocasiones, aparece algún término lutítico.

En la Asociación c 2 (Fig. 5) predominan netamente las facies de limos y arcillas que suelen presentar niveles con huellas de raíces. Localmente tienen intercalaciones de niveles de arenas finas con estratificación cruzada o masivas que hacia techo suelen presentar bioturbación o ripples. En relación con estas intercalaciones se pueden encontrar algunos fragmentos de Ostreidos. Igualmente de forma muy local aparecen cuerpos lenticulares con base erosiva y poco desarrollo de arenas con tamaño de grano más grueso y estratificación cruzada.

La primera Asociación, a 2, se interpreta como un ambiente fluvial correspondiente a llanuras aluviales proximales con desarrollo de tipo braided o a la parte media de abanicos húmedos, ya que como considera RUST en 1979 es difícil en medios antiguos hacer una diferenciación neta entre ambos sistemas cuando no se dispone de suficientes afloramientos como para reproducir detalladamente el mo-

Fm.2

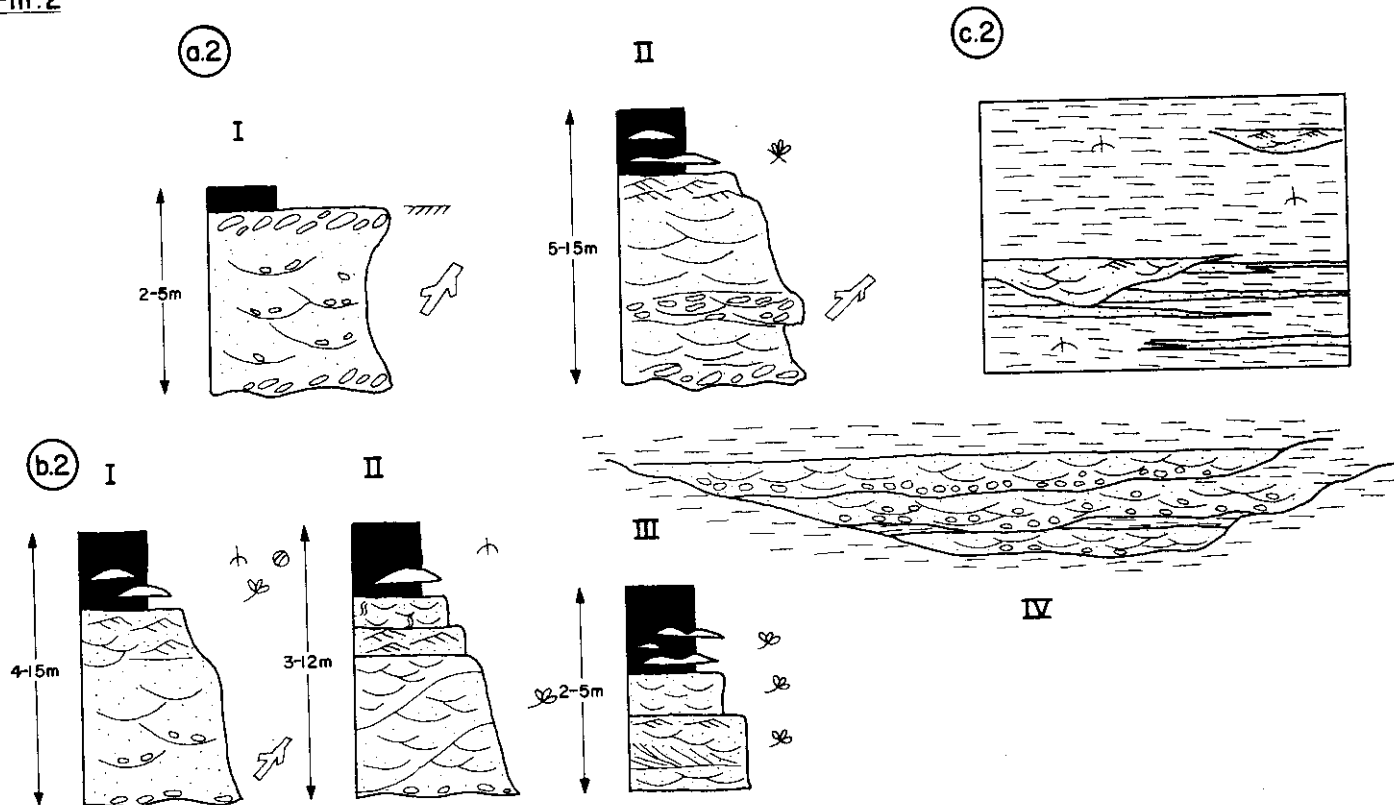


FIG. 5.—Asociaciones de facies de la Formación Arenas y arcillas de El Collado (2).

delo en su totalidad. Dentro de este sistema braided, en las secuencias del tipo a 2 II (Fig. 5), las barras de gravas corresponderían a barras longitudinales en las que las gravas masivas con cantos imbricados correspondería a la zona de cabeza de estas barras, mientras que en la zona de cola presentan estratificación cruzada originada bien por la migración de dunas sobre la barra (principalmente de surco) o bien por la acreción en la cara de avalancha (planar a gran escala). Estas barras longitudinales de gravas quedaban separadas por canales arenosos. En épocas de crecida el sistema canalizado funcionaba en toda su extensión, mientras que en épocas de estiaje sólo funcionarían los canales arenosos quedando las barras como islas. Las secuencias de tipo a 2 I representarían un caso particular en el funcionamiento de los canales arenosos, en los que por somerización y aumento de la velocidad de la corriente se producirían tapices de cantos residuales con cantos imbricados sobre el sistema de dunas que migraban por el canal. El último término lútfico iría asociado a los momentos de decantación, tras el abandono o taponamiento definitivo del canal.

La Asociación de facies b 2 (Fig. 5) debe representar ambientes que van desde llanuras aluviales costeras a llanuras deltaicas dominadas por la acción fluvial. Dentro de este sistema las facies canalizadas (distribuidores) eran en muchas zonas incluso predominantes indicando una red de drenaje muy bien desarrollada y con frecuentes cambios de trazado. En las llanuras deltaicas la influencia marina llegaba a manifestarse tanto en los canales distribuidores (ocasionales fragmentos de Ostreidos) como en las llanuras intercanal. Las secuencias b 2 I y b 2 II corresponden al relleno y abandono progresivo de canales distribuidores. En los del tipo II se reconoce claramente el reflejo de la migración lateral de los mismos, dando secuencias de «point bar» dentro de un sistema meandriforme. En estas secuencias el desarrollo de los términos heterolíticos y arcillosos es más importante que en las de tipo I, reflejándose de forma más clara la acción de las mareas. Localmente y correspondiendo posiblemente a las zonas más bajas de la llanura deltaica, esta influencia mareal llega a ser dominante, así, en las facies intercanal se pueden reconocer secuencias del tipo b 2 III que reflejan claramente los términos de llanuras arenosa, mixta y fangosa de una llanura de marea siliciclástica típica.

Ocupando una posición intermedia entre los sistemas fluviales de tipo braided, posiblemente relacionados con abanicos aluviales (a 2) y las llanuras costeras aluviales y deltaicas con sistemas de canales distribuidores bien jerarquizados e incluso meandriformes aparecen las sucesiones del tipo b 2 IV que seguramente corresponden a cana-

Fm. 3

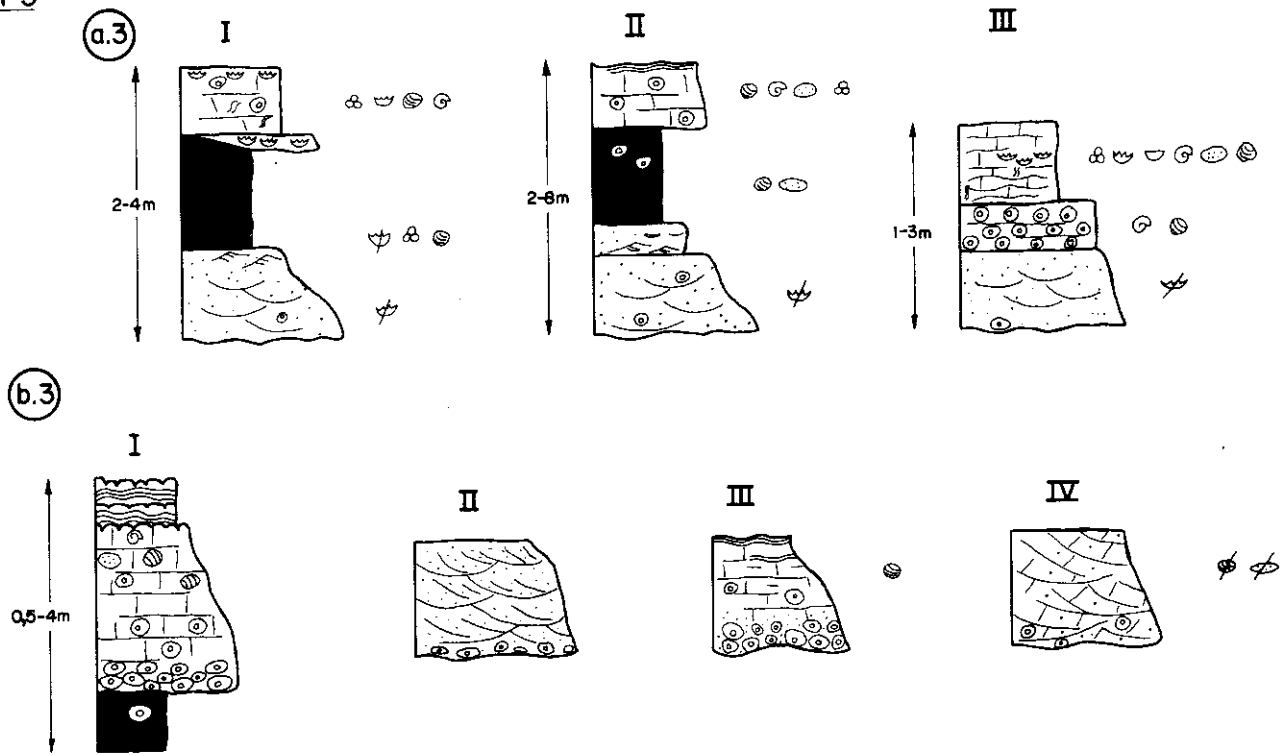


FIG. 6.—Asociaciones de facies de la Formación Calizas de La Huérguina (3).

les con etapas sucesivas de funcionamiento ligadas claramente a fenómenos de crecida, que posiblemente cabría relacionarlos con la parte distal de los abanicos de la Asociación a 2.

La Asociación c 2 se relaciona con ambientes de llanuras de inundación costeras y llanuras deltaicas fangosas con escaso desarrollo de los canales. Las intercalaciones arenosas que localmente puede presentar esta Asociación se relacionarían con procesos de desbordamiento («crevassing», «overbank flooding»).

### *La Formación Calizas de la Huérguina (3)*

(¿Parte alta del Hauteriviense?-Barremiense inferior)

En la mayor parte de la región estudiada esta unidad se apoya sobre la Formación Arenas y arcillas de El Collado, en tránsito gradual y presentando cambios laterales de facies con ella. Sin embargo, en el extremo noroccidental y muy localmente en el suroriental llega a apoyarse directamente sobre diferentes términos jurásicos (Fig. 2).

Se extiende según una franja de dirección NW-SE, constituyendo dos litosomas actualmente separados y presenta un depocentro muy marcado coincidiendo con el sector central de la hoja 1 : 50.000 de Chulilla 964 (Fig. 3 b, C).

En esta Formación se han diferenciado dos Asociaciones de facies principales (Fig. 6): a 3, con carácter mixto siliciclástico-carbonatado, y b 3, esencialmente carbonatada. Las facies que se agrupan en la Asociación a 3 constituyen tres tipos de secuencias que comienzan por facies siliciclásticas y terminan en carbonatadas. Normalmente el primer término está formado por areniscas con estratificación cruzada de surco y disminución del tamaño de grano hacia el techo, que presentan oncolitos rodados y frecuentemente fragmentos de Ostreidos. Por encima pueden aparecer facies de arcillas y margas (tipos a 3 I y a 3 II) o acumulaciones oncolíticas (tipo a 3 III) y, por último, biomicritas con Miliólidos, Ostreidos, Caráceas, Oncolitos y Ostrácodos o facies de biomicritas en las que sólo ocasionalmente aparece algún Miliólido, siendo frecuentes los oncolitos dispersos (tipo a 3 II). Este último tipo de secuencias es normal que termine en niveles estromatolíticos laminares.

La Asociación b 3 está principalmente caracterizada por secuencias del tipo b 3 I, no siempre completas, que de base a techo presentan la siguiente sucesión: Facies de margas con oncolitos y Caráceas, Facies de acumulaciones de oncolitos, Biomicritas que hacia la base son predominantemente packstones y hacia el techo wackestones, con oncolitos, Caráceas, Ostrácodos y Gasterópodos y, por último, Facies de estromatolitos laminares y niveles de brechificación (Fig. 6, b 3 I).



Entre estas secuencias anteriormente descritas se pueden encontrar de forma esporádica varios tipos de facies canalizadas (Fig. 6): Areniscas con estratificación cruzada que suelen presentar oncolitos rodados (b 3 II), secuencias positivas en las que el primer término es una acumulación oncolítica arenosa, el segundo biomicritas oncolíticas arenoso-limosas y el tercero niveles estromatolíticos laminares (b 3 III), y, por último, cuerpos calcareníticos lenticulares packstone y grainstone (b 3 IV).

La Asociación a 3 debe corresponder a marismas mixtas terrígeno-carbonatadas con desarrollo de subambientes lacustres y palustres. Estas marismas estarían surcadas por canales distribuidores conectados con la red fluvial, los cuales, por otro lado, reflejan la influencia marina, comportándose como zonas de cabecera de canales mareales. En estas marismas situadas en las llanuras intercanales se pueden distinguir unas zonas en las que las condiciones de las aguas eran predominantemente salobres alcanzando a veces incluso salinidad próxima a la marina normal, como sería el caso de las secuencias a 3 I y a 3 III. En otros lugares, más separados de la influencia marina, las condiciones lacustres se harían predominantes, produciéndose contaminación marina sólo esporádicamente, ligada a tormentas o mareas extremadamente altas como ocurriría en las secuencias a 3 II.

La Asociación b 3 correspondería a llanuras costeras con lagos carbonatados someros y casi permanentes, surcadas por muy escasos distribuidores fluviales. En estas llanuras costeras la influencia marina es prácticamente nula y únicamente llega a reflejarse de forma muy local y esporádica. Las secuencias b 3 I se relacionan con episodios de colmatación lacustre-palustre de los lagos carbonatados someros instalados en esas amplias llanuras de inundación, mientras que las facies canalizadas siliciclásticas del tipo b 3 III, deben corresponder a distribuidores fluviales que, dentro de la jerarquía de la poco desarrollada red de drenaje, representarían canales de primer orden. Las canalizadas mixtas y carbonatadas, b 3 III y b 3 IV, respectivamente, deben representar canales de segundo orden correspondientes a tributarios de la red principal o a canales de comunicación entre los lagos.

#### *La Formación Arcillas de Contreras (4)* (Barremiense superior-Aptiense)

Generalmente se apoya concordantemente, pero en contacto muy neto sobre las Formaciones Arenas y arcillas de El Collado (2) y Calizas de La Huérguina (3). Cuando aparece sobre esta última, entre ambas se suele encontrar una costra ferruginosa e incluso en

la parte noroccidental llega a encontrarse sobre ella en clara discordancia cartográfica (N. MELENDEZ, 1982). En el borde suroccidental de su límite de aparición la Formación Arcillas de Contreras se apoya discordantemente sobre diferentes formaciones jurásicas (Fig. 2).

En toda la región estudiada se encuentra como suprayacente la Formación Calizas del Caroch (Fig. 2, 5) y predominantemente su Miembro inferior Calizas de Malacara con el cual presenta tránsito generalmente gradual y cambios laterales de facies. Únicamente en el extremo noroccidental sobre esta formación se encuentra en contacto neto el Miembro terrígeno intermedio de la Formación Calizas del Caroch, denominado Arenas del Bural.

Ocupa una franja NW-SE, con una zona de depocentro que al igual que en la Formación anterior (3) se sitúa en el sector central de la Hoja 1 : 50.000 de Chulilla 694 (Fig. 3 b, D). Se diferencian claramente dos cubetas separadas por una zona de mínimos espesores que coincide con el sector de Mira.

Dentro de esta Formación terrígena se han diferenciado tres Asociaciones de facies: a 4, b 4 y c 4. La Asociación a 4 (Fig. 7) es de carácter netamente lutítico, llegando a ser en amplias zonas casi exclusivos los limos y arcillas que en general continen abundantes Caráceas. De forma subordinada aparecen otras facies tales como facies canalizadas en cuerpos lenticulares aislados de arenas gruesas con estratificación cruzada de surco y conglomerados residuales asociados a cicatrices erosivas, ripples de arena formando estratificación lenticular y localmente calizas micríticas en general mudstone que contienen Caráceas, Ostrácodos, Algas azules-verdes, fragmentos de Bivalvos y ocasionalmente hasta algún Foraminífero bentónico, y areniscas con estratificación cruzada de ripples y megarripples con fragmentos de Ostreidos.

En la Asociación b 4 se reconocen tres tipos de secuencias de facies canalizadas, todas ellas «fining upward» (Fig. 7). Las secuencias del tipo b 4 I comienzan por cuerpos lenticulares de arenas gruesas con bases erosivas que presentan ocasionalmente fragmentos de Ostreidos y oncolitos rodados. A veces estos cuerpos arenosos terminan en una costra ferruginosa sobre la que se desarrollan facies lutíticas con Caráceas y fragmentos vegetales. Las secuencias b 4 II tienen un primer término muy similar al de b 4 I, pero después de forma clara presenta progresivamente granulometría y energía decreciente hacia techo, ya que sucesivamente aparecen términos de arenas finas con estratificación cruzada planar y superficies de reactivación, arenas finas con ripples, lutitas con estratificación lenticular y, por último, lutitas. El último tipo de secuencias, b 4 III, tienen a la base el mismo tipo de arenas gruesas pero en este caso menos desarrollado, que

Fm. 4

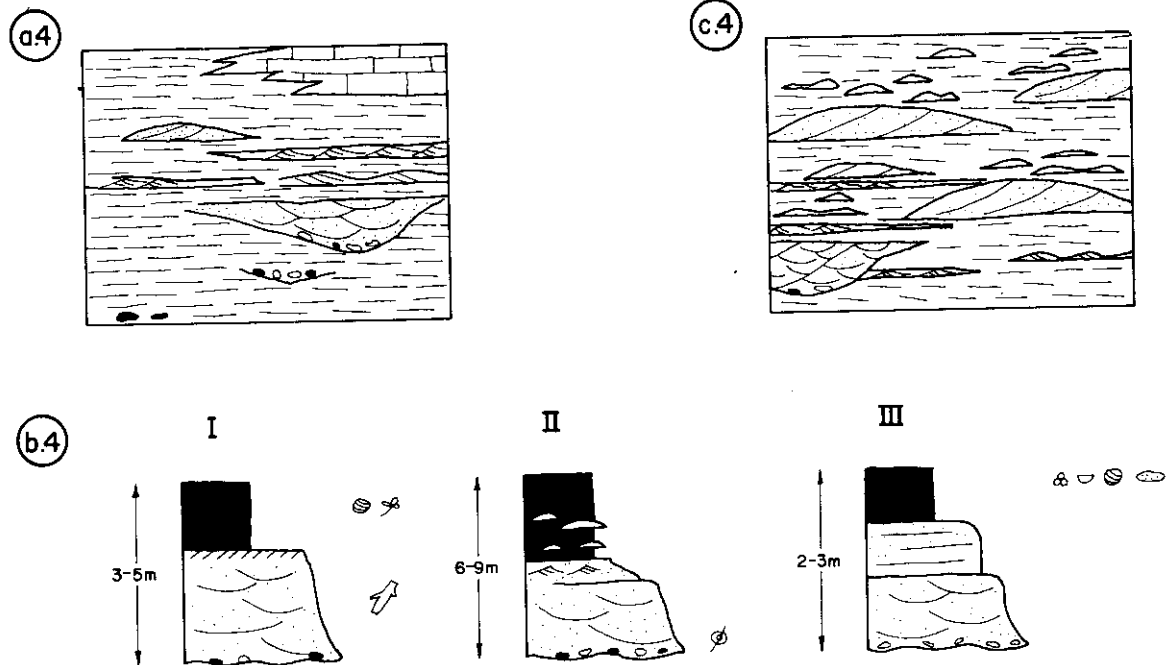


FIG. 7.—Asociaciones de facies de la Formación Arcillas de Contreras (4).

pasa hacia techo a arenas finas masivas y, por último, a lutitas con Caráceas, Miliólidos, Ostrácodos, Bivalvos e incluso algún Lituólido.

En la Asociación c 4 (Fig. 7) son frecuentes un tipo de secuencias en las que aparecen a la base areniscas finas micáceas con estratificación cruzada de acumulación de magarripples y ripples de corriente que tienen fragmentos de Ostreidos, bioturbación vertical, superficies de reactivación y a veces a techo estratificación flaser, luego pasan a lutitas con estratificación lenticular de ripples que a veces están decapitados y, por último, limos y arcillas con restos carbonosos. Ocasionalmente entre este tipo de secuencias pueden aparecer intercalados algunos cuerpos lenticulares a gran escala, que se presentan en cuerpos de acreción lateral separados por «mud drapes» (estratificación epsilon de ALLEN).

En conjunto la Asociación de facies a 4 se puede interpretar como amplias llanuras de inundación costeras o llanuras costeras fangosas con predominio neto de los ambientes lacustres y palustres. Dentro de estas llanuras hay que destacar la presencia esporádica de canales efímeros con arenas gruesas y de facies de arenas finas asociadas a corrientes tractivas no canalizadas y de pequeña importancia que estarían posiblemente relacionadas con procesos de desbordamiento. La existencia de algunos episodios con contaminación o influencia marina se manifiestan por la presencia ocasional de Foraminíferos bentónicos y Ostreidos.

La Asociación b4 corresponderá a llanuras aluviales costeras dominadas por la acción de canales distribuidores fluviales. Esporádicamente, la influencia marina podría quedar manifestada en estas llanuras tanto por el efecto mecánico de las mareas sobre los canales y las zonas intercanal como por la fauna asociada comportándose entonces de una forma más clara a modo de llanuras deltaicas.

El tipo de secuencias que principalmente caracteriza a la Asociación de facies c 4 se puede interpretar como correspondiente a una llanura de marea siliciclástica con los términos de barras arenosas, llanura arenosa, llanura mixta y llanura fangosa. En ellas se localizarían canales de marea posiblemente conectados con la red de drenaje fluvial.

### 3. CICLOS SEDIMENTARIOS Y EVOLUCION PALEOGEOGRAFICA

Una vez estudiada la distribución de las Formaciones, conocida al menos de forma aproximada su posición cronoestratigráfica y analizadas las relaciones espaciales existentes entre las Asociaciones de facies que se han distinguido en ellas (estableciéndose por tanto las dis-

tribuciones ambientales predominantes para diferentes intervalos cronoestratigráficos), dentro del Cretácico basal «Weald» se han podido diferenciar claramente tres grandes megasecuencias o ciclos sedimentarios separados por discontinuidades estratigráficas de distinta índole: discordancia, lagunas e hiatos.

— *El Ciclo I* comprende la Formación Arcillas y areniscas de Cortés (1), presenta carácter regresivo y tuvo su desarrollo durante un intervalo que comprende parte del Valanginiense y/o parte del Hauteriviense (Fig. 2).

Comprendiendo parte del Portlandiense, el Berriasiense y el Valanginiense al menos en parte, se dio un largo episodio de no sedimentación y erosión durante el cual se produjo una importante inestabilidad tectónica.

Posteriormente el mar avanzó rápidamente en una estrecha y alargada cuenca (Fig. 8 a, A) prefijada por una tectónica de basamento asociada a la reactivación, con movimientos en la vertical y adaptación de la cobertera, de grandes desgarres tardihercínicos con directrices NW-SE y NE-SW, teniendo mayor importancia las primeras.

Como muestra la figura 8 a, A, primeramente se instalaron ambientes de lagoon (a 1) bordeados por llanuras de marea con gran desarrollo de canales mareales (b 1), las cuales a su vez estaban bordeadas hacia sus zonas más marginales por llanuras deltaicas dominadas por la acción fluvial (c 1).

— *El Ciclo II* comprende las Formaciones Arenas y arcillas de El Collado (2) y Calizas de La Huérguina (3). Comienza con un corto episodio transgresivo, para pasar a tener en su mayor parte después carácter regresivo. Se desarrolló esencialmente durante el Barremiense inferior, aunque es posible que al menos localmente la parte alta de Hauteriviense esté representada en los tramos inferiores del Ciclo (Fig. 2).

Tras un intervalo de inestabilidad tectónica que quedó reflejado en un momento de interrupción sedimentaria y erosión, se produjo un cambio brusco en las condiciones de sedimentación. Por otra parte, se mantienen las directrices paleotectónicas NW-SE principales y NE-SE subordinadas, que condicionan la forma de la cuenca y la geometría de los depósitos (Figs. 8 a, B, y 8 b, C). La franja de sedimentación se alarga hacia el Noroeste y se ensancha hacia el Noreste y Suroeste. Desde que se inicia este ciclo y prácticamente durante todo el Cretácico inferior, en el sector de Chulilla se refleja un pequeño umbral (Figs. 8 a, B, y 8 b, C y D).

En una primera etapa, correspondiente a la parte baja del Barremiense inferior y quizás a la parte alta del Hauteriviense, se pro-

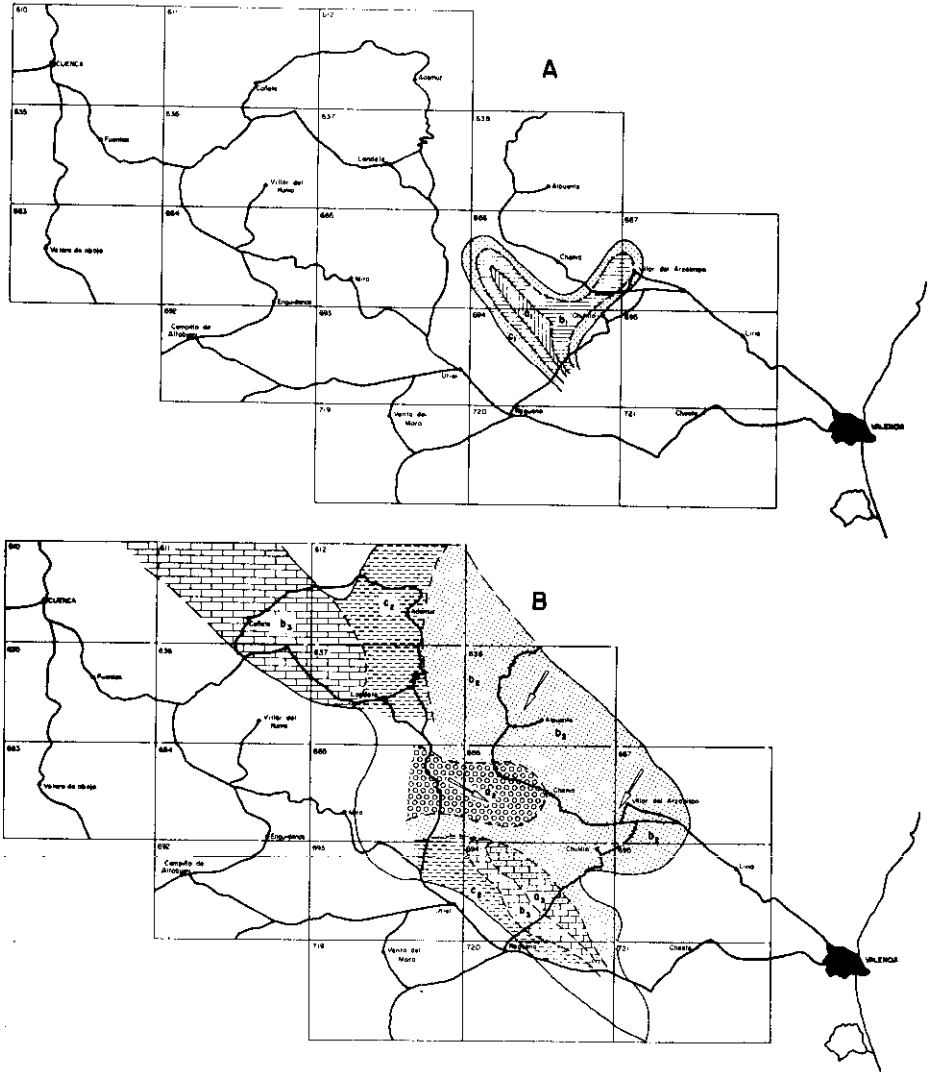


FIG. 8 a.—Evolución paleogeográfica. Distribuciones predominantes de ambientes sedimentarios: A) Ciclo I.—B) Parte inferior del Ciclo II.

duce la distribución predominante de ambientes sedimentarios que queda reflejada en la figura 8 a, B. En la parte S existían marismas mixtas terrígenas-carbonatadas con subambientes lacustres y palustres entre canales distribuidores que generalmente reflejan la influencia marina (a 3). Rodeando esta zona por el S aparecen llanuras costeras con lagos carbonatados someros de carácter casi permanente (b 3) y llanuras de inundación fangosas de carácter terrígeno y con redes de drenaje poco desarrolladas (c 2).

En toda una amplia franja N y E se instalaron desde llanuras aluviales costeras a llanuras deltaicas dominadas por la acción fluvial, aunque con esporádica influencia mareal (b 2). Hacia el borde occidental existen ambientes fluviales de llanuras aluviales proximales con sistemas de canalización tipo braided, posiblemente relacionados con abanicos aluviales húmedos. Por último, en el extremo Noroeste aparecen de nuevo ambientes lacustres y palustres carbonatados (b 3) que hacia el E se hacen cada vez más terrígenos (c 2).

En una segunda etapa, que corresponde a la parte alta del Barremiense inferior, la configuración de la cuenca aparece similar (Fig. 8 b, C), aunque las llanuras costeras con subambientes lacustres carbonatados que aparecían en la parte meridional se extienden ahora ampliamente hacia el Noroeste (b 3) y los aportes solociclásticos gruesos (a 2), relacionados con sistemas fluviales braided que venían de la parte occidental desaparecen, siendo ahora en el sector de Villar del Arzobispo donde se instalan sistemas de este tipo provenientes del Noreste, es decir, del Macizo Valenciano.

— La Formación Arcillas de Contreras (4) de edad esencialmente Barremiense superior-Aptiense inferior (aunque localmente su base llegue a corresponder a la parte más alta del Barremiense inferior), representa generalmente el inicio del *Ciclo III*, de carácter transgresivo-regresivo, en el cual auvo lugar, en la mayor parte de la región estudiada, la instalación de una primera plataforma urgoniana. Únicamente en el extremo noroccidental esta Formación 4 llega a corresponder a la totalidad del Ciclo III (Fig. 2), pues en este sector el Miembro Calizas de Malacara (inferior de la Fm. Calizas con Rudistas del Caroch, 5), que representa la instalación de esta plataforma urgoniana, ha cambiado ya lateralmente de facies en su totalidad a esta Formación terrígena de Contreras.

Antes del inicio de la sedimentación de este tercer ciclo debió de producirse otra etapa de reactivación tectónica, pues además de existir generalmente entre los Ciclos II y III señales claras de interrupción sedimentaria y erosión, incluso hacia el extremo noroeste de la región estudiada llega a existir entre ambos una clara discordancia cartográfica.

En una primera etapa, que esencialmente corresponde al Barremiense superior, en la mayor parte de la zona se instalaron llanuras aluviales costeras (b 4) con canales distribuidores y zonas intercanales, que de forma ocasional reflejan la influencia marina (Fig. 8 b, D). En la región más oriental aparece una franja de llanuras mareales de carácter siliciclástico (c 4) y hacia el borde suroccidental predominaban llanuras de inundación costeras lacustre-palustres de carácter fangoso (a 4). En esta etapa queda reflejada de forma clara una zona de umbral en el sector de Mira (Fig. 8 b, D).

Posteriormente, en una etapa que se corresponde con el Bedouliense, en casi toda la región se instala una primera plataforma urgoniana que no llega a ocupar el extremo noroccidental, en el cual permanecen los ambientes costeros. Finalmente, y de forma rápida, esta plataforma interna carbonatada se retira dando lugar, antes de que el ciclo quede truncado por una nueva discontinuidad, a la instalación en la mayor parte de la zona a ambientes litorales de carácter mixto terrígeno-carbonatado.

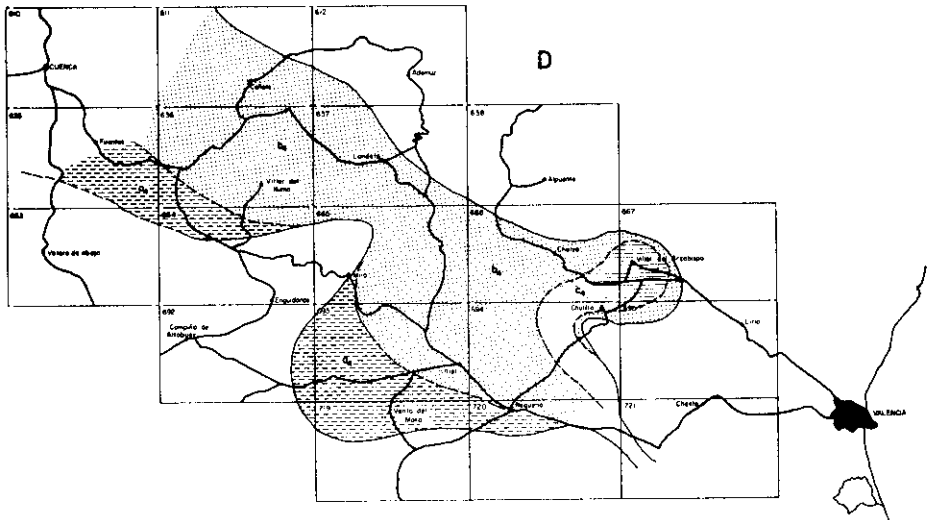
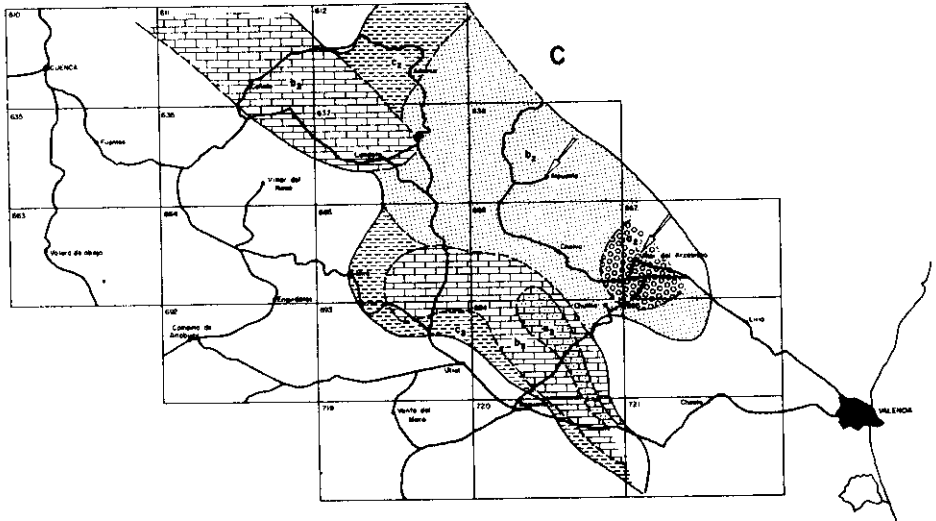
En resumen, podemos concluir que los dos primeros Ciclos I y II corresponderían a un primer episodio tectosedimentario (1 en la Fig. 2) en el que la sedimentación se vio fuertemente influenciada por una tectónica de bloques en el basamento, configurando surcos con fuerte subsidencia y rápido relleno. Durante este episodio, aunque predominantemente se produjo una adaptación de la cobertera mesozoica a esta tectónica de bloques, localmente, y posiblemente en relación con grandes fracturas de zócalo, esta cobertera debió romperse dando lugar a la salida de materiales triásicos (Keuper), como lo demuestra el hecho de que el Ciclo II aparezca de forma local discordante sobre el Keuper.

Con el Ciclo III se iniciaría un nuevo episodio tectosedimentario (2 en la Fig. 2), caracterizado por la alternancia de períodos de inestabilidad tectónica fuertemente influenciados por la llegada de aportes terrígenos desde el continente y períodos de relativa calma tectónica con la instalación de plataformas pericontinentales de tipo urgoniano. Durante este episodio la cuenca se ensancha ampliamente hacia el Suroeste y Oeste, tanto en esta región como en otras más meridionales (VILAS *et al.*, 1982) y la tectónica de bloques en el ba-

---

FIG. 8 b.—Evolución paleogeográfica. Distribuciones predominantes de ambientes sedimentarios: C) Parte superior del Ciclo II.—D) Parte inferior del Ciclo III. Ambientes: 1) Lagóon mixto terrígeno-carbonatado.—2) Llanura de marea.—3) Marismas mixtas terrígeno-carbonatadas.—4) De llanura deltaica a llanura aluvial costera.—5) De llanura deltaica fangosa a llanura de inundación costera.—6) Llanura costera con lagos carbonatados someros, casi permanentes.—7) Fluvial, llanuras aluviales proximales con canalización de tipo braided.





samento a favor de desgarres tardihercínicos sigue dominando la sedimentación, aunque en este caso con menor importancia en cuanto a subsidencia diferencial en los bloques que en el primer episodio.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALLEN, J. R. L. (1963): «The classification of cross-stratified units, with notes on their origin». *Sedimentology*, vol. 2, pp. 93-114.
- GARCÍA, A. (1977): «Jurásico terminal y Cretácico inferior en la región central de la provincia de Valencia y noreste de la provincia de Albacete». Tesis doctoral, *Seminarios de Estratigrafía, Serie Monografías*, n.º 1, 334 pp., 68 figs., Madrid.
- KLEIN, G. de V. (1977): «Clastic tidal deposits». *Continuing Education Publication Company*, Champaign, Illinois, 149 pp.
- MAS, J. R. (1981): «El Cretácico inferior de la región noroccidental de la provincia de Valencia». Tesis doctoral, *Seminarios de Estratigrafía, Serie Monografías*, n.º 8, 476 pp., 165 figs., 33 láms., Madrid.
- MAS, J. R., y ALONSO, A. (1981): «Jurásico terminal y Cretácico inferior en facies mixtas terrígenas y carbonatadas. Hojas a escala 1 : 200.000, Liria y Valencia». Trabajo realizado para el I. G. M. E. (inédito), 60 figs.
- MAS, J. R.; ALONSO, A.; GARCÍA, A.; ARIAS, C.; VILAS, L.; MELÉNDEZ, N., y RINCÓN, R. (1982): «Les grandes etapes dans l'évolution du Cretacé de la zone sudoccidentale de la Chaîne Ibérique (Espagne)». *9<sup>e</sup> Reunion Annuelle des Sciences de la Terre*, París, 1982, Soc. Géol. Fr. édit., París, p. 417.
- MELÉNDEZ, F.; SÁNCHEZ, P.; VILLENA, J.; RAMÍREZ DEL POZO, J.; PORTERO, J. M.; OLIVÉ, A., y ASSENS, J. (1974): «Síntesis del Cretácico de la zona sur de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica». *1<sup>er</sup> Symp. Cret. Cordillera Ibérica*, Cuenca, pp. 241-252.
- MELÉNDEZ, N. (1982): «Presencia de una "discordancia cartográfica" intrabarremiense en la Cordillera Ibérica Occidental (provincia de Cuenca)». *Estudios Geológicos*, 38, pp. 51-54, C. S. I. C., Madrid.
- PÉREZ DEL CAMPO, P. (1982): «Los primeros episodios de la sedimentación cretácica en el extremo suroriental del Sistema Ibérico (región de Cullera-Jaraco, provincia de Valencia)». *Tesis de licenciatura*, Universidad Complutense de Madrid (inédita), Madrid.
- PÉREZ DEL CAMPO, P., y ZAVALA, L. (1982): «Los primeros episodios de la sedimentación cretácica en el extremo suroriental del Sistema Ibérico». *II Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Cretácico de España*, Albacete, 1982 (en este volumen).
- RAMÍREZ DEL POZO, J.; PORTERO, J. M.; OLIVÉ, A., y MELÉNDEZ, F. (1974): «El Cretácico de la Serranía de Cuenca y de la región Fuentes-Villar del Humo. Correlación y cambios de facies». *1<sup>er</sup> Symp. Cret. Cordillera Ibérica*, Cuenca, pp. 189-206.
- REINECK, H. E. (1975): «German North Sea Tidal Flats», en *Tidal Deposits: A Casebook of Recent examples and Fossil Counterparts*, Ed. by Ginsburg, Springer Verlag Berlín, pp. 5-12.

- VIALARD, P. (1973): «Recherches sur le cycle alpin dans la Chaîne Ibérique sud-occidentale». Tesis doctoral, *Travaux du Lab. de Géol. Méditerranéenne. Univ. Paul Sabatier*, Toulouse, 445 pp.
- VILAS, L.; ALONSO, A.; ARIAS, C.; GARCÍA, A.; MAS, J. R., RINCÓN, R., y MELÉNDEZ, N. (1982 a): «The Cretaceous at the SW Iberian Ranges (Spain)». *Zitteliana*, n.º 10, pp. 245-254, München.
- VILAS, L.; MAS, J. R.; GARCÍA, A.; ARIAS, C.; ALONSO, A.; MELÉNDEZ, N., y RINCÓN, R. (1982 b): «Capítulo 8. Ibérica Suroccidental», en *El Cretácico de España*, Ed. de la Universidad Complutense, Madrid, pp. 457-509.
- ZAVALA, L. (1982): «Los primeros episodios de la sedimentación cretácica en el extremo suroriental del Sistema Ibérico (región de Dos Aguas-Alcira, provincia de Valencia)». Tesis de Licenciatura, Universidad Complutense de Madrid (inérita), Madrid.