

II
ACTIVIDADES
SISTEMÁTICAS

ANUARIO ARQUEOLÓGICO
DE ANDALUCÍA / 1990

ANUARIO ARQUEOLOGICO DE ANDALUCIA 1990
ACTIVIDADES SISTEMATICAS
INFORMES Y MEMORIAS

ANUARIO ARQUEOLOGICO DE ANDALUCIA 90. II
Actividades Sistemáticas. Informes y Memorias

© *de la presente edición*: CONSEJERIA DE CULTURA Y MEDIO AMBIENTE DE LA JUNTA DE ANDALUCIA
Dirección General de Bienes Culturales

Abreviatura: AAA'90. II

Coordinación: Anselmo Valdés, Amalia de Góngora y María Larreta
Maquetación: Cristina Peralta y Nieva Capote
Fotomecánica: Dia y Cromotex
Fotocomposición: Sevilla Equipo 28, S.A.
Colaboración: Isabel Lobillo y Francisco Hierro
Impresión y encuadernación: Impresiones Generales S.A.

Es una realización Sevilla EQUIPO 28

ISBN: 84-87004-22-9 (Obra completa)
ISBN: 84-87004-24-5 (Tomo II)
Depósito Legal: SE-1649-1992

PROSPECCION PALEONTOLOGICA SUPERFICIAL DE LOS AFLORAMIENTOS GEOLOGICOS DE LA PROVINCIA DE HUELVA (PROYECTO DE INVENTARIO DE LOS PUNTOS DE INTERES PALEONTOLOGICOS DE ANDALUCIA). PRIMERA FASE/PRIMERA ETAPA. CATALOGO DE DIAPOSITIVAS

EDUARDO MAYORAL ALFARO

INTRODUCCION

Con el presente Proyecto de Inventario se continúa la labor emprendida en el año 1985 para la provincia de Cádiz y que ha seguido en los últimos años para la provincia de Sevilla. Durante la campaña de este año se ha iniciado el estudio de los afloramientos geológicos de interés paleontológico de la provincia de Huelva, que se encuentran dentro de la Depresión Inferior del Guadalquivir (Materiales Terciarios o Neógenos).

En líneas generales el núcleo principal del trabajo llevado a cabo ha sido la localización y reconocimiento sobre el terreno de todos los posibles yacimientos de importancia, previa una intensa investigación documental de los mismos en base a la consulta de mapas, fotografías aéreas, libros, revistas y otras citas.

Así mismo, se han caracterizado desde el punto de vista geológico, seleccionando las principales formaciones estratigráficas y dentro de éstas se ha detallado su interés paleontológico.

El valor pedagógico de éstos y las medidas de protección para su conservación también han sido planteadas, ya que un porcentaje muy alto de ellos merecen especial interés por su riqueza paleontológica y por el excelente estado de conservación de los fósiles.

METODOLOGIA

El procedimiento seguido para el desarrollo de la actividad propuesta se ha ajustado en la medida de lo posible a las actuaciones que se plantearon en la Memoria de Anteproyecto presentada en su día para la solicitud del correspondiente permiso. Básicamente ha consistido en:

1) Consulta bibliográfica: libros, revistas, monografías y artículos científicos relativos a la geología y paleontología de la zona estudiada, al objeto de recopilar el mayor número de datos acerca de localizaciones previamente señaladas por autores anteriores.

2) Consulta cartográfica: estudio de 15 Hojas Geológicas E: 1:50.000 Plan MAGNA y de las fotos aéreas correspondientes a esta zona.

3) Salidas al campo: se han realizado varias salidas para hallar y reconocer las localizaciones previas seleccionadas a partir del estudio bibliográfico; así como para encontrar otras nuevas a la luz de las investigaciones geológicas realizadas. En este sentido se ha procedido según la metodología clásica de estudio de campo: levantamiento de columnas estratigráficas sintéticas y de detalle para los afloramientos más significativos y descripción de los mismos (litología, fauna y/o flora presente, características sedimentológicas, muestreo, estado de conservación, etc.).

4) Limpieza, preparación y clasificación del abundante material recogido.

5) Realización de diapositivas a los ejemplares más significativos. Esta fase se ha completado con las diapositivas de campo para los yacimientos más interesantes. Este año se ha comenzado por primera vez a realizar una videoteca con los puntos de mayor interés al objeto de disponer en un futuro próximo de un catálogo gráfico y audiovisual lo más completo posible de los mismos.

MATERIALES

Desde el punto de vista geográfico, la zona de estudio abarca aproximadamente la mitad meridional de la provincia de Huelva, entre la lineación definida por el comienzo de las estribaciones de la Serranía y la costa del Golfo de Cádiz, en una extensión aproximada de unos 8.000 Km².

Geológicamente, los materiales estudiados que rellenan la Depresión Inferior del Guadalquivir en esta zona, son de edad Neógeno (Fig. 1), fundamentalmente superior (Mioceno-Plioceno) y afloran a lo largo de amplias extensiones con potencias normalmente reducidas (lo que ocasiona un paisaje típico de lomas suaves: la *Campaña*), aunque en profundidad pueden sobrepasar los 600 m. (Ríos, 1958).

El contacto del borde Nor-Occidental de la Depresión es desde el punto de vista cartográfico muy neto, con una dirección SO-NE, donde se truncan bruscamente las directrices estructurales del Macizo Ibérico (Dirección Hercínica: NO-SE) debido a un accidente tectónico de gran envergadura ("Falla del Guadalquivir"). El borde Sur-Oriental que marca el límite con las zonas externas de la Cordillera Bética mantiene también a grandes rasgos la dirección SO-NE.

El Neógeno de la Depresión

Los materiales de la Depresión que se localiza en la zona de estudio pueden definirse en función de su génesis y modo de emplazamiento en una sola clase: materiales formados en la propia cuenca de sedimentación que no han sufrido ningún tipo de translación (Autóctonos).

Materiales Autóctonos

Están muy bien representados en la provincia de Huelva. La litología y los nombres que reciben las diferentes formaciones estratigráficas que se han definido para esta provincia, así como las edades establecidas por sus autores correspondientes se muestran esquemáticamente en el Cuadro I, tomado de Mayoral (1989), junto con sus equivalencias laterales para el resto de las provincias que conforman todo el espectro de la Depresión.

La localización de los puntos de interés se muestra en el gráfico de la figura 3.

La secuencia litológica, de muro hacia techo, puede resumirse de forma global del siguiente modo:

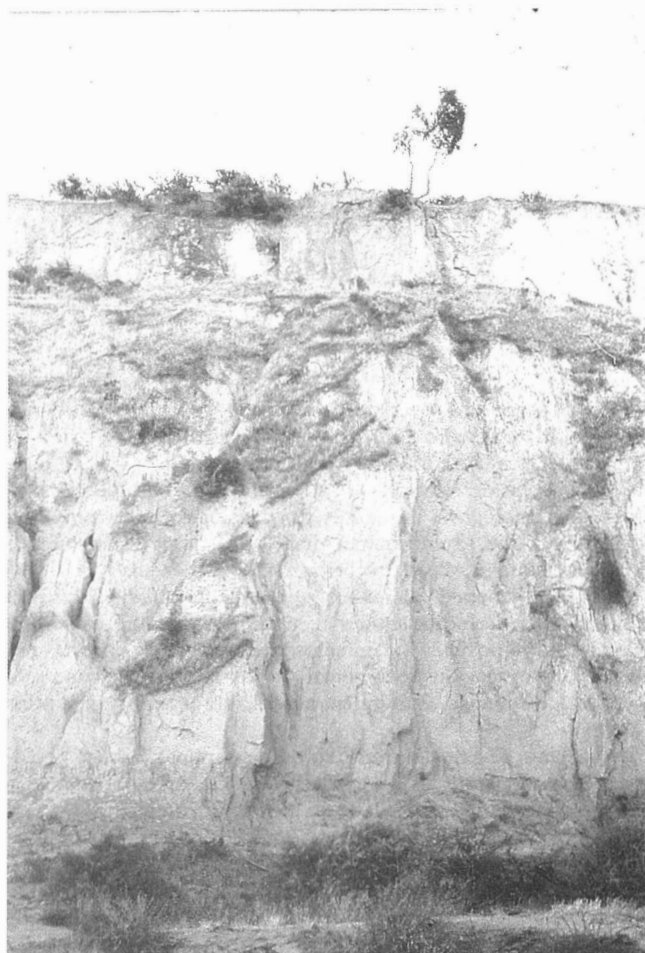
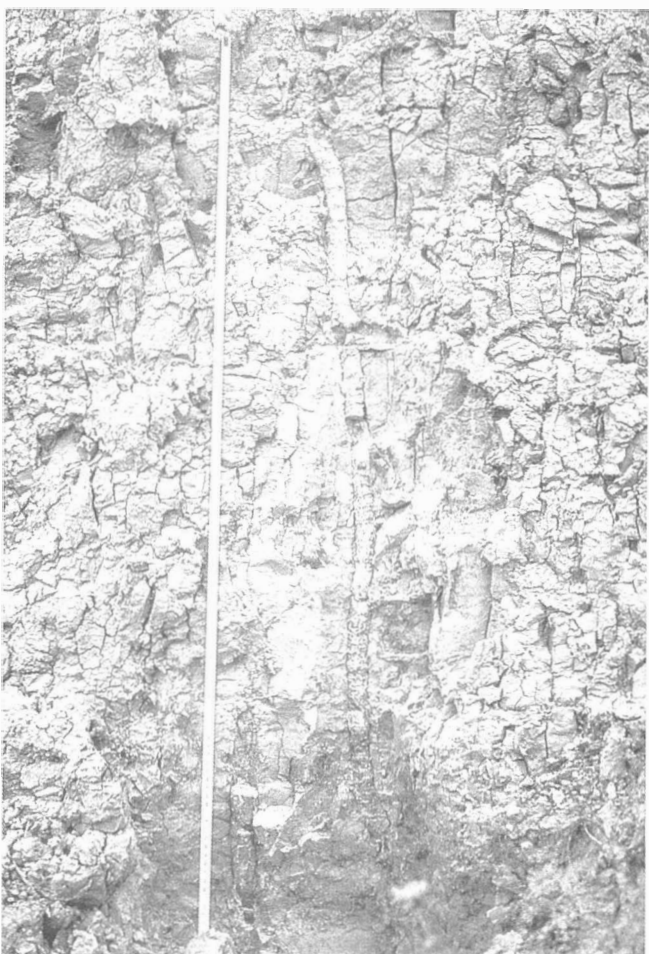
Neógeno del Borde Nor-Occidental

1) *Formaciones detrítico-carbonatadas*, también conocidas como *Facies de Borde*, que se disponen a lo largo de una estrecha franja que sigue el borde N de la Depresión (afloramientos de Paterna del Campo, La Palma del Condado, Villarasa, Cándón, Beas, Gibraleón, Niebla, etc.). Su edad es Mioceno superior y suelen comenzar con niveles conglomeráticos discontinuos de escaso espesor (no más de 1,5 m.), con numerosos clastos de rocas paleozoicas procedentes del zócalo próximo de hasta 80 cm. de diámetro y que presentan señales de bioerosión. Se dis-

ponen de forma erosiva y discordante sobre éste o sobre afloramientos del Mesozoico. Sobre este conglomerado se apoyan depósitos calcareníticos de un color blancoamarillento en corte fresco que pasa a rojizo cuando ha habido alteraciones y que son muy ricos en fragmentos orgánicos. En algunos puntos la fracción arena o grava está constituida principalmente por restos de conchas, mientras que en otros puntos la proporción de terrígenos es más notoria.

Estas formaciones suelen terminar con unos niveles de arenas glauconíticas de color verde oscuro a negro, cuya potencia varía entre 2 y 4 m. Este horizonte puede servir como un nivel guía que se localiza con cierta facilidad desde Paterna del Campo hasta Gibralfaró.

LAM. 1. Detalle del yacimiento del Punto 3. Nivel inferior de margas azules.
LAM. 2. Icnofósil: *Ophiomorpha isabehi*, del yacimiento del Punto 4.



LAM. 3. Yacimiento Punto 5. Vista general.
LAM. 4. Yacimiento Punto 7. Vista general.

Desde el punto de vista paleontológico contienen abundantes restos de Bivalvos, fundamentalmente Ostreidos y Pectínidos; así como de Equinodermos, Braquiópodos, Vertebrados marinos, Briozoos, Algas Rodofíceas, Foraminíferos y Ostrácodos.

El espesor de todo este conjunto de materiales es muy variable, dado que constituye el relleno de un paleorelieve, si bien puede estimarse entre 25 y 30 m. aproximadamente.

Características paleontológicas y posición estratigráfica de los yacimientos y/o puntos de interés

- *Puntos 1 y 2.* Comprenden yacimientos que en general contienen faunas de grandes Bivalvos y Equinodermos:

Yac. 1): Bivalvos: *Pecten* sp, *Chlamys (M.) latissima*, *Cb. multistriata*, *Ostreidos*, *Spondylus*, así como otros bivalvos en estado de moldes internos, la mayoría de ellos inclasificables.

Entre los Equinodermos destacan: *Chlypeaster insignis* y *Chlypeaster* aff. *marginatus*.

Gasterópodos: *Naticarius* sp e *Hinia* sp, en estado de moldes internos.

Dientes de Seláceos: *Isurus crassa*.

Yac. 2): La macrofauna es semejante, aparecen no obstante, restos de vértebras y costillas de Cetáceos junto con algunos Braquiópodos muy aislados en mal estado de conservación; actividad orgánica de bivalvos litófagos: *Gastrochaenolites* y concentraciones de *Isognomon* (en estado de moldes internos).

Frecuentes en los dos yacimientos son los microfósiles, representados en su mayor parte por Foraminíferos bentónicos entre los que destaca *Heterostegina*; así como abundante Ostracofauna; Algas Rodófitas en láminas o formando rodolitos; colonias de Briozoos y Corales masivos.

Neógeno de los sectores centrales

1) *Formaciones margo-arcillosas*, de edad Mioceno superior (Tortonense superior) -Plioceno inferior, que afloran ampliamente por toda la Depresión y que aumenta considerablemente de potencia hacia el Sur. Se conocen normalmente por el nombre de Margas Azules, Arcillas Azules, Fm. Arcillas de Gibrleón, etc. Los mejores afloramientos se hallan en Gibrleón, Beas, Trigueros, Bonares, Niebla, Castilleja del Campo, La Palma del Condado, Lucena del Puerto, Moguer y Huelva capital.

En superficie raramente superan los 50 m., pero como se comentó anteriormente en profundidad pueden sobrepasar los 600 m. (Ríos, 1958). Suelen ser muy ricas en microfauna, lo que ha permitido establecer buenas dataciones y confeccionar escalas cronoestratigráficas precisas basándose en el estudio de los Foraminíferos planctónicos (Sierra, 1985) y bentónicos, Ostrácodos, Radiolarios, Nannoplancton calcáreo y Polen. Para un mayor detalle de los listados de microfósiles se recomienda consultar las Memorias de las Hojas Geológicas que se detallan en el gráfico de la figura 2 y en las referencias bibliográficas de los trabajos consultados que se exponen al final de este informe.

La macrofauna es escasa y se halla muy dispersa y casi siempre fragmentada. Está formada por Bivalvos (Pectínidos, Ostreidos, Gryphaeidos), Gasterópodos, Escafópodos, Equínidos y Vertebrados marinos (piezas óseas y dientes).

Por lo general los afloramientos son bastantes malos debiendo recurrir a los cortes de canteras, ferrocarriles, carreteras, etc. Debido también a su gran extensión y sobre todo a la ausencia casi total de macrofauna solamente se han escogido algunos puntos que pueden ser representativos sin que esto quiera decir que sean los únicos ni los mejores, ya que la uniformidad es la característica esencial de todos ellos.

LAM. 5. Yacimiento Punto 9. Vista general.



LAM. 6. Detalle del yacimiento del Punto 12.

Características paleontológicas y posición estratigráfica de los yacimientos y/o puntos de interés

- *Puntos 3 y 4.* Se han escogido solamente estos dos puntos por ser los que mejor representan el contenido faunístico e icnológico dentro de la provincia, ya que en general como se ha comentado, lo normal es que sólo se encuentren restos muy escasos de macrofósiles, en su mayoría en estado de molde (tanto internos como externos) y/o limonitizados. Por ello su conservación es bastante deficiente (a excepción de los restos fosfatados de dientes de Seláceos). Su posición dentro de la serie margosa es muy difícil de precisar, aunque parece que se suelen situar hacia los términos estratigráficamente más altos o que están en tránsito hacia los materiales litológicos suprayacentes.

Yac. 3): Bivalvos: *Neopycnodonte cochlear*, *Circumphalus foliaceolamellosus*, *Venus (Ventricoloidea) multilamella*, *Pelecypora (P.) brocchi*, *Cardium (Bucardium) bians*, *Acanthocardia (A.) paucicostata* y *Amusium cristatum*.

Escafópodos: *Dentalium (D.) sexangulum*.

Gasterópodos: *Lemintina arenaria*, *Naticarius (N.) tigrinus* y *Amyclina semistriata*.

Estructura biogénicas: *Skolitos* sp.

Yac. 4): Representado exclusivamente por estructuras biogénicas que constituyen una importante icnocenosis formada por *Gyrolithes vidali*, *Ophiomorpha isabeli*, *Thalassinoides* sp y estructuras en forma de J.

2) *Formaciones limo-arenosas* que afloran normalmente al S de la anterior y que constituyen las cotas más altas de la alineación de lomas de dirección NE-SO.

Están formadas en general por arenas de grano fino, amarillo-grisáceas, masivas y sueltas, muy limosas hacia la base del conjunto. Esta parte basal se caracteriza precisamente por la presencia de un importante horizonte glauconítico, que coincide con los primeros niveles de máxima acumulación de macrofósiles (moluscos y vertebrados marinos) y donde la bioturbación es muy intensa. El contacto con la formación anterior suele realizarse de forma intergradacional o bien mediante superficies de paraconformidad. La potencia no suele sobrepasar la veintena de metros.

Desde el punto de vista paleontológico presentan un gran número de yacimientos, donde aparecen sobre todo Moluscos (especialmente Bivalvos, Gasterópodos y Escafópodos); así como Crustáceos, Equínidos, Anélidos y Poríferos. La calidad y cantidad de éstos puede calificarse de excepcional.

Los mejores afloramientos se sitúan a lo largo de la franja Huelva-Moguer-Lucena del Puerto-Bonares-La Palma del Condado.

La edad de esta formación es Plioceno inferior alto.

Características paleontológicas y posición estratigráfica de los yacimientos y/o puntos de interés

• **Puntos 5 al 14:** las localizaciones correspondientes a esta Formación son muy numerosas, habiéndose seleccionado tan sólo aquellas que presentan un buen estado de conservación.

Yac. 5): Formado por varios niveles fosilíferos que aparecen a lo largo de un perfil vertical que tiene aproximadamente una veintena de metros. De muro hacia techo el principal contenido faunístico se puede resumir en el siguiente:

Bivalvos: *Pelecypora (P.) brocchi*, *Venus (Ventricoloidea) multilamella*, *Acanthocardia (A.) paucicostata*, *Amusium cristatum*, *Circomphalus foliaceolamellosus*, *Neopycnodonte cochlear*, *Glycymeris (G.) insubrica*, *Ostrea (O.) edulis lamellosa*, *Chlamys multistriata*, *Palliolum (Lissochlamys) excisum* y *Chlamys (Aequipecten) radians*.

Gasterópodos: *Naticarius (N.) tigrinus* y *Lemintina arenaria*.

Escafópodos: *Dentalium* sp. y *Dentalium (D.) sexangulum*.

Balanomorfos; *Balanus (B.) concavus* y *Balanus (B.) perforatus*.

Otros restos: en los niveles más inferiores se encuentran con cierta frecuencia dientes de Seláceos, placas y otolitos de pisciformes, vértebras y costillas de Cetáceos.

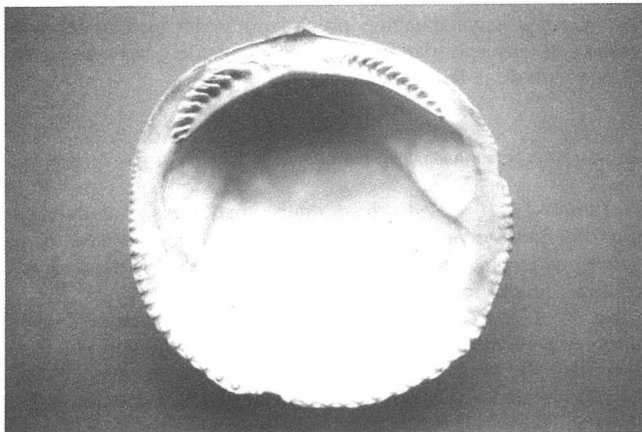
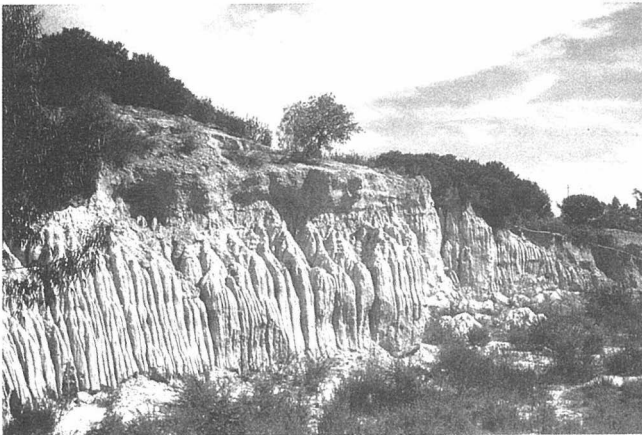
Estructuras biogénicas: *Thalassinoides* sp, *Planolites* sp y *Skolithos* sp. La microfauna, en especial la concerniente a los foraminíferos bentónicos es muy abundante. Consultar las Memorias antes mencionadas.

Yac. 6): Localizado en un nivel de unos 4 m. de potencia, en la parte inferior de una serie más o menos fosilífera que tiene unos 15 m. de espesor. Su contenido principal es el siguiente:

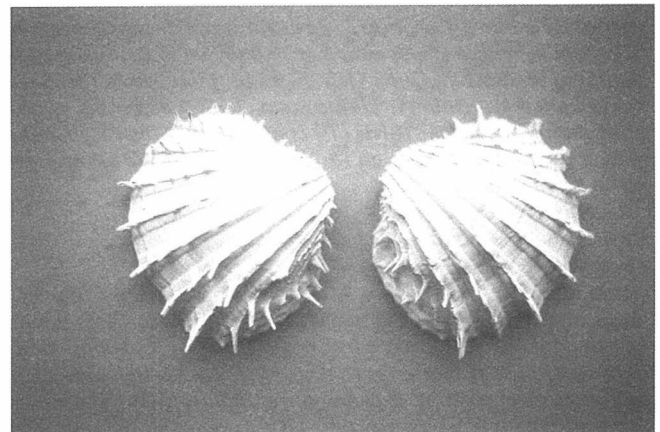
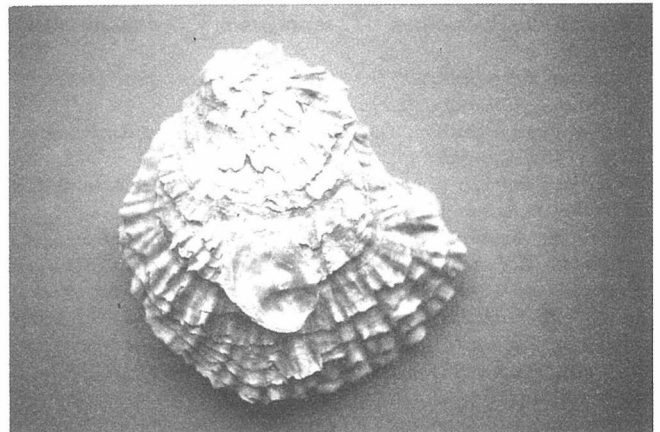
Bivalvos: *Pelecypora (P.) brocchi*, *Venus (Ventricoloidea) multilamella*, *Amusium cristatum*, *Chlamys multistriata*, *Neopycnodonte cochlear*, *Ostrea (O.) edulis lamellosa*, *Acanthocardia (A.) paucicostata*, *Mytilus (M.) scaphoides* y *Chlamys (Flexopecten) flexuosa*.

Gasterópodos: *Turritella*, (*Eichwaldiella*) *subarchimedis*, *Turritella (T.) tricarinata tricarinata*, *Turritella (Turcoloidea) subvaricosa*, *Crepidula (C.) gibbosa*, *Amyclina semistriata*, *Scala (Fucoscala) tenuicosta*, *Scala (Spiniscala) cf. frondiculoides*, *Xenophora crispa*, *Naticarius (N.) tigrinus*, *Turris (T.) contigua* y *Ringicula (Ringicula) buccinea*.

LAM. 7. Yacimiento del Punto 16. Vista general.
LAM. 8. Bivalvo: *Glycymeris glycymeris*.



LAM. 9. Bivalvo: *Ostrea (O.) edulis lamellosa*.
LAM. 10. Bivalvo: *Acanthocardia (A.) paucicostata*



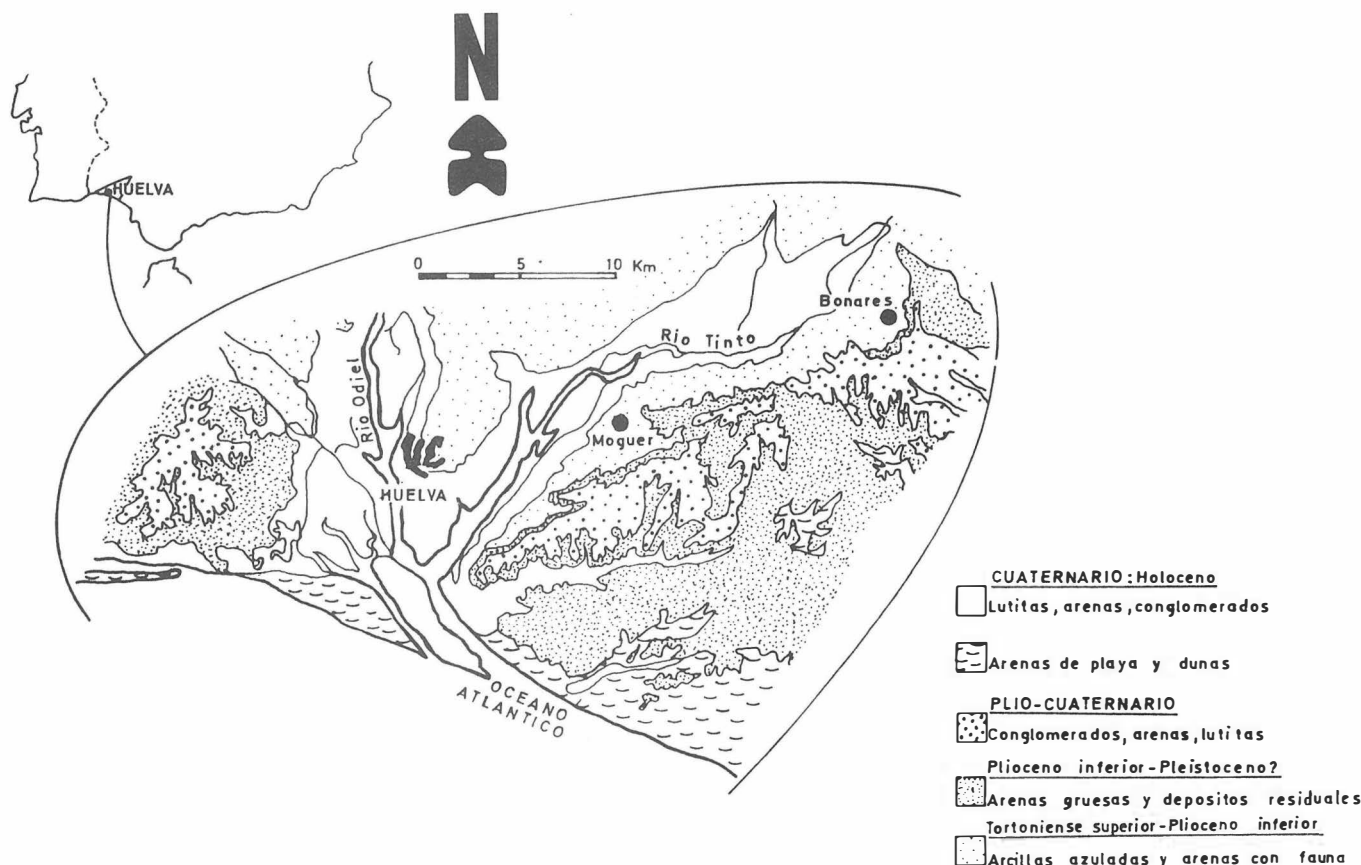


FIG. 1. Síntesis de las principales Formaciones Estratigráfica propuesta para la Depresión Inferior del Guadalquivir.

La microfauna: Foraminíferos y Ostrácodos; así como la nanoflora que es muy abundante.

Escafópodos: *Dentalium (D.) sexangulum* y *Dentalium (Antale) fossile*.

Balanomorfos: *Balanus (B.) concavus* y *B. (B.) spongicola*.

Coralarios: *Balanophyllia praelonga*.

Estructuras biogénicas: *Ophiomorpha* aff. *nodosa*, *Ophiomorpha* sp y *Thalassinoides* sp.

Yac. 7): Formado por un nivel de 2 m. de espesor, muy rico en fósiles. Su contenido es:

Bivalvos: *Acanthocardia (A.) paucicostata*, *Glycymeris (G.) insubrica*, *Chlamys (Aequipecten) radians*, *Cardium (Bucardium) hians*, *Pecten (P.) flabelliformis*, *P. (P.) bipartitus*, *Modiolus (M.)* cf. *barbatus*, *Pelecypora (P.) brocchi*, *Ostrea (O.) edulis lamellosa*, *Paphia (Callistotapes) vetula*, *Chlamys (Aequipecten) scabrella*, *Pecten (P.)* cf. *planariae* y *Pallioium (Lissochlamys) excisum*.

Gasterópodos: *Turritella (T.) tricarinata tricarinata*, *T. (Eichwaldiella) subarchimedis*, *Scala (Fucoscala) tenuicosta*, *Crepidula (C.) gibbosa*, *Xenophora infundibulum*, *Naticarius*, (*N.*) *tigrinus*, *Neverita josephinia*, *Lunatia macilenta*, *Gyrineum (Aspa) marginatum*, *Sphaeronassa mutabilis* morf. *praeinflata*, *Amyclina semistriata*, *Hinia (H.)* cf. *restitutiana*, *Hinia (Tritonella) serraticosta*, *Hinia* cf. *planicostata*, *Niotha calibrata*, *Narona (Solatia) piscatoria*, *Turris (T.) contigua*, *Bela hispidula*, *Bela* cf. *submarginata*, *Turbonilia (T.) lactea* y *Ringicula (Ringiculina) buccinea*.

Escafópodos: *Dentalium (D.) sexangulum*.

Balanomorfos: *Balanus (B.) spongicola*.

Restos de Equinoideos (Radiolas).

Yacs. 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14): Son sin duda, los mas ricos y mejor conservados desde el punto de vista paleontológico. Están constituidos en su mayor parte por Bivalvos y Gasterópodos, cuya relación se detalla en las Tablas I y II. Así mismo, presentan una gran diversidad en Balanomorfos [*Balanus (B.) concavus*, *Balanus (B.) perforatus*, *Balanus (B.) spongicola*, *Balanus (B.)*

amphitrite, *Balanus (Armatobalanus) bisulcatus* forma *plicatus*, *Balanus (B.) loevis*, *Balanus (B.) crenatus* y *Balanus (B.) stellaris*]; Escafópodos (*Dentalium (D.) sexangulum*, *Dentalium (Antale) fossile* y *Dentalium (Laevidentalium)* cf. *burdigalinum*, Serpúlidos, radiolas y placas de Equinodermos, Algas calcáreas, pinzas de Crustáceos decápodos y dientes y vértebras de Pisciformes. (En el área de Cartaya se han obtenido piezas sueltas de grandes dientes de Seláceos: *Carcharodon megalodon*).

3) *Formaciones detríticas*, de edad Plioceno, que se disponen normalmente de forma erosiva sobre los términos anteriores y que están constituidas esencialmente por arenas finas a muy finas en la base, amarillento-rojizas, con intercalaciones de pequeños niveles conglomeráticos e hiladas de cantos silíceos.

Son frecuentes las estructuras sedimentarias físicas y biogénicas; así como niveles de fauna en estado de molde interno, muy limonitizadas.

La potencia de este tramo es muy variable no llegando a superar los 20 m. Se conoce también con nombres diversos: Fm. Arenas de Bonares, "Arenas Basales", etc. Muy posiblemente estos niveles, cuya datación precisa no se ha podido todavía realizar, se correspondan con otros similares de edad más tardía (Pleistoceno de la Bahía de Cádiz).

Característica paleontológicas y posición estratigráfica de los yacimientos

- *Puntos 15, 16 y 17*: Corresponden a pequeños afloramientos muy deteriorados por la acción antrópica reciente, donde todavía se pueden reconocer algunos rasgos paleontológicos característicos de esta formación.

Yac. 15, 16 y 17): En concreto se distinguen estructuras biogénicas representadas por *Ophiomorpha nodosa*, *Ophiomorpha* sp, *Gyrolithes* sp, *Thalassinoides* sp; así como otras galerías verticales y horizontales de pequeña escala de difícil atribución icnogénica.

Entre la fauna (Yacs. 15 y 16) destacan diferentes especies de Bivalvos: *Pecten*, *Glycymeris*, *Acanthocardia*, *Venus*, *Lutraria*, *Panopea*, etc, así como de Gasterópodos, Escafópodos y Balanomorfos, aunque su estado de conservación es bastante deficiente al presentarse únicamente en estado de moldes internos que están además muy limonitizados.

CARACTERÍSTICAS SOBRE EL ESTADO DE CONSERVACION, INTERES Y MEDIDAS DE PROTECCION DE LOS YACIMIENTOS

A continuación, se expondrá una relación de los yacimientos (Cuadro II) y sus principales características, en especial las concernientes a:

- 1) Estado de conservación
- 2) Interés
- 3) Medidas de protección

La localización de los diferentes puntos de interés (numerados del 1 al 17) se representa en el Mapa de la figura 3.

Estado de Conservación

Se han valorado 4 estados:

E: Excelente.

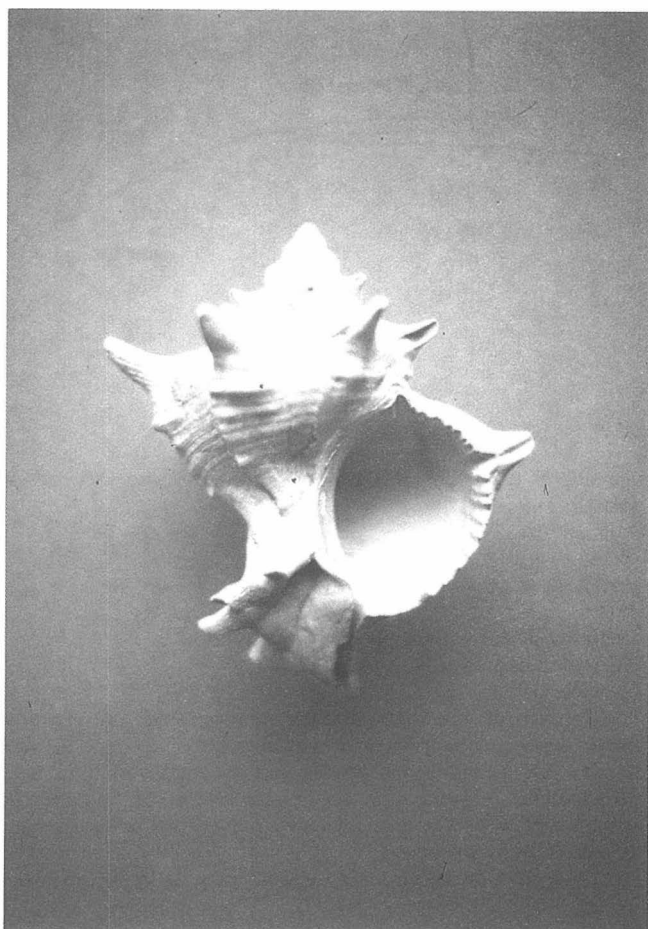
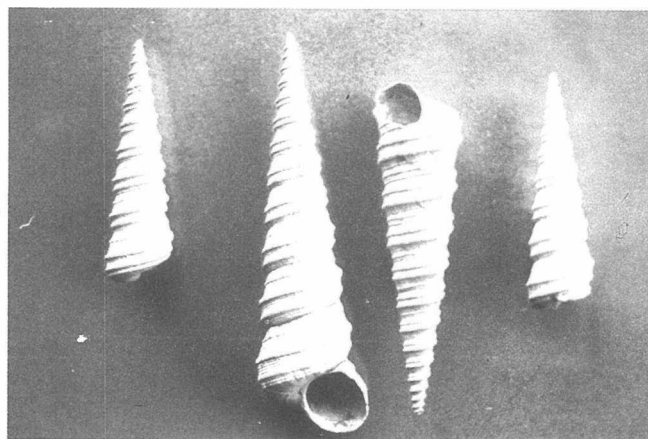
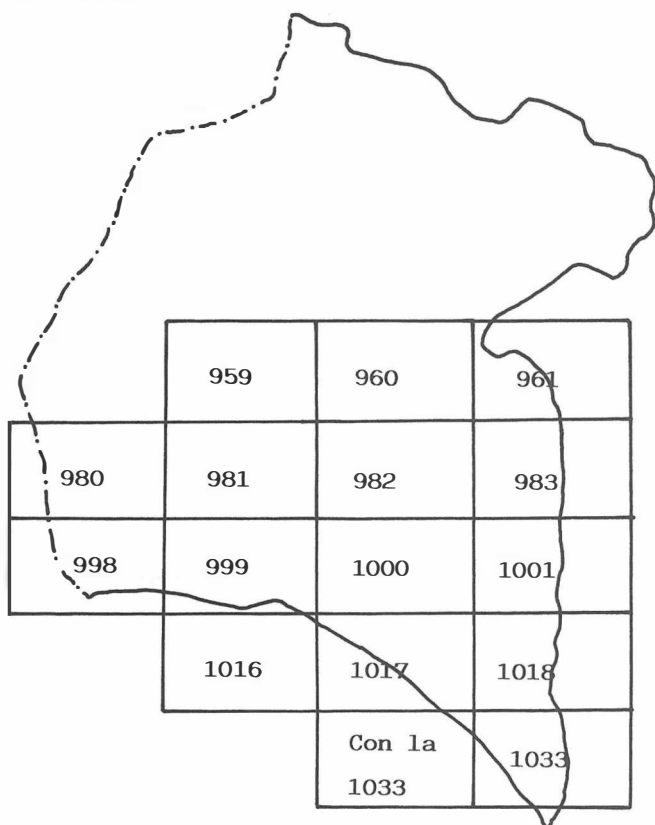
B: Bueno.

R: Regular.

M: Malo.

FIG. 2. Recubrimiento cartográfico del área estudiada:

nº 959 CALAÑAS	nº 999 HUELVA
nº 960 VALVERDE DEL CAMINO	nº 1000 MOGUER
nº 961 AZNALCOLLAR	nº 1001 ALMONTE
nº 980 SAN SILVESTRE DE GUZMAN	nº 1016 LOS CAÑOS
nº 981 GIBRALEON	nº 1017 EL ABALARIO
nº 982 LA PALMA DEL CONDADO	nº 1018 EL ROCIO
nº 983 SANLUCAR LA MAYOR	nº 1033 PALACIO DE DOÑANA
nº 998 AYAMONTE	



LAM. 11. Gasterópodos: *Turritella (Eichwaldiella) subarchimedis*

LAM. 12. Gasterópodo: *Trunculariopsis truncula conglobata*.

En función del grado de deterioro o expolio que actualmente presentan; así como de su accesibilidad física y condiciones de trabajo a pie de afloramiento.

Interés

En este apartado se han considerado 2 tipos:

P: Pedagógico.

C: Científico.

En función de su utilidad desde el punto de vista de la docencia, ya sea a nivel de Enseñanzas Medias o Universitarias, o bien desde el enfoque estrictamente científico, por ser yacimientos de gran valía, ya estén muy o poco estudiados, donde han aparecido incluso especies nuevas, o de especial significado como

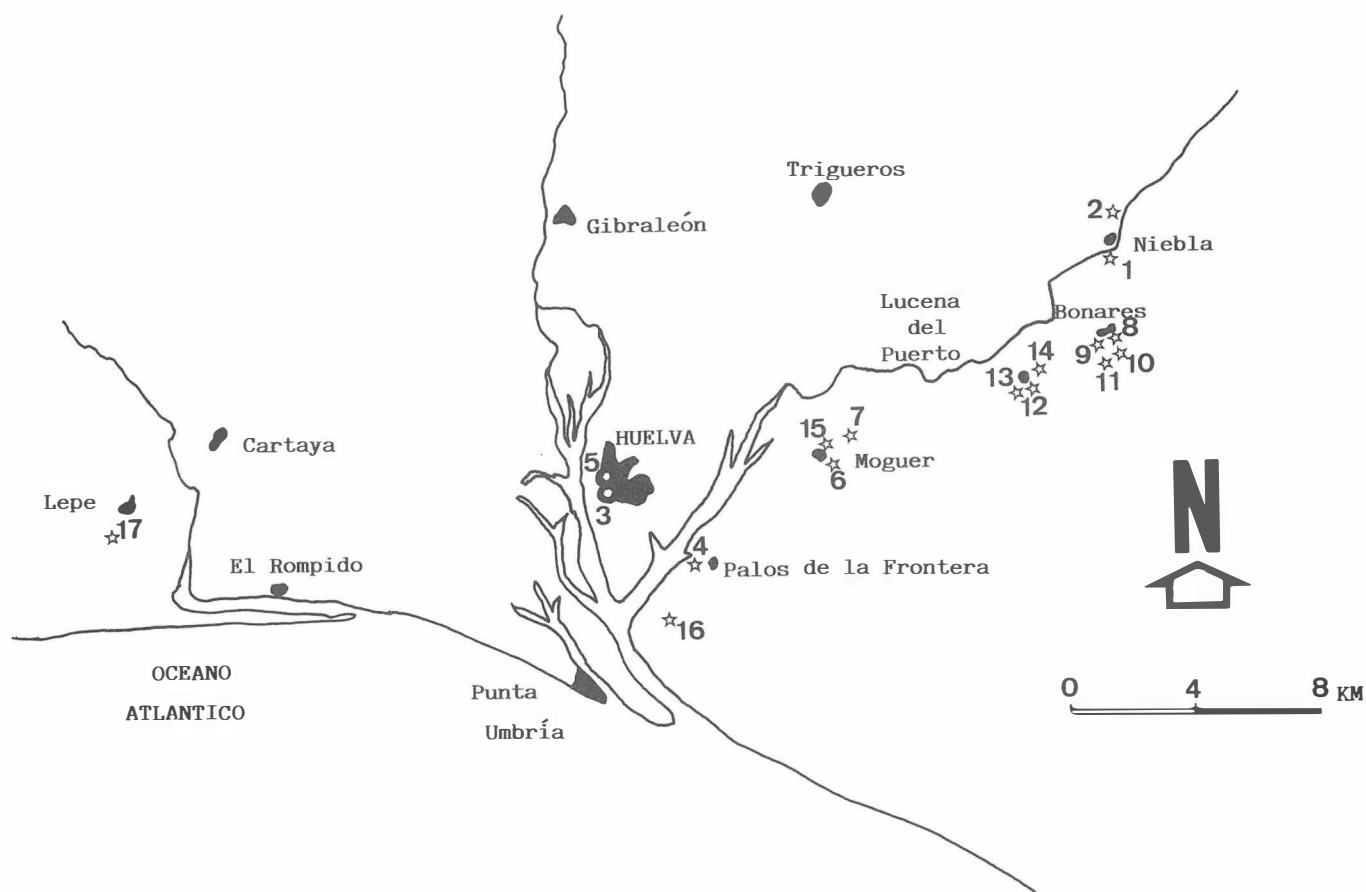


FIG. 3

marcadores bioestratigráficos p.e y por tanto de un alto interés para la Ciencia.

Medidas de Protección

Se han estimado igualmente 2 considerandos:

P: Prioritarias.

S: Secundarias.

En función de los dos apartados anteriores, ya que algunos corren serio peligro por su estado actual, por el expolio que sufren o porque son de vital interés para el científico y/o docente.

Las medidas de protección, sobre todo las Prioritarias deben ir encaminadas urgentemente a la salvaguarda total del yacimiento, para lo que se propone:

1) Campañas de información general sobre la importancia de

mantener y estudiar el patrimonio paleontológico, de modo semejante a las realizadas para los yacimientos arqueológicos.

2) Incluir las medidas de protección especial en todos los planes de ordenación urbana y territorial de los municipios afectados.

3) Contemplar a los Yacimientos Paleontológicos. dentro de una Ley de Protección, similar a la de los Yacimientos Arqueológicos (existen ya precedentes en algunas Comunidades Autónomas, como la de Aragón).

4) Efectuar controles sobre la realización de obras públicas que interfieran total o parcialmente con las zonas de interés seleccionadas.

5) Proceder a la protección física de los afloramientos, mediante áreas valladas convenientemente señalizadas, donde se recoja una información sucinta sobre las características del punto de interés; así como someterlas a una vigilancia y control periódico de las mismas.

Nº Yac.	Municipio	FM. Estratigráfica	Edad	Litología	Fósiles Principales	Conservación	Interés	Protección
1	Bonares	Calcaren. Niebla	Mioc. sup.	Cca.	Equin/Biv.	R	P y C	S
2	Niebla	Calcaren. Niebla	Mioc. sup.	Cca.	Biv.	R	C	S
3	Huelva	Accla. Gibraleón	Mi s/Pl i	Accla	Biv/Gast/Escafóp.	B	P y C	P
4	Palos Ftra	Accla. Gibraleón	Mi. s/Pl. i	Accla	Icnofos.	R	P y C	P
5	Huelva	Arenas Huelva	Plio. inf.	Arenas	Biv/Gast/Escafóp.	R	P y C	P
6	Moguer	Arenas Huelva	Plio. inf.	Arenas	Biv/Gast/Escafóp.	R	P y C	S
7	Moguer	Arenas Huelva	Plio. inf.	Arenas	Biv/Gast/Escafóp.	B	C	P
8	Bonares	Arenas Huelva	Plio. inf.	Arenas	Biv/Gast/Escafóp.	B	C	P
9	Bonares	Arenas Huelva	Plio. inf.	Arenas	Biv/Gast/Escafóp.	E	P y C	P
10	Bonares	Arenas Huelva	Plio. inf.	Arenas	Biv/Gast/Escafóp.	E	P y C	P
11	Bonares	Arenas Huelva	Plio. inf.	Arenas	Biv/Gast/Escafóp.	B	P y C	P
12	Lucena del Puerto	Arenas Huelva	Plio. inf.	Arenas	Biv/Gast/Escafóp.	B	P y C	P
13	Lucena del Puerto	Arenas Huelva	Plio. inf.	Arenas	Biv/Gast/Escafóp.	R	C	S
14	Lucena del Puerto	Arenas Huelva	Plio. inf.	Arenas	Biv/Gast/Escafóp.	B	C	S
15	Moguer	Arenas Bonares	Pl. i-s.	Ar/Cgl.	Biv/Icnofos.	R	C	S
16	Palos Ftra.	Arenas Bonares	Pl. i-s.	Ar/Cgl.	Biv/Icnofos.	R	C	S
17	Lepe	Arenas Bonares	Pl. i-s.	Ar/Limos	Icnofos	E	P y C	P

Leyenda de las Abreviaturas empleadas en el Cuadro II

Edad:

Mioc. sup.: Mioceno superior

Mi. s/Pl. i: Mioceno superior-Plioceno inferior

Plio. inf.: Plioceno inferior

Pl. i-s.: Plioceno inferior-superior?

Litología:

Cgl.: Conglomerados

Acla.: Arcillas

Limos: Limos

Ar: Arenas

Cca: Calcarenitas

Fósiles:

Biv.: Bivalvos

Gast.: Gasterópodos

Equin.: Equinodermos

Escafóp.: Escafópodos

Iconfos.: Iconofósiles

Las correspondientes a Conservación, Interés y Protección se expresan en el Apartado anterior.

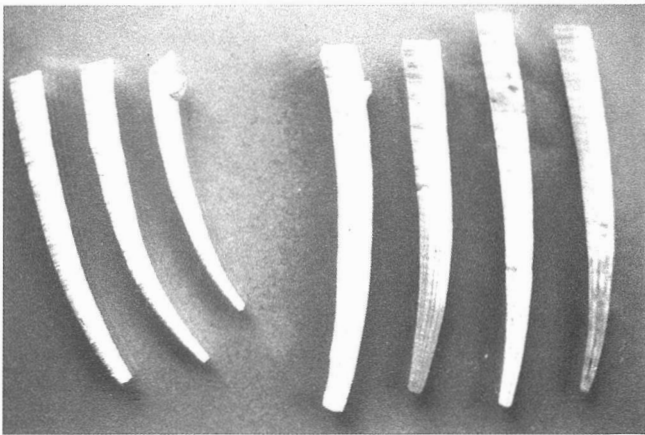
TABLA I. CONTENIDO TAXONÓMICO DE LOS YACIMIENTOS 8 A 14

Taxon	8	9	10	11	12	13	14
Nucula (N.) nucleus (Linné).....				+	+		
Nucula (N.) nítida Sowerby.....		+	+	+	+	+	+
Nuculana (Lembulus) pella (Linné).....	+	+	+	+	+	+	+
Nuculana (Sacella) fragilis (Chemnitz).....	+			+	+	+	+
Yoldia (Y.) nitida.....				+	+		
Arca (A.) tetragona Poli.....					+	+	
Barbatia (B.) mytiloides (Brocchi).....	+	+			+		+
Glycymeris (G.) insubrica (Brocchi).....	+	+	+	+	+	+	+
Mytilus (M.) scaphoides.....	+	+	+	+	+	+	+
Modiolus (M.) cf. barbatus (Linné).....	+		+	+	+	+	+
Atrina pectinata (Linné).....	+	+	+	+	+	+	+
Palliolum (Lissochlamys) excisum (Bronn).....	+	+	+	+	+	+	+
Amusium cristatum Bronn.....	+	+				+	
Chlamys (C.) multistriata (Poli).....	+	+	+	+	+	+	+
Chlamys (Aequipecten) radians (Nyst).....	+	+	+	+	+	+	+
Chlamys (Aequipecten) scabrella (Lamarck).....			+	+		+	
Chlamys (Flexopecten) flexuosa (Poli).....		+		+		+	
Pecten (P.) cf. benedictus Lamarck.....				+	+	+	+
Pecten (P.) bipartitus (Foresti).....		+	+	+	+	+	+
Pecten (P.) cf. planariae Simonelli.....	+	+		+	+	+	
Anomia (A.) ephippium Linné.....	+		+	+	+	+	+
Limaria (L.) tuberculata (Oliv).....	+		+	+	+	+	+
Neopycnodonte cochlear (Poli).....	+	+	+	+	+	+	+
Ostrea (O.) edulis lamellosa Brocchi.....	+	+	+	+	+	+	+
Crassostrea sp.....		+		+			+
Lucina (L.) orbicularis Deshayes.....	+			+	+	+	+
Megaxinus (M.) transversus (Bronn).....	+			+	+	+	+
Myrtea (M.) spinifera (Montagu).....	+	+	+	+	+	+	+
Gonimyrtea meneghini (De Stefan. & Pantan.).....	+			+	+	+	+
Lucinoma borealis (Linné).....	+		+	+	+	+	+
Anodontia (Loripinus) fragilis (Philippi).....	+	+	+	+	+	+	+
Lucinella divaricata (Linné).....	+	+	+	+	+	+	+
Diplodonta (D.) rotundata (Montagu).....	+	+	+	+			
Lucinaxinus reticulatus (Cerulli-Irelli).....	+		+	+	+	+	+
Bornia (B.) sebetia (Da Costa).....		+		+			
Lepton (L.) squamosum (Montagu).....			+		+		
Spaniorinus cf. reconditus Fischer.....			+	+	+	+	+
Cardium (Bucardium) hians Brocchi.....	+	+	+	+	+	+	+
Acanthocardia (A.) paucicostata (Sowerby).....	+	+	+	+	+	+	+
Glans (G.) intermedia (Brocchi).....		+	+			+	+
Laevicardium (L.) crassum (Gmelin).....				+	+	+	+
Plagiocardium (Papillicardium) papillosum (Poli).....		+		+		+	+
Spisula (S.) subtruncata (Da Costa).....	+	+	+	+	+	+	+
Mactra sp.....						+	
Lutraria (L.) lutraria (Linné).....	+	+	+	+	+	+	+
Ensis sp.....		+					
Tellina (Arcopagia) corbis (Bronn).....	+	+	+	+	+	+	+
Tellina (Laciolina) incarnata Linné.....				+		+	+
Tellina (Oudardia) compressa Brocchi.....	+	+	+	+	+	+	+
Tellina (Peronidia) planata Linné.....	+	+	+	+	+	+	+
Tellina (Peronidia) bipartita Basterot.....	+	+	+	+	+	+	+
Tellina (Tellinella) distorta Poli.....			+	+	+	+	+
Macoma (Psammacoma) elliptica (Brocchi).....	+	+	+	+	+	+	+
Gastrana fragilis (Linné).....	+			+	+		+

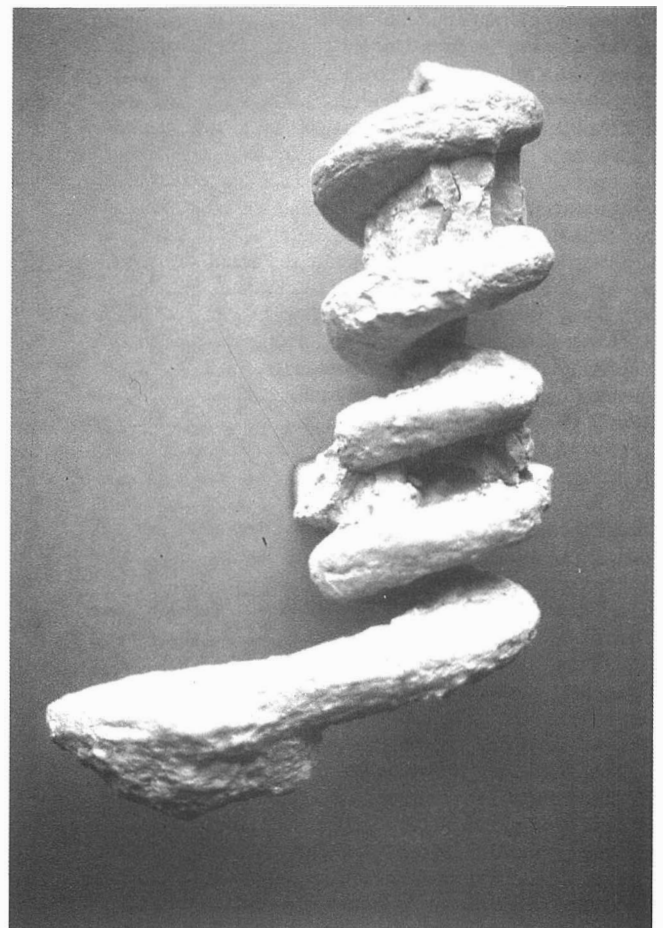
Gastrana sp.....							+
Leporimetis lacunosa (Chemnitz).....	+	+	+			+	+
Gari (Psammobia) fervensis (Gmelin).....	+	+	+	+	+	+	+
Abra (Syndosmya) alba (Wood).....	+	+	+	+	+	+	+
Abra (Syndosmya) prismatica (Montagu).....	+	+	+	+	+	+	+
Azorinus (A.) chamasolen (Da Costa).....		+		+	+	+	+
Pharus legumen (Linné).....		+	+	+			+
Venus (V.) lamellosa (Rayn. & Van Hecke & Ponzi).....	+			+	+	+	+
Venus (Ventricoloidea) multilamella (Lamarck).....	+	+	+		+	+	
Circomphalus foliaceolamellosus (Dillwyn).....	+	+	+	+	+	+	+
Pitar (P.) rudis (Polis).....	+	+	+	+	+	+	+
Venericardia sp.....				+	+	+	+
Callista (C.) chione (Linné).....		+		+			

LAM. 13. Escafópodos: Izda: *Dentalium (Antale) fossile*.
Dcha: *Dentalium sexangulum*.

LAM. 14. Diente de pisciforme (Seláceos): *Carcharodon megalodon*.



LAM. 15. Cetáceos: *Balanaeoptera* aff. *musculus*.
LAM. 16. Icnofósil: *Gyrolithes vidali*.



Callista (C.) italica (Defrance).....		+	+	+	+		
Pelecypora (P.) brocchi (Deshayes).....	+	+	+	+	+		+
Pelecypora (P.) gigas (Lamarck).....					+		+
Dosinia (Asa) lupinus (Linné).....	+	+	+	+	+	+	+
Dosinia (Pectunculus) orbicularis (Agassiz).....							+
Paphia (Callistotapes) vetula (Basterot).....	+	+		+	+	+	+
Timoclea (T.) ovata (Pennant).....			+	+		+	+
Corbula (Varicorbula) gibba (Olivi).....	+	+	+	+	+	+	+
Mya sp.....	+		+	+	+	+	+
Panopea (P.) glycymeris (Born).....	+		+	+	+	+	+
Saxicavella angulata Wood.....		+		+			+
Cuspidaria (C.) cuspidata (Olivi).....	+	+	+	+	+	+	
Pholas sp.....		+					+

TABLA II. CONTENIDO TAXONOMICO (GASTEROPODOS) DE LOS YACIMIENTOS 8 A 14

Taxon	8	9	10	11	12	13	14
Emarginula (E.) reticulata Sowerby.....						+	
Diodora (D.) italica Sowerby.....	+			+	+	+	+
Calliostoma cf. cingulatum (Brocchi).....		+	+	+			
Calliostoma (Ampullostochus) cf. miliare (Brocchi).....	+	+		+		+	+
Cingula (Hyala) vitrea (Montagu).....							+
Tornus (T.) excalliferus (Sacco).....					+		
Turritella (T.) tricarinata tricarinata (Brocchi).....						+	+
Turritella (Haustator) tricincta Borson.....				+			+
Turritella (Turcoloidea) subvaricosa (Sacco).....	+	+	+	+	+		+
Turritella (Eichwaldiella) subarchimedis D'Orbig.....	+	+	+	+	+	+	+
Mesalia (M.) cochleata (Brocchi).....		+		+	+	+	+
Architectonica (A.) monilifera (Bronn).....			+			+	+
Architectonica (A.) simplex (Bronn).....	+			+			
Petalococonchus intortus (Lamarck).....					+	+	+
Lemantina arenaria (Linné).....	+		+	+		+	+
Acmaea (Acrilloscala) geniculata (Brocchi).....			+			+	+
Scala (Fucoscala) tenuicosta (Michaud).....	+			+	+		+
Scala (Spiniscala) cf. frondiculoides (Boury).....	+			+			
Melanella (Balcia) lactea (Grateloup).....				+	+		
Rhombostoma imperforatus (Sacco).....					+		+
Calyptrea (C.) chinensis (Linné).....	+	+	+	+	+	+	+
Crepidula (C.) gibbosa Defrance.....	+	+	+	+	+	+	+
Crepidula (Janacus) unguiformis Lamarck.....			+	+		+	
Crepidula lucenica Landau.....						+	+
Xenophora infundibulum (Brocchi).....	+	+	+	+	+	+	+
Xenophora crispa Konig.....		+	+				
Aporrhais (A.) pespelecani (Linné).....	+		+	+	+	+	+
Neverita josephina Risso.....	+	+	+	+	+	+	+
Lunatia macilenta (Philippi).....	+	+	+	+	+	+	+
Sinum (S.) haliotoideum (Linné).....	+			+		+	+
Naticarius (N.) tigrinus (Defrance).....	+	+	+	+	+	+	+
Naticarius sp.....				+			
Semicassis (S.) laevigata (Defrance).....		+					
Cymatium (Monoplex) distortum (Brocchi).....		+					+
Malea orbiculata (Brocchi).....		+		+		+	+
Ficus (F.) conditus (Brogniart).....		+	+	+			
Trunculariopsis truncula conglobata (Michelotti).....				+			+
Trunculariopsis sp.....				+			+
Murex (Bolinus) brandaris torularius Lamarck.....	+			+	+		+
Murex sp.....				+			
Ocenebrina scalaris (Brocchi).....	+	+	+	+		+	
Tritonalia (Heteropurpura) polymorpha (Brocchi).....	+	+	+	+	+	+	+
Pterynotus sp.....			+	+			
Purpurellus helenae Landau.....						+	
Mitrella (Columbelopsis) cf. minor (Scacchi).....	+	+	+	+	+		+
Mitrella nassoides (Grateloup).....						+	+
Mitrella erythrostoma (Bonelli).....					+	+	+
Parvisipho (Andonia) bonelli (Bellard & Michel).....						+	
Phos (Ph.) polygonus (Brocchi).....				+		+	
Cantharus (Pollia) dorbignyi (Payraudeau).....				+	+		+
Sphaeronassa mutabilis morf. mutabilis (Linné).....		+	+	+	+		+
Sphaeronassa mutabilis morf. praeinflata (Chavan).....	+	+	+	+	+	+	+

Amyclina semistriata (Brocchi).....	+	+	+	+	+	+	+
Hinia (H.) cf. restituta (Fontannes).....		+	+	+	+	+	+
Hinia (Tritonella) asperula (Brocchi).....	+		+		+		+
Hinia (Tritonella) producta (Bellardi).....						+	+
Hinia (Tritonella) serraticosta (Bronn).....				+			+
Hinia (Uzita) prismatica (Brocchi).....	+	+	+	+	+	+	+
Hinia (Uzita) cf. planicostata (Bellardi).....		+					
Hinia musiva (Brocchi).....					+	+	+
Hinia incrassata (Müller).....					+		+
Uzita nutalli Landau.....						+	+
Niotha calthrata (Born).....		+	+	+	+	+	+
Fasciolaria (Pleuroploca) tarbelliana Grateloup.....					+	+	
Fasciolaria sp.....			+			+	+
Fusinus (Gracilipurpura) clavatus (Brocchi).....	+	+		+	+	+	+
Fusinus sp.....						+	+
Mitra (Tiara) alligata Defrance.....				+			
Mitra scrobiculata (Brocchi).....						+	
Cymbium olla (Linné).....							+
Cancellaria (Bivetiella) cancellata (Linné).....		+	+				
Trigonostoma (Ovilia) cassidea (Brocchi).....			+		+		+
Trigonostoma andalucensis Landau.....					+	+	
Ovilia fenollerae Landau.....						+	
Ovilia onubensis Landau.....						+	
Narona (Solatia) piscatoria (Gmelin).....	+	+	+	+	+	+	+
Narona (Sveltia) varricosa (Brocchi).....	+	+	+	+	+	+	+
Gibberula miliaria (Linné).....		+	+	+	+		+
Clavatula (C.) interrupta (Brocchi).....	+			+	+	+	+
Clavatula (C.) cf. asperulata (Lamarck).....	+	+	+	+	+	+	+
Clavatula (Trachelochetus) cf. romana (Defrance).....	+	+	+	+	+		
Clavatula rustica (Brocchi).....					+	+	+
Clavatula aff. spinosa (Grateloup).....					+	+	+
Clavatula saubrigiana (Grateloup).....					+	+	+
Clavatula excavata (Bellardi).....					+	+	+
Clavatula sp.....					+	+	+
Perrona (P.) jouanneti (Desmoulins).....	+	+	+	+		+	+
Turricula (Surcula) intermedia (Bronn).....					+		
Turricula (Surcula) dimidiata (Brocchi).....				+			
Crassispira (C.) brocchi (Bonelli).....				+			
Turris (T.) contigua (Brocchi).....		+	+		+	+	
Cythara (Cytharella) costata (Donovan).....		+	+	+	+	+	+
Bela hispidula Jan.....				+			+
Bela vulpecula (Brocchi).....				+	+	+	
Bela cf. submarginata (Bonelli).....		+	+	+			+
Bela turgida (Forbes).....				+	+	+	+
Raphitoma (Cirillia) linearis (Montagu).....	+		+	+		+	
Genota ramosa (Basterot).....						+	
Strioterebrum reticularis (Pecchiolo).....					+	+	+
Strioterebrum (S.) pliogenicum (Fontannes).....		+				+	+
Strioterebrum acuminatum (Borson).....					+	+	+
Terebra (Myurellina) postneglecta (Sacco).....	+	+	+	+			
Syrnola (S.) sp.....				+		+	
Turbonilia (T.) lactea (Linné).....			+	+	+		+
Turbonilla (Pyrgiscus) bonelli Pavia.....			+	+	+	+	+
Turbonilla (Pyrgiscus) cf. desencostata (Philip).....			+	+	+	+	+
Turbonilla (Mormula) lanceae (Libassi).....				+			+
Subula fuscata (Brocchi).....					+	+	+
Acteon (A.) semistriatus (Ferussac).....	+	+	+	+	+	+	+
Acteon (A.) tornatilis (Linné).....	+	+		+	+		
Ringicula (Ringiculina) buccinea (Brocchi).....	+	+	+	+	+	+	+
Ringicula (Ringiculina) ventricosa (Sowerby).....	+	+	+	+	+	+	+
Cylichna (C.) cylindracea (Pennant).....	+	+	+	+	+	+	+
Philene (Hermania) scabra (Müller).....						+	
Strombus ? sp.....							+

CATALOGO DE DIAPOSITIVAS

Nº 1: Yacimiento Punto 3. Vista general.

Nº 2: Detalle del yacimiento del Punto 3. Nivel inferior de mar-
gas azules.

Nº 3: Yacimiento Punto 4. Vista general.

Nº 4: Icnofósil: *Ophiomorpha isabeli*, del yacimiento del Punto 4.

Nº 5: Yacimiento Punto 5. Vista general.

Nº 6: Detalle del yacimiento del Punto 5.

Nº 7: Yacimiento Punto 6. Vista general.

Nº 8: Yacimiento Punto 7. Vista general.

Nº 9: Detalle del yacimiento del Punto 8.

- Nº 10: Yacimiento Punto 9. Vista general.
 Nº 11: Yacimiento Punto 10. Vista general.
 Nº 12: Yacimiento Punto 11. Vista general.
 Nº 13: Detalle del yacimiento del Punto 12.
 Nº 14: Detalle del yacimiento del Punto 13.
 Nº 15: Detalle del yacimiento del Punto 14.
 Nº 16: Icnofósil: *Ophiomorpha nodosa*, del yacimiento del Punto 15.
 Nº 17: Yacimiento del Punto 16. Vista general.
 Nº 18: Detalle del estado de bioturbación del yacimiento del Punto 17.
 Nº 19: Bivalvo: *Glycymeris glycymeris*.
 Nº 20: Bivalvos: Izda: *Chlamys (Aequipecten) scabrella*.
 Dcha: *Chlamys (Flexopecten) flexuosa*.
 Nº 21: Bivalvo: *Ostrea (O.) edulis lamellosa*.
 Nº 22: Bivalvo: *Acanthocardia (A.) paucicostata*.
 Nº 23: Bivalvo: *Dosinia (Pectunculus) orbicularis*.
 Nº 24: Bivalvo: *Circomphalus foliaceolamellosus*.
 Nº 25: Gasterópodos: *Turritella (Eichwaldiella) subarchimedis*.
 Nº 26: Gasterópodos: *Lemintina arenaria*.
 Nº 27: Gasterópodos: *Naticarius (N.) tigrinus*.
 Nº 28: Gasterópodo: *Trunculariopsis truncula conglobata*.
 Nº 29: Gasterópodo: *Murex foliosus*.
 Nº 30: Balanomorfos: *Balanus (B.) perforatus perforatus*.
 Nº 31: Escafópodos: Izda: *Dentalium (Antale) fossile*.
 Dcha: *Dentalium sexangulum*.
 Nº 32: Diente de pisciforme (Seláceos): *Carcharodon megalodon*.
 Nº 33: Dientes de pisciformes (Seláceos): *Odontaspis acutissima*.
 Nº 34: Cetáceos: *Balanaeoptera* aff. *musculus*.
 Nº 35: Icnofósil: *Gyrolithes vidali*.
 Nº 36: Icnofósiles: *Thalassinoides* sp.

Bibliografía

- Mayoral, E. (1989): "Geología de la Depresión Inferior del Guadalquivir". En: El Cuaternario en Andalucía Occidental. *A.E.Q.U.A. Monografías*, 1, 7-20.
 Ríos, O. (1958): "Relación de los principales sondeos para investigación de petróleos llevados a cabo en España desde 1939". *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, 50. 49-73.
 Sierro, F.J. (1985): "Estudio de los Foraminíferos planctónicos, Bioestratigrafía y Cronoestratigrafía del Mio-Plioceno del borde Occidental de la Cuenca del Guadalquivir (S.O. de España)". *Studia Geologica Salmanticensis*, XXI, 7-85