

PALINOLOGÍA
Y
MICROPALEONTOLOGÍA

SECCIÓN C4:
QUEBRADA TENERÍA (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL DE COLOMBIA

INTRODUCCIÓN

La Sección Quebrada Tenería C-4, se encuentra localizada en el municipio de Tasco, Quebrada Tenería, Departamento de Boyacá, Cordillera Oriental (Figura C-4).

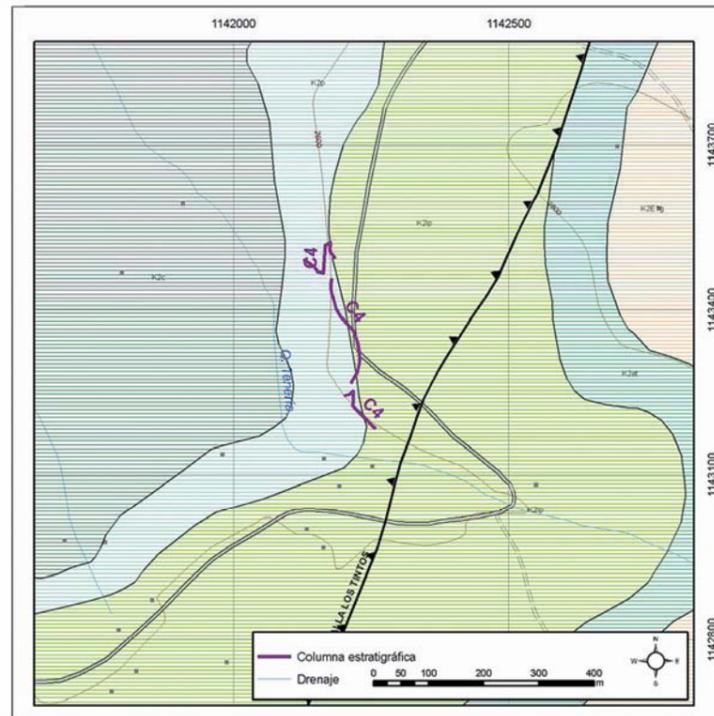


FIGURA C-4

De esta sección se midieron 143 metros de columna estratigráfica pertenecientes en su totalidad a la Formación PLAENERS-2 . (Anexo C-4, Tabla C-4,1).

FORMACIÓN	INTERVALOS
PLAENERS-2	0 – 143 mts

TABLA C-4,1

De esta sección se prepararon y analizaron siete (7) muestras por métodos palinológicos y once (11) muestras por métodos micropaleontológicos. La relación de muestras analizadas y preparadas se presenta en la (Tabla C-4,2).

MUESTRA	METROS	FORMACIÓN	MICROPAL	PALINOLOGÍA
C4JR034B	141m	PLAENERS-2	F47	P117
C4JR032B	134,5m		*P75	
C4JR030B	132,1m		*F46	
C4JR028B	119,8m		*F45	P169
C4JR025B	111,7m		*F44	
C4JR023B	107m		F43	
C4JR017B	93m		F42	*P168
C4JR014PP	68,4m		F41	P116
C4JR009B	31,8m		F40	
C4JR008B	30m		F39	
C4JR007B	28,4m		F38	P115
C4JR001B	0,0m		F37	P114

*Muestra estéril o virtualmente estéril en microfósiles.

TABLA C-4,2

La información palinológica y micropaleontológica obtenida de estos análisis se discute por separado, pero se integran en el Cuadro Resumen (Tabla C-4,3) y en las hojas de análisis en las cuales se registra en forma cuantitativa las especies micropaleontológicas identificadas así como la composición de la materia orgánica recuperada.

La distribución estratigráfica de los microfósiles identificados en este estudio se presenta en el Diagrama C-4, en el cual también se integra toda la información obtenida y la interpretación de la misma.

Complementa el análisis de estas muestras una selección de fotografías de las especies micropaleontológicas más representativas. (Planchas C-4,1, C-4,2 y C-4,3).

REPORTE DE PALINOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

Este informe corresponde al estudio palinológico de siete (7) muestras de superficie obtenidas de los sedimentos de la Formación Plaeners-2 en la sección C4: Quebrada Teneria-Tasco. Esta sección estratigráfica se encuentra ubicada en la cordillera oriental de Colombia, municipio de Tasco, departamento de Boyacá. (Anexo C-4).

El propósito principal del trabajo palinológico fue el de definir la edad de los sedimentos muestreados y establecer el ambiente en que ellos fueron depositados. Adicionalmente se tomaron fotografías de los Palinomorfos importantes estratigráficamente y se definieron zonas bioestratigráficas cuando fue posible.

El reporte incluye: Una discusión bioestratigráfica sobre los Palinomorfos encontrados, las hojas de análisis detalladas con la frecuencia relativa (%) de cada una de las especies encontradas y observaciones generales que incluyen descripción de la materia orgánica recuperada.

Las edades interpretadas basadas en las asociaciones de Palinomorfos, los eventos principales definidos en la sección, las Unidades Litológicas estudiadas y los ambientes en que fueron depositados estos sedimentos se presentan en el Cuadro Resumen (Tabla C-4,3). La distribución estratigráfica de cada uno de los microfósiles encontrados en la secuencia estratigráfica analizada se muestran en el Diagrama C-4 el cual presenta también la cronoestratigrafía, los ambientes deposicionales y las zonas bioestratigráficas cuando estas pudieron ser definidas.

Cinco de las muestras analizadas de la Formación Plaeners-2 resultaron positivas. El recobro de palinomorfos fue suficientemente bueno para establecer la cronoestratigrafía e interpretar los ambientes de deposición. La muestra C4JR-034B contiene solamente un conjunto de palinomorfos muy pobre. Las muestras C4- JR-032B y C4-JR-017B resultaron estériles en Palinomorfos.

DISCUSIÓN BIOESTRATIGRÁFICA

FORMACIÓN PLAENERS -2

La muestra C4JR-001B tomada en la parte más baja (0.0 m) de la sección medida de los Plaeners-2 contiene una asociación de palinomorfos compuestos exclusivamente de dinoflagelados. Dentro de este grupo de microfósiles se encuentran algunas especies de gran valor estratigráfico como son *Odontochitina operculata* y *Paleohystrichophora infusorioides* que son dominantes en el conjunto de palinomorfos. Estas formas se encuentran asociadas con *Trichodinium castaneum*, *Cyclonephelium distinctum*, *Dinogymnium acuminatum*, *Dinogymnium cf. Heterocostatum*, *Dinogymnium spp.*, *Oligosphaeridium sp.* y otros dinoflagelados. Basados en la coocurrencia de las especies mencionadas, una edad Campaniano a Santoniano Tardío ha sido establecida para estos sedimentos que fueron depositados en un ambiente Marino Somero.

Un buen recobro exclusivamente de dinoflagelados fue obtenido de la muestra C4JR-007B colectada a 28.4m de la base de la sección. La asociación encontrada incluye también formas estratigráficamente importantes y está dominada por varias especies de *Dinogymnium*. El conjunto consta de *Alisogymnium (Dinogymnium) euclaense*, *Dinogymnium digitus*, *D. Acuminatum*, *Dinogymnium spp.*, *Trichodinium castaneum*, *Alisogymnium sp.*, *Spinidinium sp.* y *spiniferites sp.*, entre otros. El conjunto de palinomorfos es indicativo de una edad Campaniano a Santoniano Tardío? y de un ambiente de depósito Marino Somero. Este conjunto de Palinomorfos corresponde a la Superzona Bioestratigráfica de *Dinogymnium*, Biozona de *Palaeohystrichophora infusorioides*.

En cuanto a la muestra C4-JR-014B (68.4mts) contiene un conjunto abundante de Dinoflagelados extremadamente mal preservados debido probablemente a procesos de erosión, sin embargo se logró establecer que la asociación está dominada por especímenes del género *Andalusiella* y se distinguieron especialmente *A. mauthei aegyptiaca*, *A. gabonense*, *A. mauthei*, *Senegalinium bicavatum* y *Trichodinium castaneum*. Se interpreta una edad probable de Campaniano Tardío para estos sedimentos y un ambiente Marino Somero.

Desafortunadamente la muestra C4-JR-017B resulto virtualmente estéril en Palinomorfos. Solamente dos especímenes del género *Pterospermella*, (Acritarcn) fueron detectados en la placa palinológica. Este género se encuentra con frecuencia en los sedimentos de la parte superior del Cretáceo en las cuencas Sub-Andinas.

La muestra C4-JR-028B, ubicada a 16 metros por debajo del tope de la sección medida de los Plaeners-2, produjo un buen conjunto de microflora dominada por Dinoflagelados. La asociación incluye microfósiles muy importantes estratigráficamente como son *Cerodinium granulostratum*, *Andalusiella gabonense* y *senegalinium bicavatum* acompañados de otros dinoflagelados y muy pocas esporas.

Basados en la coocurrencia de las formas mencionadas una edad Campaniano Tardío para esta asociación de microfósiles que corresponde a la Superzona de *Dinogymnium*, Biozona *Anadalusiella*, Subzona *Trichodinium castaneum* – *Cerodinium granulostratum*. Un ambiente Marino Somero ha sido interpretado para estos sedimentos.

La muestra C4-JR-032B resultó ser estéril en Palinomorfos. No fue posible por esta razón establecer una edad para estos sedimentos.

Un muy pobre recobro de palinomorfos fue obtenido de la muestra C4JR-034B. Solo cuatro especies de polen fueron detectadas, las cuales son: *Duplotriporites Ariani*, *Scabratricolpites thomasi?*, *Psilabrevitricolpites sp.* y *Araucariacites sp.* No obstante la pobreza de la asociación, la presencia de *Duplotriporites Ariani* sugiere una edad Maastrichtiano.

Es importante mencionar que en la sección C1, Cosgua-Tasco, dentro de la parte más superior de los Plaeners-2 se analizó la muestra C1JR-004B tomada a 4m por debajo del contacto entre las areniscas de Socha y la parte superior de la Formación Plaeners-2. Esta muestra contiene una asociación característica del Maastrichtiano Tardío correspondiente a la zona de *Proteacidites dehanni*.

Teniendo en cuenta esta información existe la posibilidad de que esta muestra corresponda al Maastrichtiano.

REPORTE DE MICROPALAEONTOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objeto caracterizar las asociaciones de foraminíferos calcáreos de la Sección C-4 levantada en, la Quebrada Tenería (Tasco), Cordillera Oriental de Colombia, a fin de realizar dataciones confiables e investigar los ambientes de depósito de los sedimentos de las Formación Plaeners-2, de la cual provienen las muestras.

Se procesaron y estudiaron 11 muestras de afloramiento por medio de foraminíferos, del intervalo comprendido entre los 0m y 141m de sección estratigráfica.

Las muestras analizadas de los 141 metros de sección estratigráfica de la Formación Plaeners-2 (Tabla C-4,2), según la columna anexa, a excepción de la muestras C4JR-014B, que contiene foraminíferos planctónicos, aportaron escasos foraminíferos bentónicos en ausencia de planctónicos. En el intervalo entre los metros 0m y 68.4m, se hallan además radiolarios, escasos ostrácodos, restos de equinoideos y fragmentos de moluscos. En la fase autigénica se hallaron fosfatos, pellets fosfáticos y microbioperturbación presente como madrigueras endurecidas. Elementos reetabajados se hallaron en C4JR- 017B (metro 93). La síntesis de los resultados bioestratigráficos se presenta en la Tabla C-4,3 y Tabla C-4,4

MUESTRA	METROS DE COLUMNA	EDAD	FORMACIÓN	EVENTOS	AMBIENTE
C4JR034B	141	INDETERMINADA	PLAENERS-2		
C4JR030B	132.1				
C4JR028B	119.8				
C4JR025B	111.7				
C4JR023B	107	CAMPANIANO TARDÍO A MAASTRICHTIANO		<i>Ammobaculites colombianus</i>	Litoral marino
C4JR017B	93			<i>Haplophragmoides calcula</i> , <i>H. walteri</i> , <i>Ammobaculites aff. colombianus</i>	
C4JR014B	68.4	PROBABLE SANTONIANO A CAMPANIANO		Heterohelicidae (fragmentos)	Marino, plataforma interna
C4JR009B	31.8				
C4JR008B	30				
C4JR007B	28.4				
C4JR001B	0		<i>Anomalina redmondi</i>		

Tabla C-4,4. Columna Sugerida y Principales Eventos en la sección C4: Quebrada
Tenería (Tasco), Cordillera Oriental de Colombia

FORMACIÓN PLAENERS-2:

El intervalo analizado de esta Formación comprende tres tramos a saber:

TRAMO 1

Comprendido entre las muestras C4JR-001B a C4JR-014B (0m a 68,4 metros).

EDAD

Probable SANTONIANO A CAMPANIANO. Se asigna esta edad con base en la continua presencia de *Anomalina redmondi* Peters, 1954 (Ver Plancha C-4,3) precediendo un nivel rico en fragmentos de Heterohelícidos en el metro 68.4 (muestra C4JR-014B).

AMBIENTE

Este tramo, hasta el metro 68.4, en ausencia de foraminíferos planctónicos, contiene escasos foraminíferos bentónicos calcáreos de paredes lisas, frecuentes restos orgánicos representados por restos de peces, espículas de equinoideos microbivalvos, ostrácodos, fragmentos de gasterópodos y pellets; en la fracción minerales autigénicos, los fosfatos son frecuentes. Se interpretan estas asociaciones fósiles como el registro en ambiente perimarino somero hasta plataforma interna, con alta productividad orgánica en la columna de agua, en ambientes no precisamente comunicados con el mar abierto. El ambiente se homogenizó más hacia marino, nerítico interno como lo indica la muestra C4JR-014B, (metro 68.4) la cual en ausencia de foraminíferos bentónicos, registra los primeros foraminíferos planctónicos, representados por fragmentos del grupo Heterohelicidae.

TRAMO 2

Comprendido entre muestras C4JR-017B a C4JR-023B (93m a 107 metros)

Este tramo es particularmente rico en foraminíferos bentónicos en ausencia de foraminíferos planctónicos; sin embargo, la microfauna solo está representada por aglutinados principalmente de los géneros *Ammobaculites* y *Haplophragmoides*. Fragmentos vegetales y otros restos orgánicos representados por espículas de equinoideos y escasos fragmentos de moluscos también están presentes.

EDAD

CAMMPANIANO TARDÍO A MAASTRICHTIANO. La edad asignada se basa en la presencia de *Ammobaculites colombianus* Cushman & Hedberg, 1930, *A. arenatus* (Cushman, 1933), *Ammobaculites* cf. *colombianus* Cushman & Hedberg, 1930, *Haplophragmoides walteri* Grzybowski, 1897, *H. robulus* Montanaro Galitelli, 1947 y *H. calcula* Cushman & Waters, 1946.

AMBIENTE

PERIMARINO MUY SOMERO (LITORAL). El intervalo estudiado de la Formación Plaeners-2, en ausencia de foraminíferos planctónicos, contiene abundantes foraminíferos arenáceos pequeños, homeomórficos dominados por *Ammobaculites* y *Haplophragmoides* seguidos por pequeños Trohamminidae. El nivel C4JR-017B (metro 93), contiene restos de plantas, en tanto el nivel C4JR-023B (metro 107), presenta además escasos restos orgánicos principalmente de moluscos, espículas de equinoideos y microbioperturbación en forma de micro madrigueras endurecidas. Estas asociaciones son propias de la zona de baja

salinidad, aguas muy someras y sedimentación rápida como las condiciones de la línea de costa en el sub-ambiente litoral.

TRAMO 3

Comprendido entre las muestras C4JR-025B a C4JR-034B (111,7 a 41 metros)

EDAD: Indeterminada

AMBIENTE: Indeterminado

DISCUSIÓN BIOESTRATIGRÁFICA

De la sección estratigráfica adjunta C4JR Quebrada Tenería (Tasco), Cordillera Oriental, referida como Formación Plaeners-2, los foraminíferos del primer intervalo contienen *Anomalina redmondi* Petters, bien preservados y acompañados por moldes internos de cámaras aisladas recristalizadas, la mayoría de los cuales son comparables con aquellos del grupo de los Heterohelicidae. Sin embargo, es admisible que los límites temporales de este primer tramo de la Formación Plaeners-2 no pueden establecerse debido a la ausencia y/o escasez de foraminíferos biomarcadores, ni pueden circunscribirse alrededor de fragmentos de Heterohelícidos y en la frecuencia de *Anomalina redmondi*, que es la única especie registrada desde el metro 0 hasta el metro 31.8, los cuales representan solo una parte de la Formación.

Una Zona de *Anomalina redmondi* / *Haplophragmoides excavata* de edad Coniaciano a Santoniano, fue introducida en Colombia por Burgl & Dumit (1954), más tarde fue usada por Petters (1955), como Zónula de *Anomalina redmondi* de edad Coniaciano, jerarquías que se aplicaron en la estratigrafía del Valle Superior del Magdalena y pronto se usaron mucho más al norte. Aunque excepciones hay, los sentidos dados por los respectivos

autores están en desuso, ya que sus límites no claramente establecidos posiblemente oblicuos, carecen de valor cronoestratigráfico.

La Formación PLAENERS-2, en la sección analizada (C4, Quebrada tenería, Cordillera Oriental), en su tramo intermedio entre los metros 93 a 117 es rica en foraminíferos aglutinados en ausencia de planctónicos. Es admisible que los límites por pisos no pueden ser definidos por ausencia de foraminíferos índices de edad. Sin embargo como se explicara, una edad Campaniano Tardío a Maastrichtiano puede sostenerse para este tramo de la Unidad.

No se estableció la edad del tramo superior estudiado, comprendido entre los metros 111.7 y 141, el cual esta por encima del intervalo intermedio diferenciado entre los metros 93 y 117 rico en microbentónicos aglutinados, bien preservados de edad Campaniano Tardío a Maastrichtiano.

El bioestratigrama de los foraminíferos bentónicos en Colombia y especialmente de los foraminíferos arenáceos es muy mal conocido. Citando algunos de interés aquí, una biozona de *Ammobaculites colombianus* fue definida y datada como Maastrichtiano por Cushman & Hedberg (1941), más tarde utilizada por Petters (1955) y su uso continúa casi sin variación hasta el presente. Esta especie también se ha reportado de rocas datadas Maastrichtiano en Colombia por Martínez (1989; 1995) y Tchegliakova (1993; 1995), pero también se ha reportado de rocas de probable edad Cenomaniano Vergara *et al.* (1997). Adicionalmente, este taxa ha sido reconocido por la autora en múltiples perforaciones y secciones de superficie datadas Campaniano Tardío a Maastrichtiano en las diversas cuencas colombianas (Reportes internos Bioss Ltda., Paleosedes Ltda.). En Ecuador este linaje se conoce en rocas de edad SANTONIANO a Campaniano temprano (Duran y Salazar 1986). Sin embargo, no existe información pública acerca del real nivel de aparición y extinción de esta especie y sus relacionadas. De la información suministrada por Vergara *et al.*, (1997 Plate 1, Fig. 19), no parece tratarse de *Ammobaculites colombianus* Cushman & Hedberg, 1930 (ver descripción original de la especie en Cushman & Hedberg, 1930, p. 66, Plate 9 Figs. 4a y 4b). En nuestras

muestras, esta especie aparece entre los metros 93 y 117 (muestras C4JR-017B y C4JR-023B) de la Formación PLAENERS-2.

Similarmente *Haplophragmoides walteri* (Grzybowski, 1897), muy común en el Maastrichtiano de la Formación Umir en Colombia (Tchegliakova, 1993; 1995; Reportes internos Bioss Ltda. Y Paleosedes Ltda.), *Haplophragmoides rugosus* Cushman & Waters, 1946; *Haplophragmoides calcula* Cushman & Waters, 1946, arenáceos comunes hasta abundantes en rocas datadas Campaniano Tardío a Maastrichtiano mediante foraminíferos planctónicos (Martínez 1989, Tchegliakova, 1993; 1995; Reportes internos Bioss Ltda. y Paleosedes Ltda.) y también mediante foraminíferos planctónicos y palinomorfos en diversas cuencas colombianas (Reportes internos Bioss Ltda. y Paleosedes Ltda.), son introducidos por Vergara *et al.* (1997), como elementos de la Formación Chipaque en un segmento por los autores considerado de edad Turonano. Otros como *H. rugosus* por ejemplo, se cita de las Formaciones Taylor (Campaniano) y Navarro (Maastrichtiano) desde Cushman (1946), sin que hasta el presente se halla debatido sobre su edad. Este estudio no comparte la sugerencia de Vergara *et al.* (1997), de extender el biocrón de los arenáceos en referencia hasta el Cenomanianounos y hasta el Turoniano otros. Este análisis revela más bien, la necesidad de reevaluar la procedencia y/o la microfauna citada por Vergara *et al.* (1997), como bien anotan los mismo autores (p.192), es muy difícil distinguir entre sí las especies del género *Haplophragmoides* citando como ejemplos *H. eggeri* y *H. calcula*. Nuestras muestras no desacuerdan para nada los límites establecidos entre Campaniano Tardío y Maastrichtiano para estas asociaciones en diferentes localidades desde Perú hasta Venezuela.



FONADE-ANH
 CONTRATO 2082950
 SECCION C4 QDA. TENERÍA (TASCO)
 CUADRO RESUMEN



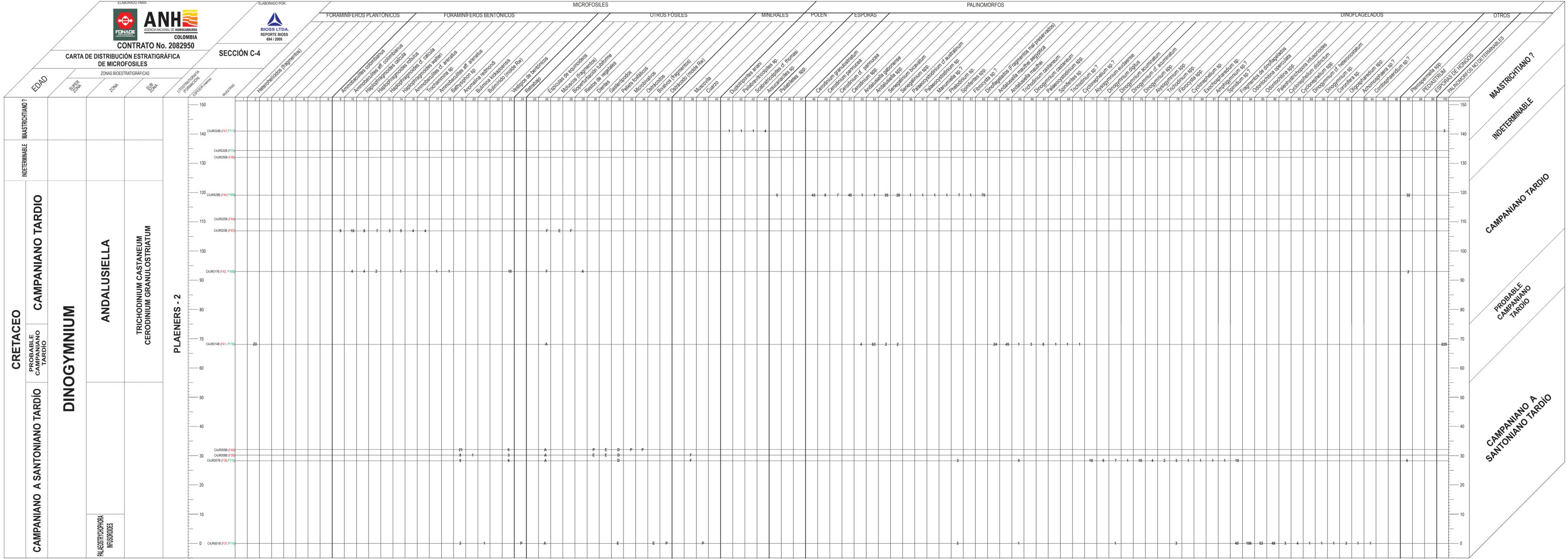
MUESTRA	METROS	FORMACIÓN	Micropal	Palinología	PRINCIPALES EVENTOS	EDAD	AMBIENTE	
C4JR034B	141m	PLAENERS -2	F47	P117	<i>Duplotriporites ariani</i>	MAASTRICHTIANO ?	CONTINENTAL	
C4JR032B	134,5m			* P75		INDETERMINABLE		
C4JR030B	132,1m			* F46				
C4JR028B	119,8m			* F45	P169	<i>Cerodinium granulostriatum - Senegalinium bicavatatum - Andalusella gabonense</i>	CAMPANIANO TARDIO	MARINO SOMERO (NERITICO INTERNO)
C4JR025B	111,7m			* F44				
C4JR023B	107m			F43				
C4JR017B	93m			F42	* P168	<i>Andalusella mauthei - Andalusella gabonense - A. mauthei aegyptiaca</i>	PROBABLE CAMPANIANO TARDIO	MARINO SOMERO
C4JR014B	68,4m			F41	P116		CAMPANIANO A SANTONIANO TARDIO	MARINO PLATAFORMA INTERNA
C4JR009B	31,8m			F40				
C4JR008B	30m			F39				
C4JR007B	28,4m			F38	P115	<i>Dinogymnium digitus - D. euclaense Trichodinium castaneum - Dinogymnium acuminatum</i>		MARINO SOMERO
C4JR001B	0,0m			F37	P114	<i>Odontochitina operculata Palaeostrychophora infusoroides</i>		

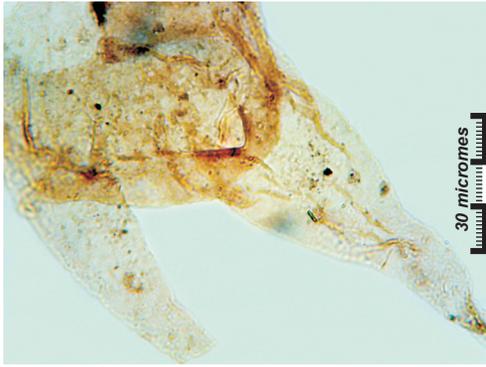
Ammobaculites colombianus
Haplophragmoides calcula
Haplophragmoides walteri
Anomalina redmondi

* Muestra estéril o virtualmente estéril en microfósiles

TABLA C-4,3

SECCIÓN C-4 QUEBRADA TENERIA (TASCO)





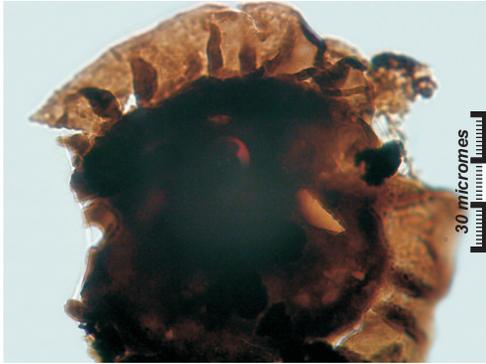
Odontochitina operculata
C4-JR-001B



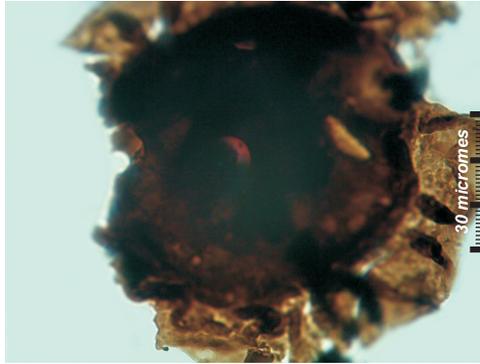
Odontochitina operculata
C4-JR-001B



Palaeohystrichophora infusoroides
C4-JR-001B



Pterospermella sp.
C4-JR-001B



Pterospermella sp.
C4-JR-001B



Dinogymnium euclaense
C4-JR-007B



Trichodinium castaneum
C4-JR-007B



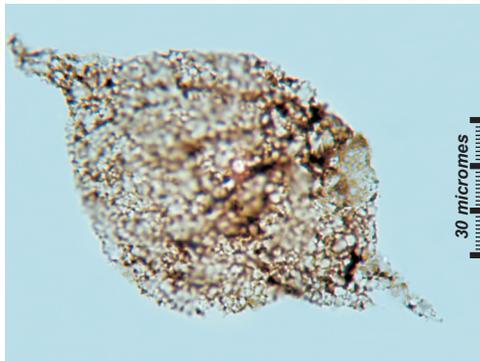
Dinogymnium digitus
C4-JR-007B



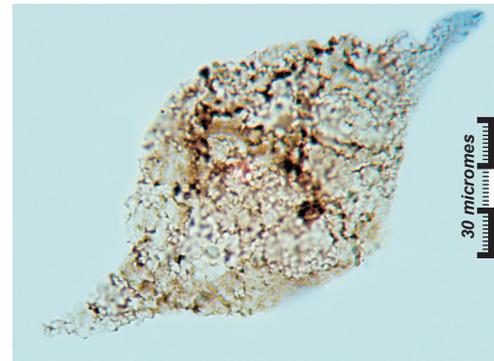
Dinogymnium euclaense
C4-JR-007B



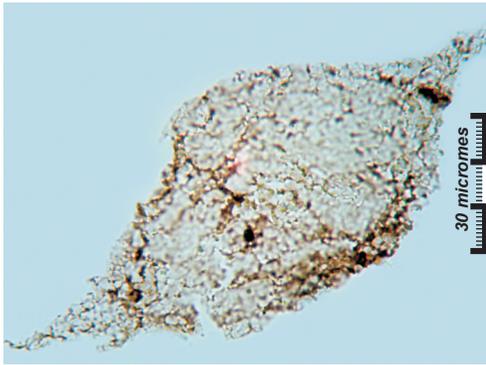
Dinogymnium acuminatum
C4-JR-007B



Andalusiella aegyptiaca
C4-JR-014B



Andalusiella aegyptiaca
C4-JR-014B



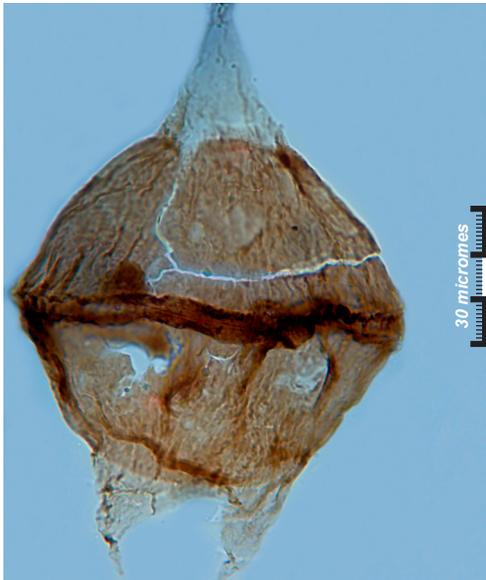
Andalusiella gabonense
C4-JR-014B



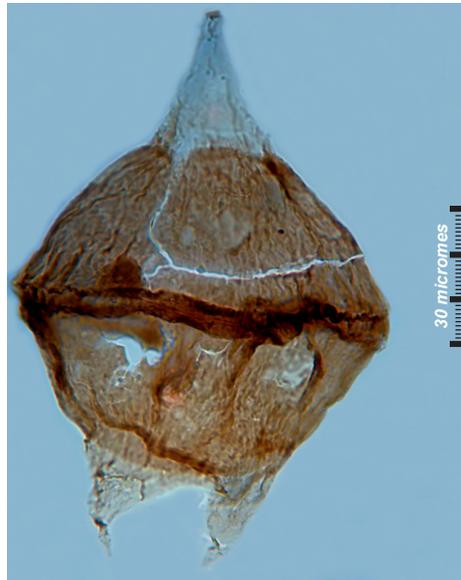
Senegalinium bicavatum
C4-JR-028B



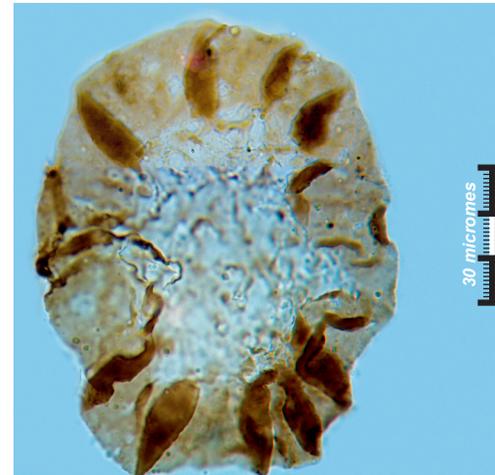
Senegalinium bicavatum
C4-JR-028B



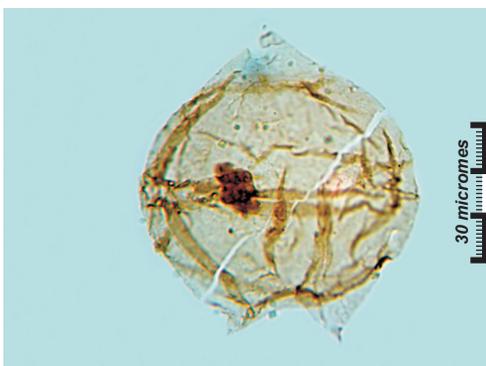
Cerodinium granulostriatum
C4-JR-028B



Cerodinium granulostriatum
C4-JR-028B



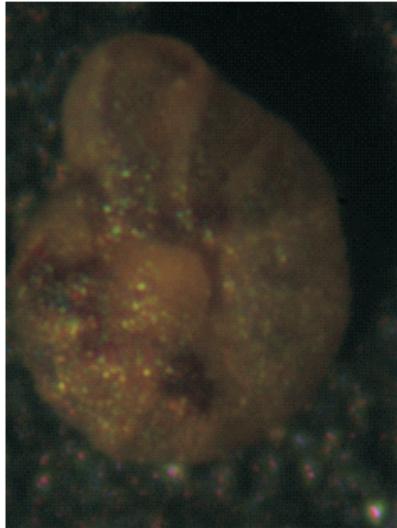
Pterospermella sp.
C4-JR-028B



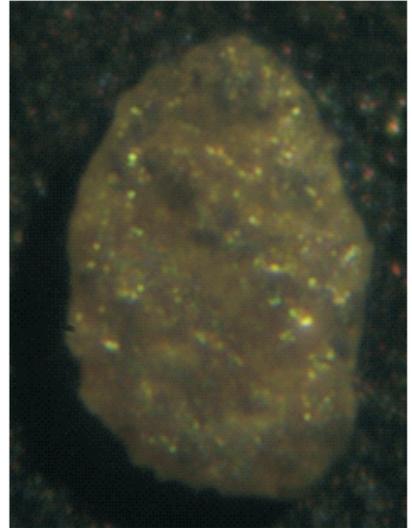
Senegalinium bicavatum
C4-JR-028B



Anomalina redmondi
C4-JR-001B



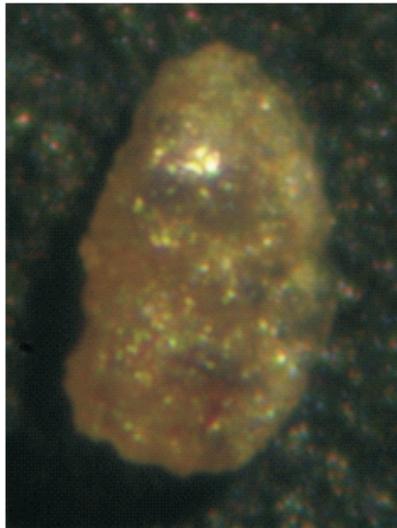
Anomalina redmondi
C4-JR-009B



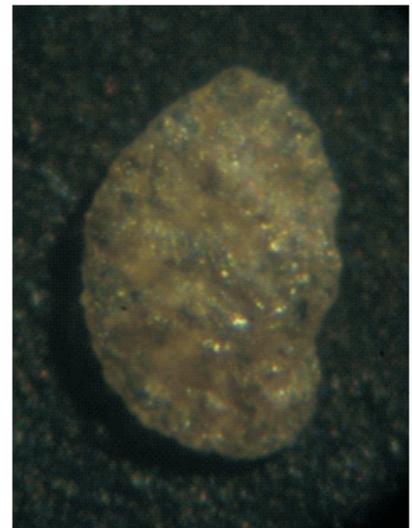
Ammobaculites aff. colombianus
C4-JR-017B



Ammobaculites cf. arenatus
C4-JR-017B



Haplophragmoides robus
C4-JR-017B



Ammobaculites colombianus
C4-JR-023B



Ammobaculites colombianus
C4-JR-023B

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALEONTOLOGICAS

SECCION C4: QDA. TENERIA – TASCO. CORDILLERA ORIENTAL

PALINOLOGIA

Muestra C4–JR–034B	Metros de columna: 141	Bioss No.P117	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen	<i>Duplotriporites ariani</i>	1	10
	<i>Psilabrevitricolpites sp.</i>	1	10
	<i>Scabraticolpites cf. thomasi</i>	1	10
	<i>Araucariacites sp.</i>	4	40
	Total Polen	7	70
2. Esporas			
	Total Esporas	0	0.00
3. Pediacrum			
	Total Pediacrum	0	0.00
4. Esporas de hongos		0	0.00
5. Dinoflagelados/ Microforaminiferos			
	Total Dinoflagelados	0	0.00
6. Palinomorfos no determinables			
		3	30
7. Total Palinomorfos		10	100

Muestra C4–JR–034B	Metros de columna: 141	Bioss No.P117	
	Nombre	%	
8. Materia orgánica	Amorfo	5	
	Cuticular	30	
	Maderas		
	Degradado	60	
	Charcoal	5	

Muestra C4JR- 034B	MICROPALEONTOLOGÍA	Bioss No. F 47	
Microfósiles recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Planctónicos			
	Total Planctónicos	0	0.0
2. Bentónicos			
	Total Bentónicos	0	0.0
3. Retrabajo			
4. Otros			
5. Minerales			

Edad: Maastrichtiano

Ambiente de depósito: Continental Paludal?

Observaciones: El kerógeno recuperado de esta muestra es de origen continental. Presencia de material exínico y degradado de gran tamaño, lo cual sugiere que estos sedimentos se depositaron en un ambiente continental de baja energía (pantanos).

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALAEONTOLOGICAS

SECCION C4: QDA. TENERIA – TASCO. CORDILLERA ORIENTAL

PALINOLOGIA

Muestra C4–JR–032B	Metros de columna: 127.2	Bioss No.P75	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen			
	Total Polen	0	0
2. Esporas			
	Total Esporas	0	0
3. Pediastrum			
	Pediastrum total	0	0
4. Esporas de hongos		0	0
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos			
	Dinoflagelados total	0	0
6. Palinomorfos no determinables	Formas algaceas? No identificables.	10	100
		0	0
7. Total Palinomorfos		10	100

Edad: Indeterminable

Ambiente de depósito: Marino?

Observaciones: Mínimo recobro de Materia Orgánica. Presencia esporádica de fragmentos degradados y de material cuticular.
Muestra estéril en Palinomorfos. Solo se reporta la presencia de formas de probable origen algaceo.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS Y MICROPALAEONTOLOGÍAS

SECCIÓN C4: CORRALES CORDILLERA ORIENTAL

Muestra C4JR- 030B	Metros de columna: 132.1 m	Bioss No. F 46	
		Cantidad	%
Microfósiles recuperados	Nombre		
1. Planctónicos			
	Total Planctónicos	0	0.0
2. Bentónicos			
	Total Bentónicos	0	0.0
3. Retrabajo			
4. Otros			
5. Minerales			

Edad: Indeterminable
Ambiente de depósito: Indeterminado
Observaciones: Estéril en Microfauna.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS Y MICROPALAEONTOLOGÍAS

SECCIÓN C4: CORRALES CORDILLERA ORIENTAL

Muestra C4-JR-028B	Metros de columna: 119.8	Bioss No.P169	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen			
	Total Polen	0	0
2. Esporas	<i>Psilatriteles spp.</i>	5	1,94
	Total Esporas	5	1,94
3. Pediastrum			
	Total Pediastrum	0	0
4. Esporas de hongos			
	Total Esporas de Hongos	0	0
5. Dinoflagelados	<i>Cerodinium granulostriatum</i>	43	16,67
	<i>Cerodinium pannucea</i>	8	3,10
	<i>Cerodinium cf. pannucea</i>	9	3,49
	<i>Cerodinium spp.</i>	45	17,44
	<i>Andalusiella gabonense</i>	1	1,94
	<i>Andalusiella spp.</i>	1	1,94
	<i>Senegalinium bicavatum</i>	35	13,57
	<i>Senegalinium spp.</i>	20	7,75
	<i>Palaeocystodinium cf australinum</i>	1	1,94
	<i>Palaeocystodinium sp.</i>	1	1,94
	<i>Manumiella sp.?</i>	1	1,94
	<i>Phelodinium sp.</i>	1	1,94
	<i>Spiniferites spp.</i>	7	2,71
	<i>Fibrocysta sp.?</i>	1	1,94
	<i>Dinoflagelados (Fragmentos mal preservados)</i>	79	30,62
	Total Dinoflagelados	253	98,06
6. Otros Palinomorfos Acritarcos	<i>Pterospermella spp.</i>	32	12,40
		32	12,40
7. Total Palinomorfos		258	100

Muestra C4–JR–028B	Metros de columna: 119.8	Bioss No.P169
	Nombre	%
8. Materia orgánica	Amorfo	80
	Cuticular	2
	Maderas	
	Degradado	15
	Charcoal	3

Muestra C4JR-028B	Metros de columna: 119.8	Bioss No. F 45	
Microfósiles recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Planctónicos			
	Total Planctónicos	0	0.0
2. Bentónicos			
	Total Bentónicos	0	0.0
3. Retrabajo			
4. Otros			
5. Minerales			

Edad: Campaniano tardío.

Zona: Andalusiella

Ambiente de depósito: Marino Somero

Observaciones: Sedimentos estériles en microfauna. Buen recobro de Palinomorfos.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS Y MICROPALAEONTOLOGÍAS

SECCIÓN C4: CORRALES CORDILLERA ORIENTAL

Muestra C4JR- 025B	Metros de columna: 111.7	Bioss No. F 44	
Microfósiles recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Planctónicos			
	Total Planctónicos	0	0.0
2. Bentónicos			
	Total Bentónicos	0	0.0
3. Retrabajo			
4. Otros			
5. Minerales			

Edad: Indeterminable
Ambiente de depósito: Indeterminado
Observaciones: Sedimentos estéril en microfauna.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS Y MICROPALAEONTOLOGÍAS

SECCIÓN C4: CORRALES CORDILLERA ORIENTAL

Muestra C4JR- 023B	Metros de columna: 107	Bioss No. F 43	
Microfósiles recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Planctónicos			
	Total Planctónicos	0	0.0
2. Bentónicos	<i>Ammobaculites colombianus</i>	9	18
	<i>Ammobaculites aff. colombianus</i>	10	20
	<i>Haplophragmoides calcula</i>	8	16
	<i>Haplophragmoides robulus</i>	7	14
	<i>Haplophragmoides cf. calcula</i>	3	6
	<i>Haplophragmoides walteri</i>	5	10
	<i>Ammobaculites cf. arenatus</i>	4	8
	<i>Trochammina sp.</i>	4	8
	Total Bentónicos	50	100
3. Retrabajo			
4. Otros	Espículas de equinoideos	Frecuente	
	Moluscos (fragmentos)	Escaso	
	Bioperturbación tubiforme	Frecuente	
5. Minerales			

Edad: Campaniano tardío

Ambiente de depósito: Perimarino Somero (litoral)

Observaciones: Abundante microfauna. Dominio de foraminíferos arenáceos homeomórficos, pequeños regularmente preservados. Ausencia de foraminíferos planctónicos.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS Y MICROPALAEONTOLOGÍAS

SECCIÓN C4: CORRALES CORDILLERA ORIENTAL

Muestra C4-JR-017B Palinomorfos recuperados	Metros de columna: 93	Bioss No. P168	
	Nombre	Cantidad	%
1. Polen			
	Total Polen	0	0.00
2. Esporas		0	
	Total Esporas	0	0.00
3. Pediastrum			
	Total Pediastrum	0	0.00
4. Esporas de hongos		0	0.00
	Total Esporas de hongos	0	
	Total Dinoglagelados	0	
5. Otros Palinomorfos	Pterospermella spp.	2	100
6. Total Palinomorfos		2	100

Muestra C4JR- 017B	MICROPALEONTOLOGÍA	Bioss No. F 42	
Microfósiles recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Planctónicos			
	Total Planctónicos	0	0.0
2. Bentónicos	Vestigios de bentónicos	10	43.47
	<i>Ammobaculites aff. colombianus</i>	4	17.39
	<i>Haplophragmoides walteri</i>	1	4.34
	<i>Ammobaculites aff. arenatus</i>	1	4.34
	<i>Haplophragmoides calcula</i>	4	17.39
	<i>Haplophragmoides robulus</i>	2	8.69
	<i>Bathysiphon sp.</i>	1	4.34
	Total Bentónicos	23	100
3. Retrabajo			
4. Otros	Espículas de equinoideos	Frecuente	
	Restos vegetales	Abundante	

Edad: Senoniano. Probable Campaniano

Ambiente de depósito: Perimarino muy somero (litoral) hasta plataforma interna

Observaciones: Muy pobre recuperación de microfauna, la fauna original fue mucho más abundante que la fauna preservada y ocurrió destrucción postdepósito por pérdida de las conchillas (disolución y recristalización). Ausencia de foraminíferos planctónicos. Microfauna monoespecífica.

Alta productividad orgánica en la columna de agua.

Muestra estéril en Palinomorfos. Mínimo recobro de materia orgánica. Solo se reporta la presencia de algunos fragmentos de charcoal.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS Y MICROPALÉONTOLOGÍAS

SECCIÓN C4: CORRALES CORDILLERA ORIENTAL

Muestra C4-JR-0014B	Metros de columna: 68.4	Bioss No. P116	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen			
	Total Polen	0	0.00
2. Esporas			
	Total Esporas	0	0.00
3. Pediastrum			
	Pediastrum total	0	0.00
4. Esporas de hongos		0	0.00
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos	<i>Andalusiella gabonense</i>	2	
	<i>Andalusiella mauthei aegyptica</i>	24	
	<i>Andalusiella mauthei</i>	45	
	<i>Andalusiella spp.</i>	63	
	<i>Senegalinium bicavatum</i>	2	
	<i>Senegalinium spp.</i>	2	
	<i>Trichodinium castaneum</i>	1	
	<i>Dinogymnium spp.</i>	3	
	<i>Paleocystodinium spp.</i>	8	
	<i>Spiniferites sp.</i>	1	
	<i>Trichodinium sp?</i>	1	
	<i>Cyclonephelium sp?</i>	1	
	Total Dinoflagelados	153	
6. Palinomorfos no determinables	Dinoflagelados (totalmente deteriorados)	225	100
7. Total Palinomorfos		358	100

Muestra C4-JR-0014B	Metros de columna: 68.4	Bioss No. P116	
	Nombre		%
8. Materia orgánica	Amorfo		40
	Cuticular		
	Maderas		
	Degradado		45
	Charcoal		15

Muestra C4JR- 0014B	MICROPALEONTOLOGÍA	Bioss No. F41	
Microfósiles recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Planctónicos	Heterohelícidos (?) (fragmentos)	23	
	Total Planctónicos	23	
2. Bentónicos			
	Total Bentónicos	3	
3. Total foraminíferos		26	
4. Retrabajo			
5. Otros	Espículas de equinoideos	Abundante	
6. Minerales			

Edad: Probable Campaniano Tardío.

Zona: Andalusiella

Ambiente de depósito: Marino, nerítico interno

Observaciones: Buen recobro de Palinomorfos mal preservados. Muy pobre recobro de vestigios de microfauna. La población fue abundante pero no se preservó, únicamente se recuperaron cámaras aisladas de especímenes planctónicos recristalizados. No se presentas características distintivas y no se hallaron morfotipos de foraminíferos bentónicos. Dinoflagelados extremadamente mal preservados totalmente deteriorados.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS Y MICROPALAEONTOLOGÍAS

SECCIÓN C4: CORRALES CORDILLERA ORIENTAL

Muestra C4JR- 009B	Metros de columna: 31.8	Bioss No. F 40	
Microfósiles recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Planctónicos			
	Total Planctónicos	0	0.0
2. Bentónicos	<i>Anomalina redmondi</i>	21	77.77
	Vestigios de bentónicos	6	22.22
	Total Bentónicos	27	100
3. Retrabajo			
4. Otros	Espículas de equinoideos	Abundante	
	Dientes	Presente	
	Gasterópodos	Escaso	
	Pellets fosfáticos	Dominante	
	Microbivalvos	Presente	
	Ostrácodos	Presente	
5. Minerales			

Edad: Probable Santoniano a Campaniano

Ambiente de depósito: Marino, plataforma interna

Observaciones: Muy pobre recuperación de microfauna, mal preservada. La población fue mayor que la conservada y ocurrió destrucción postdepósito por pérdida y disolución de las conchillas. Ausencia de foraminíferos planctónicos. Alta productividad orgánica en la columna de agua.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS Y MICROPALAEONTOLOGÍAS

SECCIÓN C4: CORRALES CORDILLERA ORIENTAL

Muestra C4JR- 008B	Metros de columna: 30.0	Bioss No. F39	
Microfósiles recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Planctónicos			
	Total Planctónicos	0	0.0
2. Bentónicos	<i>Anomalina redmondi</i>	8	66.66
	<i>Bulimina kickapoensis</i>	1	8.33
	Vestigios de bentónicos	3	25
	Total Bentónicos	12	100
3. Retrabajo			
4. Otros	Espículas de equinoideos	Abundante	
	Dientes	Escaso	
	Gasterópodos	Escaso	
	Pellets fosfáticos	Dominante	
5. Minerales	Muscovita	Frecuente	

Edad: Probable Santoniano a Campaniano

Ambiente de depósito: Marino, plataforma interna

Observaciones: Muy pobre recobro de microfauna, originalmente la fauna fue mucho más abundante que la fauna preservada y ocurrió destrucción postdepósito por pérdida de las conchillas debido a disolución y recristalización de las mismas. Ausencia de foraminíferos planctónicos. Alta productividad orgánica en la columna de agua.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALAEONTOLOGICAS

SECCION C4: QDA. TENERIA – TASCO. CORDILLERA ORIENTAL

PALINOLOGIA

Muestra C4–JR–007B	Metros de columna: 28.4	Bioss No.P115	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen			
	Total Polen	0	0.00
2. Esporas			
	Total Esporas	0	0.00
3. Pediastrum			
	Pediastrum total	0	0.00
4. Esporas de hongos		0	0.00
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos	<i>Alisogymnium euclaense</i>	10	13,51
	<i>Dinogymnium digitus</i>	6	8,11
	<i>Dinogymnium acuminatum</i>	7	9,46
	<i>Dinogymnium cf. acuminatum</i>	1	1,35
	<i>Dinogymnium spp.</i>	10	13,51
	<i>Alisogymnium spp.</i>	4	5,41
	<i>Trichodinium castaneum</i>	5	6,76
	<i>Trichodinium spp.</i>	2	2,70
	<i>Spiniferites spp.</i>	3	4,05
	<i>Fibrocysta spp.</i>	3	4,05
	<i>Cyclonephelium sp.</i>	1	1,35
	<i>Exochosphaeridium sp.</i>	1	1,35
	<i>Amphigymnium sp. ?</i>	1	1,35
	<i>Spinidium sp. ?</i>	1	1,35
	<i>Fragmentos de Dinoflagelados</i>	15	20,27
	Dinoflagelados total	70	100
6. Otros Palinomorfos	Pterospermella (Acritarco)	4	5,41
		0	0
7. Total Palinomorfos		74	100

Muestra C4–JR–007B	Metros de columna: 28.4	Bioss No.P115	
	Nombre		%
8. Materia orgánica	Amorfo		50
	Cuticular		2
	Maderas		1
	Degradado		7
	Charcoal		40

Muestra C4JR- 007B	MICROPALEONTOLOGÍA	Bioss No. F38	
Microfósiles recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Planctónicos			
	Total Planctónicos	0	0.0
2. Bentónicos	<i>Anomalina redmondi</i>	9	60
	Vestigios de bentónicos	6	40
	Total Bentónicos	15	100
3. Retrabajo			
4. Otros	Espículas de equinoideos	Abundante	
	Pellets fosfáticos	Dominante	
5. Minerales	Muscovita	Frecuente	

Edad: Campaniano a Santoniano

Ambiente de depósito: Marino Somero

Observaciones: Los fragmentos de charcoal se presentan moderadamente seleccionados y redondeados sugiriendo aporte de terrígenos y ambiente de depósito de moderada energía.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALAEONTOLOGICAS

SECCION C4: QDA. TENERIA – TASCO. CORDILLERA ORIENTAL
PALINOLOGIA

Muestra C4–JR–001B	Metros de columna: 0	Bioss No.P114	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen			
	Total Polen	0	0.00
2. Esporas			
	Total Esporas	0	0.00
3. Pediastrum			
	Pediastrum total	0	0.00
4. Esporas de hongos		0	0.00
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos	<i>Odontochitina operculata</i>	106	39.25
	<i>Odontochitina spp.</i>	53	19.62
	<i>Palaeohystrichopora infusorioides</i>	48	17.77
	<i>Trichodinium castaneum</i>	1	0.37
	<i>Cyclonephelium distinctum</i>	3	1.11
	<i>Cyclonephelium spp.</i>	4	1.48
	<i>Dinogymnium acuminatum</i>	1	0.37
	<i>Dinogymnium cf heterocostatum</i>	1	0.37
	<i>Dinogymnium sp.</i>	1	0.37
	<i>Spiniferites spp.</i>	3	1.11
	<i>Coronifera sp.</i>	1	0.37
	<i>Oligosphaeridium spp.</i>	3	1.11
	<i>Fibrocysta spp.</i>	3	1.11
	<i>Achomosphaera sp. ?</i>	1	0.37
	<i>Cordosphaeridium sp. ?</i>	1	0.37
	<i>Fragmentos de Dinoflagelados</i>	40	14.81
		Dinoflagelados total	270
6. Palinomorfos no determinables		0	0.00
7. Total Palinomorfos		270	100

Muestra C4-JR-001B	Metros de columna: 0	Bioss No.P114
	Nombre	%
8. Materia orgánica	Amorfo	60
	Cuticular	1
	Maderas	1
	Degradado	3
	Charcoal	35

Muestra C4JR- 001B	MICROPALAEONTOLOGÍA	Bioss No. F 37	
Microfósiles recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Planctónicos			
	Total Planctónicos	0	0.0
2. Bentónicos	<i>Anomalina redmondi</i>	2	66.66
	<i>Bulimínido (molde Rw)</i>	1	33.33
	Total Bentónicos	3	100
3. Retrabajo		Presente	
4. Otros	Espículas de equinoideos	Abundante	
	Pellets	Escaso	
	Bivalvos (fragmentos)	Escaso	
	Ostrácodo (molde Rw)	Presente	
5. Minerales	Cuarzo	Presente	

Edad: Campaniano a Santoniano

Zona: Palaeohystrichophora infusorioides

Ambiente de depósito: Marino Plataforma interna

Observaciones: Buen recobro de Palinomorfos y de materia orgánica. Pobre recobro de microfauna.
 Los dinoflagelados conforman la gran mayoría de la asociación de Palinomorfos.
 Muy pobre recobro de foraminíferos.