

EL DEPOSITO PLEISTOCENO DE GOIZUT (FUENTERRABIA)

José Miguel Edeso

Goizut-eko pilaketa (Bidasoako estuaria) testigantza ballotsua da i. m. g. 40-45 metroetan kokaturiko paleoibaiaho baten existentzia egiaztatu ahal izateko. Beheko mailak garbi erakusten digu pilaketa hori ibai-ingurune batean gertatu zela (ibai-uholde dinamika), arian-arian bestelako ingurunetara igaro zelarik: ibai-itsasokoa, itsasokoa eta eolikoa. Antza denez, bilakaera hau transgresio-fase baten hasierari dagokio, kronologikoki Pleistozeno ertainean kokatua, nahiz eta zoritxarez erabateko kronologia ezartzeko elementurik ez dagoen. Goizuteko pilaketa hau zonalde horretan kokaturiko beste pilaketa batzuekin erlazonaturik ageri da eta honek argi eta garbi itsas mailan aurkitzen garela baieastera garamatza.

El depósito de Goizut (estuário del Bidasoa) constituye un valioso testigo que nos permite determinar la existencia de una paleodesembocadura situada a 40-45 m.s.n.m. El nivel inferior nos indica que la acumulación se produjo en un ambiente claramente fluvial (dinámica fluvio-torrencial), evolucionando paulatinamente hacia ambientes fluvio-marinos, marinos y eólicos. Esta evolución parece corresponder al inicio de una fase transgresiva, cronológicamente atribuible al Pleistoceno medio, aunque desgraciadamente no existen elementos que nos permitan establecer su cronología absoluta. El depósito de Goizut se correlaciona con otras acumulaciones situadas en la zona, lo que nos permite afirmar que estamos ante un claro y nitido nivel marino.

Le dépôt de Goizut (estuaire de la Bidassoa) est un précieux témoin qui nous permet de déterminer l'existence d'une paléoembouchure placée à 40-45 mètres s.n.m. Le niveau inférieur nous indique que l'accumulation s'est produite dans un entourage clairement fluvial (dynamique fluvio-terrestre), qui a progressivement évolué vers des entourages fluvio-marins et éoliques. Cette évolution semble correspondre à la période initiale d'une phase transgressive, chronologiquement atribuible au Pléistocène moyen, même si malheureusement les éléments qui nous permettraient d'établir une chronologie absolue n'existent pas. Le dépôt de Goizu est en corrélation avec d'autres accumulations existant dans la zone, ce qui nous permet d'affirmer que nous trouvons face à un niveau marin clair et net.

1. INTRODUCCION

El depósito de Goizut se localiza en la desembocadura del río Bidasoa (margen izquierda), por encima de la playa de Fuenterrabía y dentro del núcleo urbano. Ocupa la parte alta de un antiguo acantilado, situándose su techo a unos 44 m. sobre el nivel marino actual.

Todo el conjunto se apoya sobre un sustrato rocoso que configura el flysch de Guipúzcoa (400 m.), el cual a su vez se inserta dentro de la Cadena Terciaria Costera (dirección general NE-SW). Geomorfológicamente, la acumulación se desarrolla en el frente del monocinal del Jaizkibel.

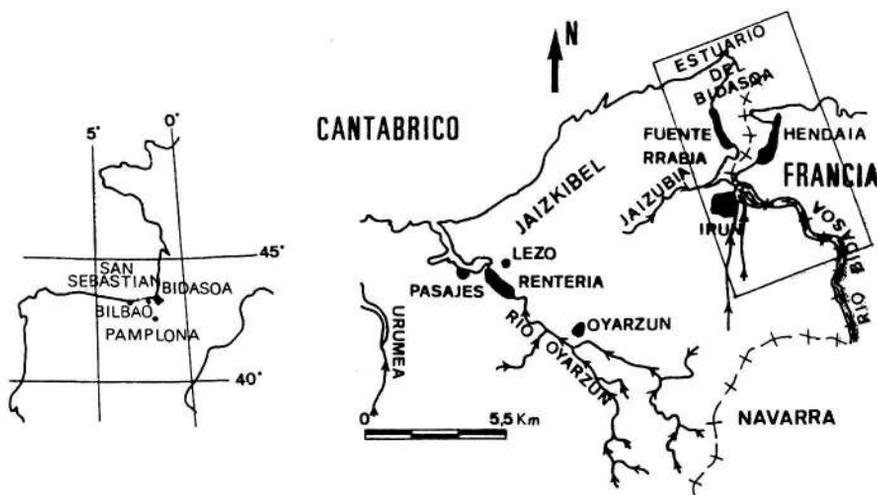


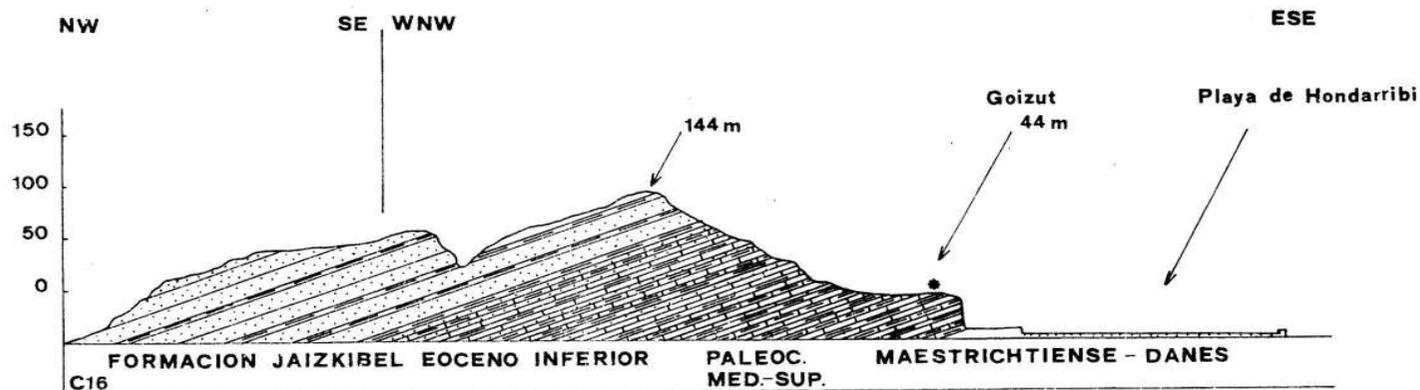
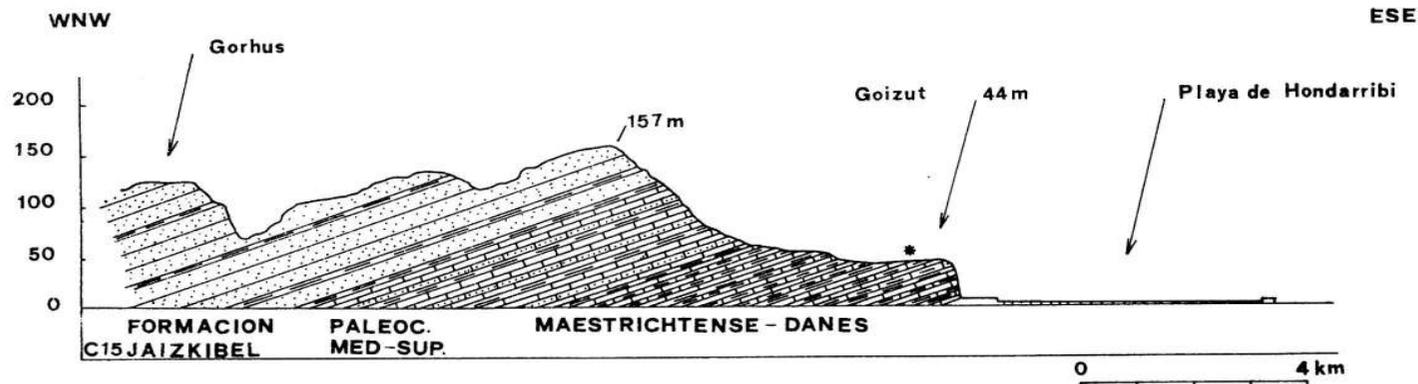
Fig. 1. Localización de la zona estudiada.

Es una potente acumulación detrítica de unos 8 m. de espesor. El contacto con el sustrato rocoso subyacente (profundamente alterado) es sinuoso y marcadamente erosivo, aunque las condiciones de observación no han sido todo lo buenas que hubieramos deseado.

2. DESCRIPCION DE LOS NIVELES

El análisis geomorfológico y sedimentológico de Goizut nos permite establecer los siguientes niveles:

a) Nivel inferior (3,5 m.). Tiene una textura heterogénea, con bloques, cantos y gravas de litología variada, no observándose estructuras sedimentarias netas. La matriz es de tipo arenoso y muy abundante. El techo del nivel experimenta una drástica reducción del tamaño medio de grano, apareciendo sólo cantos pequeños y gravas, lo que nos indica una disminu-



ción de la competencia de arrastre (granuloselección ascendente). Termina mediante una clara discontinuidad erosiva, siendo el contacto con los materiales suprayacentes de tipo sinuoso.

El grado de alteración de los distintos materiales que conforman la acumulación es muy fuerte, siendo frecuentes los cantos argilificados y arenizados.

b) Nivel arenoso de color pardo-amarillento, sin fracción gruesa. Se observa una cierta estratificación laminar, aunque no es muy nítida. Su potencia oscila en torno a los 100 cm.

c) Nivel de gravas y cantos. El contacto con las arenas subyacentes es claramente erosivo. Configura una delgada banda de color rojo, que en ocasiones adopta un dispositivo lenticular muy nítido. Estos lentejones tienen un espesor máximo de 110 cm., mientras que los tramos normales no rebasan los 50 cm.

d) Nivel fino constituido por materiales arenosos. Su potencia rebasa los 100 cm. Este nivel presenta estratificación cruzada de bajo ángulo. El contacto con los materiales descritos anteriormente es claramente erosivo.

e) Encima de todo el conjunto se desarrolla un suelo de color negro, que a su vez está enterrado por un nivel de escombros.

3. ANALISIS SEDIMENTOLOGICO

1.- Nivel basal (muestras A0, A1 y A2).

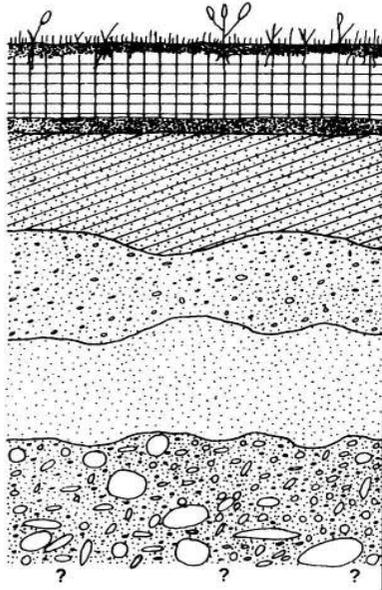
La fracción gruesa oscila entre el 60.70% del peso del depósito, predominando los cantos de pequeño tamaño (2-6 cm.:74%). Por el contrario, la fracción bloques representa únicamente el 1%. Litológicamente, destacan las areniscas (45%), cuarzos (17%) y cuarcitas (14%), y en menor grado, pizarras (9%), rocas metamórficas (4%), etc. La ausencia de granito nos sugiere que el área de alimentación de estos materiales no incluía el stock de Peñas de Aia. El centilo es elevado (44 cm.) y la mediana de grano moderada, situándose en 4,7 cm.

En la parte alta del nivel basal, la fracción gruesa está muy bien representada, oscilando entre el 56,5% y el 34,28%, en el techo del nivel. La talla media de grano disminuye paulatinamente de muro a techo (4,7 cm. en la base y 3,8 en la parte superior), desapareciendo los bloques e incrementándose el porcentaje de gravas y cantos pequeños, que pasa de un 74% a un 89%.

Litológicamente, predominan las areniscas (rojas micáceas, amarillas y negras), los cuarzos lechosos (procedentes de la auréola metamórfica de Peñas de Aia) y las cuarcitas, procedentes de la desagregación y erosión de los conglomerados Permotriásicos y Albenses. En menor porcentaje, encontramos pizarras Paleozoicas, argilitas Triásicas y Cretácicas, conglomerados albenses, etc.

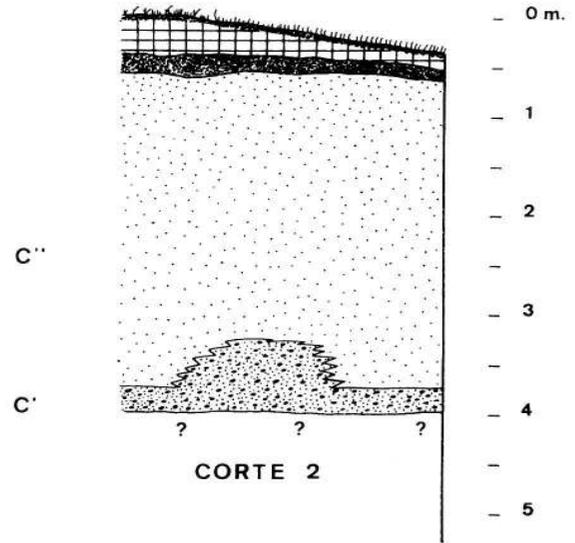
El grado de alteración de todas estas litologías (excepto los cuarzos y las cuarcitas) es muy intenso, puesto que los materiales menos resistentes se han descompuesto casi totalmente. Las rocas más afectadas son las argilitas, pizarras, areniscas rojas micáceas, areniscas pardo-amarillentas y los conglomerados. Los subproductos procedentes de la alteración de estos materiales, han modificado los parámetros sedimentológicos de la fracción fina (< 2 mm.).

Morfométricamente, el índice de rodamiento varía según la litología considerada. Los cantos de cuarzo, presentan valores en torno a los 246, mientras que las areniscas alcanzan



CORTE 1

- Suelo actual
 Relleno
 Suelo enterrado
 D2 Arenas con estratificación cruzada
 D1 Arenas con estratificación cruzada
 C Gravas, arenas y cantos
 B Arenas
 A2 Cantos, gravas y arenas
 A1 Cantos, gravas y arenas



CORTE 2

DEPOSITO DE GOIZUT

índices por encima de 344. En esta litología, los cantos rotos representan el 7% del total analizado (¿transporte torrencial?, ¿intervención del oleaje?), mientras que los muy rodados (> 500) suponen el 7%.

La fracción fina (2- 0,05 mm) está formada por arenas (73% en la base y 65,6% en el techo del nivel), arcillas y limos. La fracción arenosa está constituida por arenas de talla gruesa (41,35% y 34,28% respectivamente), y en menor grado, medias: 21,25% y 18,69%.

Ambas muestras (A1 y A2) presentan histogramas granulométricos polimodales y curvas acumuladas de tipo parabólico, lo que nos indica que la deposición ha sido forzada con retención selectiva de parte de los materiales por eliminación de los tamaños de menor calibre. Sospechamos que una parte importante de las arenas, limos y arcillas que configuran este nivel proceden de la destrucción de los cantos y gravas argilíticos y pizarrosos, es decir, su origen es claramente postdeposicional.

Estos sedimentos no han gozado de un transporte completo, de ahí su escasa evolución. Son materiales sumamente heterométricos (todas las fracciones granulométricas están bien representadas), poco evolucionados y muy mal clasificados. Presentan asimetría positiva, lo que nos indica que la fracción fina está mejor clasificada que la gruesa y que, en su deposición predominó, aunque ligeramente, la decantación sobre el lavado. El sedimento ha experimentado importantes remociones postdeposicionales, así como intensos procesos diagenéticos, lo que ha perturbado los parámetros sedimentológicos de la fracción fina. La asimetría positiva y el hecho de que la media esté más próxima a los valores finos que la mediana, nos sugiere que la energía cinética media osciló hacia valores más bajos de lo normal durante la deposición.

Los distintos parámetros sedimentológicos obtenidos nos indican que el origen del sedimento es claramente fluvial (fluvio-torrencial en la base y fluvial con influjo marino en el tramo superior), habiéndose producido su deposición como consecuencia de la disminución de la competencia de transporte en un momento dado.

2. Nivel 2 (muestra B)

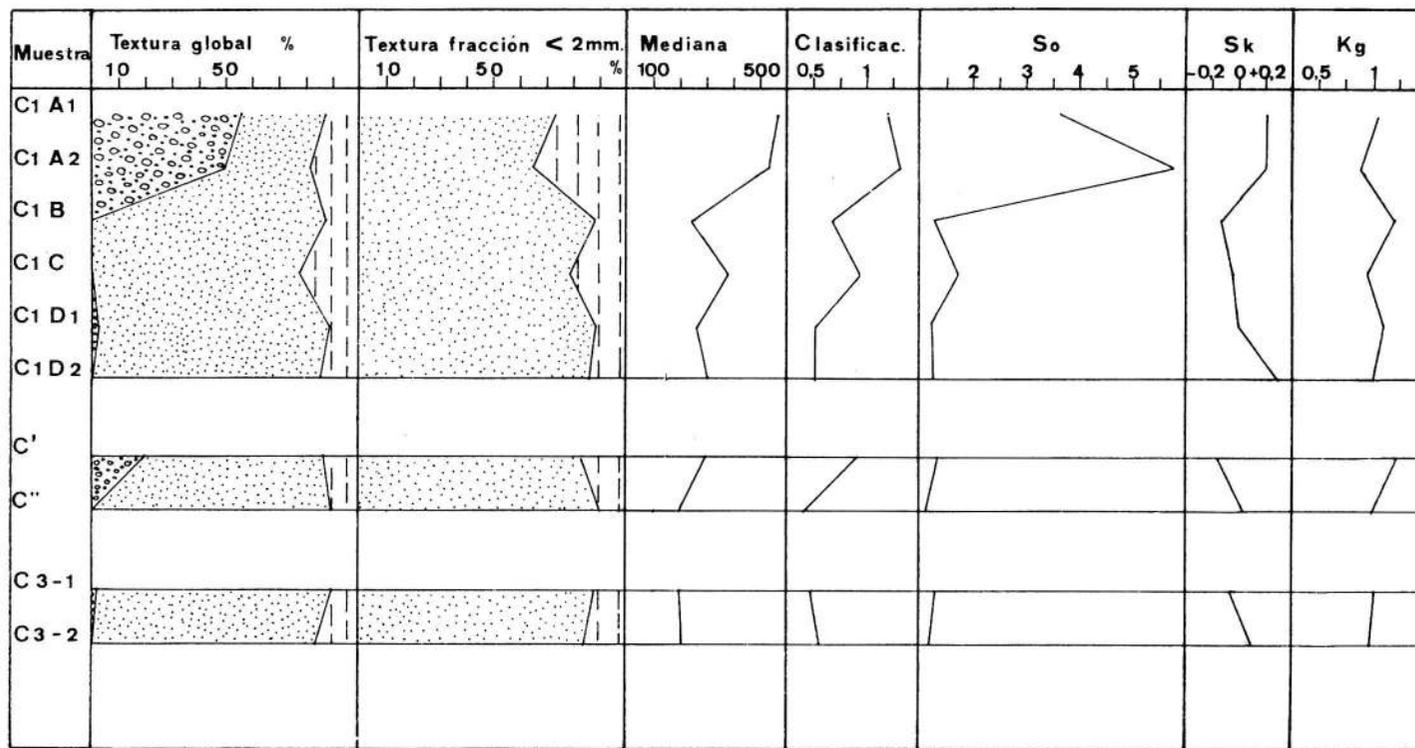
El sedimento analizado está constituido, casi exclusivamente, por materiales finos, ya que la fracción gruesa únicamente representa el 0,57% del total analizado, predominando las gravas y gravillas de cuarzo lechoso, areniscas, cuarcitas y argilitas y pizarras.

La fracción fina está formada por arenas de talla media y fina, observándose las máximas retenciones en el intervalo 0,4-0,25 mm. El histograma granulométrico es ligeramente bimodal, lo que nos sugiere una mezcla de sedimentos de origen distinto (fluvial y marino). La curva acumulativa es hiperbólica, de tipo sigmoidal ligeramente tendida, tal y como corresponde a una acumulación semilibre. Posiblemente, una parte de los materiales se depositaron por exceso de carga, mientras que el resto se acumuló en condiciones forzadas. En su deposición predominó el lavado sobre la decantación, estando la fracción gruesa mejor clasificada que la fina. La clasificación es moderada/buena y la kurtosis es leptokúrtica, lo que nos indica que las fluctuaciones de la velocidad del agente durante la deposición apenas tuvieron importancia.

En definitiva, estamos ante un material relativamente heterométrico y semievolucionado, puesto que todos los parámetros sedimentológicos nos señalan una mezcla de sedimentos de origen diverso. Una parte de los materiales consiguieron su clasificación en un medio marino, mezclándose con otros sedimentos de origen fluvial, sin sufrir excesivas modificaciones.

PARAMETROS SEDIMENTOLOGICOS

92



DEPOSITO DE GOIZUT (+ 40.M)



Cantos y gravas



Arenas



Limos, arcillas y materia orgánica

JOSE MIGUEL EDESO

3. Nivel 3 (muestra C y C').

Es un sedimento heterométrico, ya que todas las fracciones granulométricas están representadas. La fracción gruesa (más de 2 mm.) supone el 8,82%, presentando características fluviales, con cantos y gravas de cuarzo lechoso, algunos muy rodados y otros subangulosos, areniscas rodadas, cuarcitas, argilitas pardo-amarillentas profundamente alteradas y pizarras.

La fracción arenosa oscila entre el 78 y 83% del total analizado, predominando las arenas de talla media (40-50%) y, en menor grado, las gruesas (17-27%). El histograma granulométrico es claramente bimodal, pudiendo diferenciarse dos subpoblaciones diferentes. Es un sedimento heterométrico y muy poco evolucionado. La curva acumulativa es hiperbólica de tipo sigmoidal sumamente tendida (sedimentación forzada y predominio del lavado sobre la decantación con retención selectiva de las partículas de mayor talla), la clasificación moderada y la asimetría positiva. La kurtosis es mesokúrtica, lo que nos indica que las fluctuaciones del agente durante la deposición apenas tuvieron importancia.

Todos estos parámetros nos sugieren que la deposición de estos materiales se produjo en un ambiente fluvial.

Transversalmente, este nivel experimenta importantes variaciones. La fracción gruesa desaparece y el contenido arenoso del depósito se incrementa considerablemente (89,84%), predominando las arenas medias (46,60%) y finas (43,22%), al mismo tiempo que desaparecen las gruesas.

El histograma granulométrico es unimodal, tal y como corresponde a un sedimento homométrico, muy evolucionado que ha sufrido un transporte completo. La curva acumulada es hiperbólica de tipo sigmoidal sumamente empinada, lo que nos indica que la sedimentación ha sido libre y por exceso de carga. La clasificación es buena y la skewnes simétrica. Esto nos permite afirmar que la clasificación es idéntica tanto para la fracción gruesa como para la fina (origen común de los materiales) y que las condiciones de sedimentación han sido similares, no predominando ni el lavado ni la decantación. Tampoco la velocidad del agente experimentó fluctuaciones importantes.

Todos estos parámetros nos indican que estamos ante un material sumamente evolucionado y muy bien clasificado, tal y como corresponde a un medio marino o eólico.

4. Nivel 4 (muestras D1 y D2)

La base de este nivel presenta parámetros similares a los descritos en el nivel anterior. La fracción gruesa representa el 3,25% y está formada por cuarzos lechosos muy rodados, argilitas y algunas concreciones arenosas.

La fracción fina está constituida por arenas (88,78%), arcillas y limos, predominando las arenas de talla media (68,77%). El histograma granulométrico es unimodal y la curva acumulativa es hiperbólica de tipo sigmoidal empinada, lo que nos indica que estamos ante un sedimento homométrico, bien evolucionado y que ha sufrido un transporte completo. La clasificación es buena y la skewnes simétrica. La velocidad media del agente apenas experimentó fluctuaciones y cuando éstas se produjeron no duraron mucho tiempo, ni fueron muy intensas.

Transversalmente (C" y C 3-1), se observan algunas diferencias. Disminuye la talla media del sedimento y aumenta el porcentaje de arenas finas (40,17%), hasta tal punto que las máximas retenciones se producen en el intervalo 0,20-0,125 (43,89%), al mismo tiempo que la fracción gruesa disminuye, desapareciendo los cuarzos.

El techo de este nivel presenta las siguientes características; la fracción gruesa supone el 1,90% del material analizado y está constituida por nódulos cementados arenosos. Por el contrario, la fracción fina presenta una textura claramente arenosa (86,84%). Las arenas de talla media son dominantes (73,89%), observándose las máximas retenciones en el intervalo 0,4-0,25 mm., donde se acumula el 62,54% de las arenas. La talla media del sedimento se incrementa alcanzando las 308 micras.

El histograma es unimodal (homométrico, muy evolucionado y ha sufrido un transporte completo) y su curva es sigmoidal enderezada. La clasificación es buena y la asimetría positiva, lo que nos indica que la fracción fina está mejor clasificada que la gruesa, así como un cierto predominio de la decantación sobre el lavado.

Por último hay que señalar que estos materiales presentan estratificación cruzada de bajo ángulo. En resumen, todas estas características nos sugieren que estamos ante una acumulación marina, aunque tampoco podemos desechar su origen eólico.

4. ANALISIS MINERALOGICO

Se han analizado tres muestras tomadas en la parte alta, media e inferior del depósito (López de Azcona, 1988; inédito). Los minerales identificados fueron los siguientes: cuarzo como dominante en todos ellos; moscovita en proporción apreciable en las tres muestras; caolinita, yeso y goethita en las dos primeras y en cantidades relativamente pequeñas, y ortoclase, únicamente en la muestra basal. Las características mineralógicas de las tres muestras son muy semejantes, pero da la sensación que de la base hacia el techo del nivel hay una pérdida de minerales, precisamente los más alterables o fáciles de disolver, como son la caolinita, yeso, moscovita, ortoclase y goethita. El cuarzo es el dominante en todos ellos, junto con la moscovita, que también sufre una ligera pérdida en la muestra 3. La similitud mineralógica de todas estas muestras parece señalarnos que el área madre era similar en todos los casos.

5. ANALISIS MICROPALONTOLOGICO

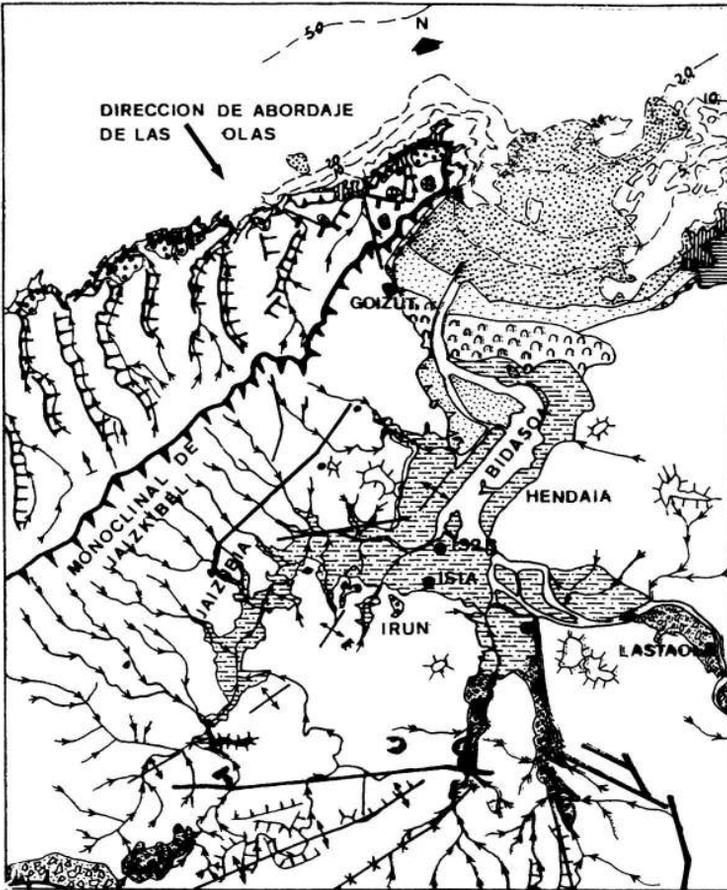
El análisis micropaleontológico de los sedimentos (Cearreta, 1989; inédito), nos indica que todas las muestras son azoicas, excepto el nivel C1, C2, D2 y el tramo superior del corte 2 (ver fig.). En todos los casos, aparecen sólo 1 ó 2 caparazones de foraminíferos, lo que puede interpretarse como contaminación, o bien como elementos residuales que se han conservado. El resto de los caparazones habrían desaparecido por disolución (agua de percolación en un medio muy poroso y ácido).

6. DISCUSION Y CONCLUSIONES

A tenor de los resultados obtenidos podemos afirmar que estamos ante un depósito de génesis compleja, pudiendo diferenciarse los siguientes ambientes sedimentarios. El segmento basal puede identificarse con un depósito fluvio-torrencial, muy energético (sedimento mal clasificado, heterométrico, poco evolucionado y que ha sufrido un transporte incompleto...). La deposición se produjo en un ambiente continental, bajo condiciones hidrodinámicas violentas, predominando los arrastres masivos, caóticos y desordenados, sometidos a importantes fluctuaciones de la velocidad del agente, de ahí que el sedimento no presente ningún tipo de estructura.

A medida que estos espacios son transgredidos por el mar, las condiciones hidrodinámicas iniciales se modifican, disminuyendo la competencia del curso fluvial, lo que se traduce en una menor talla del sedimento (desaparecen los bloques y tanto el centilo como la media-

MAPA GEOMORFOLOGICO DEL ESTUARIO DEL BIDASOA



LEYENDA

- | | | |
|---|---|-------------------|
| Depósitos arenosos submareales | Superficies erosivas de origen incierto | Escarpe atenuado |
| Playas y llanuras intermareales arenosas | Depósitos fluviales antiguos | Cresta |
| Dunas | Rasa Pleistocena | Frente de cuesta |
| Llanuras intermareales mixtas y lutíticas | Rasa actual | Falla |
| Depósitos fluviales recientes | Depósitos de laguna | Anticlinal |
| Depósitos marinos Pleistocenos | Acantilado | Sinclinal |
| | Acantilados fósiles | Relieve residual |
| | Escarpe | Cantera |
| | | Sondeos mecánicos |

na de grano experimentan una fuerte reducción). Al mismo tiempo, el porcentaje de cuarzos sufre un importante incremento, lo que puede estar ligado a arrastres marinos procedentes de la plataforma continental (al iniciarse la pulsación transgresiva, las diferentes acumulaciones detríticas ubicadas sobre la plataforma continental son removilizadas y arrastradas hacia la nueva línea costa, mezclándose con los aportes de origen continental). Todo esto nos sugiere que, en estos momentos, el ambiente sedimentario presentaba características fluvio-marinas, predominando ligeramente las primeras sobre las segundas.

Paulatinamente, los ambientes fluviales o fluvio-marinos desaparecen o quedan muy restringidos, siendo sustituidos por otros marinos, lo que determina la deposición de sedimentos arenosos bien clasificados, aunque los histogramas bimodales y la curva sigmoideal ligeramente tendida denoten todavía un cierto influjo fluvial. Pese a todo, la acción del oleaje fue determinante en la clasificación del depósito, ya que todos los parámetros reflejan la intervención de un agente energético y selectivo. En nuestra opinión, en estos momentos Goizut constituye una desembocadura fluvial sumamente influenciada por la acción de las olas y corrientes marinas.

A medida que el nivel medio del mar se incrementa, la primitiva desembocadura evoluciona hacia ambientes francamente marinos, desarrollándose una plataforma intermareal arenosa surcada por canales fluvio-mareales de tamaño métrico. Todo ello favorece el desarrollo de dos facies sedimentarias diferentes: barras de cantos y gravas empastados en una matriz arcillo-arenosa en los canales, y, acumulaciones arenosas bien clasificadas en las áreas sometidas a una dinámica intermareal. Los parámetros sedimentológicos reflejan claramente estas diferencias; así, los materiales que colmatan los canales fluvio-mareales presentan histogramas bimodales, curvas hiperbólicas tendidas y clasificaciones moderadas, mientras que los sedimentos de llanura intermareal arenosa están bien clasificados, son unimodales y presentan curvas sigmoideales empinadas, características típicas de ambientes marinos energéticos.

El techo de la acumulación tiene un origen eólico, lo que nos indica que, o bien, todo el conjunto sedimentario es progradante o se produjo una pulsación regresiva que determinó la emersión de estos espacios. La ausencia de foraminíferos nos impide precisar más los distintos subambientes sedimentarios.

En el estuario del Bidasoa, no existen (o no han sido encontradas) acumulaciones fluviales que puedan correlacionarse con este nivel. Tampoco en otras cuencas próximas se han detectado depósitos fluviales situados a una altura similar, por lo que podemos suponer que estamos ante un vestigio único dentro del espacio investigado.

La falta de criterios de datación absoluta nos obliga a intentar determinar la cronología relativa del depósito. En primer lugar, llama la atención la correlación topográfica existente entre el depósito de Goizut y los de Irubide, Manziategi y las rasas de Jaizkibel (Edeso, 1.990; Edeso, Ugarte, 1.990). En todos los casos, son acumulaciones de origen marino depositadas en un mismo momento cronológico y bajo condiciones paleoambientales similares.

La posición de estas acumulaciones por encima de otros depósitos atribuidos al Pleistoceno superior (Edeso et al., en prensa), nos permite determinar que su deposición se produjo durante el Pleistoceno medio (¿Holsteiniense?). Esta afirmación se ve ratificada por el elevado grado de alteración de los materiales y por el avanzado grado de desmantelamiento que presentan las áreas donde se ubican dichas acumulaciones (escasa relación entre el depósito y la topografía). La presencia de útiles prehistóricos (Merino, 1.986) del Pleistoceno superior sobre estas acumulaciones certifica estas afirmaciones.

La génesis de esta acumulación debió producirse durante alguna fase transgresiva del Pleistoceno medio. Sin embargo, resulta difícil adscribir estas acumulaciones a variaciones glacioeustáticas del nivel del mar (más de 40 m.), por lo que creemos que su posición actual es el resultado de movimientos neotectónicos que levantaron el borde continental hasta su posición actual.

BIBLIOGRAFIA

- CEARRETA, A., EDESO, J.M. y UGARTE, F.M. (1.992). *Cambios del nivel del mar durante el Cuaternario reciente del Golfo de Vizcaya*. (en prensa).
- EDESO, J.M. (1.990). *Geomorfología fluvial y litoral del extremo oriental de Guipúzcoa (País Vasco)*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza. Inédita.
- EDESO, J.M. y UGARTE, F.M. (1.990). Algunos datos sobre la Paleo-geografía litoral Cuaternaria de la costa: Jaizkibel-bahía de Txingudi (Golfo de Vizcaya). *Cuadernos de Sección. Historia-Geografía*, 16. Eusko Ikaskuntza. 27-76 p.
- MERINO, J.M. (1.986). Yacimiento de Cabo Higuier, en el Monte Jaizkibel (Fuenterrabía). *Munibe*, 38. San Sebastián. 61-94 p.