

Descripción v caracterización de sedimentos de abanico submarino intermedio del Eoceno inferior, en la zona de Fuenterrabia (Guipúzcoa).

Description and characterization of middle submarine fan sediments of Lower Eocene, in the Hondarribia area (Gipuzkoa)

PALABRAS CLAVE: Turbidita, Abanico submarino, Eoceno inferior, NE de España.

KEY WORDS: Turbidita, Submarine fan, Lower Eocene, NE of Spain.

GAKO HITZAK: Turbidita, itsaspe haizemale, beheko Eoceno, Espainiako Ipar-Ekialdea.

Jose M^a Hernández*

RESUMEN:

En la costa guipuzcoana afloran potentes estratos areniscosos de origen turbidítico marino profundo. Se trata de describir con el mayor detalle posible un afloramiento situado cerca de Fuenterrabia, al objeto de extraer conclusiones que ayuden al estudio de estos materiales.

ABSTRACT:

At the guipuzcoan coastline outcrop potent sandy layers, which are deep sea turbidites. The outcropping situated next to Fuenterrabia is described with the most possible detail, to extract conclusions, which help to study of these materials.

LABURPENA:

Gipuzkoako kostaldean, turbiditiko itsas sakon jatorria duten geruza hareatsuak azaltzen dira. Hondarribiatik gertu kokatua dagoen azalerapenari buruz ahal den deskribapen zehatzena ematen saiatu gara, materiale hauen ikasketarako lagungarri izan dezan.

GEOLOGIA LOCAL.

El Terciario Inferior que aflora a lo largo de la costa de Guipúzcoa, al Norte de España, consiste exclusivamente en sedimentos marinos profundos, depositados en una cuenca estrecha, elongada en dirección ESE-WNW. La historia sedimentaria de esta cuenca en esta época puede ser descrita en tres fases principales:

-Una fase de sedimentación predominantemente hemipelágica (casi todo el Paleoceno).

-Una fase de depósito de flujos turbidíticos axiales ricos en carbonatos (desde el Paleoceno más alto hasta el Eoceno más bajo).

-Una fase de "input" lateral predominantemente de sedimentos terrígenos por vía de abanicos submarinos (la mayor parte del Eoceno inferior).

La zona estudiada se encuentra entre los sedimentos de esta última etapa, correspondería a una zona proximal a intermedia de un abanico turbidítico de procedencia septentrional. Este abanico submarino se curvaría hacia el SW, dando un abanico en "L". Esto es claramente observable ateniendo a las paleocorrientes identificadas a lo largo de la costa guipuzcoana.

Según A.VAN VLIET 1.982, los sedimentos eocenos estarían divididos en tres grandes megaciclos, el afloramiento estudiado pertenece a la parte más baja del Megaciclo I.

* Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Depto. de Geología

Museo de San Telmo. 20003 San Sebastián, Spain

RASGOS PRINCIPALES DEL AFLORAMIENTO

Litológicamente hablando, el afloramiento lo forman potentes capas areniscosas (m.) con un alto contenido en cuarzo, algo de bioclastos y muy poco feldspato. Se las considera como cuarciarenitas, y están cementadas por carbonatos.

Son frecuentes las intercalaciones de material más fino (cm), compuestos básicamente por margas impuras, de colores gris verdoso y no cementadas.

Las concentraciones de areniscas turbidíticas se disponen en cuerpos generalmente no canalizados (hay excepciones) aunque internamente sí presentan canalizaciones.

Las areniscas generalmente no muestran estructuras, aunque si las presentan estas son con mucha frecuencia laminación paralela y más localmente estratificación cruzada de muy baja escala.

Por el contrario, son muy frecuentes las estructuras de escape de agua, como "dish" y "pillar" y en capas muy localizadas pequeñas pipas o volcanes, también son muy abundantes en ciertos estratos los bolos diagenéticos.

Las mencionadas canalizaciones internas pueden ser divididas en tres tipos (A.VAN VLIET 1.982):

-De erosión y relleno (scour and fill) en la base de las capas areniscosas individuales.

-Canales "verdaderos" (metros de profundidad y decenas metros de anchura) con unidades de acreción lateral.

-Erosiones (scour) ligeramente cóncavas (decímetros a varios metros de profundidad) rellenas con turbiditas finamente estratificadas.

LOCALIZACION

El afloramiento está ubicado al W del camping "Faro de Higuera", a muy pocos metros de él, se accede por una pequeña vaguada que parte del camino principal. Ver Figura 1.

La elección de este afloramiento no se ha hecho al azar, sino que presenta excelentes condiciones para su estudio, al disponer de dos cortes perpendiculares entre sí, lo cual nos va a permitir efectuar un estudio de las capas tridimensionalmente.

DESCRIPCION E INTERPRETACION DEL AFLORAMIENTO

Uno de los condicionamientos que presenta el estudio de este afloramiento es la gran cantidad de pequeñas fallas existentes, que trastocan los materiales, haciéndolos vascular y rotar. Ver fotografía 1.

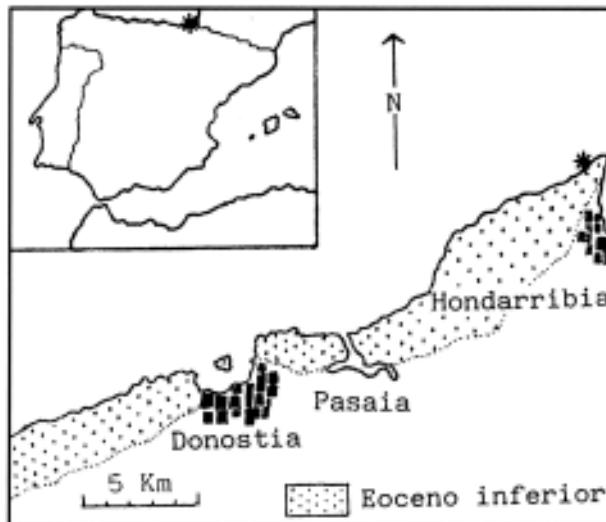


Figura 1: Localización del afloramiento estudiado.

La dirección de las capas es aproximadamente SW-NE y el buzamiento es de 20° NW. Las paleocorrientes medidas en el afloramiento forman un abanico entre 95 y 140° al E, aunque el sentido más común es N 120° E y se considera como la paleocorriente principal.

La historia sedimentaria local ha sido a partir de la correlación de columnas, ver Figura 2, y las observaciones de campo reflejadas en el panel tridimensional, ver Figura 3.

Las capas más bajas estudiadas sólo se pueden observar en la parte oeste del afloramiento, hacia el este se hallan cubiertas por depósitos de playa y rocas desprendidas del acantilado.

Esta primera capa C1 posee hacia muro una estructura propia de retrabajamiento con abundantes cantos blandos, que se van haciendo más escasos hacia el techo. El rasgo principal de esta capa es que en el techo se observan una serie de recortes o SCOURS, efectuados por flujos posteriores al que originó el C1, y que no depositaron material, sólo produjeron estas grandes erosiones en forma de cucharadas, serían similares a pequeños MEGAFLUTES. Se pueden encontrar pequeños cantos blandos en el techo.

Después de esto se produjo una etapa de relativa calma durante la cual no llegarían a portes, o llegarían en muy baja proporción. Por lo tanto, encontramos margas y pequeñas capas arenosas con laminación paralela, dando compensación sedimentaria sobre el techo de la C1. Son abundantes las pistas y galerías formadas por organismos, lo cual refuerza la idea de un periodo de calma.

Este episodio de calma cesa con la llegada de una nueva corriente de turbidez, lo que origina el depósito de la capa C2, de potencia aproximada 2m.

Esta capa presenta algunos pequeños recortes, lo que es indicativo de un flujo de carácter multiepisódico. Hacia la parte E existe un recorte mayor. Hacia techo la laminación paralela es cada vez más abundante y presenta fuerte bioturbación subvertical. Esto se puede observar continuamente después de cada evento turbidítico, multiepisódico o no, aparece un periodo de calma, con retrabajamiento del techo por los organismos existentes y decantación de material fino, margas.

Son muy abundantes las marcas de muro, y especialmente los FLUTES. Son los principales marcadores de la paleocorriente, aunque esta es confirmada por el PARTING LINEATION de los techos, y una cierta vergencia en las estructuras de expulsión de fluidos.

En la siguiente etapa turbidítica la llegada de aportes es menor, y así se refleja en la menor potencia de las capas C3 y C4, y en las intercalaciones margosas más abundantes, ver Figuras 2 y 3. Estos flujos eran menos energéticos que los anteriores y no suelen aparecer marcas de muro, poseen exclusivamente laminación paralela.

Un nuevo episodio turbidítico da como consecuencia el depósito de la C5, con potencia de unos 3,5 m. La característica o rasgo más importante es un gran recorte interior que se puede seguir por todo el estrato, y que localmente posee acumulo de cantos blandos. Esto permite pensar en al menos dos episodios dentro de este mismo evento, donde el segundo recortaría y retrabajaría localmente al anterior. Esta situación se repite frecuentemente a lo largo del afloramiento.

Se pueden observar estructuras de escape de agua en el techo, pero estos fenómenos debieron estar dándose durante la sedimentación pues hacia arriba son cubiertas por nuevas laminaciones que tienden a amortiguar esta deformación.

Hacia el E del afloramiento esta capa sufre un brusco recorte y en su lugar aparece un nivel margoso.

Esto se ha interpretado como el paso de un flujo posterior al depósito de la C5, que daría un recorte, y el acúmulo margoso correspondería a la cola de la corriente turbidítica que sólo transporta material fino que decanta, correspondería a un fenómeno de BY PASSING.

Tras una nueva etapa tranquilidad, reconocible por la decantación de margas y la existencia de bioturbación a techo, se produce un nuevo evento turbidítico, sería el correspondiente al estrato C6, de potencia real no confirmada, y con estratificación paralela como única estructura interna. Esta capa presenta un acusado acuñaamiento hacia el sur y hacia el este, es decir en el sentido de la paleocorriente local (N 120° E).

La interpretación es, un flujo posterior hizo BY PASSING erosionándola diferencialmente, más en el sentido

de la paleocorriente, pero no se produjo depósito, aunque en puntos del corte lateral se pueden encontrar pequeños RIPPLES, lo que indicaría que en algunas zonas el flujo también tractó. Este flujo tan altamente energético dio paso a un nuevo estado de calma con la correspondiente decantación de margas hemipelágicas y la bioturbación producida por organismos.

Esta etapa se prolongó hasta la llegada de una nueva corriente de turbidez que dio como resultado el depósito de la T1, este evento fue muy energético y multiepisódico, con la formación de un pequeño canal de varios metros de potencia y varias decenas de metros de anchura. Este flujo hacia la parte occidental del afloramiento rellenaba la topografía local anterior, colmatándola, mientras que hacia el E era más erosivo, llegando a erosionar la C6 y parte de la C5, ver Figuras 2 y 3. Ver Fotografía 1.

En esta capa T1, se pueden hallar gran cantidad de recortes, y superficies de retrabajamiento con cantos blandos, lo que indica que no se trata de una única corriente sino de muchos episodios muy continuos en el tiempo que van recortándose unos a otros, y que en general forman un único flujo muy turbulento.

Dan idea de su gran energía y de su rápida velocidad de depósito, el gran número de estructuras de escape de agua, como DISH y PILLAR e incluso estructuras mayores que deforman la laminación. Hacia los bordes del canal cada vez son menos abundantes los recortes y las estructuras de expulsión de fluidos, y se hace más frecuente la laminación paralela, aunque a techo, el algunas zonas localizadas se puede encontrar una estratificación cruzada de muy pequeña escala.

Un nuevo periodo de no llegada de aportes detríticos y una nueva corriente turbidítica, también muy energética que daría como resultado la capa T2 de potencia aproximada 3-4m.

Aunque aparecen algunos recortes en la base, así como superficies de retrabajamiento con cantos blandos, hacia techo, estos son muy escasos y por el contrario, son muy abundantes las estructuras de escape de agua a gran escala, los bolos diagenéticos son muy alargados horizontalmente y parece que están deformados por las grandes estructuras de escape de agua, lo cual induciría a pensar que son muy tempranas, casi sin-deposicionales. Sin embargo esta idea es incorrecta, son las estructuras de agua las que se dan inicialmente, y posteriormente durante la diagénesis, los bolos diagenéticos se adaptan a estas formas previas, dando esta falsa impresión.

Esta T2 se caracteriza por la gran cantidad de fenómenos de expulsión de fluidos, dando pequeños volcanes de hasta 2 m de altura.

A techo se han encontrado una serie de recortes que posteriormente son rellenados, SCOUR & FILL, que algunos autores denominan "meandering", en realidad no existe tal divagación de un flujo, sino que son pequeños flujos sueltos que trastocan el techo de la capa.

Tras una nueva etapa de calma sedimentaria, aparecería el último flujo turbidítico que aquí se puede observar. Da un estrato muy potente, el mayor de todo el grupo, denominado T3. Se caracteriza por la gran cantidad de bolos diagenéticos que presenta, muy continuos a lo largo de toda la capa.

Esta capa, hacia el E, se subdivide en dos capas de menor entidad, y en alguna ocasión entre estas dos subcapas puede aparecer una tercera, muy delgada y con laminación paralela exclusivamente. Véase Figura 3.

Esto es explicable si nos trasladamos al corte lateral, si se camina por el techo de la T2, se ve un gran recorte en la T3, que siguiéndolo en la lateral es la prolongación de las dos capas en que se divide la T3.

Este último evento turbidítico, por lo tanto, estaría compuesto por dos eventos o episodios menores, donde el segundo recortaría al primero en algunas zonas, mientras que en otras, sencillamente lo solapa.



Fotografía 1: Aspecto general del afloramiento.

CONSIDERACIONES FINALES

De lo anteriormente observado se deduce que estos son flujos energéticos, lateralmente muy variables, que se intercalan con periodos de calma, sin apenas aportes detríticos. Estos flujos, de origen turbidíticos, son muy rápidos en el tiempo, apenas muestran estructuras tractivas, pero sí muchos fenómenos de expulsión de fluidos.

La existencia de recortes y canales, menos frecuentes y en su caso más aislados hacia el oeste, nos induce a pensar que estamos cerca de la zona interna a intermedia de un abanico turbidítico, lo cual no difiere en absoluto con las ideas propuestas por A.VAN VLIET 1.982.

AGRADECIMIENTOS

A Iñaki por prestarme el ordenador y a Itziar por las traducciones y la mecanografía de los textos. También a la amatxo de Iñaki por los cafés y las rosquillas.

BIBLIOGRAFIA

AGIRREZABALA, L.M., BADILLO, J.M. y GARCIA MONDEJAR, J.

1.989. El sistema de abanico turbidítico en "L" de Ondarroa (Albiense medio, Euskal-Herria). Caracterización, facies y controles sedimentarios. Simposios del XII Congreso español de Sedimentología.

MUTTI, E. y RICCI LUCCHI, F.

1.975 Turbidites facies and facies association. In: Examples of turbidites facies and facies associations from selected formations of the Northern Apennines. Field Tripper Guidebook A-11. Int. sediment. Congr., IX, Nice, 21-36.

VAN VLIET, A.

1.982 Submarine Fans and Associated Deposits in the Lower Tertiary of Guipuzcoa. Tesis Doctoral.

VICENTE BRAVO, J.C. et al.

1.980 Tipología de las facies de relleno de canal del Flysch Negro de procedencia septentrional.

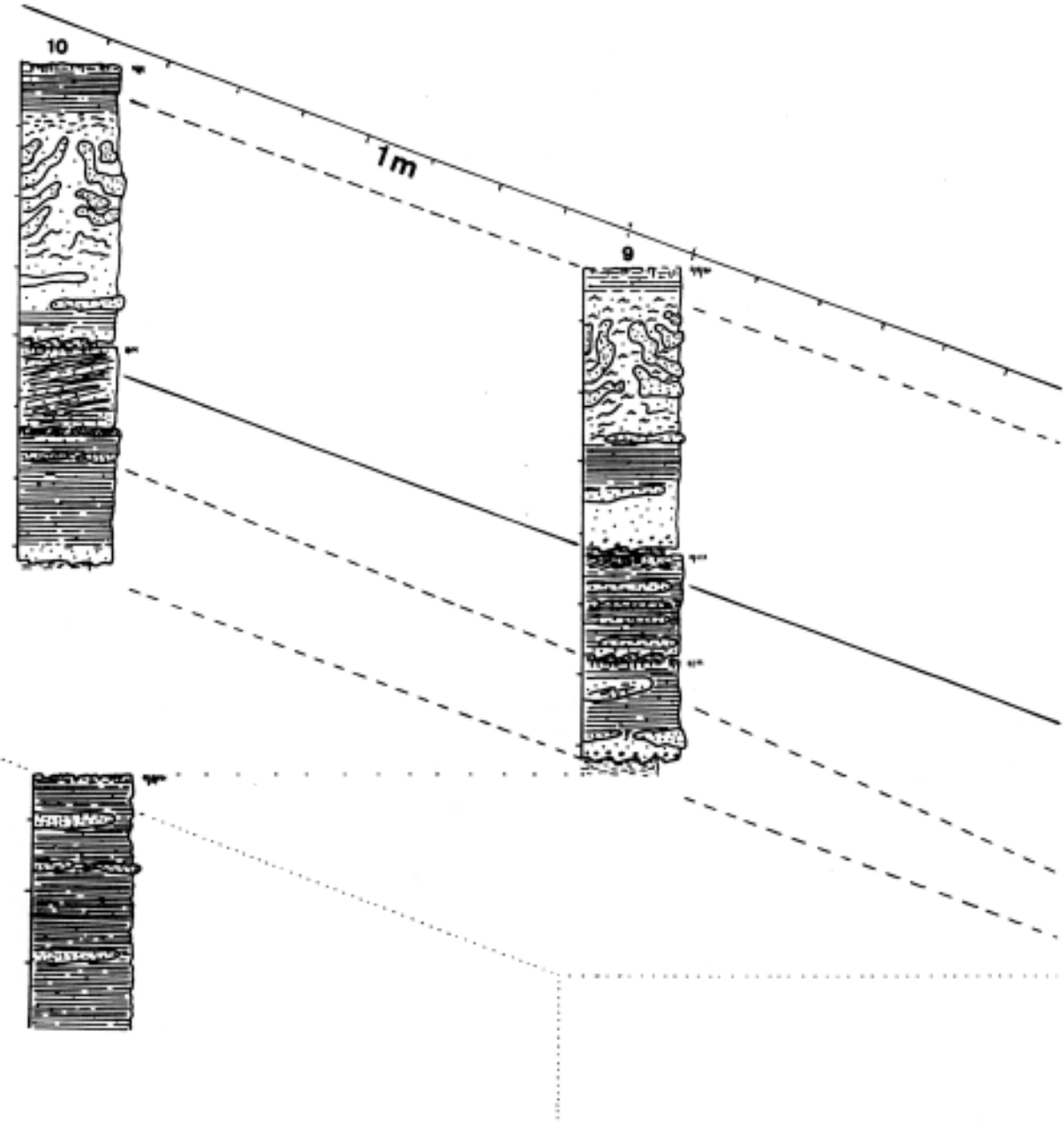
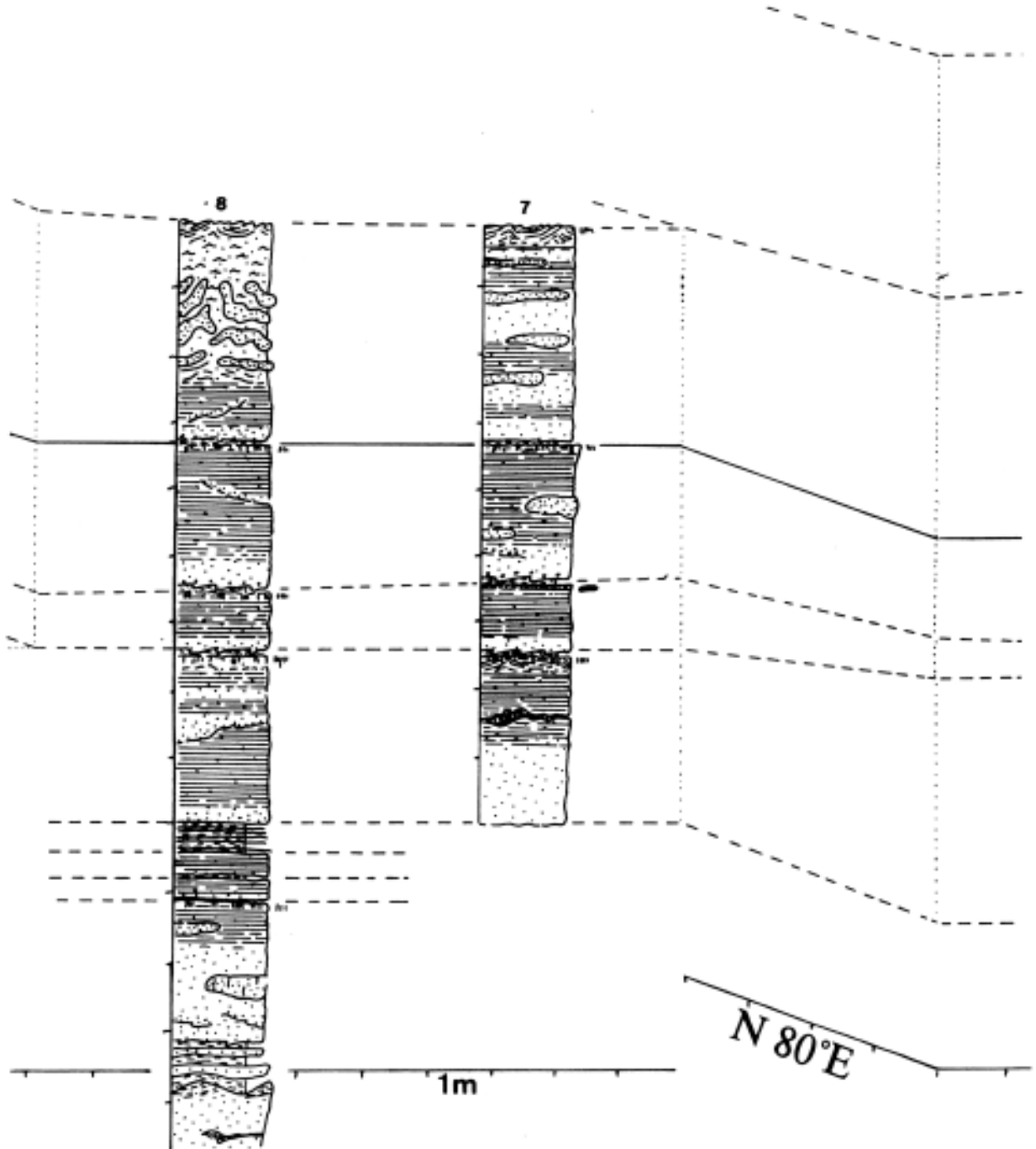
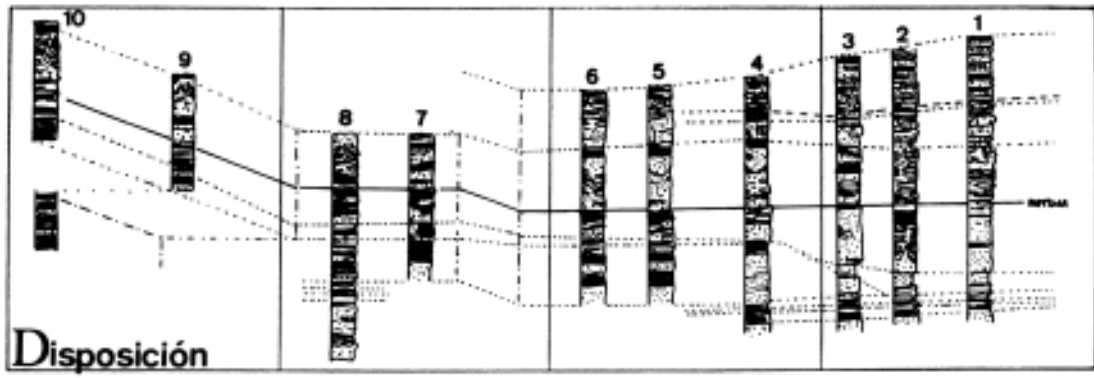
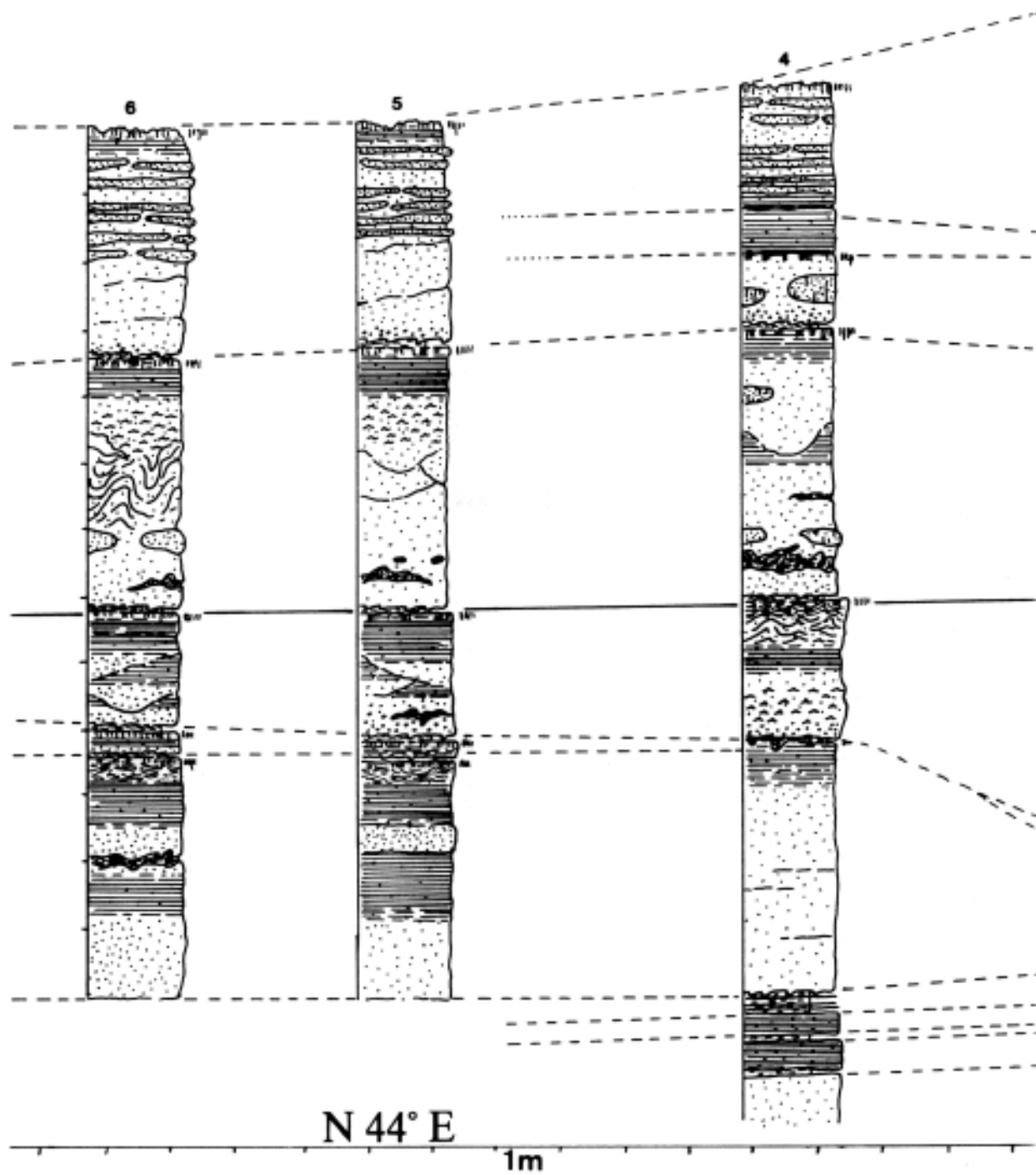


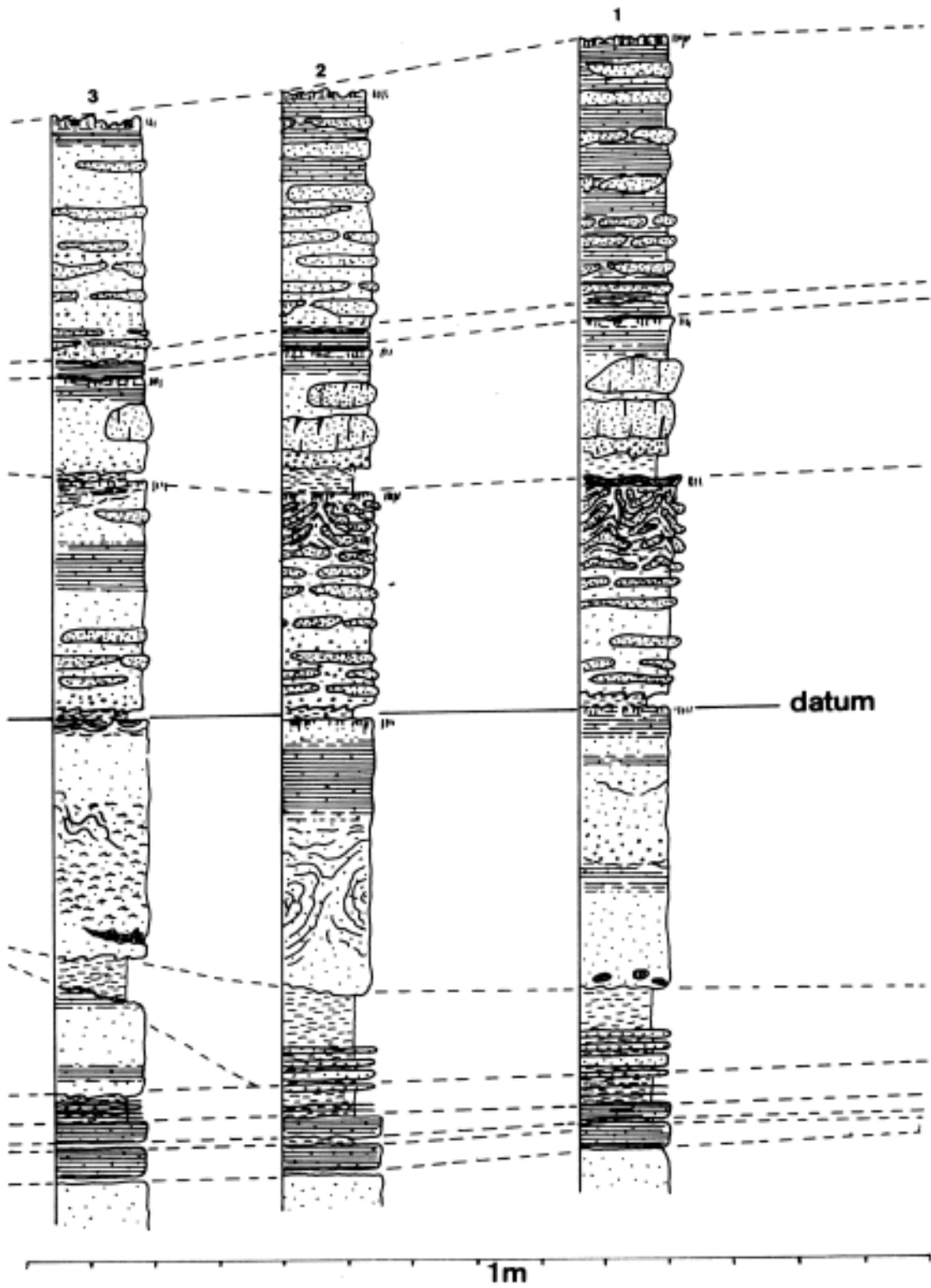
Figura 2: Correlación de las columnas levantadas.

1m



Paleocorrientes





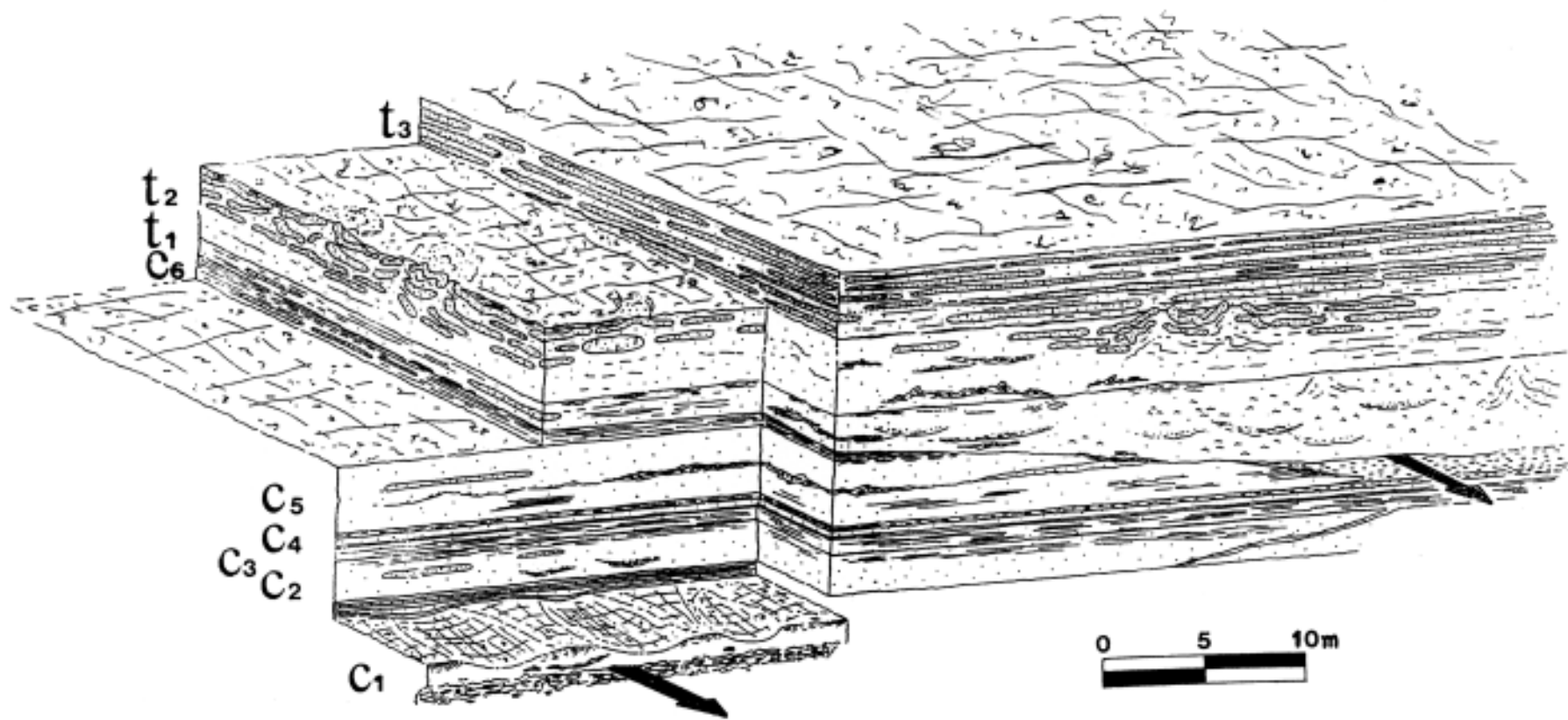


Figura 3: Panel tridimensional obtenido a partir de la correlación de las columnas, y la observaciones de campo.