



INFORME SOBRE
EL REESTUDIO DEL
SONDEO PUERTO DE OJEN



SECEG

FEBRERO - 1.987



SECEG

**INFORME SOBRE
EL REESTUDIO DEL
SONDEO PUERTO DE OJEN**



I N D I C E

- I - Introducción.
- II - Técnicas de estudio.
- III - Breve historia de la perforación.
- IV - Anteriores interpretaciones geológicas del sondeo.
- V - Análisis del reestudio.
- VI - Conclusiones.

ANEXO: Relación de muestras estudiadas.

SONDEO PUERTO DE OJEN

I.- INTRODUCCION

El sondeo PUERTO DE OJEN forma parte de las investigaciones petroleras realizadas en los flyschs del Campo de Gibraltar; dentro del área de estudio para el Proyecto de Enlace Fijo a través del Estrecho de Gibraltar.

El objetivo fundamental de este trabajo es la revisión y reestudio de los datos de que aún se disponen del sondeo PUERTO DE OJEN. El pozo fue perforado en 1958 por la Compañía VALDEBRO, a tricono con destrucción de testigo, obteniéndose en escasas ocasiones tramos de testigo continuo (de 3 a 4 mts de longitud).

El resto de los testigos extraídos y de los detritus se conservan en una nave-litoteca de la Empresa Nacional ADARO en Fuenlabrada (Madrid).

El estudio de los mismos ha permitido el levantamiento litológico del corte atravesado en la perforación, así como la realización de un muestreo exhaustivo del que se han hecho estudios micropaleontológicos de nannoplancton calcáreo, aportando nuevas dataciones a la columna estratigráfica del sondeo.

A su vez, se han revisado las láminas delgadas y los levigados antiguos que se encuentran en el archivo de la E. N. ADARO.



Todos los datos se han integrado en la columna estratigráfica del pozo, concluyendo el estudio con la interpretación geológica del sondeo PUERTO DE OJEN.

El levantamiento litológico de la columna, la toma de muestras, la interpretación del sondeo y la redacción del informe han sido efectuados por SECEG, S.A. Han colaborado en este estudio los micropaleontólogos H. Feinberg (U. Física del Globo, París) y P. Aguilar (IGME) especialistas en nannoplancton calcáreo; y L. Granados (E.N. ADARO) que estudió los foraminíferos (en levigados y láminas delgadas).

El desarrollo de este estudio, así como el de otros sondeos petroleros enclavados en el área del Proyecto (orilla septentrional del Estrecho de Gibraltar), se encuentra dentro del Convenio de Colaboración establecido por SECEG, S.A. y la E. N. ADARO.



II.- TECNICAS DE ESTUDIO

El sondeo PUERTO DE OJEN está representado en su totalidad (1750,76 m) por muestras de detritus lavadas, tomadas en intervalos de 10 pies (aproximadamente cada 3 metros). A lo largo de la perforación se trajeron un total de 6 testigos, de los cuales se conservan, en la actualidad, escasos fragmentos.

Los datos más interesantes de los testigos quedan resumidos en el siguiente cuadro:

Testigo nº	Profundidad extracción del testigo	Longitud total	Recuperación porcentaje	Litología del testigo
1	383,50 - 387,20 m	3,70 m	41,7%	100% arcilla gris verdosa
2	693,60 - 697,20 m	3,60 m	66,7%	70% arcilla gris verdosa-gris oscura y 30% arenisca gris clara gruesa.
3	1079,00 - 1083,25 m	4,25 m	28,6%	25% arcilla gris-gris verdosa; 25% arenisca grano medio a grueso y 50% arenisca de grano fino a medio.
4	1573,10 - 1576,10 m	3,00 m	85,7%	75% arcilla gris oscura micácea y 25% arenisca gris fina.
5	1711,75 - 1714,20 m	2,45 m	87,5%	100% limolita fina a media con fragmentos de arcilla.
6	1740,40 - 1741,95 m	1,55 m	52%	40% arcilla gris oscura y 60% areniscas y limolitas cuarzosas.

El levantamiento de la columna litológica del sondeo se ha efectuado a partir de los porcentajes de las diferentes litologías presentes en las muestras de detritus, ampliando las descripciones litológicas con el estudio de los fragmentos de testigos. Este trabajo se realizó en la nave-litoteca de ADARO.



Simultaneamente se tomaron un total de 95 muestras de restos de detritus y testigos, realizándose 31 frotis para estudios de nannoplancton calcáreo. Los escasos fragmentos que se conservan de los testigos y su pequeño tamaño no han permitido efectuar láminas delgadas que completasen el estudio paleontológico (foraminíferos) - petrológico de los muestreos.

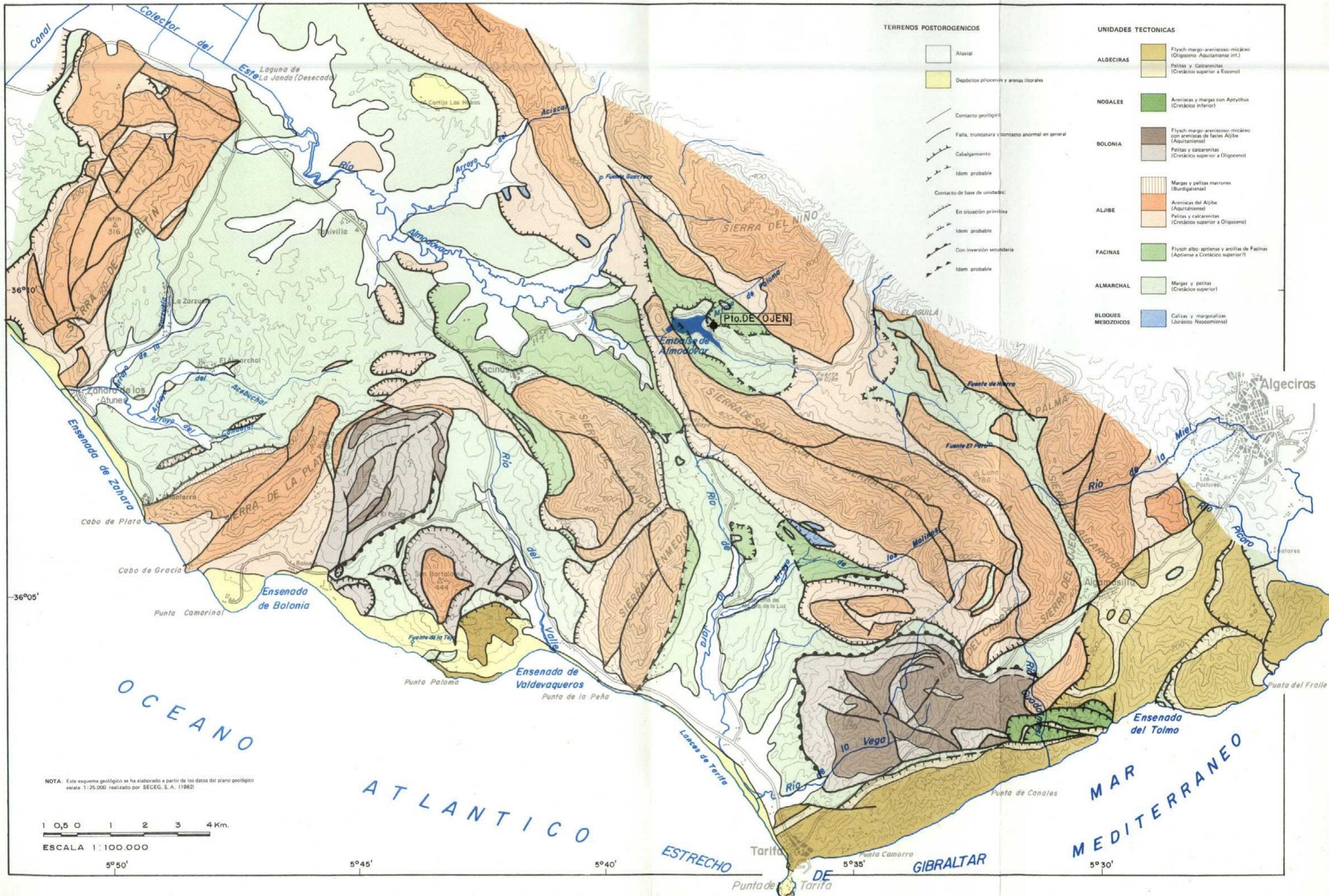
Por último se han revisado 10 muestras que se encuentran en el archivo de la E. N. ADARO, correspondientes a los levigados micropaleontológicos y láminas delgadas petrográficas realizadas en 1958 para la interpretación final del sondeo.

Todos los datos referentes a los muestreos del sondeo PUERTO DE OJEN quedan reflejados a continuación:

SONDEO PTO. DE OJEN	nº muestras tomadas	DISTRIBUCION POR LITOLOGIAS			ESTUDIOS REALIZADOS		
		Arcillas	Limolitas	Aren/Cal	L. delgada	Mannoplancton	Levigado
Muestras tomadas por SECEG	95	51	14	30	---	31	--
Muestras del archivo de ADARO	10	2	1	7	4	--	6
T O T A L	105	53	15	39	4	31	6

Hay que indicar que los datos fundamentales en los que hemos tenido que basar nuestra nueva interpretación del sondeo provienen fundamentalmente del análisis de "visu" de detritus y testigos apoyados por las dataciones obtenidas mediante el nannoplacton calcáreo. Las láminas delgadas así como los levigados micropaleontológicos no han aportado ningun dato de gran interés que nos permitiese variar en algun sentido la interpretación del sondeo.

ESQUEMA GEOLOGICO DE LA MARGEN SEPTENTRIONAL DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR CON EL EMPLAZAMIENTO DEL SONDEO "PUERTO DE OJEN"





III.- BREVE HISTORIA DE LA PERFORACION

A pesar de múltiples intentos para obtener la información original, sobre la perforación del sondeo PUERTO DE OJEN, no nos ha sido posible conocer datos más concretos sobre el desarrollo de los trabajos, que los descritos a continuación.

- . Las coordenadas definitivas del emplazamiento del pozo son:

Longitud: 01° 56' 46" W (referida al meridiano de Madrid)

Latitud : 36° 09' 17" N

Altitud : 105 m.

- . El sondeo comenzó a perforarse el 3 de Diciembre de 1957 alcanzando la cota aproximada de 1751 m (a la que se abandonó) el 2 de Mayo de 1958.

- . La perforación se realizó a tricono, con destrucción total de la formación, exceptuando la extracción de 6 testigos a lo largo del pozo. Los diámetros utilizados fueron de \varnothing 20" (hasta aproximadamente 160 m de profundidad) y de \varnothing 13 3/4" (desde esa cota hasta la profundidad final). El diámetro utilizado para la extracción de testigo fué de 6 3/4". Unicamente se entubó con revestimiento metálico el tramo comprendido entre 0 y 155 m.

- . La pérdida de la sonda del Dipmeter, que no pudo recuperarse, obligó a colocar un tapón de cemento entre 1694 y 1738 m para continuar perforando mediante una desviación. Se comenzó a reperforar el tapón con \varnothing 10 3/4", pero las condiciones del pozo impidieron el desvío, produciéndose la rotura del tren de varillaje. Unicamente se recuperó parte de él, decidiéndose el abandono del pozo, con 1750,76 m perforados.



IV.- ANTERIORES INTERPRETACIONES GEOLOGICAS DEL SONDEO

La primera interpretación del sondeo corresponde al informe final del pozo realizado por VALDEBRO, en 1958. En él se presenta la columna estratigráfica-litológica de los materiales atravesados, distinguiéndose, a grandes rasgos, dos tramos: uno superior (hasta 685 m) fundamentalmente arcilloso (arcillas rojas y verdes) con niveles calcáreos intercalados y, un paquete inferior areníscoso, entre 685 m y el final del sondeo (1750 m).

* E. Perconig (1), en 1961 recopila información del sondeo y estudia los foraminíferos presentes en los testigos extraídos. Según él, el sondeo atravesó una serie de arcillas verdes y rojas con escasas y finas intercalaciones areníscosas (hasta 698 m), cortando a continuación, y hasta el final del sondeo (1750 m) una serie fundamentalmente areníscosa, con delgadas intercalaciones margosas.

Los resultados obtenidos del estudio de los testigos son los siguientes:

- Entre 385 y 392 m (profundidad que corresponde al testigo nº 1) aparecen arcillas grises con tonos marronáceos, algo limosas, sin microfauna.
- El testigo nº 2 (aproximadamente de 694 a 698 m) corresponde a margas grises en las que se intercalan algunos niveles areníscosos. La microfauna encontrada (de edad Oligoceno?) está únicamente formada por foraminíferos arenáceos. Cita entre otros: Cyclaminna aff acutidorsata, Haplophragmoides excavatum, Hyperammina,....
- De 1080 a 1082 m (testigo nº 3) aparecen margas grises, con intercalaciones de areniscas cuarzosas grises. Además de las habituales faunas de Arenáceos (similares a los determinados en el testigo anterior) se revela la presencia de ejemplares de Pseudoclavulina y de Gaudryella de difícil determinación específica, no asignando Perconig una edad determinada al testigo.

(1) Perconig, E. (1960-62). "Sur la constitution Géologique de l'Andalousie Occidentale en particulier du bassin du Guadalquivir (Espagne Méridionale)". Livre Mém. Prof. Fallot. Soc. Géol. France, T. I, pp. 229-256



* En 1966, J. Didon describiendo la unidad del Aljibe aflorante en el área próxima al emplazamiento del pozo, hace mención al sondeo PUERTO DE OJEN, diciendo textualmente: "las areniscas de facies numidienses reposan sobre una potente serie arcillosa o arcillosa-limosa" (el sondeo PUERTO DE OJEN (Perconig, 1960-62) atravesó una formación arcillosa hasta 1500 m); perteneciendo gran parte de esta serie a la unidad del Aljibe. Las intercalaciones calcáreas son escasas y las facies "tipo Benaiza" desconocidas".

* Una nueva reseña del sondeo PUERTO DE OJEN es la de E. Perconig y C. Martínez Diaz (1977) (3) en una publicación que resume los sondeos petroleros realizados en Andalucía occidental. En una pequeña cita indican que: el sondeo PUERTO DE OJEN atravesó el conjunto del llamado "flysch eócenico" con presencia de numerosos foraminíferos primitivos de concha arenosa, cronológicamente poco indicativos. El sondeo se suspendió a la profundidad de 1750,76 m.

* A. Alfonso en 1982 (4), en un informe de síntesis elaborado con fines petroleros, interpreta esquemáticamente la columna estratigráfica del sondeo, separando dos tramos:

- . Un paquete superior (hasta 685 m de profundidad) formado por arcillas gris verdosas y rojizas, al que atribuye una edad oligocena.
- . Un tramo inferior (de 685 m a 1750,76 m) fundamentalmente arenoso, con intercalaciones de arcillas grises a gris verdosas, de edad eocena.

(2) Didon J. (1966) "Styles tectoniques de l'unité de l'Aljibe au Nord du Détrict de Gibraltar (Espagne Méridionale)". Bull. Soc. Géol. France (7), VIII, pp. 521-526.

(3) Perconig, E. y Martínez Diaz, C. (1977) "Perspectivas petrolíferas de Andalucía occidental". Bol. IGME, tomo LXXXVIII, pp. 417-433.

(4) A. Alfonso (1982) "Columna estratigráfica del sondeo PUERTO DE OJEN". Información de Occidental of Spain.



V.- ANALISIS DEL REESTUDIO

Realizado el estudio de "visu" de los detritus extraídos del sondeo, así como de los fragmentos de testigos que aún se conservan, podemos establecer el corte estratigráfico para el sondeo PUERTO DE OJEN, definiendo los siguientes intervalos litológicos; cláaramente diferenciados:

- 0,00 - 167,70 m: Tramo formado fundamentalmente por arcillas gris verdosas a grises, poco a nada calcáreas, ligeramente limosas, de aspecto masivo a fisible, blandas y frágiles, con fractura arcillosa. Hay presencia de materia untuosa blanquecina (talco?), en escasa proporción.

Las arcillas presentan intercalaciones de calcarenitas grises (gris medio a gris claro), de grano fino, bien seleccionadas, con abundante cemento calcáreo; de aspecto masivo; compactas y duras. Hay delgadas fracturas llenas de calcita y presencia de pirita.

También aparecen, aunque en escasa proporción, algunas arcillas de color marrón chocolate, no calcáreas, algo limosas, de aspecto masivo y blandas.

Ninguno de los testigos extraídos corresponde a éste tramo.

Se han estudiado cinco muestras de arcillas, resultando tres de ellas estériles en nannoplancton calcáreo. Las otras dos muestras, que corresponden a la misma profundidad (149 m) datan el intervalo Coniaciense superior - Maestrichtiense, por la presencia de Micula decussata (determinación de P. Aguilar) o Micula staurophora (según H. Feinberg).

En principio podría pensarse en la pertenencia de estas arcillas del Cretácico superior, bien a la serie basal de la unidad de Aljibe o bien a la unidad de Almarchal.

Los criterios que nos inclinan a atribuir el tramo a la serie basal de Aljibe son los siguientes:



- En el Cretácico superior de la unidad de Almarchal no hemos reconocido, tanto en observaciones de afloramientos de campo como en el estudio de testigos de sondeos, la presencia de intercalaciones de arcillas marrón-rojizas como las que aquí se encuentran. Sí existen, sin embargo, dentro de la serie arcillosa cretácica de la unidad de Aljibe.
- Desde el punto de vista paleontológico, la experiencia nos indica que un gran porcentaje de las muestras estudiadas de arcillas de Almarchal contienen abundante nannoplancton calcáreo del Campaniense-Maestrichtiense, siendo en general escaso (en numero y variedad) el nannoplancton que aparece en el Cretácico superior de la unidad de Aljibe.
- También, debemos indicar la existencia de ligeras diferencias en la litofacies con las arcillas de Almarchal: éstas últimas son, en general, más oscuras, arcillosas y con abundantes inclusiones blanquecinas talcosas.
- Por último, hay que considerar el emplazamiento del sondeo, que se situó sobre afloramientos de serie basal de Aljibe (Eoceno). No resulta raro que estos primeros metros de perforación atravesaran dicha formación. (Primero unos niveles eocenos-paleocenos y a continuación, en serie normal, términos del Cretácico superior).

Estas consideraciones nos inclinan a atribuir este conjunto arcilloso a los términos del Cretácico superior de la serie basal de la unidad de Aljibe.

- 167,70 - 405,00 m: Intervalo de arcillas grises (claras a verdosas) poco a algo calcáreas, limosas y masivas; de fractura quebradiza, con intercalaciones de:

- * Calcarenitas de color gris medio a claro, de grano fino, bien seleccionadas, compactas y duras.
- * Limolitas calcáreas gris claras, muy compactas y duras.

A lo largo del tramo se encuentra pirita, y algunas inclusiones blanquecinas no calcáreas. También se observan indicios de posibles silicificaciones en las calizas.

Unicamente se extrajo un testigo de este tramo: testigo 1 (383,50 - 387,20 m) del que no se conserva ningún fragmento. Unicamente existen



restos de un levigado correspondiente a dicho testigo, que ha resultado esteril en el reestudio que hemos efectuado, tanto del levigado como de un frotis realizado a partir de restos de dicho levigado. El testigo corresponde en su totalidad a una arcilla limosa gris a gris verdosa, con tonos marronáceos oscuros, algo limosa, compacta y dura, algo fisible, con inclusiones de pirita y posible presencia de mica.

De los siete frotis que hemos estudiado para este tramo, cuatro resultaron estériles en nannoplancton calcáreo, y otra preparación presenta escasos nannofósiles que permiten datar un Terciario indeterminado.

Las muestras OJ-192 y OJ-256m(2) contienen Discoastéridos: Helicosphaera kamptneri,..., nannoflora que data probablemente el Mioceno inferior; aunque con posterioridad a la determinación, la muestra OJ - 192 m fué revisada, bajando la edad al Oligoceno superior.

La separación entre los dos tramos hasta ahora definidos viene marcada por el estudio de los ripios, teniendo que utilizar criterios cuya validez podría ser discutida (aumento importante de limolitas, así como del carácter general más limoso para las arcillas, ausencia total de arcillas marrón-rojizas, cambio general del color de las arcillas hacia tonos grises más claros...).

Según la interpretación de los logs electricos, con apoyo del estudio de detritus, podemos identificar los siguientes niveles competentes dentro de este conjunto: a 172 m (dos niveles de 2 y 1 m de calcarenitas), a 195 m (1 m de calcarenita), a 197 m (1,5 m de calcarenita), a 213 m (2 m de limolitas calcáreas), a 264 m (1 m de limolitas calcáreas), a 267 m (1 m de limolitas calcáreas), a 290 m (3 m de limolitas calcáreas) y a 310 m (3,5 m de limolitas calcáreas-calcarenitas).

En términos generales, podemos concluir la descripción de este conjunto, indicando que:

- El tramo presenta alternancia claras de niveles limolíticos y calcareníticos con pasadas arcillosas: las calcarenitas predominan en la parte superior del tramo (hasta los 200 m),



pasando la serie a ser predominantemente arcillosa-limolítica (con esporádicas pasadas calcáreas).

- La pasada arcillosa más importante se encuentra entre 269 y 274 m de profundidad. También existen niveles francamente arcillosos: de 178 a 194 m, de 203 a 212 m, entre 216 y 220 m, de 231 a 233 m, de 258 a 264 m, de 298 a 300 m, de 303 a 305 m, entre 312 y 318 m, de 337 a 350 m y de 365 a 390 m, (éstos últimos más limosos).

Se ha atribuido este conjunto al tramo superior de un flysch margo-areniscoso-micáceo, de edad dudosa entre un Oligoceno superior o un Mioceno inferior (Burdigaliense). Los datos de que disponemos no nos permiten inclinarnos por la unidad de Bolonia o la de Algeciras sin analizar previamente el resto de la serie atravesada, de la que estas arcillas son su complejo superior.

- 405,00 - 606,70 m: Arcillas gris verdosas a gris medio (localmente algo marronáceas), limosas, poco a ligeramente calcáreas, compactas y duras, de fractura quebradiza. Presentan intercalaciones de:

- * limolitas gris claro, finas, bien seleccionadas, algo a nada calcáreas, compactas y duras; con recristalizaciones de calcita, localmente abundantes.
- * y algunos bancos de areniscas gris claras, cuarzosas, de grano fino, bien seleccionadas, con cemento calcáreo, compactas y duras, con presencia ocasional de mica.

Los frotis de las dos muestras correspondientes a este tramo presentan nannoflora poco abundante e imprecisa, que únicamente nos permite limitar la datación al intervalo Eoceno superior (alto) - Mioceno inferior.

Este paquete está en serie normal con el tramo definido anteriormente y corresponde a la serie de transición previa al conjunto areniscoso-limolítico sobre el que se encuentra situado y que a continuación describiremos.

- 606,70 - 813,00 m: Serie detrítica formada por intercalaciones de limolitas, arcillas y pasadas areniscosas.



- * Las limolitas, predominantes en el tramo, son gris verdosas a gris medio, poco a nada calcáreas, compactas y duras, finamente laminadas, con presencia de materia orgánica.
- * Las arcillas gris verdosas, son algo limosas, nada calcáreas y presentan fracturas quebradizas con brillo satinado en superficie de fractura.
- * Las areniscas son cuarzosas, de grano fino a medio, bien seleccionadas, de color gris claro a beige, con matriz arcillosa y algo de cemento calcáreo. Son compactas y duras; masivas a laminadas, y presentan restos de materia orgánica y micas (en los niveles de grano más fino).

En este intervalo se extrajo el testigo 2 (693,60 - 697,20 m). Los escasos fragmentos que se conservan en la actualidad corresponden a las litologías anteriormente descritas.

Las dataciones obtenidas del estudio de nannoplancton calcáreo (en cuatro muestras) no son concisas, variando en el intervalo de Eoceno superior y el Mioceno inferior (Burdigaliense inferior). Es probable que la edad de este conjunto corresponda al intervalo Oligoceno superior-Burdigaliense inferior (se identifican: Helicosphaera kamptneri, Discoastéridos,).

- 813,00 - 1750,76 m: (cota final del sondeo): Tramo fundamentalmente areníscoso, con intercalaciones limolíticas y arcillosas.

- * Las areniscas, de color gris-beige, son cuarzosas, de grano fino a medio, redondeado, bien seleccionado. Contienen matriz arcillosa (en ocasiones abundante) y escaso cemento calcáreo. Son compactas y duras y contienen micas y restos de materia orgánica.
- * Las limolitas, gris oscuras a algo verdosas, localmente con tintes marronáceos, no son calcáreas, y presentan aspecto masivo a finamente laminado. Son compactas y duras, micáceas y contienen restos de materia orgánica.
- * Las arcillas nada calcáreas, son predominantemente gris oscuras (con tintes verdosos y marronáceos), limosas, finamente laminadas, con presencia de micas (en las más limosas). En general, predominan los tonos marronáceos hasta 1075 m de profundidad, a partir de la cual vuelven a ser más abundantes las tonalidades verdosas.



Corresponden a este intervalo el resto de los testigos extraídos en la perforación:

- Testigo 3 (1079,00 - 1083,25 m): atravesó un 25% de bancos de areniscas de grano medio a grueso, de cuarzo, redondeado, con escasa matriz y cemento calcáreo; un 50% de niveles de areniscas de grano fino a medio con matriz arcillosa y cemento calcáreo y un 25% de arcillas gris verdosas limosas.

Los únicos fragmentos que se conservan son las areniscas cuarzosas gris beige, finas, bien seleccionadas, con abundante matriz arcillosa y escaso cemento calcáreo, compactas y duras, micáceas.

- Testigo 4 (1573,10 - 1576,10 m): Cortó un 75% de arcillas gris oscuras (con tintes marronáceos), limosas, no calcáreas y micáceas; y un 25% de areniscas cuarzosas, de color gris claro, de grano fino a medio, bien seleccionadas, con matriz arcillosa y escaso cemento calcáreo, compactas y duras, con presencia de micas. Existen escasos restos de ambas litologías, lo cual ha permitido su descripción.

- Testigo 5 (1711,75 - 1714,20 m): Aunque hay fragmentos de areniscas entre el material que se conserva, prácticamente el 100% de la recuperación del testigo son limolitas de color gris oscuro, no calcáreas, compactas y duras, micáceas, finamente laminadas, y con presencia de materia orgánica.

También aparecen algunas pasadas de arcillas gris oscuras (con tintes verdosos o marronáceos) no calcáreas, compactas y duras, finamente laminadas.

- Testigo 6 (1740,40 - 1741,95 m): Del total de testigo recuperado, un 60% son areniscas finas y limolitas marrones a marrón-amarillentas, no calcáreas, finamente laminadas y micáceas. el 40% restante son arcillas gris verdosas oscuras, no calcáreas, limosas, compactas y duras, finamente laminadas y con presencia de micas.

Dentro de toda esta secuencia se han realizado 13 frotis para estudios de nannoplancton calcáreo y se revisaron 3 levigados y 4 láminas delgadas. Unicamente dos muestran permiten datar (ambas mediante nannofósiles), aunque de forma bastante indeterminada. La muestra OJ - 899 m presenta algunos ejemplares de Reticulofenestra sp. (Eoceno superior-Mioceno inferior), mientras que la muestra OJ - 1649 m(2) marca un probable Mioceno (con Cyclicargolithus floridanus y Cyclicargolithus abisectus).



El resto de las muestras han resultado estériles en nannofósiles, y los únicos foraminíferos que se observan corresponden a fauna de Arenáceos nada determinativa.

Este conjunto areniscoso-limolítico se asemeja litológicamente a los flyschs margo-areniscosos-micáceos conocidos (bien Bolonia o Algeciras) con los que presenta características afines.

SONDEO: PUERTO DE OJEN

REALIZADO POR: VALDEBRO
MAQUINA:

FECHA: Diciembre 1957 - Mayo 1958

COORDENADAS x: 01° 56' 46" W

y: 36° 09' 17" N

z: 105 m.



PROFUNDIDAD TOTAL: 1750.76 m.

PROFUN- DIDAD	INTERPRE- TACION LITOLOGICA	MUESTRAS	DESCRIPCION LITOLOGICA	ALJIBE	UNIDAD	EDAD	DATAACIONES
		Derrumbes Terciario					MN: NANOPLACTON CALCAREO LD: LAMINA DELGADA LV: LEVIGADO
0	(1) (2)	(1) (2)	0.00 - 167.70 m. Arcillas gris verdosas, poco a nada calcáreas, ligeramente limosas, frágiles, de fractura astillada; aspecto masivo a fisible, con presencia de material untuoso blanquecino (poco abundante), blandas. Presentan intercalaciones de: calcarenitas de grano fino, bien seleccionadas, color gris medio a claro, abundante cemento calcáreo, compactas y duras. Aspecto masivo. Fracturas rellenas de calcita. Presencia de pirita. Hay escasas arcillas marrón-chocolate, no calcáreas, algo limosas, blandas, aspecto masivo.				AZOICO (NN) AZOICO (NN)
100	(2) (3)	(2) (3)	167.70 - 405.00 m. Arcillas gris claras a gris verdosas, poco a algo calcáreas, limosas, masivas de fractura quebradiza. Presentan intercalaciones de: Calcarenitas de grano fino, bien seleccionadas, color gris medio a gris claro, compactas y duras. Limolitos calcáreas, gris claras, muy compactas y duras. Presencia de pirita, y en algunas zonas inclusiones blanquecinas no calcáreas (posible silicificación de calizas ?).				CONIACIENSE SUP - MAESTRICHTENSE (NN) CRETACICO SUP. PROBABLE (NN) AZOICO (NN)
200	(2) (3)	(2) (3)	405.00 - 606.70 m. Arcillas gris verdosas a gris medio (ocasionalmente marrón oscuras), algo limosas nada a algo calcáreas, compactas y duras, de fractura quebradiza. Hay intercalaciones: Limosolitos gris clara, finas algo calcáreas a nada, compactas y duras. Presencia de areniscas gris claro, grano fino bien seleccionado, cuarzosas, algo calcáreas, compacta y dura.				PROBABLE MIOCENO INFERIOR (NN) OLIGOCENO SUPERIOR (NN)
300	(2) (3)	(2) (3)					TERCIARIO INDETERMINADO (NN) OLIGOCENO (NN)
400	(2) (3) (4)	(2) (3) (4)					AZOICO (NN)
500	(2)	(2)					AZOICO (NN)
600	(2) (3)	(2) (3)					AZOICO (NN y LV) AZOICO (NN)
700	(2) (3) (4)	(2) (3) (4)	606.70 - 813.00 m. Intercalaciones de: Areniscas de grano fino a medio, bien seleccionadas, cuarzosas, gris claro a beige, matriz arcillosa, algo calcáreas, presencia de micas en algunos niveles, y materia orgánica, compactas y duras; porosas con laminaciones. Limolitos no calcáreas, gris verdosas a gris medio, compactas y duras. Arcillas gris verdosas, no calcáreas, algo limosas, fisibles, algo satinadas.				EOCENO SUPERIOR - MIOCENO INFERIOR (NN) EOCENO SUPERIOR - MIOCENO INFERIOR (NN)
800	(2)	(2)					
900	(2)	(2)	813.00 - 1750.76 m. Tramo fundamentalmente areníscoso, con intercalaciones de limolitos y arcillas. Areniscas de grano fino a medio, cuarzosas, grano redondeado, bien clasificado, gris, beige con matriz arcillosa (en ocasiones abundante), poco cemento calcáreo, compactas y duras, poco micáceas. Limosolitos gris oscuras, algo verdosas y marronáceas, compactas y duras, micáceas, finamente laminadas. Presencia de materia orgánica. Arcillas no calcáreas (en general) gris oscuras (marronáceas y verdosas) limosas, compactas y duras finamente laminadas con presencia de micas (las más limosas). En general los tonos marronáceos son abundantes hasta 1073 m. de profundidad, donde vuelven a dominar los tonos verdosos.				BURDIGALIENSE INFERIOR (NN 2-3) (NN) EOCENO SUPERIOR - OLIGOCENO MEDIO (NN) INDETERMINADO (LV) POSSIBLE EOCENO SUP - MIOCENO INF. (LV) EOCENO SUPERIOR - MIOCENO INFERIOR (NN) (PROBABLE OLIGOCENO SUP - MIOCENO INF.)
1000	(2)	(2)					EOCENO SUPERIOR - MIOCENO INFERIOR (NN)
1100	(2) (3)	(2) (3)					
1200	(2)	(2)					
1300	(2)	(2)					
1400	(2)	(2)					
1500	(2)	(2)					
1600	(2) (3)	(2) (3)					
1700	(2) (3) (4)	(2) (3) (4)					
			Profundidad total 1750.76 m.				



SECEG

LITOLOGIA	EDAD INTERPRETACION	UNIDAD TECTONICA
0 - ? m. Tramo calcáreo secano. (Serie de base de Aljibe.)	CRETA-CICO SUP.	0 m. ALJIBE
?-167.70 m. Arcillas gris-verdosas, con pesados de niveles de calcaronitas grises.	SERIE DE BASE	167.70 m.
167.70 - 606.70 m. Arcillas grises o gris-verdosas, con presencia de limolitos grises, bancos de calcaronitas grises y areniscas cuarzosas.	ARCILLAS BURDIGALIENSES	606.70 m.
606.70 - 1750.56 m. Intercalaciones de areniscas cuarzosas, limolitos grises miocéicos y arcillas gris oscura.	OLIBOCENO-BURDIGALIENSE INF.	1750.56 m. ALGECIRAS
	FLYSCH MARGO-ARENISCOZO-MICACRO (U. DE ALGECIRAS)	

SONDEO PUERTO DE OJEN

CUADRO RESUMEN CON LA INTERPRETACION FINAL OBTENIDA DEL
REESTUDIO DEL SONDEO



VI.- CONCLUSIONES

a) Una vez revisado el sondeo y vistos los resultados de las dataciones efectuadas (fundamentalmente mediante estudios de nannoplancton calcáreo), podemos interpretar que el sondeo PUERTO DE OJEN atravesó el siguiente corte estratigráfico:

0,00 a 167,70 m.: Arcillas gris verdosas con pasadas de niveles calcareníticos y arcillas marrón-rojizas, de edad Campaniense-Maestrichtiense. Corresponde al Cretácico superior de la serie de base de la unidad de Aljibe.

167,70 - 606,70 m: Tramo fundamentalmente arcilloso-limoso con dataciones de un posible Mioceno. Puede interpretarse como el techo del paquete areníscoso que se encuentra a continuación; atribuyéndole una edad probable Burdigaliense.

606,70 - 1750,56 m: Secuencia detrítica formada por areniscas cuarzosas micáceas, con matriz arcillosa, con intercalaciones de niveles de limolitas y arcillas gris oscuras. Son escasas las dataciones y bastante poco determinativas; aunque en la parte superior del tramo existe una muestra con abundante nannoflora, que data el Burdigaliense inferior (zona NN 2-3).

Este conjunto, se asemeja a un flysch margo-areníscoso-micáceo, al que se ha asimilado por presentar características afines a éste, atribuyéndole una edad Oligoceno-Burdigaliense inferior. Unicamente existen dudas en la asignación a una determinada unidad (Bolonia o Algeciras) refiriéndonos, por supuesto, a las series conocidas en el Campo de Gibraltar.

De acuerdo con ésta interpretación, el único contacto tectónico entre unidades que atravesó el sondeo se cortó a 167,70 m, situándose la unidad de Aljibe sobre sobre la unidad de Algeciras.

b) Las características litológicas de la serie areníscosa (606,70 - 1750,56 m) parecen corresponder más a un flysch micáceo de tipo "Algeciras". Sin embargo, no debe descartarse la posibilidad de que se trate de una serie de tipo "Bolonia". Los logs eléctricos de los sondeos PUERTO DE OJEN y ALMARCHAL que hemos podido comparar (fundamentalmente la curva de potencial espontáneo) presentan



ciertas similitudes que hacen pensar que ambos sondeos atravesaron la misma serie, si bien el sondeo PUERTO DE OJEN se quedó en la serie areniscosa. (Recordemos que el sondeo ALMARCHAL, cortó por debajo de las areniscas una serie de pelitas rojas, un flysch calcáreo y una serie arcillosa del Cretácico superior). Esta similitud es la que no nos hace descartar la presencia de la unidad de Bolonia en la serie estratigráfica atravesada en el sondeo PUERTO DE OJEN, si bien, el único criterio que se estableció para atribuir la serie del sondeo ALMARCHAL a la unidad de Bolonia fue la presencia de areniscas de tipo "numídico" en una serie. Sin embargo, hay que recordar que las facies del flysch calcáreo eran más parecidas a las de la unidad de Algeciras. Por último, diremos que dentro del flysch margo-areniscoso-micáceo de la serie de Algeciras existen algunos bancos potentes de areniscas cuarzosas de grano medio a grueso (p.e. en la serie estratigráfica de El Polvorín, Punta Carnero...) que atravesadas en sondeos podrían llegar a confundirse.

- c) Estructuralmente, el sondeo se emplaza sobre un bloque limitado por dos grandes fallas de zócalo, de dirección NO-SE. El accidente de la Cotilla (que pasa por el N de Algeciras), y la falla del Puerto del Rayo (más al Oeste). Estas fallas actúan como fallas de desgarre dextrales, presentando junto a su desplazamiento horizontal, importantes saltos en la vertical. En efecto, y de forma simplificada, diremos que el bloque sobre el que se encuentra situado el pozo, está hundido respecto al bloque que se encuentra al Este-Noreste. Precisamente, en éste último afloran flysches de la unidad de Algeciras fundamentalmente, no existiendo prácticamente afloramientos del Aljibe, que en el bloque del emplazamiento ocupan la casi totalidad del área. Es lógica pues, la presencia del flysch margo-areniscoso-micáceo de la unidad de Algeciras bajo la unidad del Aljibe en el corte del sondeo.



d) Los sondeo ALMARCHAL y PUERTO DE OJEN, presentan ciertas similitudes en su interpretación. En ambos casos aparecen unidades (Almarchal o Aljibe) superpuestas tectónicamente sobre una serie atribuida a Algeciras (o Bolonia) cuyo techo alcanza el Mioceno inferior (Burdigaliense). Planteado ésto, es de suponer una edad Mioceno inferior (intra o post Burdigaliense) para el emplazamiento tectónico de la unidad de Almarchal (como puede deducirse del reestudio del sondeo Almarchal) y posterior emplazamiento de carácter gravitacional, del E al O, de la unidad de Aljibe una vez sedimentadas las margas supranumidienses.

Nicolás Sandoval
SECEG, SA, Febrero 1987



SECEG

A N E X O

RELACION DE MUESTRAS ESTUDIADAS



OJ - 8 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita algo limosa, gris verdosa oscura, algo calcárea. Se observan algunos restos orgánicos, probablemente de origen vegetal, algunos con un grado alto de madurez.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 29 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris verdosa oscura, bastante calcárea. Se observan restos orgánicos.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Ausencia total de nannoplancton.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 149 m. (1)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris verdosa oscura, poco calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Los nannofósiles son muy escasos. Sólo se encuentra una especie: Micula decussata.

EDAD DE LA MUESTRA: Coniaciense superior - Maestrichtiense.



OJ - 149 m. (2)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: H. Feinberg.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris verdosa oscura, poco calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Presencia de Micula staurophora (F.)

EDAD DE LA MUESTRA: Cretácico superior probable.

OJ - 162 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris verdosa oscura, poco a algo calcárea.

Se observan restos orgánicos, seguramente de origen vegetal.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 192 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris medio a claro, calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Se han indentificado: Coccolithus pelagicus, Reticulofenestra sp, Helicosphaera kampfneri y Discoaster deflandrei. Los discoastéridos están bastante mal conservados.

EDAD DE LA MUESTRA: Probable Mioceno inferior.

Observaciones: En comunicación oral posterior, tras una revisión del estudio parece confirmarse para esta muestra una edad de Oligoceno superior.



OJ - 256 m. (1)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris clara, algo calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Los nannofósiles son escasísimos, sólo tres en toda la preparación.

EDAD DE LA MUESTRA: Terciario indeterminado.

OJ - 256 m. (2)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: H. Feinberg.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris clara, algo calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Se identifican: Helicosphaera kamptneri (T.R.), Discoaster deflandrei, Cyclicargolithus abisectus y Cyclicargolithus floridanus.

EDAD DE LA MUESTRA: Mioceno.

OJ - 299 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, algo calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.



OJ - 341 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, algo calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 384 m. (1)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de muestra de testigo nº 1.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita algo limosa, gris verdosa a marrón oscura, no calcárea, con posible presencia de mica (?).

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 384 m. (2)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (foraminíferos).

PREPARACION: Levigado a partir de muestra de testigo nº 1.

DETERMINADOR: L. Granados.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Arcilla limosa gris verdosa.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan fósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.



OJ - 396 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 573 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, bastante calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Los nannofósiles muestran signos de disolución.

Se han identificado las siguientes especies: Cyclococcolithus sp.,
Pontosphaera sp., y Reticulofenestra sp.

EDAD DE LA MUESTRA: Eoceno superior - Mioceno inferior.

OJ - 606 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, bastante calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Se observan escasos nannofósiles: Coccolithus pelagicus, Reticulofenestra sp., y Pontosphaera sp.

EDAD DE LA MUESTRA: Eoceno superior - Mioceno inferior.



OJ - 668 m. (1)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, bastante calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Se han identificado: Reticulofenestra sp., y Sphenolithus predistentus.

EDAD DE LA MUESTRA: Eoceno superior (parte alta) - Oligoceno medio.

OJ - 668 m. (2)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus

DETERMINADOR: H. Feinberg.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, bastante calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Abundante nannoflora. Se han identificado las siguientes especies: Helicosphaera kamptneri (F.), Helicosphaera ampliaperta (T.R.), Discoaster deflandrei, Sphenolithus abies, Cyclicargolithus abiseptus, Cyclicargolithus floridanus, Coronocyclus nitescens, Cyclococcolithus macinthyrei (T.R.) y Reticulofenestra pseudoumbilica.

EDAD DE LA MUESTRA: Burdigaliense inferior (Zona NN 2-3).

OJ - 694 m. (1)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (foraminíferos).

PREPARACION: Levigado a partir de muestra de testigo nº 2.

DETERMINADOR: L. Granados.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Arcilla limosa - margosa, con granos de arenisca cuarzosa.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Abundantes restos de foraminíferos arenáceos: Saccammina, Bathysiphon, Astrorhiza,...

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

Observaciones: La asociación de Arenáceos que aparece suele atribuirse al intervalo Eoceno superior-Mioceno inferior, si bien, existen como asociación con anterioridad (Cretácico).



OJ - 694 m. (2)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (foraminíferos).

PREPARACION: Levigado a partir de muestra de testigo nº 2.

DETERMINADOR: L. Granados.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Residuo formado por fragmentos de areniscas cuarzosas, y algo de arcilla gris verdosa, ligeramente carbonatada, con restos de pirita.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Fauna de foraminíferos arenáceos similar a la anteriormente descrita, pero con menor proporción: Saccammina, Bathysiphon, Astrorhiza, ...

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada. Posible Eoceno superior - Mioceno inferior.

OJ - 710 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, algo calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Presencia de Cyclococcolithus sp. y Discoaster sp.

EDAD DE LA MUESTRA: Eoceno superior - Mioceno inferior. Probablemente corresponde al intervalo Oligoceno superior - Mioceno inferior.

OJ - 777 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, bastante calcárea (marga).

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Se han identificado: Coccolithus pelagicus, Reticulofenestra sp., y Cyclococcolithus sp.

EDAD DE LA MUESTRA: Eoceno superior - Mioceno inferior.



OJ - 899 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, algo calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Los nannofósiles son muy escasos. Se han observado algunos ejemplares de Reticulofenestra sp.

EDAD DE LA MUESTRA: Eoceno superior - Mioceno inferior.

OJ - 1079 m. (1)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de muestra de testigo nº 3.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Arenisca limosa muy fina a fino-limolita, gris, poco calcárea, micácea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 1079 m. (2)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (foraminíferos).

PREPARACION: Levigado a partir de muestra de testigo nº 3.

DETERMINADOR: L. Granados.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Residuo formado por fragmentos de arenisca de grano fino - limolita.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Frecuentes restos fósiles de foraminíferos arenáceos: Saccammina, Bathysiphon, Astrorhiza,....

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

Observación: La asociación de Arenáceos que aparece suele atribuirse al intervalo Eoceno superior-Mioceno inferior, si bien, existen como asociación con anterioridad (Cretácico).



OJ - 1079 m. (3)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (foraminíferos).

PREPARACION: Levigado a partir de muestra de testigo nº 3.

DETERMINADOR: L. Granados.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Residuo formado por granos de cuarzo y arenisca, cemento silíceo.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan restos fósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 1134 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris a gris verdosa, algo calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observa nannoplancton.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 1186 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, muy poco calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.



OJ - 1314 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, algo calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 1442 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, algo calcárea. Presenta restos de materia orgánica.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 1506 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, algo calcárea. Se encuentran restos de materia orgánica.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.



OJ - 1574 m. (1)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de muestra de testigo nº 4.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita algo limosa, gris-marrón oscura, no calcárea con presencia de restos orgánicos de origen vegetal (en abundancia).

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 1574 m. (2)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (foraminíferos).

PREPARACION: Levigado a partir de muestra de testigo nº 4.

DETERMINADOR: L. Granados

DESCRIPCION LITOLOGICA: Residuo formado por granos de cuarzo, arenisca heterométrica cuarzosa y limolitas micáceas de color marrón, con restos de materia orgánica (lignito?).

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan restos fósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 1574m. (3)

TIPO DE ESTUDIO: Petrológico - paleontológico (foraminíferos).

PREPARACION: Lámina delgada a partir de muestra de testigo nº 4.

DETERMINADOR: L. Granados.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Arenisca cuarzosa de grano fino, con matriz arcillosa (posible sericita) y cemento calcáreo. Micácea, con glauconita y algunos óxidos de hierro.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan restos fósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.



OJ - 1649 m. (1)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, algo calcárea. Hay restos orgánicos de origen vegetal, con distintos grados de madurez.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 1649 m. (2)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: H. Feinberg.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, algo calcárea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: Nannoflora muy escasa: Cyclicargolithus floridanus y Cyclicargolithus abiseptus.

EDAD DE LA MUESTRA: Mioceno probable.

OJ - 1712 m. (1)

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de muestra de testigo nº 5.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Limolita arcillosa - lutita limosa, gris oscura, no calcárea, micácea, con restos carbonosos vegetales.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.



OJ - 1712 m. (2)

TIPO DE ESTUDIO: Petrológico - Paleontológico (foraminíferos).

PREPARACION: Lámina delgada a partir de muestra de testigo nº 5.

DETERMINADOR: L. Granados.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Arenisca de cuarzo, de grano fino, ligeramente anguloso, con bastantes óxidos de hierro.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan restos fósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 1712 m. (3)

TIPO DE ESTUDIO: Petrológico - Paleontológico (foraminíferos).

PREPARACION: Lámina delgada a partir de muestra de testigo nº 5.

DETERMINADOR: L. Granados.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Arenisca de cuarzo de grano medio, con óxidos de hierro. Presencia de algún fragmento de pizarra (?).

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan restos fósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 1712 m. (4)

TIPO DE ESTUDIO: Petrológico - Paleontológico (foraminíferos).

PREPARACION: Lámina delgada a partir de muestra de testigo nº 5.

DETERMINADOR: L. Granados.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Arenisca de cuarzo, de grano fino, con frecuentes óxidos de hierro, y presencia de micas.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan restos fósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.



OJ - 1731 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de detritus.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita gris, poco a nada calcárea, con restos orgánicos de origen vegetal.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.

OJ - 1741 m.

TIPO DE ESTUDIO: Paleontológico (nannoplancton calcáreo).

PREPARACION: Frotis a partir de muestra de testigo nº 6.

DETERMINADOR: P. Aguilar.

DESCRIPCION LITOLOGICA: Lutita limosa, de color marrón oscuro, no calcárea, micácea.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA: No se observan nannofósiles.

EDAD DE LA MUESTRA: Indeterminada.