

INFORME PALEONTOLOGICO DE LA HOJA GEOLOGICA NO: 681

(CASATANAR DE IBOR)

ELADIO LINÁN
TEODORO PALACIOS
ENRIQUE VILLAS

ZARAGOZA, ENERO DE 1983

INDICE

I. GENERALIDADES	pág. 1
1.- Introducción	2
2.- Objetivos y métodos	2
3.- Encuadre geológico	4
II. PRECAMBRICO-CAMBRICO INFERIOR	5
1.- Estratigrafía	6
2.- Estudio de las microfacies	11
3.- Estudio micropaleontológico (legivado)	13
4.- Estudio palinológico	14
5.- Bioestratigrafía	16
5.1. Capas pizarroso-grauváquicas	16
5.2. Capas conglomerático-carbonatadas	17
5.3. Capas arenosas	18
6.- Correlaciones	
7.- Deducciones paleoecológicas	20
7.1. Capas pizarroso-grauváquicas	20
7.2. Capas conglomerático-carbonatadas	21
7.3. Capas arenosas	22
III. ORDOVICICO	23
1.- Introducción	24
2.- Sección de la carretera Guadalupe-Navatrasierra	24
2.1. "Pizarras con Calymene"	26
2.2. "Cuarcita de La Cierva"	27
2.3. "Pizarras intermedias"	27
3.- Sección de Guarranquejo	28
3.1. "Pizarras con Calymene"	28
4.- Yacimientos	29
4.1. Yacimiento B-5	29
4.2. Yacimiento B-6	29
4.3. Yacimiento B-10	30
4.4. Yacimiento B-11	30
5.- Bioestratigrafía	31
5.1. Cámbrico superior - Tremadoc	31
5.2. Arenig	31

5.3. Llanvirn	31
5.4. Llandeilo	31
5.5. Caradoc	32
6.- Paleoecología y Paleobiogeografía	34
IV. BIBLIOGRAFIA	36
V. LAMINAS	39
VI. RELACION DE MUESTRAS ENTREGADAS	48
VII. LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LOS YACIMIENTOS	53

I. GENERALIDADES

1.- INTRODUCCION

El presente informe se realiza dentro del Plan Magna de Minería y a petición de IBERGESA, empresa adjudicataria del presente Proyecto convocado por el Instituto Geológico y Minero de España.

Previamente a su elaboración, los firmantes han participado en una campaña de campo de nueve días de duración, asesorados por el equipo de Campo, a fin de realizar sobre el propio terreno las observaciones necesarias para una correcta interpretación de los datos obtenidos en el laboratorio. En esta fase de campo, se procedió, así mismo, a recolectar muestras con distinto fin: paleontológicas de microfósiles, carbonatadas para estudios de biomicrofacies, de rocas blandas para levigados micropaleontológicos y de rocas duras para estudios palinológicos.

En una segunda fase se procedió a relizar el estudio de las muestras cuyos resultados, ampliamente satisfactorios, han sido discutidos conjuntamente por los firmantes, para la elaboración de este informe; si bien, cada uno de ellos se responsabiliza más directamente con los aparatados realizados. Así, E. Liñán ha estudiado fundamentalmente los microfósiles del Precámbrico-Cámbrico y los microfósiles de caparazón inorgánico, T. Palacios los microfósiles palinológicos de las mismas edades y E. Villas los microfósiles del Ordovícico.

2.- OBJETIVOS Y METODOS

El objetivo fundamental del trabajo se basaba en el estudio del registro fósil contenido en los estratos con vistas a su datación. Este estudio era particularmente necesario en los materia

les precámbricos donde prácticamente no existían dataciones precisas, debido mayoritariamente a la escasez de fósiles presentes en este Sistema. Los resultados tanto a nivel de fósiles precámbricos como de ordovícicos no pueden ser más satisfactorios. Por poner un ejemplo, el resultado obtenido de muestras positivas en los estudios palinológicos ha sido de aproximadamente un 60%, cuando lo normal en estos casos es de un 10-20%. La presencia de macro y microfósiles coexistiendo en las series precámbricas, permite calificarlas como las mejor conocidas desde el punto de vista paleontológico de la Península Ibérica y serán referencia obligada den futuros trabajos nacionales y de correlación entre las series del norte y sur de Europa.

Este estudio bioestratigráfico ha sido la base de acceso a otras ramas paleontológicas no menos importantes como son la Paleoeología y la Paleobiogeografía que dadas las limitaciones de escala y de tiempo serán tratadas más someramente.

El metodo y las técnicas a emplear han sido desde un primer momento objeto especial de nuestra atención. Así, las distintas muestras paleontológicas han sido seleccionadas previamente en el campo por los respectivos especialistas y no pocas veces se han duplicado con el fin de someterlas a distintas técnicas y poder valorar sus resultados con vistas a futuros muestreos.

El método de laboratorio ha sido el más largo y costoso. Primero se procedió a la limpieza y siglado de las muestras, a continuación se prepararon por métodos físicos y químicos, luego se fotografiaron y posteriormente se precedió a sus estudio, clasificación y al análisis de los resultados obtenidos.

Capítulo importante es el de las técnicas empleadas. Los materiales blandos fueron levigados a fin de aislar los posibles microfósiles que contuvieran. Las muestras duras de composición carbonatada se montaron en lámina delgada por una parte, mientras c por otra se trataron químicamente con diferentes ácidos débiles con objeto de aislar los microfósiles de pared inorgánica, y con otros

productos para aislar los de pared orgánica (técnicas palinológicas).

3.- ENCUADRE GEOLOGICO

El área estudiada se sitúa en la Zona Centroibérica según la terminología de JULIVERT et al. (1972) que es la más aceptada y que se basa en la fusión de las zonas Galaico-Castellana y Luso-Oriental-Alcúdica de LOTZE (1945). Esta fusión de las dos zonas de LOTZE ya mencionadas es desde nuestro punto de vista discutible y será una de las cuestiones que se aborden a lo largo de este Proyecto, porque la línea de división entre ambas unidades se sitúa exactamente dentro del área estudiada.

Geológicamente, se pueden distinguir por una parte los materiales del ciclo Ordovícico y por otra los referentes al ciclo Precámbrico superior-Cámbrico. Dentro de este último ciclo distinguiremos tres unidades de características geológicas y paleontológicas distintas: Unidad de Madroñera, Unidad de Guadalupe-Ibor y Unidad de Valdelacasa-Sevilleja, que se disponen de oeste a este, respectivamente.

La Unidad de Madroñera está separada de la Unidad Guadalupe-Ibor por un accidente tectónico de dirección NW-SE que en las proximidades de la falla circunscribe al Ordovícico al bloque norte. La Unidad Guadalupe-Ibor está separada de la Unidad Valdelacasa-Sevilleja por algún accidente paleogeográfico que se situáa la altura del sinclinal ordovícico de Guad^arranque y que es responsable de que el Cámbrico ^(overthrust) ~~quede~~ limitado en el bloque norte, mientras que en el sur no aparece. Se ha podido constatar que la Unidad Guadalupe-Ibor forma una estructura anticlinal de flancos más o menos simétricos. Sobre estas cuestiones volveremos más adelante en el apartado de Paleobiogeografía.

II. P R E C A M B R I C O - C A M B R I C O I N F E R I O R

1.- ESTRATIGRAFIA

En esta hoja de Castañar de Ibor, los materiales presentes corresponden a la Unidad de Guadalupe-Ibor y se agrupan en las siguientes unidades litoestratigráficas:

Capas Arenosas		
Capas Conglomerático-Carbonatadas (4-6).	Nivel superior	TOMMOTIENSE
	Nivel medio	
Capas Pizarroso-Grauváquicas (2)	Nivel inferior	VENDIENSE

Las Capas Pizarroso-Grauváquicas están afectadas por una fuerte esquistosidad y plegamiento que son la razón de que hasta ahora no se haya podido conocer su serie estratigráfica. Como su nombre indica, los materiales pertenecen a lutitas y areniscas que se alternan en la secuencia general. Más raramente, aparecen niveles lenticulares de microconglomerados y cantos blandos dispersos, de procedencia diversa. Se han encontrado pelets fecales, bioturbaciones no clasificables, Acritarcos y Cianofíceas.

Las Capas Conglomerático Carbonatadas afloran en esta hoja con su secuencia completa, por lo que es posible estudiarlas en su conjunto. Se caracterizan por contener secuencias detríticas y carbonatadas alternantes y de composición variable. Como norma general, el tamaño de grano de los materiales terrígenos disminuye hacia su parte superior. Se han diferenciado tres niveles con categoría de tramos y que se han denominado informalmente: inferior, medio y superior. La serie estratigráfica de cada uno de estos niveles ha sido levantada en varios puntos lo que ha permitido ver las fuertes variaciones laterales de facies que existen.

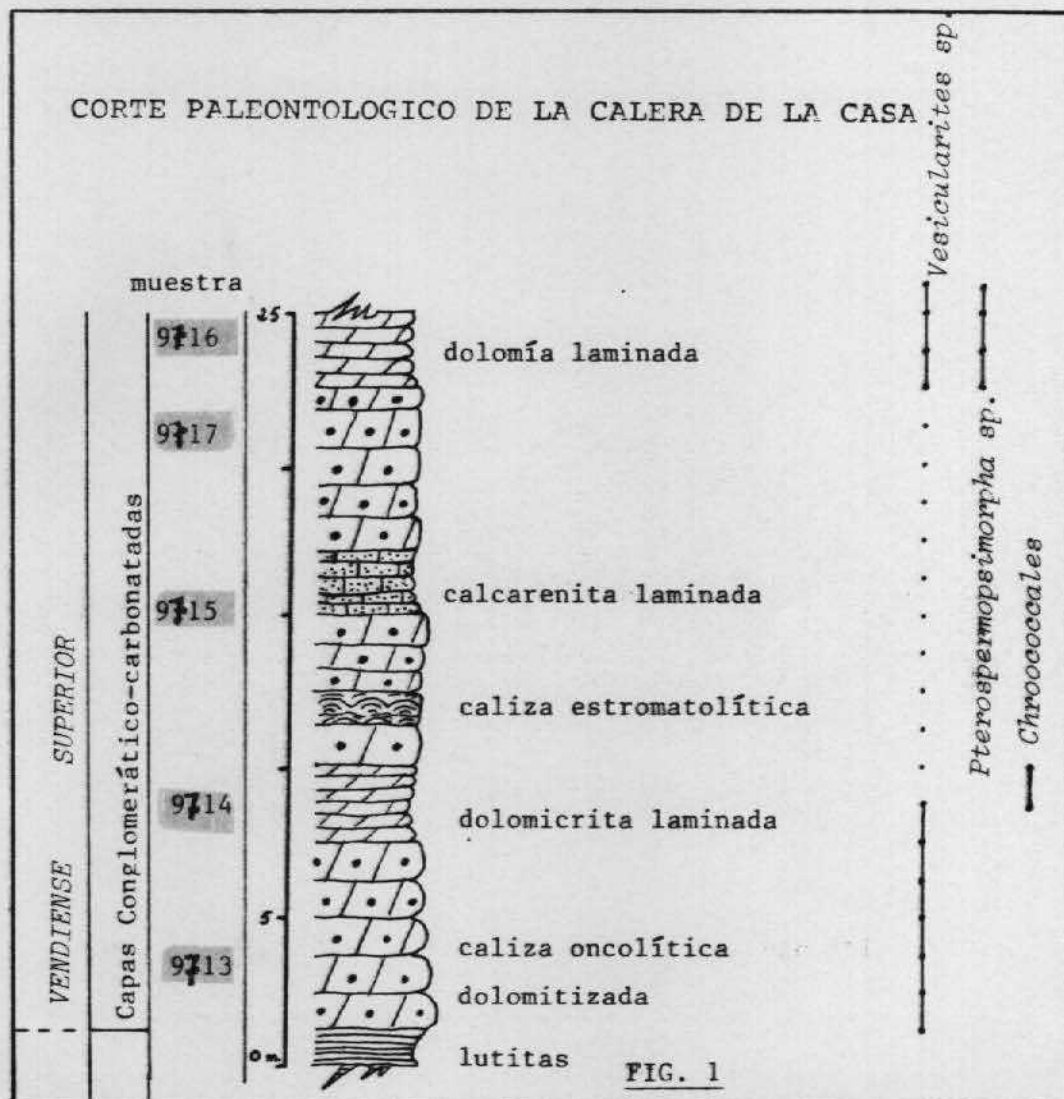
El contenido paleontológico de esta unidad es: icnofósiles Acritarcos, Cianofíceas de pared orgánica, estromatolitos, microfítolitos y tubos de Anélidos.

El Nivel inferior suele estar constituido por una unidad terrígena con conglomerados (fig.2) como sucede en el corte A del Hospital del Obispo, que discurre por la carretera a Navatrassierra. En esta unidad se intercalan muy frecuentemente niveles de carbonatos (Fig.1) que en algunos puntos llegan a ser exclusivos de ^{este} nivel, al desaparecer las facies conglomeráticas.

El Nivel intermedio esta constituido por lutitas y areniscas entre las que pueden presentarse, esporádicamente, lentejones de carbonatos (fig.2, corte A). En otras ocasiones aparecen cuerpos esféricos limonitizados con estructura radial silicificada como sucede en el Collado del Obispo (fig.2).

El nivel superior está caracterizado por dolomías, y más raramente ^{por} calizas, entre las que podemos encontrar términos intermedios con terrígenos finos. Vistos al microscopio, los carbonatos son dolomicroesparitas y dolomicritas (a veces arenosas) con estructuras oncoides y catagráficas. La sucesión litológica y de microfacies de este nivel en las proximidades de Navalvillar de Ibor queda ~~plasmada~~ en la fig.3.

Las capas Arenosas están constituidas por arenas y areniscas inmaduras de tamaño de grano variable. Los granos forman estructuras laminadas y cruzadas de alto ángulo. Más raramente aparecen lutitas intercaladas, lo que sucede en la parte superior de esta unidad. Los niveles contienen Icnofósiles.
.....



CORTES PALEONTOLOGICOS DEL HOSPITAL DEL OBISPO (H)

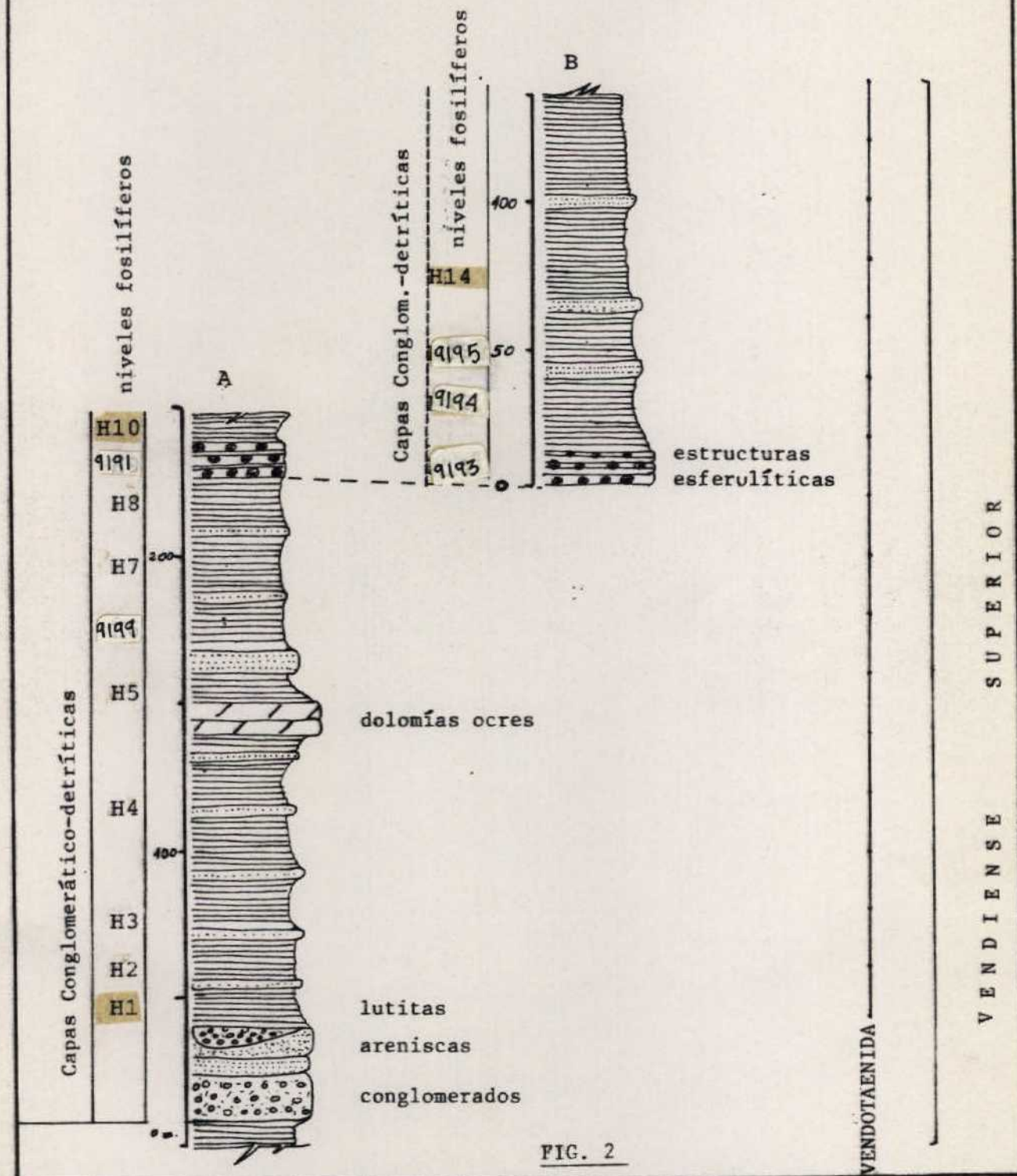
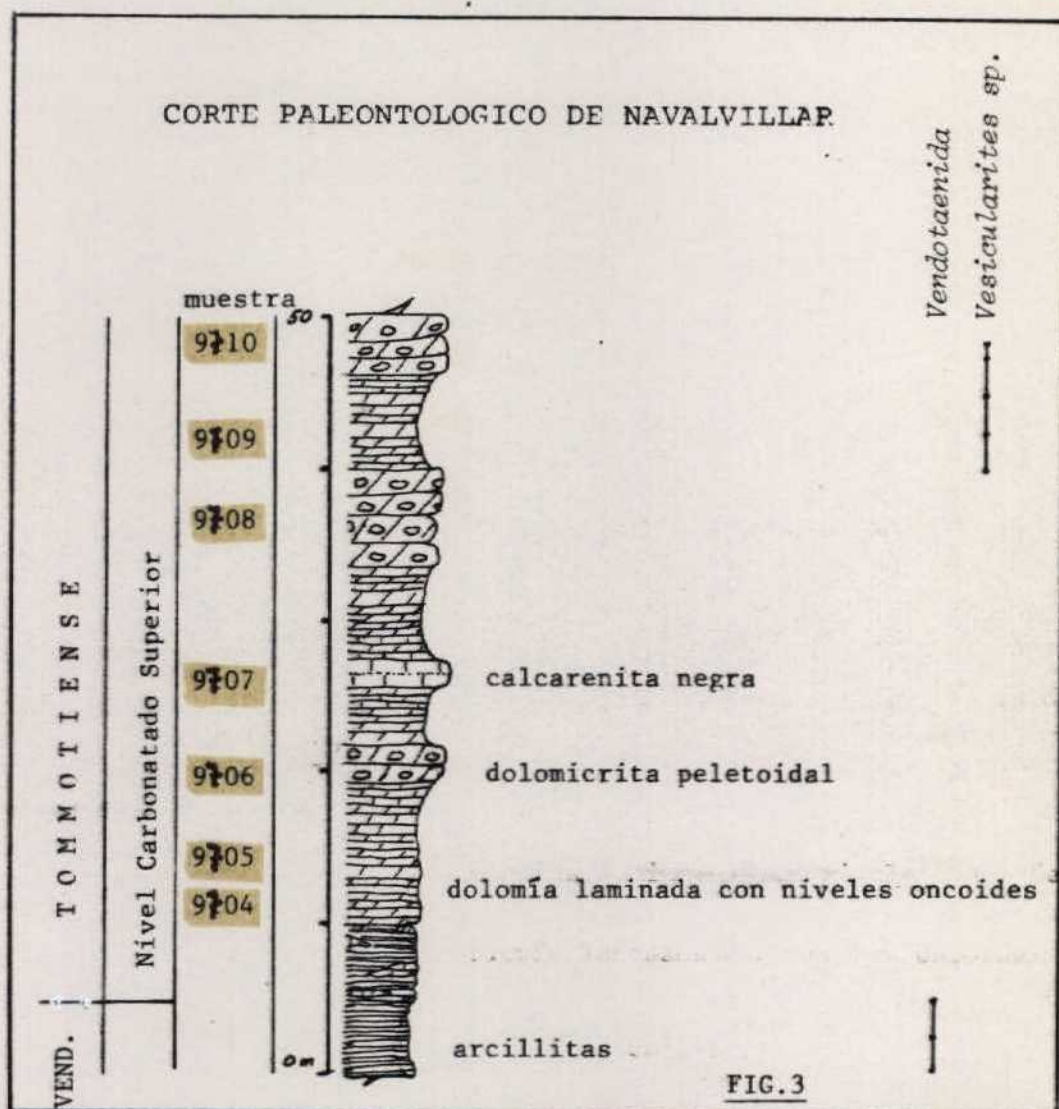


FIG. 2



2.- ESTUDIO DE LAS MICROFACIES

Las microfacies estudiadas aquí proceden de una parte de los cortes realizados en la Calera de la Casa (fig.1) y de las proximidades de Navalvillar de Ibor (fig.2); de otra parte de las muestras tomadas en diferentes afloramientos esparcidos por la hoja (véase la posición de cada muestra en el mapa que se adjunta al final de este informe). Por esta razón, indicaremos al principio, el corte del que procede cada muestra estudiada.

Nivel Superior (Carbonatos de Castañar de Ibor).CORTE de NAVALVILLAR

FN-9704: Dolomicrita arenosa y oncoide. El grado de recristalización no permite clasificar los oncolitos.

FN-9705: Microesparita dolomitizada. Cuarzo autógeno abundante. Granos de redondeamiento bajo. Restos de antiguas estructuras carbonatadas de forma redondeada.

FN-9706: Dolomicrita arenosa con pelets.

FN-9707: Calcarenita de grano fino. Granos de Cuarzo y abundantes y pelets algales de estructura geométrica y textura no definida.

FN-9708: Micrita recristalizada con Catagrafos inclasificables.

FN-9709: Micrita dolomítica con catagrafos. Bandeados tenues. Se ha reconocido:

Vesicularites sp.

FN-9710: Micrita peletoidal.

FN-9711: Micrita dolomítica con textura estromatolítica en tapiz micrítico. Granos de cuarzo dispersos y numerosos cuerpos catagráficos entre los que se reconocen:

Vesicularites cf. *elongatus* ZABRODIN

Vesicularites sp.

Nivel Inferior (Calizas de Navalvillar). CORTE DE LA CASA DE LA CALERA.

9213: esparita oncoide muy recristalizada. Catagrafos pertenecientes a:
Vesicularites sp.

9214: Microesparita con granos de cuarzo en proporción menor de 1%. Proceso de dolomitización avanzado.

9215: Arenisca de grano fino microlaminada. Granos de ~~de~~ cuarzo poco redondeados y cemento micrítico.

9216: Micrita algal dolomitizada. Presencia de áreas esparíticas. Obsérvese la textura estromatolítica presente en la región ~~inferior~~ inferior del tipo "en copos". En la parte superior catagrafos mal conservados correspondientes a:

Vesicularites sp.

9217: Caliza estromatolítica y oncolítica. Cemento micrítico y estructuras rellenas de cristales esparíticos.

9218: Laminita criptalgal dolomítica. Estructuras peletoidales.

Láminadas no situadas en cortes.

9260: Calcarenita laminada con catagrafos; Se ha reconocido:
Vesicularites cf. *fusiformis* BERTRAND-SARFATI
Vesicularites sp.

9269: Como la anterior. Se ha clasificado:
Vesicularites sp.

9278: Micrita estromatolítica dolomitizada. Numerosas secciones de tubos calcáreos pertenecientes al grupo de anélidos
Cribricyathya

9364: Microesparita con abundantes pelets algales.

9392: Pelmicrita.

9393: Micrita algo arenosa.

9394: Micrita dolomítica finamente laminada. Esquistosidad de plano axial desarrollada. Se observan lechos con finos que alternan con otros más compactos y de mayor proporción carbonatada. En estos últimos aparecen secciones de:

Cribricyathida

9403: Esparita formada por granos fenocristalinos cementados por otros de menor tamaño. niveles de pelets aparecen en la parte inferior.

9405: Microesparita con pelets.

9406: Micrita finamente laminada por niveles arenosos. Presencia de pelets algales en algunas láminas.

9407: Micrita criptalgal.

3.- ESTUDIO MICROPALAEONTOLOGICO (levigado)

Se han atacado cinco muestras con resultados negativos. La numeración de las mismas es idéntica a la de su microfacies correspondiente.

9104: Cristales de dolomita y abundantes menas metálicas. Cristales de cuarzo en proporción menor de 1%. AZOICA

9108: Residuo de cristales de dolomita. Algunos fragmentos de rocas y granos de cuarzo. AZOICA

9115: Abundante cuarzo y fragmentos de rocas en el residuo. Algunas menas metálicas. AZOICA

9116: Cristales romboédricos de dolomita. Cuarzo escaso. AZOICA

9118: Cristales romboédricos de dolomita gris oscura. Cuarzo abundante. AZOICA

4.- ESTUDIO PALINOLOGICO

Se han tomado 21 muestras para estudios palinológicos de las que 9 han dado resultados positivos. Son las siguientes:

9001: Limolita de color gris con VENDOTAENIDA.

Protosphaeridium sp. sp.

9002: Limolita compacta de color gris oscuro. Se han reconocido:

Protosphaeridium sp.

Vendotaenida

Bavlinella sp.

Trachysphaeridium sp.

9003: Lutitas grises compactas. Gran cantidad de materia orgánica.

Se han reconocido:

Bavlinella sp.

Pterospermopsimorpha sp.

9004: Lutitas y limolitas con un bandeado negro y gris. Se han reconocido:

Pterospermopsimorpha sp.

Bavlinella faveolata (SHEPELEVA, 1962)

Protosphaeridium sp.

9005: Caliza gris oscura algo dolomitizada. Microfósiles escasos y mal conservados para su identificación.

9006: Caliza compacta de color gris oscuro. Se reconocen:

Leiosphaeridia sp.

Michrystridium sp. de pequeño tamaño

9007: Caliza esparítica gris. Materia orgánica diseminada.

9008: Margocaliza laminada de color gris y negro. Materia orgánica desorganizada.

9009: Caliza de color gris claro. Se han identificado:

Pterospermopsimorpha sp.

Cianofíceas *Chroococcales*

9010: Caliza de color gris. Se han identificado esferomorfos lisos de pequeño tamaño asimilables a Cianofíceas

Chroococcales

9011: Caliza o dolomía esparítica de color gris oscuro. Existen:

Pterospermopsimorpha sp

9012: Lutita negra compacta. Acritarcos inclasificables y materia orgánica desorganizada.

9013: Lutita compacta con *Vendotaenida*. Abundante materia orgánica desorganizada.

9014: Lutita compacta de color gris oscuro. Cuerpos opacos y abundante materia orgánica desorganizada.

9015: Lutita compacta negra. Abundante materia orgánica desorganizada.

9016: Lutitas bandeadas de color gris oscuro. Se reconocen:

Bavlinella sp.

Bavlinella faveolata (SHEPELEVA 1962)

Trachysphaeridium sp.

9017: Limolita bandeada negra. Pirita framboidal en cluster y solitaria procedente al parecer de la mineralización de microfósiles. Aparecen:

Trachysphaeridium sp.

9018† Lutita bandeada de color gris oscuro. Existen:

Bavlinella sp.

9019: Limolita compacta y gris. Aparecen:

Bavlinella faveolata (escasa)

Trachysphaeridium sp. (fragmentos)

Octoedryxium sp.

cf. *Stictosphaeridium* sp..

Protosphaeridium flexosum TIMOFEEV

Protosphaeridium sp.

9020: Lutitas con un bandeado claro y oscuro uniforme. Aparece:
abundante materia orgánica diseminada y
Bavlinella sp.

9021: Lutita compacta de color gris oscuro. Esferomorfos recubiertos
por una densa capa carbonosa y abundante materia orgánica desorga-
nizada.

5.- BIOESTRATIGRAFIA

Abordaremos el tema por unidades estratigráficas desde la
más antigua hasta la más moderna.

5,1.- CAPAS PIZARROSO-GRAUVAQUICAS. Contienen pelets fecales; restos
de icnofósiles y Cianofíceas que limitan su edad hasta un máximo
del Rifeense Superior.

Los Acritarcos encontrados son: *Bavlinella faveolata*
Trachysphaeridium sp
Octoedryxium sp
cf. *Stictosphaeridium* sp
Protosphaeridium sp.
Protosphaeridium flexosum
Bavlinella sp.

La presencia de *Bavlinella faveolata* (Véndico inferior-
Cámbrico inferior) coexistiendo con *Octoedryxium* sp (Vendico);
nos limita a este piso del Precámbrico los materiales estudiados.
La similitud de nuestros ejemplares con la especie *truncatum* de
VIDAL (1981) del Véndico inferior y la posición de los mismos

en la serie estratigráfica nos permite datarlos como VENDIENSE INFERIOR-MEDIO.

5,2.- CAPAS CONGLOMERATICO-CARBONATADAS.- El contenido paleontológico de esta unidad es el siguiente:

 Icnofósiles : no identificables

 Algas Cianofíceas: *Vendotaenida*

 Chroococcales

 Microfitolitos: *Vesicularites cf. elongatus*

 Vesicularites cf. fusiformis
 Vesicularites sp.

 Acritarcos: Se distinguen dos asociaciones en la columna

 estratigráfica:

 Asociación inferior: *Bavlinella faveolata*
 Bavlinella sp.
 Protosphaeridium sp
 Trachysphaeridium sp
 Pterospermopsimorpha sp.

 Asociación superior: *Micrhystridium sp.*
 Leiosphaeridia sp.

La primera asociación se encuentra en los niveles inferior y medio e indica una edad comprendida entre el Véndico inferior y el Cámbrico inferior. En estos niveles se encuentran también fósiles del Grupo Vendotaenida que en la Plataforma Rusa caracterizan el Vendiense Superior, por lo que esta debe ser su edad a grandes rasgos sin que ello prejuzgue que el límite Vendiense medio-Vendiense Superior coincida con la base de las Capas Conglomerático-

Carbonatadas necesariamente; por lo que este límite puede situarse hipotéticamente en este punto y vendrá marcado con interrogante en las columnas estratigráficas. Respecto a dónde termina el Vendico superior tampoco es ésta una cuestión aclarada del todo hasta que no se realice una zonación con especies españolas. Ya vimos en la hoja geológica de Logrosán cómo coexistían con Vendotaenida acritarcos que en la plataforma rusa eran del Tommotiense. En esta hoja la segunda asociación caracteriza sin duda el Tommotiense por la presencia de Micrhystridium que coincide con la desaparición de Vendotaenida y por ello el nivel superior de las Capas que nos ocupan representa ya el Cámbrico inferior; pero no sabemos con seguridad si parte de la serie inferior es vendiense o cámbrica puesto que no está probada la edad precámbrica para España de Vendotaenida. Por eso, el límite Precámbrico-Cámbrico debe ponerse hipotéticamente entre el nivel medio y superior y por consiguiente con interrogante, para indicar su provisionalidad.

Los Cribricyathida encontrados ilustran bien este problema ya que son típicos del Vendiense Superior-Cámbrico medio por lo que si por una parte apoyan la tesis de que estas Capas no son Vendico medio, por otra parte dejan planteado el problema de la situación del límite Precámbrico-Cámbrico en la Unidad de Guadalupe.

5,3.- CAPAS ARENOSAS. Presentan una asociación de icnofósiles típica del Cámbrico lo que coincide con la edad asignada a la parte superior de la unidad estratigráfica anterior.

Se han reconocido: Treptichnus sp.

Neonereites sp.

Phycodes pedum SEILACHER 1955

Phycodes sp.

Planolites sp.

6.- CORRELACIONES

Si hemos de ser cautos a la hora de asignar una edad a los terrenos tan poco estudiados que nos ocupan, mucho más lo debemos ser a la hora de correlacionar segmentos de la historia geológica.

De una manera general, podemos suponer que la presencia de Octoedryxium en la unidad de Madroñera y Guadalupe-Ibor, indican que a grandes rasgos pueden correlacionarse la parte superior del Complejo Esquisto-Grauváquico con las Capas Pizarroso Grauváquicas que afloran en esta hoja, si bien no podemos olvidar que las asociaciones no son exactamente las mismas y que su edad detallada puede ser ligeramnete distinta. Sin duda faltan aún numerosos muestreos para realizar este apartado, aunque ^{también} sin duda, después de este trabajo las líneas maestras quedan marcadas. Estas formaciones deben ser también correlacionables con algunos de los materiales que afloran en el núcleo de Sevilleja de La Jara si bien no se tienen datos precisos sobre el particular.

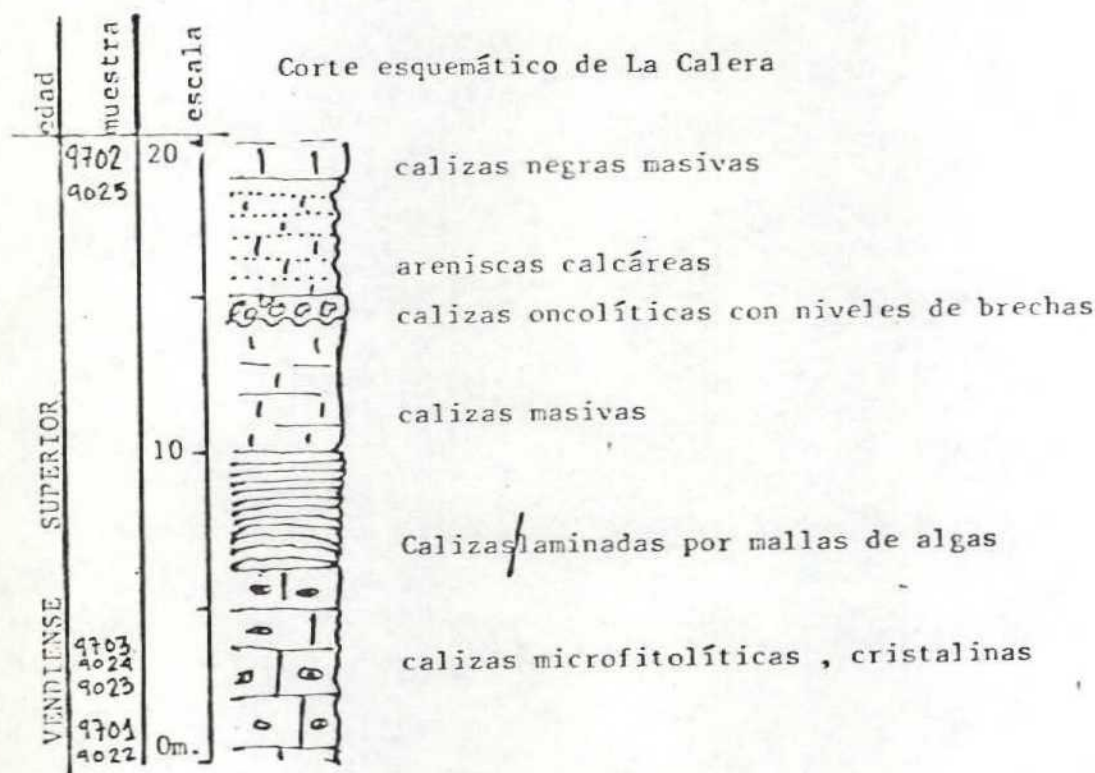
La presencia de Bavlinella faveolata y Vendotaenida asociadas permiten también correlacionar a grandes rasgos las Capas Conglomerático-Carbonatadas de la Unidad de Guadalupe-Ibor con parte del Complejo Detrítico Inferior de la Unidad de Valdelacasa-Sevilleja. (Véase PALACIOS, en prensa), excluidas las Areniscas del Azorejo

Por último, dada su posición estratigráfica y la similitud de las asociaciones de icnofósiles encontrados podrían correlacionarse de una manera general las Areniscas del Azorejo con las Capas Arenosas.

ANEXO

ESTUDIO DE LAS MICROFACIES CARBONATADAS DE LA CALERA

Todas las muestras provienen de las proximidades de La Calera donde se ha realizado un pequeño corte estratigráfico para situar las muestras en su posición espacial. Véase también VILAS et al. 1979.



A continuación pasamos a estudiar las muestras.

9701: Microesparita con estructuras microfitolíticas muy recrystalizadas. Medio marino somero (intertidal a supratidal) de energía media a alta; condiciones restringidas. Microestilolitos frecuentes.

9702: Microesparita con estructuras algales estromatolíticas. Está presente el género Vesicularites sp. de edad Rifeense sup. Cambrio inf. Medio intermareal a supramareal.

9703: Esparita fuertemente recrystalizada con microfitolitos mal conservados. Medio inter a supramareal de condiciones restringidas. Edad desconocida.

El contenido palinológico de estas muestras permite asignarle a todas ellas una edad VENDIENSE SUPERIOR, lo que está de acuerdo con los datos de microfósiles obtenidos en niveles inmediatamente por encima de ellas en la serie.

ESTUDIO PALINOLOGICO DE LAS MICROFACIES CARBONATADAS DE LA CALERA 9022: Calizas. Capas conglomerático-carbonatadas. Cianofíceas muy abundantes entre las que se reconocen Myxococoides sp. y los tipos A, D1, D2, E1, y B3 (véase la lámina 3). Acritarcos pocos del género Polyforama.

9023: Calizas. Capas conglomerático-carbonatadas. Su contenido paleontológico es:

Cianofíceas: Myxococoides sp.

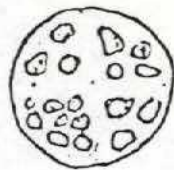
tipos B4, B5, E1, E2 y D1.

9024: Calizas. Capas Conglomerático-carbonatadas. Cianofíceas del tipo B1, B2, y B3 (véase la lám. 3).

9025: Calizas azuladas. Capas conglomeratadas (~~nivel 5 del mapa~~). Cianofíceas abundantes de los tipos B2 y B4.
.....



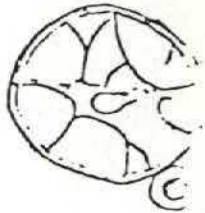
TIPO A



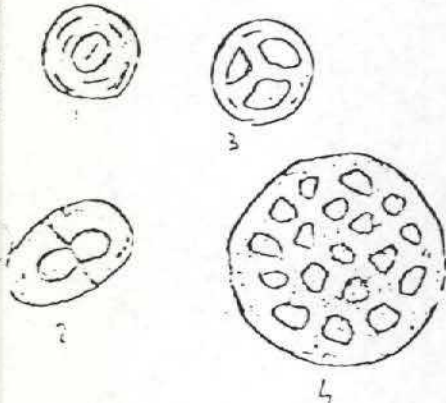
TIPO B₁



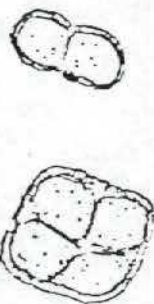
TIPO B₂



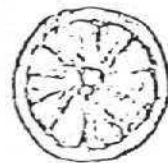
TIPO B₃



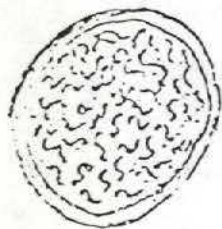
TIPO B₄



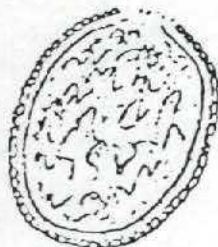
TIPO B₅



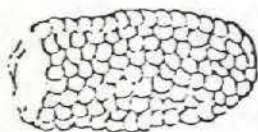
TIPO C.



TIPO D₁



TIPO D₂



TIPO E₁



TIPO E₂

7.- DEDUCCIONES PALEOECOLOGICAS

En este apartado analizaremos los datos provenientes del estudio de las microfacies, del estudio palinológico, y paleontológico en sentido amplio.

Las consideraciones paleoecológicas las realizaremos por unidades estratigráficas, que ya diferenciamos en el apartado de Estratigrafía.

7.1.- CAPAS PIZARROSO-GRAUVAQUICAS. Sin pretender elaborar un modelo paleoecológico para esta unidad de tiempo, analizaremos las condiciones reinantes a través de las indicaciones que suministran las faunas y floras autóctonas y paraautóctonas.

Los organismos presentes permiten deducir la existencia de una cuenca marina donde se depositaron los materiales que forman esta unidad. Esta cuenca sería parcialmente restringida y de condiciones euxínicas para permitir la conservación de los fósiles de pared orgánica, que se vería favorecida por periódicos procesos de decantación. Durante estos depósitos aumentaría la energía del ecosistema y se producirían pequeñas entradas de oxígeno en/o sobre el medio bentónico que permitiría la existencia de animales tipo anélidos alimentándose de los fondos sapropélicos lo que produciría bioturbación de las capas.

El cosmopolitismo de los géneros de Acritarcos encontrados indica una cierta comunicación periódica con el mar abierto y un intercambio entre los organismos planctónicos del ecosistema.

El bentos estaría ocupado por comunidades de Algas, y como ya hemos dicho sería invadido periódicamente por metazoos.

7,2.-CAPAS CONGLOMERATICO-CARBONATADAS.- Esta unidad litoestratigráfica presenta facies variadas que estudiaremos por separado. En las facies conglomeráticas y microconglomeráticas los icnofósiles presentes indican un ecosistema de alta-media energía, de aguas muy oxigenadas, con predominio de la sedimentación sobre la erosión, y un sustrato colonizado por metazoos tipo anélido y celentéreo. Las comunidades son típicas de un medio infralitoral.

Las facies carbonatadas del nivel superior y del nivel inferior no son muy diferentes desde el punto de vista paleoecológico lo que apunta a que todo el conjunto de niveles tenga rango de formación con varios miembros. En dichas facies se encuentran: Acritarcos, Cianofíceas, estructuras estromatolíticas y microfitolíticas, cuya asociación es típica de un medio marino somero, cuyas comunidades planctónicas vienen representadas por Acritarcos que no presentan síntomas de un transporte horizontal y cuya distribución mundial dan fe de la comunicación de la cuenca con el mar abierto. El medio bentónico estaría habitado por algas, fundamentalmente Cianofíceas, y por Bacterias, las cuales constituirían comunidades de *mallas de algas*, que formarían un ecosistema modificador de las condiciones ambientales (a escala local) entre la interfase agua/tierra, que produce depósito de estromatolitos en áreas poco agitadas y de microfitolitos en áreas, y episodios, de más alta energía. La abundancia cuantitativa de restos fósiles y la presencia de estas estructuras indicarían un medio de aguas templado-cálidas, en el que se produciría una sedimentación característica (Véase Vilas et al. 1979).

El estudio de las microfacies carbonatadas, representadas por micritas dolomíticas, microesparitas y biomicritas dolomíticas sugieren un medio comprendido entre la zona intermareal y supramareal en donde se desarrollaron bancos de algas responsables de los filamentos de Cianofíceas encontrados y de las estructuras estromatolíticas y microfitolíticas, formadas presumiblemente en la masa central de los bancos de algas (LOGAN et al. 1974, HOFMAN 1976, PLAYFORD y

COKBAIN 1976 y COOPER et al. 1981). El estudio cualitativo/cuantitativo de la proporción planctónicos - bentónicos sugiere un medio sedimentario intermareal para la mayor parte de las muestras estudiadas.

El análisis paleoecológico de las facies de pizarras con *Vendotaenida* sugiere la existencia de un medio infralitoral somero con algún episodio intermareal, en el que florecerían comunidades algales bentónicas, fijas sobre el sustrato que tendría condiciones anóxicas. En épocas de tormenta, estos organismos serían arrancados y depositados en niveles de tempestitas en áreas intermareales, donde la oxigenación de las aguas era mayor como consecuencia de la entrada externa de energía y donde se implantarían comunidades de metazoos que bioturbarían las capas. Estas condiciones serían más extremas para la vida y conservación de las comunidades planctónicas.

7,3.- CAPAS ARENOSAS.- El tipo de ichnofacies presente indica un medio marino somero correspondiente a la zona sublitoral (ichnofacies de Cruziana) con aguas muy oxigenadas, alta a media energía, sedimentación rápida y discontinua según el esquema de HOWARD (1978) y constituido por comunidades de anélidos.

III. ORDOVICICO

1.- INTRODUCCION

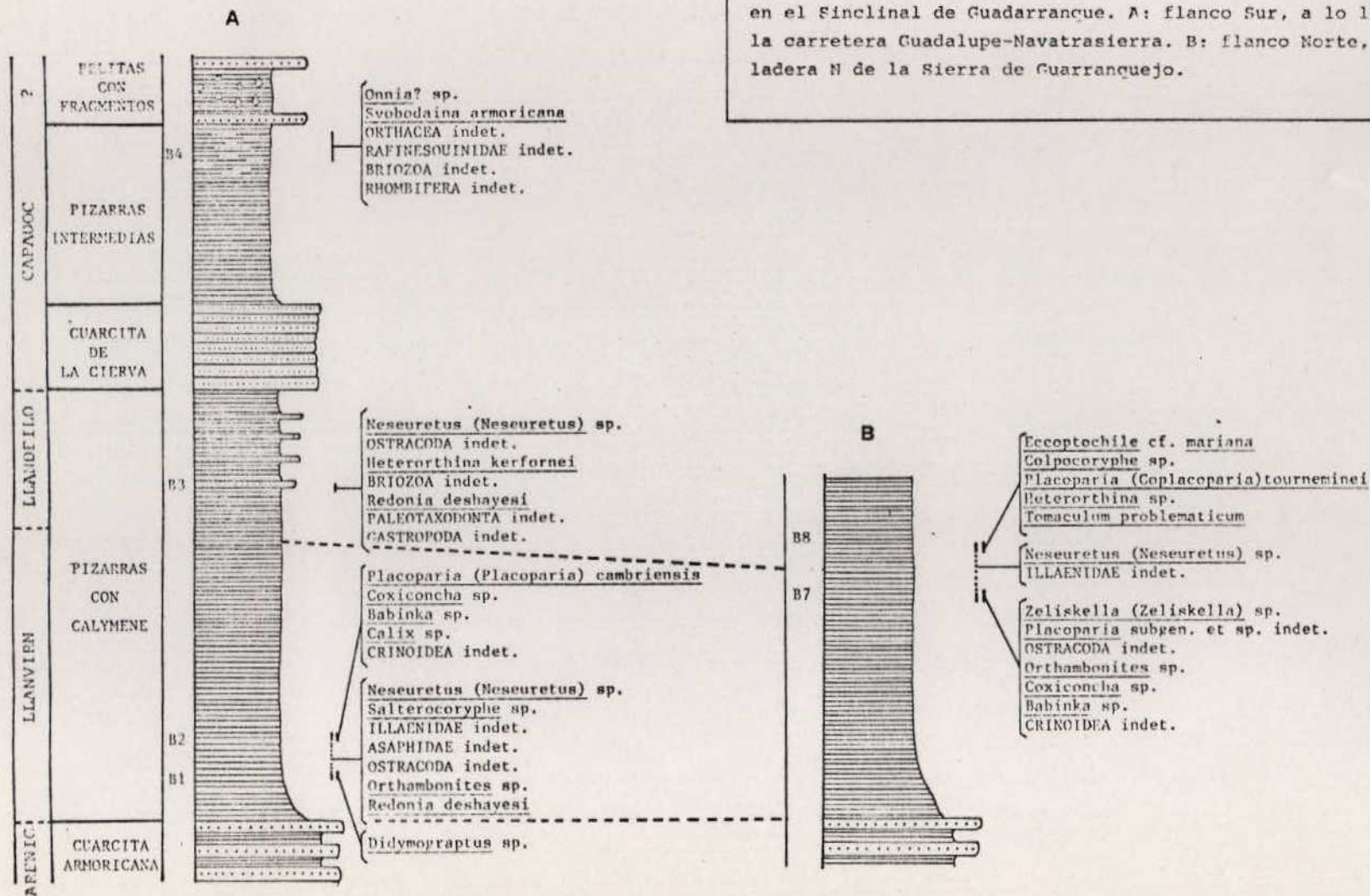
A fin de estudiar la Paleontología del Ordovícico en esta hoja se han levantado dos columnas bioestratigráficas en las formaciones pizarrosas existentes sobre la "Cuarcita Armoricana", que afloran extensamente en el núcleo del Sinclinal de Guadarranque. También se han estudiado algunos yacimientos fosilíferos aislados, situados en la serie tanto por encima como por debajo de la "Cuarcita Armoricana", pertenecientes a los sinclinales de Guadarranque y de las Villuercas. Este último es la otra estructura geológica existente en la hoja a la que acompañan importantes afloramientos ordovícicos.

Los fósiles corporales recolectados tienen edades comprendidas entre el Llanvirn y el Caradoc superior, y los icnofósiles una edad indeterminada que puede ir desde el Cámbrico superior hasta el Tremadoc.

Para denominar las formaciones estudiadas se ha seguido la terminología empleada por Robardet et al. (1980), que modifican parcialmente la introducida por Gil Cid et al. (1976). La posición de todos los yacimientos muestreados se indica en el mapa topográfico incluido al final de esta memoria.

2.- SECCION DE LA CARRETERA GUADALUPE-NAVATRASIERRA

Esta sección corta el Sinclinal de Guadarranque en su flanco Sur y se sitúa a unos 10 Km al W-SW de Navatrasierra. En ella se estudian las formaciones comprendidas entre el techo de la "Cuarcita Armoricana" s.l. y la base de las "Pelitas con fragmentos", que representamos gráficamente en la Fig. 4 A. Se ha encontrado fauna en las unidades "Pizarras con Calymene" y "Pizarras intermedias", que indica edades Llanvirn-Llandeilo y Caradoc sup. respectivamente.



2.1.- "Pizarras con Calymene"

A lo largo de esta formación pelítica de unos 300 m de potencia, con intercalaciones arenosas en su zona superior, se han muestreado 4 niveles fosilíferos. Su posición estratigráfica y el punto geográfico en el que dichos niveles han sido muestreados, se indican respectivamente en la Fig. 4 A y en el mapa topográfico adjunto. El nivel B-3 de dicha figura se subdivide en dos subniveles, B-3-1 y B-3-2, separados 5 m entre si. Se han identificado los siguientes taxones:

* Nivel B-1

Salterocoryphe sp.
Neseuretus (N.) sp.
 Asaphidae indet.
 Illaenidae indet.
 Ostracoda indet.
Orthambonites sp.
Redonia deshayesi ROUAULT
Didymograptus sp.

* Nivel B-2

Placoparia (Placoparia) cambriensis HICKS
Neseuretus (N.) sp.
Salterocoryphe sp.
 Illaenidae indet.
 Asaphidae indet.
 Ostracoda indet.
Orthambonites sp.
Redonia deshayesi ROUAULT
Coxiconcha sp.
Babinka sp.
Calix sp.
 Crinoidea indet.

* Nivel B-3-1

Heterorthina kerfornei MELOU
Neseuretus (Neseuretus) sp.
 Ostracoda indet.

* Nivel B-3-1Heterorthina kerfornei MELOUNeseuretus (Neseuretus) sp.

Ostracoda indet.

* Nivel B-3-2Heterorthina kerfornei MELOU

Briozoa indet.

Neseuretus (Neseuretus) sp.Redonia deshayesi ROUAULT

Paleotaxodonta indet.

Gastropoda indet.

Este último nivel, por sus características tafonómicas y faunísticas, es perfectamente correlacionable con el Nivel 9 de la Sección de la carretera Puerto de S. Vicente - Alfa, descrito por los autores en el "Informe Paleontológico de la Hoja Geológica n° 708 (Minas de Sta. Quitéria)" en Enero de 1982.

2.2.- "Cuarcita de La Cierva"

No se ha encontrado fauna en esta formación.

2.3.- "Pizarras intermedias"

A lo largo de la sección estudiada la parte basal de esta unidad se encuentra cubierta por derrubios. Afloran unos 60 m de pizarras arcillosas que en los 10 m inferiores tienen intercalaciones arenosas y en los 30 m superiores contienen una fracción arenosa importante. Estas pizarras arenosas con colores rojizos presentan gran cantidad de fauna en forma de moldes internos y externos, pero su conservación es bastante deficiente, debido tanto a fenómenos sinsedimentarios como postsedimentarios. La mala conservación de los fósiles impide en la mayoría de los casos la realización de determinaciones detalladas. Este nivel fosilífero se ha denominado B-4 y contiene los siguientes taxones:

Svobodaina armoricana BABIN & MELOU

Orthacea indet.
 Rafinesquinidae indet.
 Brioza indet.
 Onnia? sp.
 Rhombifera indet.

3.- SECCION DE GUARRANQUEJO

En ella se describe la unidad "Pizarras con Calymene" que aflora en el flanco Norte del Sinclinal de Guadarranque, en la ladera N de la Sierra de Guarranquejo. La columna bioestratigráfica levantada se representa en la Figura 4 B. Este perfil estratigráfico está situado a sólo unos pocos Kms. del estudiado en la hoja limítrofe de "Sevilleja de la Jara", por lo que sus características litológicas, faunísticas y taxonómicas muestran una gran similitud. La fauna recogida indica una edad Llandeilo y posiblemente también Llanvirn.

3.1.- "Pizarras con Calymene"

Los niveles muestreados están constituidos por pizarras arcillosas y contienen gran cantidad de moldes internos y externos de organismos de gran tamaño, sobre todo trilobites. La fauna recogida se agrupa principalmente en dos niveles, B-7 y B-8, cuya posición estratigráfica se indica en la Figura 4 B.

* Nivel B-7

Placoparia sbgen. et sp. indet.
 Neseuretus (Neseuretus) sp.
 Illaenidae indet.
 Zeliskella (Zelliskella) indet.
 Orthambonites sp.
 Coxiconcha sp.
 Babinka sp.
 Ostracoda indet.
 Crinoidea indet.

* Nivel B-8Placoparia (Coplacoparia) tourneminei (ROUAULT)Colpocoryphe sp.Eccoptochile cf. mariana (VERN. & BARR.)Neseuretus (Neseuretus) sp.Illaenidae indet.Heterorthina sp.Tomaculum problematicum GROOM4.- YACIMIENTOS

Para llegar a una mejor comprensión de la Paleontología y Biostratigrafía del Ordovícico en esta hoja, se han estudiado también varios yacimientos aislados. Su posición geográfica se indica en el mapa adjunto. Los yacimientos B-10 y B-11 fueron muestreados por Francisco Nozal.

4.1.- Yacimiento B-5

Localización geológica: se encuentra incluido en una formación cuarcítica existente por debajo de la "Cuarcita Armoricana" en el flanco N del Sinclinal de Guadarranque.

Fauna y edad: Se han identificado dos especies de icnofósiles:

Cruziana semiplicata (SALTER)Cruziana rugosa D'ORBIGNY

La primera aparece en estratos con edades Cámbrico superior-Tremadoc (ver Crimes, 1975) y la segunda en formaciones que van desde el Cámbrico superior al Llandeilo (Seilacher, 1970; Kolb & Wolf, 1979). En consecuencia la edad del yacimiento estudiado puede darse como Cámbrico superior-Tremadoc indiferenciado.

4.2.- Yacimiento B-6

Localización geológica: Se sitúa en el flanco Norte del Sinclinal de Guadarranque, dentro de la unidad "Pizarras con Calymene".

Fauna y edad: contenidos en nódulos calcáreos, se han encontrado restos de los siguientes taxones:

Neseuretus (Neseuretus) sp.

Phacopida indet.

Orthambonites sp.

Esta asociación es característica de las series Llanvirn y Llandeilo.

4.3.- Yacimiento B-10

Localización geológica: situado en el flanco Norte del Sinclinal de las Villuercas, dentro de la parte superior de la "Cuarcita Armoricana".

Fauna y edad: Sólo ha aparecido en este yacimiento la iconoespecie:

Cruziana rugosa D'ORBIGNY

que según Seilacher (1970) y Kolb & Wolf (1979) tiene una distribución Cámbrico superior - Llandeilo.

4.4. Yacimiento B-11

Localización geológica: es un nivel contenido en la unidad "Pizarras con Calymene" que afloran en el Sinclinal de la Villuercas.

Fauna y edad: los fósiles aparecen dispersos en materiales pelíticos o bien englobados en nódulos calcáreos. Se han determinado los siguientes taxones:

Neseuretus (Neseuretus) tristani (BRONG)

Neseuretus (Neseuretus) sp.

Redonia deshayesi ROUAULT

Nautiloidea indet.

Tomaculum problematicum GROOM

Esta asociación faunística permite asignar al nivel fosilífero una edad Llanvirn-Llandeilo indiferenciado.

5.- BIOESTRATIGRAFIA

5.1.- Cámbrico superior - Tremadoc

Los niveles inferiores de las series estudiadas sólo han dado algunas icnoespecies del género Cruziana que permiten asignarles una edad Cámbrico superior - Tremadoc, indiferenciado (ver apartado 4.1. en la pág.29).

5.2.- Arenig

Debe estar representado, al menos parcialmente por la unidad "Cuarcita Armoricana", que contiene a la icnoespecie Cruziana rugosa. La dispersión temporal de ésta es Cámbrico superior-Llandeilo (ver Seilacher, 1970 y Kolb & Wolf, 1979), que no está en contra de la datación por correlación litológica para esta formación, pero no permite mayores precisiones bioestratigráficas.

5.3. Llanvirn

La parte inferior de las "Pizarras con Calymene" puede ser asignada con seguridad a esta Serie, dada la presencia de taxones tan característicos de esta época en la región como el trilobites Placoparia (Placoparia) cambriensis o el graptolito Didymograptus. En la columna levantada en el flanco Norte del Sinclinal de Guadarranque no ha podido llegarse a clasificar específicamente ningún taxón exclusivo del Llanvirn, pero la presencia en el nivel B-7 del braquiópodo Orthambonites permite asignarlo a dicha edad, ya que dicho género parece encontrarse siempre asociado en la región a organismos llanvirnienses.

5.4. Llandeilo

El Llandeilo ha sido datado faunísticamente en los dos perfiles estratigráficos estudiados. Además de algunos organismos característicos tanto del Llanvirn como del Llandeilo, se han

identificado varios exclusivos de esta última época, por ejemplo el braquiópodo Heterorthina kerfornei y los trilobites Placoparia (Coplacoparia tourneminei y Eccoptochile cf. mariana, que normalmente aparecen asociados a graptolitos de la Zona teretiusculus.

5.5. Caradoc

Esta es la última serie ordovícica que ha sido datada paleontológicamente en la región. En la unidad "Pizarras intermedias" en el flanco Sur del Sinclinal del Guadarranque, se han encontrado, junto a fragmentos de organismos que no permiten ni una clasificación ni una datación precisa, restos de un trinucleído determinado como Onnia? sp. (ver Lám.3 fig. 7). Este podría ser co específico con el ejemplar procedente del flanco N del mismo Sinclinal, en la misma carretera de Navatrasierra, determinado por Gil Cid et al. (1971) como Onnia goldfussi BARRANDE, o con los que Hammann (1976) denomina Onnia? sp. aff. grenieri (BERGERON) procedente del Caradoc de Sierra Morena. Con cualquiera de estas dos atribuciones específicas el trinucleído encontrado nos indicaría una edad Caradoc. Esta datación viene reforzada por la presencia en el mismo nivel fosilífero B-4, del braquiópodo Svobodaina armoricana. Como indica Villas (1980), esta especie es característica de la Zona de Crozonaspis dujardini datada por medio de quitinozoos como Marshbrookense. Por lo tanto este piso del Caradoc superior debe estar representado por la parte alta de nuestras "Pizarras intermedias".

La datación anterior está de acuerdo con las conclusiones de Robardet et al. (1980), deducidas del estudio de los quitinozoos en los sinclinales de Guadarranque y Herrera del Duque. En este último, dichos autores (op. cit.) encuentran quitinozoos de las biozonas nos. 14, 15 y 16 de Paris (1981) en la formación "Pizarras intermedias", en niveles situados en su parte basal, media y superior, respectivamente. También encuentran quitinozoos de la biozona 16 en el techo de la misma for-

NAVATRASIERRA Robardet et al. (1980)		GRAN BRETAÑA Williams et al. (1972)	
FORMACIONES		PISOS	SERIES
Pelitas con fragmentos	?	Hirnantense	ASHGILL
		Rawtheyense	
Pizarras intermedias	?	Cautleyense	
		Pusgillense	
Cuarcita de La Cierva	?	Onniense	CARADOC
		Actoniense	
Pizarras con Calymene	?	Marshbrookense	
		Longvillense	
Cuarcita Armoricana		Soudleyense	
		Harnagiense	
		Costoniense	
			LLANDEILO
		Superior	LLANVIERN
		Inferior	
			ARENIG

Tabla 1.- Correlación bioestratigráfica entre los pisos ordovícicos de Gran Bretaña y las formaciones del Sinclinal del Guadarranque en Navatrasierra, según datos de Hammann (1974), Gil Cid et al. (1976), Robardet et al. (1980) y otros obtenidos en este trabajo.

mación en el Sinclinal de Guadarranque, en la hoja "Minas de Sta. Quiteria". Dichas biozonas son datadas por Paris (1981) como post-Harnagiense (probablemente Soudleyense), Longvilliense y Marsbrookense, respectivamente.

Teniendo en cuenta los datos aportados por la macrofauna encontrada en nuestra hoja y por la microfauna del Sinclinal de Herrera del Duque, es posible realizar el intento de correlación entre algunas de nuestras formaciones y los pisos del Caradoc de las Islas Británicas, que representamos gráficamente en la Tabla 1. Así la "Cuarcita de La Cierva" debe tener, al menos parcialmente, una edad entre Costoniense y Harnagiense, y las "Pizarras Intermedias" una edad desde el Soudleyense hasta el Marsbrookense. El resto del Caradoc y el Ashgill deben estar representados por las "Pelitas con fragmentos", dado que las pizarras ampolíticas suprayacentes contienen ya graptolites del Silúrico inferior (según datos de Gil Cid et al. 1976 y de Robardet et al. (1980). De todas formas, la ausencia de fauna en esta formación, depositada posiblemente bajo influencias glaciares (ver más abajo), impide una datación segura.

6.- PALEOECOLOGIA Y PALEOBIOGEOGRAFIA

Como ya se indicaba en los informes paleontológicos de las hojas 682, 707 y 708, posteriormente al depósito durante el Arenig en zonas neríticas de grandes espesores de arenas bien lavadas, tiene lugar a comienzos del Llanvirn una transgresión que deja nuestra zona dentro de un ambiente de plataforma marina alejada de la costa. Este ambiente se mantuvo en la región durante todo el Llanvirn y como mínimo el Llandeilo inferior. Los fondos de esta plataforma estuvieron densamente poblados por comunidades bentónicas, constituidas principalmente por braquiópodos, trilobites, bivalvos y equinodermos. Asociaciones planctónicas de graptolitos fueron frecuentes durante el Llanvirn.

Las especies de braquiópodos y trilobites encontradas son características de la región Ibero-Armoricana que formaba parte de la Provincia Mediterránea. Esta se caracterizaría por sus aguas frías, consecuencia de la posición del Polo Sur durante

la época en las cercanías del centro del Sahara. Entre los braquiópodos la mayoría de las especies clasificadas pertenecen a la familia Heterorthidae, muy frecuente dentro de la provincia citada, la que al parecer fue su centro de desarrollo.

Tras el episodio regresivo marcado por la "Cuarcita de La Cierva", durante el Soudleyense-Marsbrookense vuelve a implantarse en la zona un medio de plataforma marina en el que predominan los aportes pelíticos, poblada esporádicamente por asociaciones bentónicas de braquiópodos, briozoos y trilobites. Estas tienen fuertes lazos de unión con la encontrada por nosotros en el Sinclinal de las Villuercas dentro de los mismos niveles (Informe Paleontológico de la hoja 707), y que al presentar ejemplares mejor conservados permitían una mejor interpretación paleoecológica y paleobiogeográfica. Las conclusiones obtenidas del estudio de aquella asociación pueden ser extendidas a esta zona.

Durante el Caradoc terminal y Ashgill las condiciones ambientales fueron altamente adversas para la vida en la región y es muy posible que ésta se encontrara entonces bajo influencias glaciares, como parecen indicar las características polimícticas de la unidad "Pelitas con fragmentos" (ver Robardet et al., 1980).

IV. BIBLIOGRAFIA

- BERTRAND-SARFATI, J. (1972). - Stromatolites columnaires du Precambrien Superieur. Sahara Nord-Occidental. Centre Nat. Recher. Sc. Ser. Geol., 14, 245 pp.
- CRIMES, T.P. (1975). - The stratigraphical significance of trace fossils. En Frey, R.W. (Edit.): The study of trace fossils, pp. 109-130. Springer-Verlag, Nueva York.
- GIL CID et al. (1971). - Hallazgo de un Trinucleido en el Sinclinal de Guadarranque-Gualija (Provincia de Cáceres). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.), 69, pp. 81-84.
- GIL CID et al. (1976). - El Ordovícico y Silúrico del Sinclinal de Guadarranque-Gualija (Cáceres, España). Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, 60, pp. 17-29.
- GLAESSNER, M.F. (1976). - Early Phanerozoic annelid worms and their geological and biological significance. Jl. Geol. Soc. London, 132, pp. 259-275.
- HAMMANN, W. (1974). - Phacopina und Cheirurina (Trilobita) aus dem Ordovizium von Spanien. Senckenbergiana lethaea, 55 (1/15), pp. 1-151.
- HAMMANN, W. (1976). - Trilobiten aus dem oberen Caradoc der ostlichen Sierra Morena (Spanien). Senckenbergiana Lethaea, 57, pp. 35-85.
- HUFFNAGEL, H. (1969). - Paläobotanische untersuchungen im Kambrium von Spanien. In. Dissert. Würzburg, 147 pp.
- JULIVERT, M. et al. (1972). - Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares. Inst. Geol. Min. España, 113 pp.
- KOLB, S. & WOLF, R. (1979). - Distribution of Cruziana in the Lower Ordovician sequence of Celtiberia (NE Spain) with a revision of the Cruziana rugosa group. N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 8, pp. 457-474.
- LOTZE, F. (1945). - Zur Gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta. Geotekt. Forsch., 6, 78-92 PP.
- LIÑAN, E. (1979). - Bioestratigrafía de la Sierra de Cordoba. Tes. Doct. Univ. Granada, 191, pp. 1-212.
- LIÑAN, E. & SCHMITT, M. (1981). - Microfósiles de las calizas precámbricas de Córdoba (España). Temas geol. min., 4, pp. 171-194. I Reunión Geolog. Ossa Morena. Bélmez 1979.

- PARIS, F. (1981).- Les chitinozoaires dans le Paleozoique du Sud-Ouest de l'Europe. Mem. Soc. géol. minéral. Bretagne., 26: pp. 1-412.
- ROBARDET et al. (1980).- El techo del Ordovícico en el centro de la Península Ibérica. Studia Geológica Salmanticensis, 21, pp. 103-121.
- SEILACHER, A. (1970).- Cruziana stratigraphy of "non fossiliferous" Palaeozoic sandstones. En Crimes, T.P. & Harper J.C. (Edit.): Trace fossils, pp. 447-476.
- VILAS, L. et al. (1979).- El precámbrico del anticlinorio de Ibor (I) zona de la Calera (Cáceres). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.), 77, pp. 141-152.
- VILLAS, E. (1980).- El Ordovícico de los alrededores de Alpartir (Cadenas Ibéricas Orientales; NE de España). Bull. Soc. géol. minéral. Bretagne, (C), XII, pp. 77-91.
- VOLKOUA, N.A. et al. (1968).- "Problemáticos" de las capas rifeenses y cámbricas de la Plataforma Rusa, Urales y Kazakhsan. (en ruso). Trans., 188, pp. 1-112.
- WILLIAMS et al. (1972).- A correlation of Ordovician rocks in the British Isles. Geol. Soc., Spec. Rep., 3, pp. 1-74.

V. L A M I N A S



Fig.1: Sección transversal de un Cribricyathida. Nivel inferior de las Capas Conglomerático Carbonatadas. VENDIENSE SUPERIOR . x300



Fig. 2: Aspecto general de las facies de *Vendotaenida*. Nivel medio de las Capas Conglomerático-Carbonatadas. VENDIENSE SUPERIOR.



Fig.1: Tricomas de Cianofíceas *Vendotaenida*. Nivel medio de las Capas Conglomerático Carbonatadas. VENDIENSE SUPERIOR. Corte del Hospital del Obispo.



Fig.2: Tricomas de Cianofíceas *Vendotaenida*. Nivel medio de las Capas Conglomerático-Carbonatadas. Nótese la presencia de dos morfologías diferentes en tamaño y en ornamentación externa. VENDIENSE SUPERIOR

Eccoptochile cf. mariana (VERN. & BARR.)

1. Fragmento del molde interno de un cráneo. VCI/8/1.
(x 3,3). Yacimiento B-8, Llandeilo.

Zeliskella (Zeliskella) sp. indet.

2. Molde interno de un cefalón más un fragmento del tórax.
14/27-IB-FN 9170. (x 1,9). Yacimiento B-7, Llanvirn?.

Placoparia (Placoparia) cambriensis HICKS

3. Molde interno de un ejemplar completo. 14/27-IB-FN 9122.
(x 3,3). Yacimiento B-2, Llanvirn.

Neseuretus (Neseuretus) sp.

- 4,5. Moldes internos de un cráneo (4) y de un cefalón más un
fragmento del tórax (5). OR/3/1 (x 1,8) y OR/3/2 (x 1,9).
Yacimiento B-11, Llanvirn-Llandeilo.

Placoparia (Coplocoparia) tourneminei (ROUAULT)

6. Molde interno de un cráneo. VCI/8/2. (x 2,2). Yacimiento
B-8, Llandeilo.

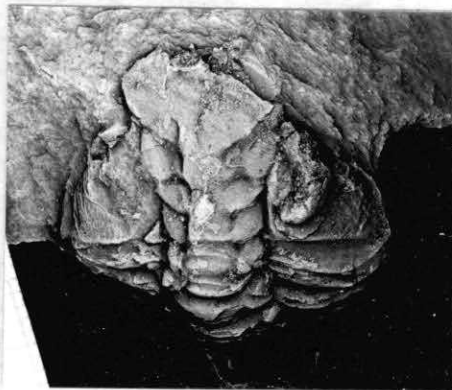
Onnia ? sp.

7. Contamolde en látex de un fragmento del molde externo de
un cráneo. VCI/4/1. (x1,9). Yacimiento B-4, Caradoc.

LAMINA 3



1



2



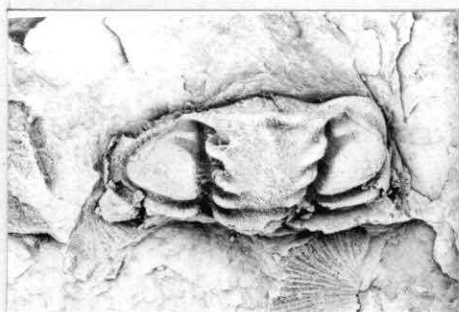
3



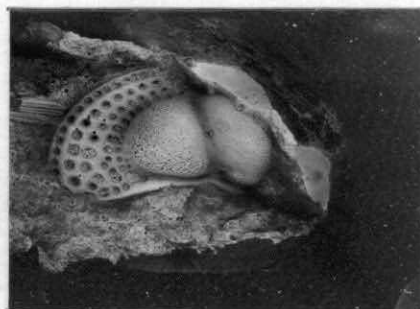
4



5



6



7

LAMINA 4Babinka sp.

- 1,2. Molde interno (2) y contramolde en látex (1) de una valva derecha. VCI/7/1. (x1,5). Yacimiento B-7, Llanvirn?.
- 3,4. Molde interno (3) y contramolde en látex (4) de una valva derecha, junto con una valva braquial de Orthambonites sp.. VCI/2/1. (x 1,5). Yacimiento B-2, Llanvirn.

Coxiconcha sp.

- 5,6. Contramoldes en látex de moldes externos de una valva izquierda (5) y una valva derecha (6). VCI/2/2 y VCI/2/3. (x 1,5). Yacimiento B-2, Llanvirn.

Redonia deshayesi (ROUAULT)

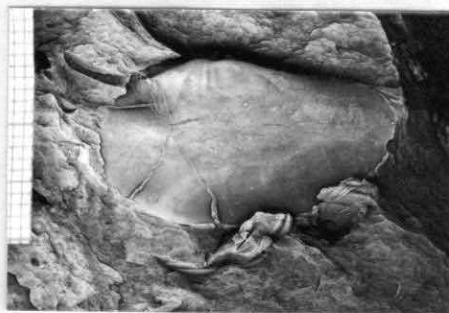
7. Molde interno de una valva izquierda. 14/27-IB-FN 9119. (x 1,9). Yacimiento B-2, Llanvirn.

Orthambonites sp.

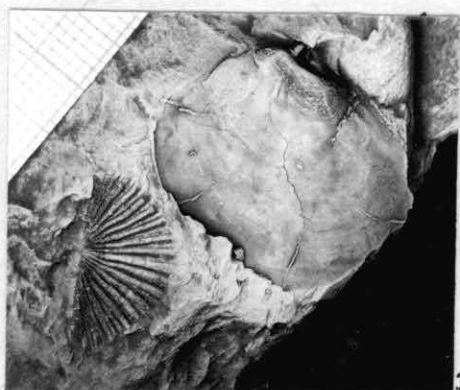
8. Contramoldes en látex de los moldes externos de un ejemplar con las dos valvas unidas en vista dorsal (abajo) y de una valva ventral (arriba). VCI/2/4. (x 1,5). Yacimiento B-2, Llanvirn.



1



2



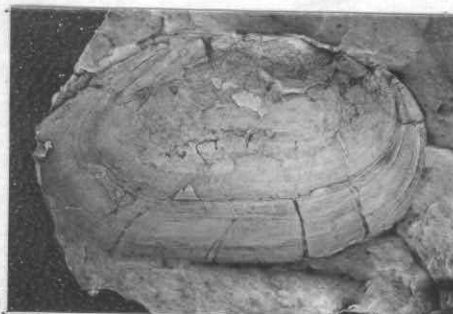
3



4



5



6



7



8

LAMINA 5Orthambonites sp.

- 1,2. Moldes internos de una valva braquial (1) y de una valva peduncular (2). 14/27-IB-FN 9108 (x 2,3) y VCI/6/1 (x 1,6). Yacimientos B-1 y B-6, respectivamente. Llanvirn.

Heterorthina kerfornei MELOU

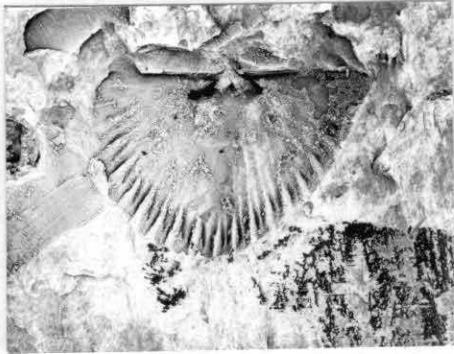
- 3,4. Moldes internos de una valva braquial (3) y de una valva peduncular (4). VCI/3-2/1 (x 2,4) y VCI/3-2/2 (x 2,4). Yacimiento B-3-2. Llandeilo.

Orthacea indet.

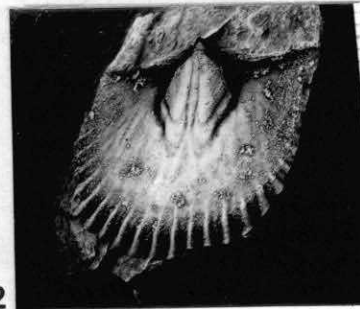
- 5,7. Molde interno de una valva braquial (5) y su contramolde en látex (7). VCI/4/2, (x 2,5). Yacimiento B-4, Caradoc.

Svobodaina armoricana BABIN & MELOU

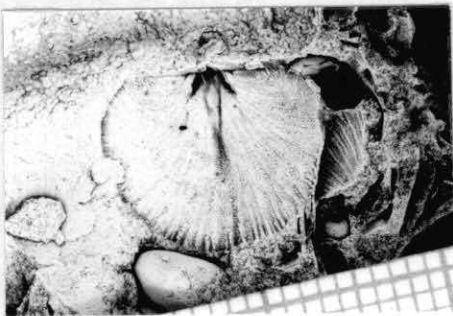
- 6,8. Molde interno y su contramolde en látex de una valva braquial. VCI/4/3, (x 3,5). Yacimiento B-4, Caradoc.



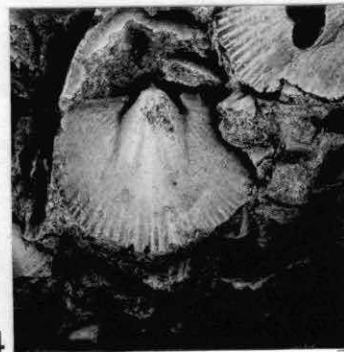
1



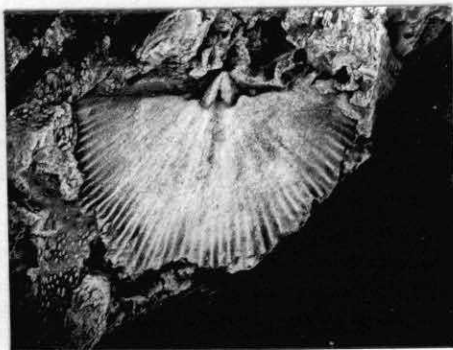
2



3



4



5



6

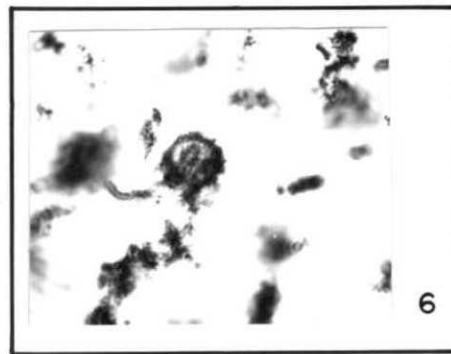
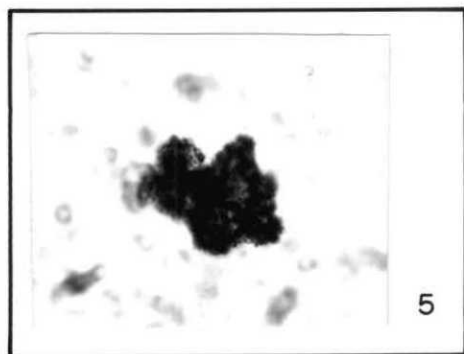
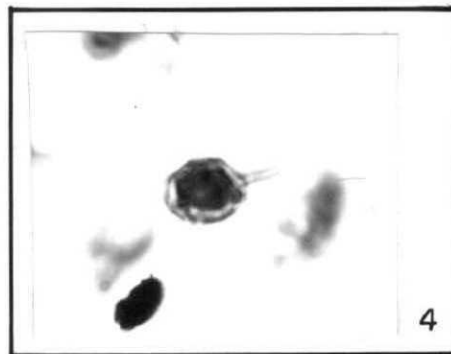
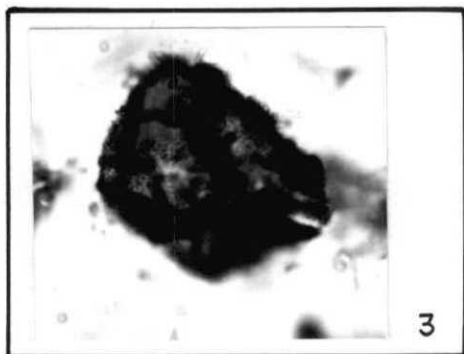
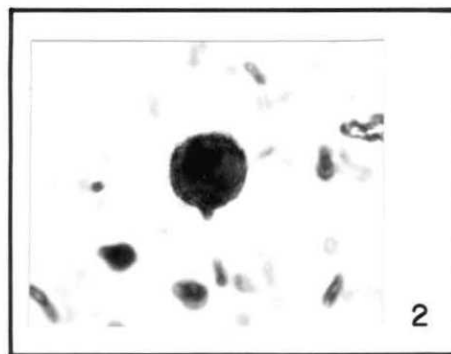
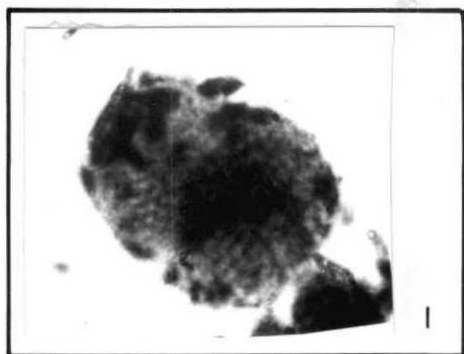


7



8

LAMINA 6



Explicación de la lámina.- Fig.1, Bavlinella sp., muestra 9016. Fig. 2, Bavlinella faveolata (SHEPELEVA 1962), muestra 9019. Fig. 3, Trachysphaeridium sp. muestra - 9002. Fig. 4, Pterospermopsimorpha sp., muestra 9016. Fig. 5, Octoedryxium sp. - - muestra 9016. Fig. 6, Michrystridium sp. muestra 9006. Todos los ejemplares han si do fotografiados por 1000 aumentos en aceite de inmersión.

La barra negra equivale a 10 micras.

VI. RELACION DE MUESTRAS ENTREGADAS

Muestras de Macropaleontología

Hoja CASTAÑAR DE IBOR (14/27 - IB - FN).

- 9101 Orthambonites sp., molde interno de una valva braquial. Yacimiento B-1, Llanvirn.
- 9102 ASAPHIDAE indet., molde (m.) interno (i.) de un pigidio. Yac. B-1, Llanvirn.
- 9103 Orthambonites sp., m. i. de una valva (v.) braquial (br.), Yac. B-1, Llanvirn.
- 9104 Didymograptus sp., impresión sobre pizarra. Yac. B-1, Llanvirn.
- 9105 OSTRACODA indet., moldes internos y externos de valvas izquierdas y derechas. Yac. B-1, Llanvirn.
- 9106 Orthambonites sp., m. externo (e.) de una v. peduncular (p.). Yac. B-1, Llanvirn.
- 9107 Orthambonites sp., m. e. v. br.. Yac. B-1, Llanvirn.
- 9108 Orthambonites sp., m. i. v. br.. Yac. B-1, Llanvirn.
- 9109 Salterocoryphe sp., m. i. de un cranidio. Yac. B-1, Llanvirn.
- 9110 ILLAENIDAE indet., m. i. de un ejemplar completo. Yac. B-1, Llanvirn.
- 9111 ILLAENIDAE indet., m. i. del torax y el pigidio. Yac. B-1, Llanvirn.
- 9112 Orthambonites sp., m. e. v. br.. Yac. B-1, Llanvirn.
- 9113 Didymograptus sp., impresión sobre pizarra. Yac. B-1, Llanvirn.
- 9114 Neseuretus sp., m. e. de un pigidio. Yac. B-1, Llanvirn.
- 9115 ILLAENIDAE indet., m. i. torax y pigidio. Yac. B-1, Llanvirn.
- 9116 Orthambonites sp., m. e. v. br.. Yac. B-2, Llanvirn.
- 9117 A) Redonia deshayesi ROUAULT, m. i. v. izda. y dcha.. Yac. B-2, Llanvirn
 B) Orthambonites sp., m. i. de un ejemplar con las dos valvas unidas. Yac. B-2, Llanvirn.
 C) Placoparia(Placoparia) cambriensis HICKS, m. e.. Yac. B-2, Llanvirn.
 D) Redonia deshayesi ROUAULT, m. e. v. dcha. Yac. B-2, Llanvirn.
- 9118 Redonia deshayesi ROUAULT, m. i. v. dcha.. Yac. B-2, Llanvirn.
- 9119 A) Placoparia (P.) cambriensis HICKS, m. i. pigidio. Yac. B-2. Llanvirn.
 B) Orthambonites sp., m. i. v. p.. Yac. B-2, Llanvirn.
 C) Orthambonites sp., m. e. v. br.. Yac. B2, Llanvirn.
 D) Redonia deshayesi ROUAULT, m. i. v. izda.. Yac. B-2, Llanvirn.
- 9120 Orthambonites sp., m. i. v. p.. Yac. B-2, Llanvirn.
- 9121 Orthambonites sp., m. i. v. p.. Yac. B-2, Llanvirn.
- 9122 Placoparia (P.) cambriensis HICKS, m. i. de un ejemplar completo. Yac. B-2, Llanvirn.
- 9123 Orthambonites sp., m. i. v. p.. Yac. B-2, Llanvirn.
- 9124 Neseuretus sp., m. i. pigidio. Yac. B-2, Llanvirn.

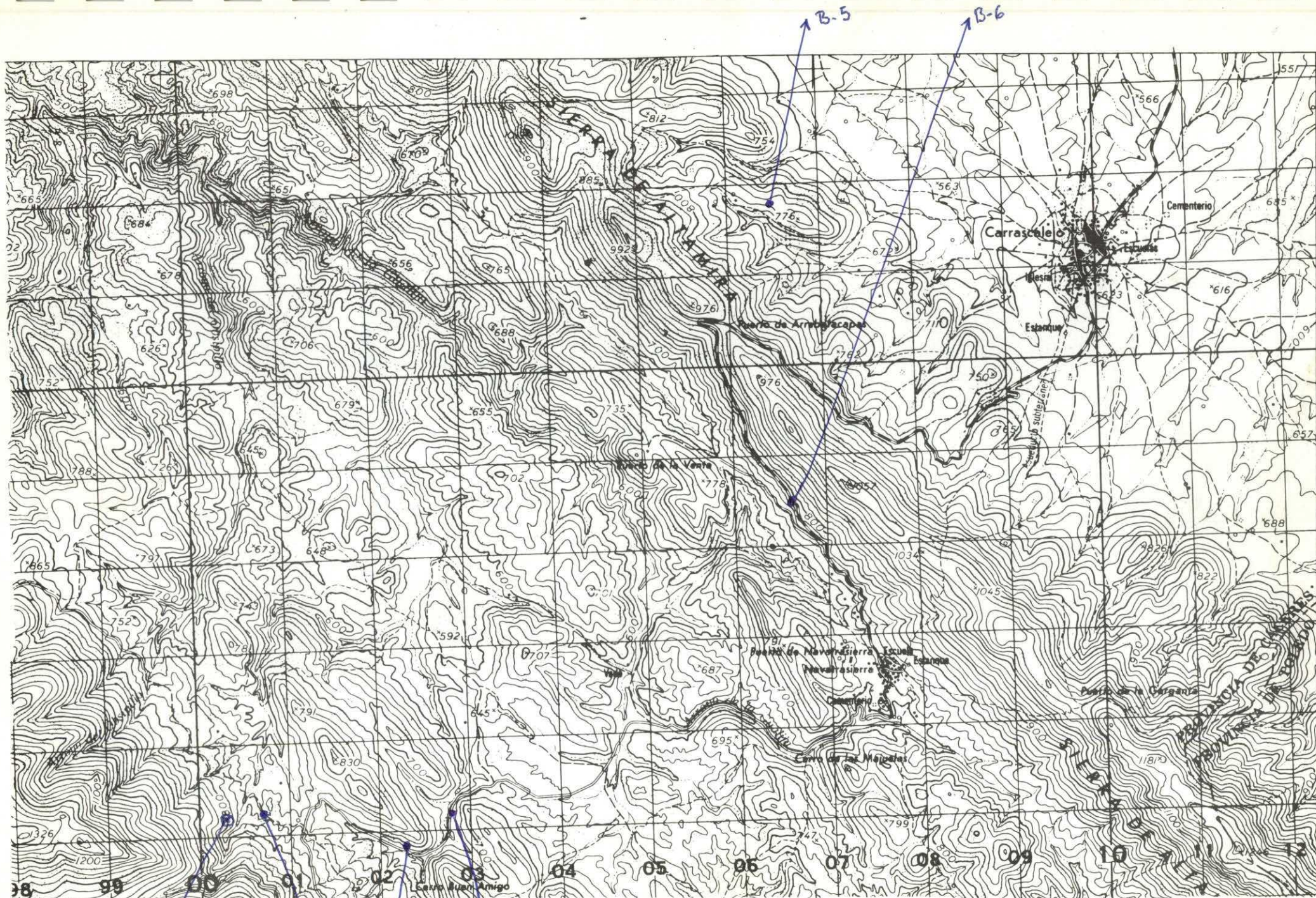
- 9125 Orthambonites sp., m. i. v. p.. Yac. B-2, Llanvirn.
- 9126 Orthambonites sp., m. i. v. p.. Yac. B-2, Llanvirn.
- 9127 A) CRINOIDEA indet., moldes de los artejos del tallo
B) Calix sp., m. i. de un fragmento del cáliz.
Yacimiento B-2, Llanvirn.
- 9128 ASAPHIDAE indet., fragmento del m. i. de un pigidio. Yac. B-2, Llanvirn.
- 9129 Placoparia (P.) cambriensis HICKS, m. e. cranidio. Yac. B-2, Llanvirn.
- 9130 ILLAENIDAE indet., m. i. cefalón. Yac. B-2, Llanvirn.
- 9131 Neseuretus (Neseuretus) sp., m. i. torax y pigidio. Yac. B-1, Llanvirn.
- 9132 Neseuretus (N.) sp., m. i. glabella. Yac. B-3-1, Llandeilo.
- 9133 Lumaquela con Heterorthina kerfornei MELOU y OSTRACODA indet. en forma de moldes internos y externos. Yac. B-3-1, Llandeilo.
- 9134, 9135 y 9136 Lumaquelas con Neseuretus (N.) sp., Heterorthina kerfornei MELOU, Redonia deshayesi ROUAULT, GASTROPODA indet., PALEOTAXODONTA indet. y BRIOZOA indet. Yac. B-3-2, Llandeilo.
- 9137 y 9138 Lumaquela con BRIOZOA indet., CRINOIDEA indet. y ORTHIDA indet. Yac. B-4. Caradoc superior.
- 9139 Lumaquela con CRINOIDEA indet. y BRIOZOA indet. Yac. B-4, Caradoc superior.
- 9140 CYSTOIDEA RHOMBIFERA indet. y BRIOZOA indet. Yac. B-4, Caradoc superior.
- 9141 STROPHOMENIDINA indet., m. i. v. p.. Yac. B-4, Caradoc superior.
- 9142 STROPHOMENIDINA indet. (m. i. v. p.), CRINOIDEA indet. y BRIOZOA indet. Yac. B-4, Caradoc superior.
- 9143 BRIOZOA indet.. Yac. B-4, Caradoc superior.
- 9144 Lumaquela con CYSTOIDEA indet., BRIOZOA indet., ORTHIDA indet. y STROPHOMENIDINA indet.. Yac. B-4, Caradoc superior.
- 9145 Cruziana semiplicata (SALTER). Yac. B-5, Cámbrico superior - Tremadoc.
- 9146 Cruziana semiplicata (SALTER). Yac. B-5, Cámbrico superior - Tremadoc.
- 9147 Cruziana rugosa D'ORBIGNY, Yac. B-5, Cámbrico superior - Tremadoc.
- 9148 Cruziana semiplicata (SALTER). Yac. B-5, Cámbrico superior - Tremadoc.
- 9149 Cruziana rugosa D'ORBIGNY. Yac. B-10, Arenig?.
- 9150 Cruziana rugosa D'ORBIGNY. Yac. B-10, Arenig?.
- 9151 Neseuretus (Neseuretus) tristani (BRONG.), m. i. cranidio. Yac. B-11, Llanvirn-Llandeilo.
- 9152 y 9153 Redonia deshayesi ROUAULT, m. i. de una valva dcha. y de una v. izda. respectivamente. Yac. B-11, Llanvirn-Llandeilo.
- 9154 y 9155 Neseuretus (N.) sp., m. i. de un cranidio y un pigidio respectivamente. Yac. B-11, Llanvirn-Llandeilo.
- 9156 Tomaculum problematicum GROOM. Yac. B-11, Llanvirn-Llandeilo.
- 9157 Neseuretus (N.) sp., m. int. pigidio. Yac. B-11, Llanvirn-Llandeilo.

- 9158 Redonia deshayesi ROUAULT, m. i. v. izda. Yac. 11. Llanvirn-Llandeilo
- 9159 y 9160 NAUTILOIDEA indet., moldes internos del fragmocono. Yac. B-11, Llanvirn-Llandeilo.
- 9161 Neseuretus (Neseuretus) sp., m. i. pigidio. Yac. B-11, Llanvirn-Llandeilo.
- 9162 Orthambonites sp., m. i. de un ejemplar con las dos valvas unidas. Yac. B-6, Llanvirn-Llandeilo
- 9163 Lumaquela con Orthambonites sp., Neseuretus (N.) sp. y PHACOPINA indet. Yac. B-6, Llanvirn-Llandeilo.
- 9164 Orthambonites sp., m. i. v. p.. Yac. B-7, Llanvirn.
- 9165 Placoparia subgen. et sp. indet., m. i. pigidio. Yac. B-7, Llanvirn.
- 9166 A) OSTRACODA indet., m. i. y e. v. idas. y dchas.. Yac. B-7, Llanvirn.
B) Orthambonites sp., m. i. v. ped.. Yac. B-7, Llanvirn.
- 9167 y 9168 Coxiconcha sp., m. e. v. dchas.. Yac. B-7, Llanvirn.
- 9169 Orthambonites sp., m. i. y e. v. ped. y brq.. Yac. B-7, Llanvirn.
- 9170 Zeliskella (Zeliskella) sp., m. i. cefalón. Yac. B-7, Llanvirn.
- 9171 y 9172 Neseuretus (N.) sp., m. i. de un cranidio y un pigidio. Yac. B-7, Llanvirn.
- 9173 ILLAENIDAE indet., m. i. ejemplar completo. Yac. B-7, Llanvirn.
- 9174 y 9176 Neseuretus (N.) sp., m. i. cranidios. Yac. B-7, Llanvirn.
- 9175 Orthambonites sp., m. e. v. p. y braq. y m. i. v. ped.. Yac. B-7, Llanvirn.
- 9177 ILLAENIDAE indet., m. i. ejemplar completo. Yac. B-8, Llandeilo.
- 9178 ILLAENIDAE indet., m. e. torax y pigidio. Yac. B-8, Llandeilo.
- 9179 Heterorthina sp., m. e. v. brq.. Yac. B-8, Llandeilo
- 9180 Placoparia (Coplacoparia) tourneminei (ROUAULT), m. i. cefalón. Yac. B-8, Llandeilo
- 9181 Tomaculum problematicum GROOM. Yac. B-8, Llandeilo
- 9182 Placoparia (Coplacoparia) tourneminei (ROUAULT), m. i. y e. de cranidios. Yac. B-8, Llandeilo.
- 9183 Phycodes pedum SEILACHER . Capas Detríticas Superiores. Cámbrico inferior Yacimiento CA-1.
- 9184 cf. Neonereites sp. . Capas Detríticas Superiores. Cámbrico Inferior. Yacimiento CA-1.

- 9185 Bioturbaciones recubiertas por una pátina de óxido de Fe. Capas Detríticas Superiores. Yacimiento CA-1.
- 9186 Phycodes ? sp. Capas Detríticas Superiores. Cámbrico inferior. Yacimiento CA-1.
- 9187 Cf. Neonereites sp. y Phycodes sp. Capas Detríticas Superiores. Cámbrico inferior. Yacimiento CA-1.
- 9188 Vendotaenida. Capas Conglomerático-Carbonatadas. Proterozoico Superior. Yacimiento del Depósito de agua de Robledollano. YACIMIENTO PC-3
- 9189 VENDOTAENIDA. Capas Conglomerático-Carbonatadas. Proter. Sup. Yacimiento PC-1.
- 9190 Vendotaenida. Capas Conglomerático-Carbonatadas. Proteroz. Sup. Yacimiento de Robledollano. PC-2
- 9191 Vendotaenida. Capas Conglomerático-Carbonatadas. Proteroz. Sup. Yacimiento. H-9
- 9192 Vendotaenida. Capas Conglomerático-Carbonatadas. Proteroz. Sup. Yacim. H-10
- 9193 Vendotaenida. Capas Conglomerático-Carbonatadas. Proteroz. Sup. Yacim. H-11
- 9194 Vendotaenida. Capas Conglomerático-Carbonatadas. Proteroz. Sup. Yacim. H-12
- 9195 Vendotaenida. Capas Conglomerático-Carbonatadas. Proteroz, Sup. Yacim. H-13
- 9196 Vendotaenida. Capas Conglomerático-Carbonatadas. Proteroz. Sup. Yacim. H-14
- 9197 Vendotaenida. Capas Conglomerático Carbonatadas. Proteroz. Sup. Yacim. H-15
- 9198 Vendotaenida. Capas Conglomerático-Carbonatadas. Proteroz. Sup. Yacim. H-1
- 9199 Vendotaenida. Capas Conglomerático Carbonatadas. Proteroz. Sup. Yacim. H-6

Nota. Las edades mencionadas están referidas siempre a las del Yacimiento al que siguen en cada descripción.

VII. LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA DE LOS YACIMIENTOS

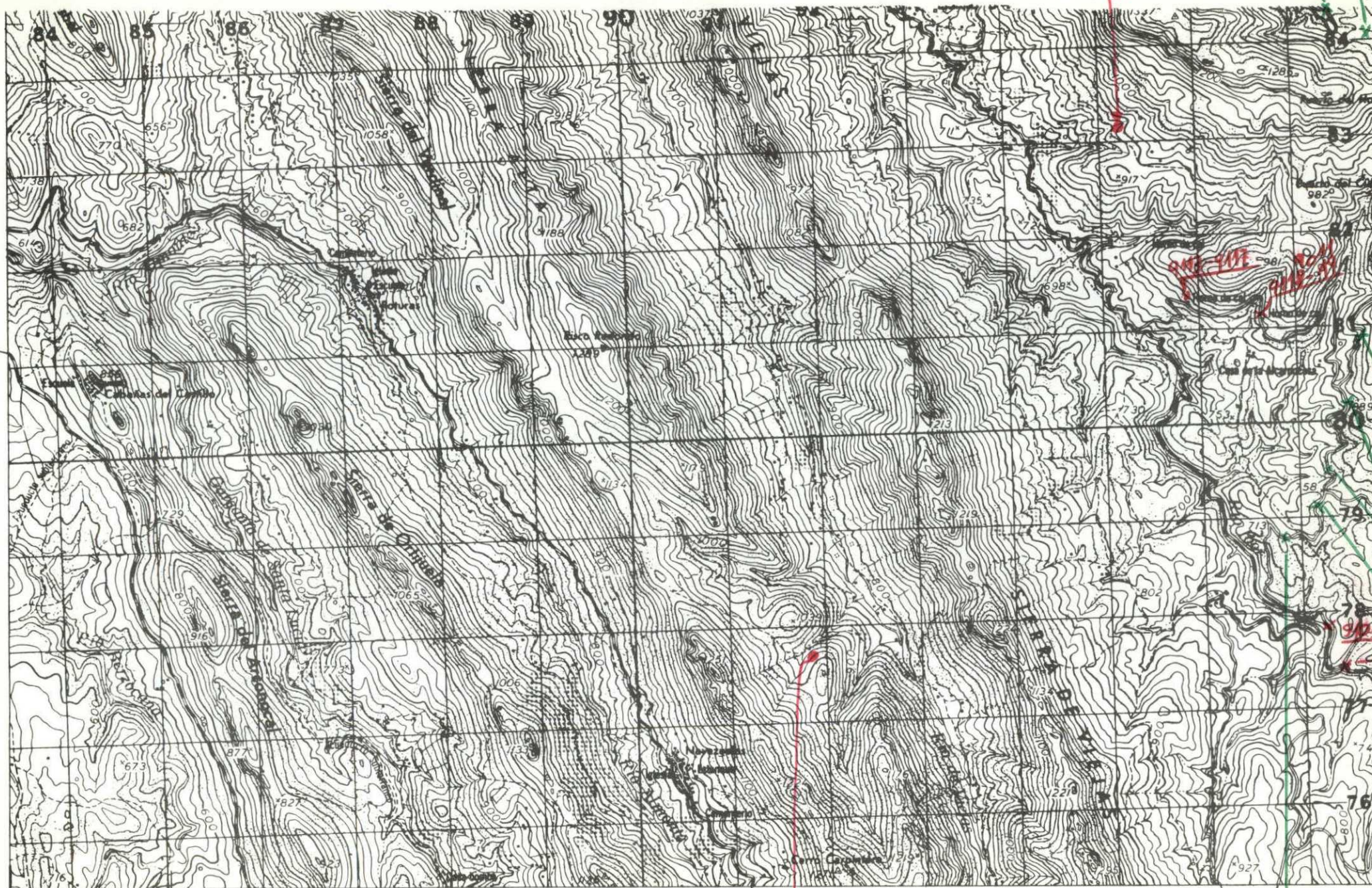


NUMERO DE LA HOJA 681 CUADRANTE
14-27

4	1
3	2

14/27 JGPN PC-1

H42 H-11



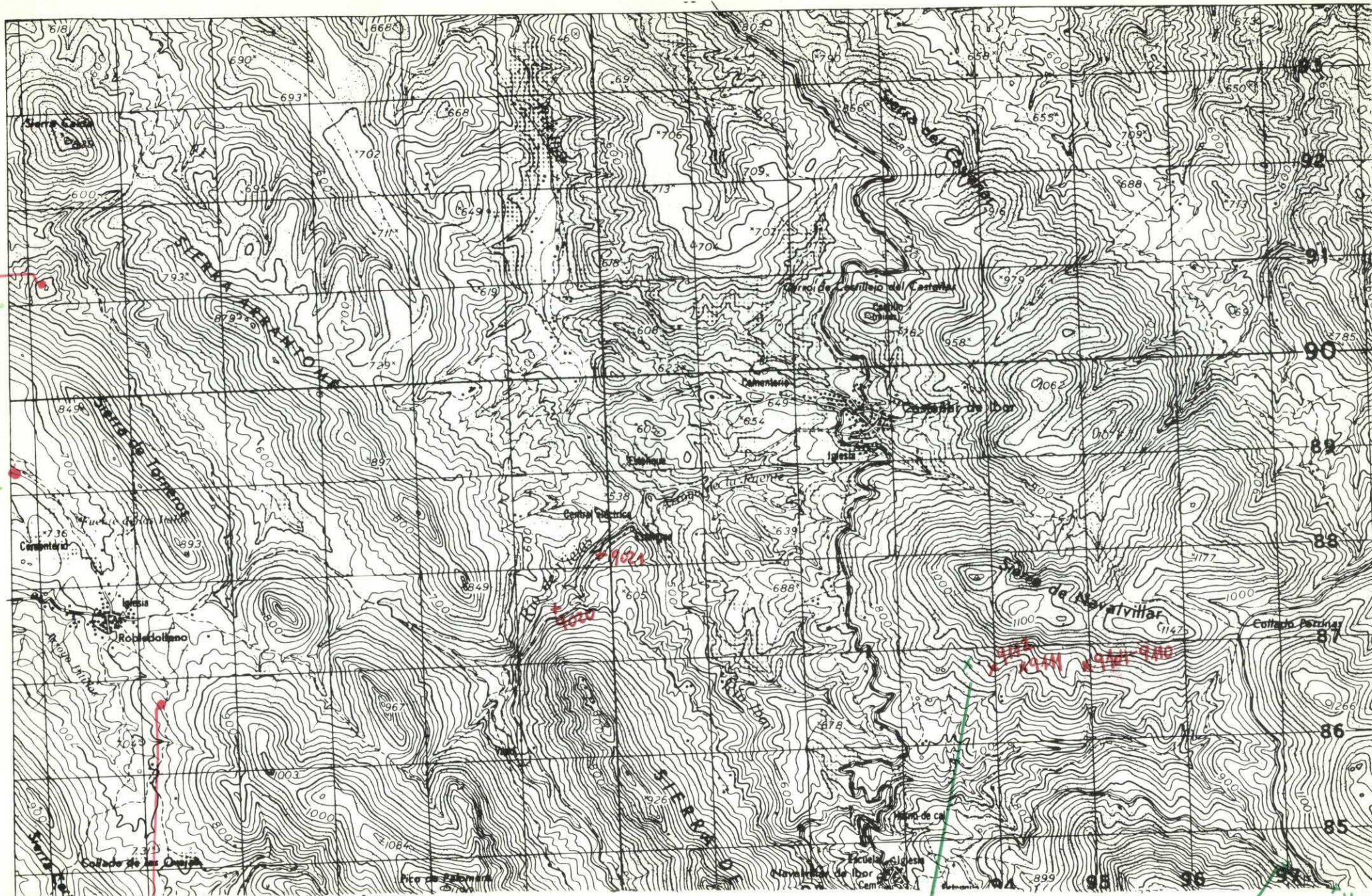
14/27 JGPN OR-2 = B-10

NUMERO DE LA HOJA 681 CUADRANTE
14-27

4	1
3	2

OR-3

FC-2



W/27 IBFN PG-3

H 45

NUMERO DE LA HOJA 681 CUADRANTE

14-24

4	1
3	2