

# Análisis de las materias primas líticas utilizadas en el yacimiento de Olvena

Juan Mandado - M.<sup>a</sup> Ángeles Tilo

## INTRODUCCIÓN

Para llevar a cabo el estudio de las materias primas utilizadas en el conjunto de la cueva del Moro de Olvena (tanto las salas superiores como la sala inferior) hemos considerado una serie de características: por un lado las propiedades de la materia en sí, por otro, se han tenido en cuenta caracteres de tipo tecnológico, tanto en los restos de talla como en las piezas tipológicas, tales como la disponibilidad para la talla, factura, soporte, talón, tipo de fracturas, etc., con el fin de observar si el tipo de materia prima condiciona, y si es así en qué medida lo hace, la obtención de un tipo determinado de pieza, o bien, si puede existir una elección voluntaria por parte de la población fabricante de esas piezas a la hora de buscar unos determinados materiales a utilizar.

## Estudio petrológico

Para la realización de este estudio se ha llevado a cabo en primer lugar una clasificación de los distintos tipos de sílex hallados en el yacimiento. Para la selección se han establecido las siguientes características: color, inclusiones, textura y tamaño del grano fundamentalmente, mediante observación macroscópica y lupa binocular. Estos caracteres diferenciadores son los que nos han permitido agrupar los efectivos no retocados y los retocados en tipos distintos de sílex.

Conocemos los problemas que plantea este tipo de observación para la realización de los análisis, y más en rocas como el sílex que muestra gran variabilidad tanto de color como de textura y composición,

dentro de la misma formación e incluso dentro del mismo nódulo.

Por ello, de las 20 muestras analizadas, hemos realizado láminas delgadas tomando una muestra de cada uno de ellos. La observación microscópica de estas láminas han permitido reducir la variedad de sílex a sólo cuatro, que describiremos en el apartado correspondiente.

También realizamos una descripción de otros tipos de rocas halladas en el yacimiento: adornos, molinos de granito, cantos rodados y hachas pulimentadas.

## Estudio de los efectivos no retocados y retocados

No hemos elaborado un análisis exhaustivo de las técnicas de talla empleadas en Olvena, puesto que lo impiden la escasa cantidad de núcleos aparecidos, así como el hecho de que los núcleos con los que contamos no representan a todos los tipos de sílex diferenciados. A todo ello hay que añadir que los pocos efectivos disponibles están casi completamente agotados.

La ausencia de restos de descortezado y elementos de primer orden, también dificulta cualquier intento de remontaje que permita un conocimiento de toda la cadena operativa lítica y, por tanto, la reconstrucción de los nódulos originales.

## Aproximación geológica

Finalmente, hemos intentado, tomando como base los datos aportados por el estudio petrológico,

una aproximación geológica con el fin de determinar o, al menos, plantear, la procedencia de los distintos tipos de rocas. Esto puede permitirnos barajar algunas hipótesis sobre las distancias recorridas por los habitantes de Olvena para aprovisionarse de las materias primas líticas y sobre la selección de unas u otras para la fabricación de los objetos.

## ESTUDIO PETROLÓGICO

### Sílex

Desde el punto de vista petrológico, se han diferenciado varios grupos de sílex en función del tamaño del grano, color e inclusiones que, bien a simple vista o con lupa binocular, han sido los primeros caracteres diferenciadores que habrá que contrastar con la observación de las láminas delgadas.

No vamos a describir las 20 muestras analizadas pero sí a caracterizar los cuatro tipos de materias primas (MP) resultantes tras la observación microscópica de las láminas:

#### — MP 1 (Fig. 1):

Se incluyen en este grupo las variedades de sílex cuyos colores, muy uniformes, son de tonalidades que van desde el blanco azulado, gris claro-medio, rosa claro y marrón claro. El grano es fino o muy fino.

Se caracteriza por presentar una silicificación bastante completa (90-100% de sílice). El cuarzo microcristalino es la variedad predominante, presentando sílex fibroso (siempre calcedonita) en las escasas muestras de este grupo que contienen fósiles, cuyas cavidades móldicas aparecen siempre rellenas por calcedonita.

Presenta una ausencia casi total de carbonatos, mientras que otras impurezas, como óxidos de hierro y materia orgánica, se encuentran en proporciones variables, en general muy bajas.

Todos ellos son sílex de reemplazamiento: presentan una silicificación a partir de un gel, que pasa, en varias fases, de ópalo a cuarzo microcristalino. En algunos casos, puede distinguirse ópalo. En otros, hay un porcentaje apreciable de calcedonita que reemplaza las cavidades de algunos fósiles aislados.

#### — MP 2 (Fig. 2):

Se incluyen en este grupo las variedades de sílex cuyos colores son de tonalidades oscuras que van desde el gris medio-oscuro al marrón medio-oscuro,

en algunos casos con ligeros bandeados de tonos más claros. El grano es fino a medio.

Se caracteriza por presentar una silicificación bastante completa, aunque aquí la presencia de fósiles es muy significativa. El cuarzo microcristalino es la variedad predominante, alternando con sílex fibroso que en la mayoría de los casos está representado por calcedonita.

En este grupo comienza a ser apreciable la presencia de carbonatos; así como también los óxidos de hierro y materia orgánica sin reemplazar por sílice se encuentran en proporciones variables, pero significativas.

La silicificación es también bastante completa, siendo la diferencia más apreciable con respecto al grupo anterior, la aparición de fósiles, en la mayoría de los casos ostrácodos, cuyo interior está reemplazado por calcedonita y en algunos casos por fenocristales de cuarzo, mientras que la corona externa del caparazón de estos fósiles se encuentra todavía sin reemplazar o bien ocupada por cuarzo microcristalino. En realidad tanto la variedad de cuarzo como el tamaño de los cristales nos muestran fases distintas de silicificación que pueden deberse a factores diversos.

Hay algunas muestras que presentan una estructura bandeada, observándose en ellas, bien dispuestos, los materiales originales en contacto con bandas completamente reemplazadas por cuarzo microcristalino.

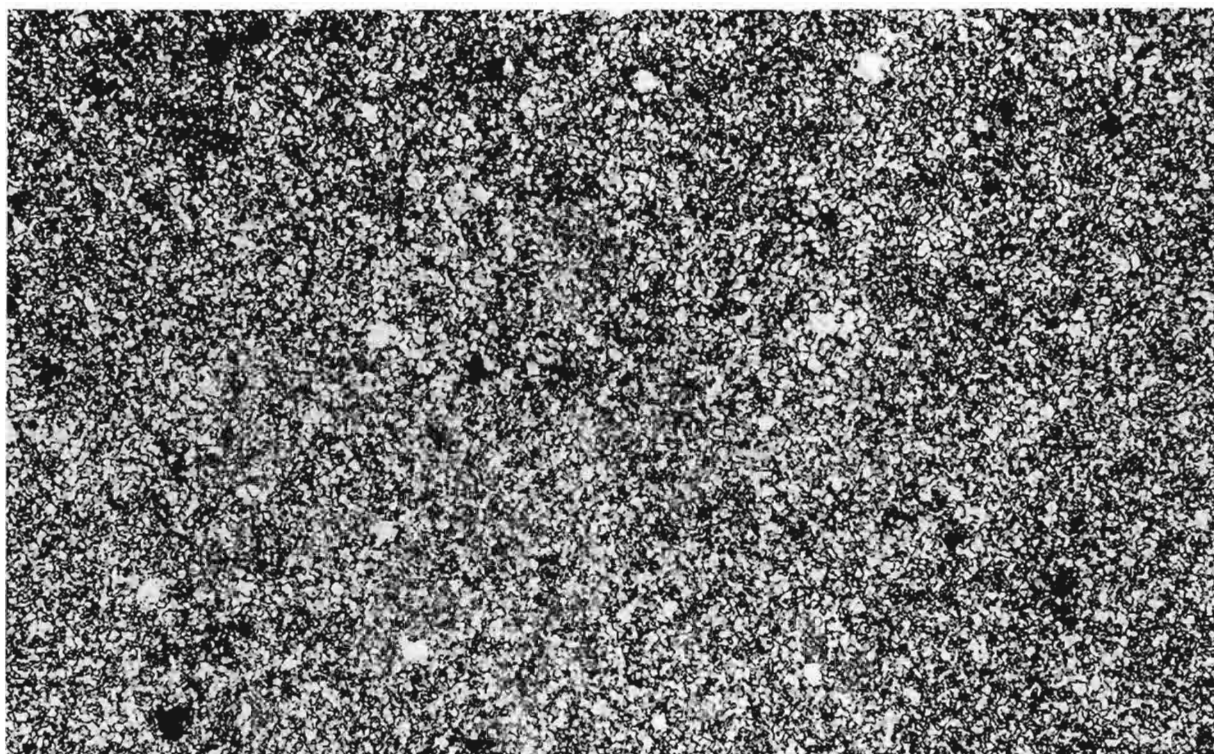
#### — MP 3 (Fig. 3):

Se incluyen en este grupo las variedades de sílex cuyos colores dan tonalidades oscuras que van desde el gris medio-oscuro al marrón medio-oscuro y negro, bastante uniforme. El grano es fino.

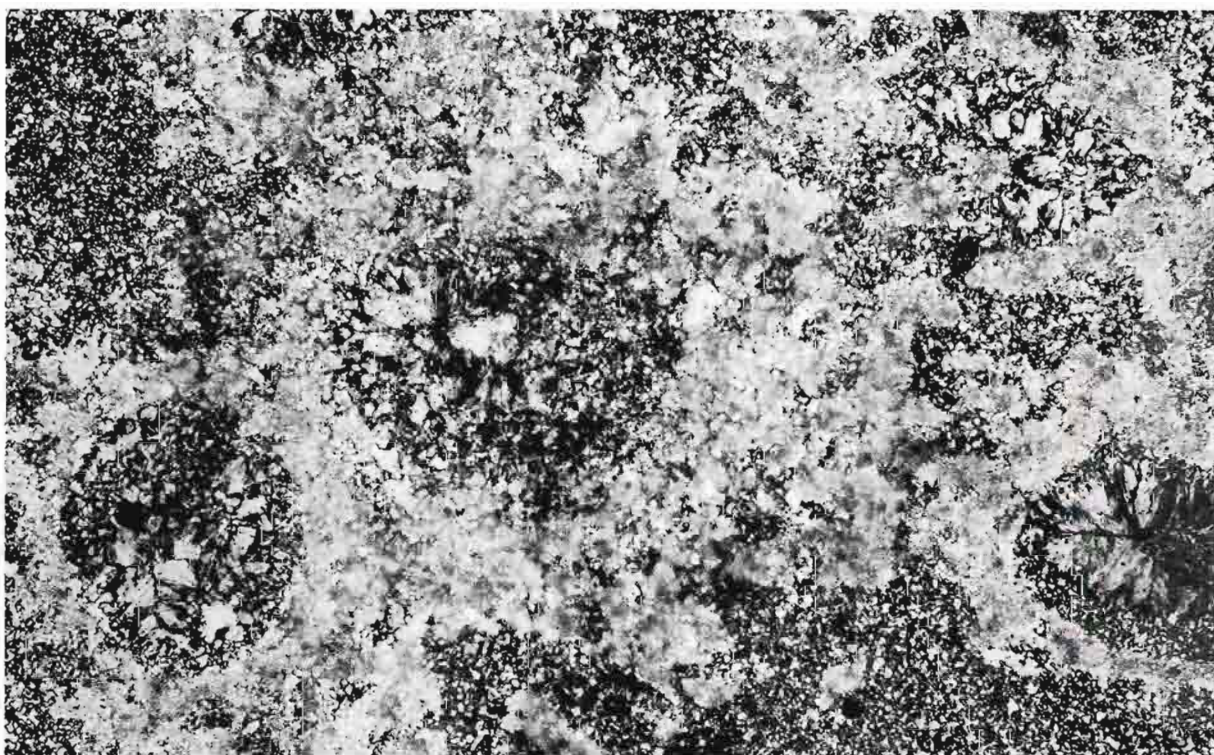
Se caracteriza por presentar una silicificación más difusa y en porcentaje inferior a los grupos anteriores (40-60%), con presencia de fósiles muy significativa. El cuarzo microcristalino es la variedad predominante, alternando con variedad fibrosa rellenas las cavidades internas de los fósiles.

En este grupo también se aprecia la presencia de óxidos de hierro, carbonatos y materia orgánica, en proporciones variables.

Se trata, en general, de calizas continentales y margas calcáreas, en las que lo más significativo es la presencia de oogonios de charáceas, características de un medio sedimentario lacustre. Este tipo de algas son muy frecuentes en el Terciario continental, lo cual constituye un indicativo interesante para aproximarnos a la procedencia de estas rocas. En algunos casos las charáceas alternan con presencia de ostrácodos.



*Fig. 1.* MP1. 100 x.



*Fig. 2.* MP2. 100 x.

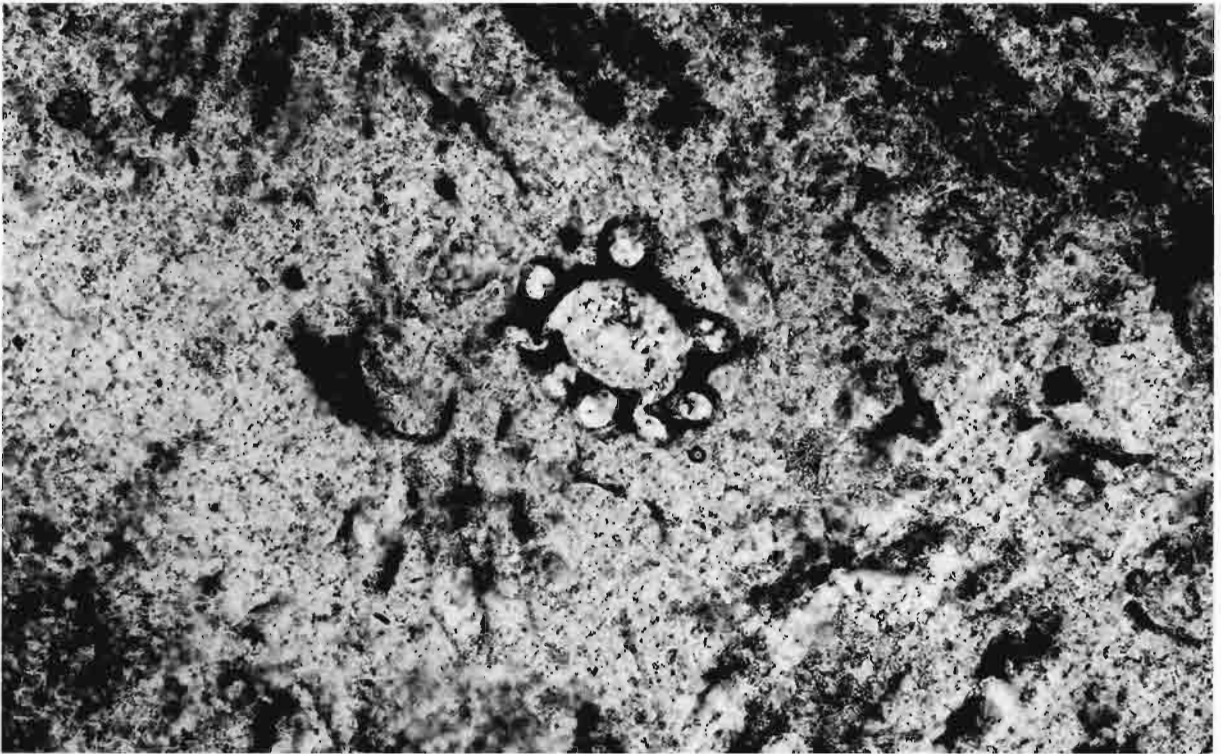


Fig. 3. MP3. 100 x NC.

En la mayoría de las muestras se observa un contacto irregular entre el cuarzo micro o megacrístico y las variedades fibrosas (calcedonita y cuarzo petaloide) que reemplazan las cavidades internas de los fósiles y, en algunos casos, la corona exterior está ocupada por cristales de extinción flamígera.

— MP 4 (Fig. 4):

Se incluyen en este grupo las variedades de sílex cuyos colores son de tonalidades claras, poco uniformes, que van desde el blanco al rosa claro. El grano es fino a medio.

Se caracteriza por presentar una silicificación bastante completa con predominio de variedades fibrosas (calcedonita y lutecita), con escasa presencia o ausencia total de fósiles.

En este grupo también se observan impurezas que, en algunos casos, denotan una silicificación más rápida, de forma que no ha habido tiempo para el reemplazamiento completo de los carbonatos.

Se trata de sílexitas que han sido formadas en medios lacustres con abundancia de yeso, como lo demuestra la presencia predominante, entre las variedades fibrosas, de lutecita, así como la apreciación de moldes y pseudomorfos de yeso lenticular.

Entre el material de sílex también se puede mencionar un ejemplar no utilizado para el análisis. Se trata de un percutor de sílex, hallado en la sala inferior del Moro, con abundantes huellas de golpeteo. De color blanco azulado, pertenece a MP1. Su grano es moderadamente fino a medio.

Finalmente hay que mencionar la existencia de una hoja de hoz, con pátina de cereal, perteneciente a Olvena 2, de color marrón claro, grano muy fino y córtex calcáreo realizada en sílex tabular. Este hecho hace que la consideremos como un caso especial, puesto que este tipo de sílex se encuentra en lugares muy concretos y en escasas proporciones.

### Otros materiales

En este apartado nos limitaremos a realizar un breve inventario de otros tipos de rocas que aparecen en Olvena.

#### 1. ADORNOS

De todas las cuentas que aparecen en el inventario, nosotros sólo hemos tenido acceso a 31 cuentas

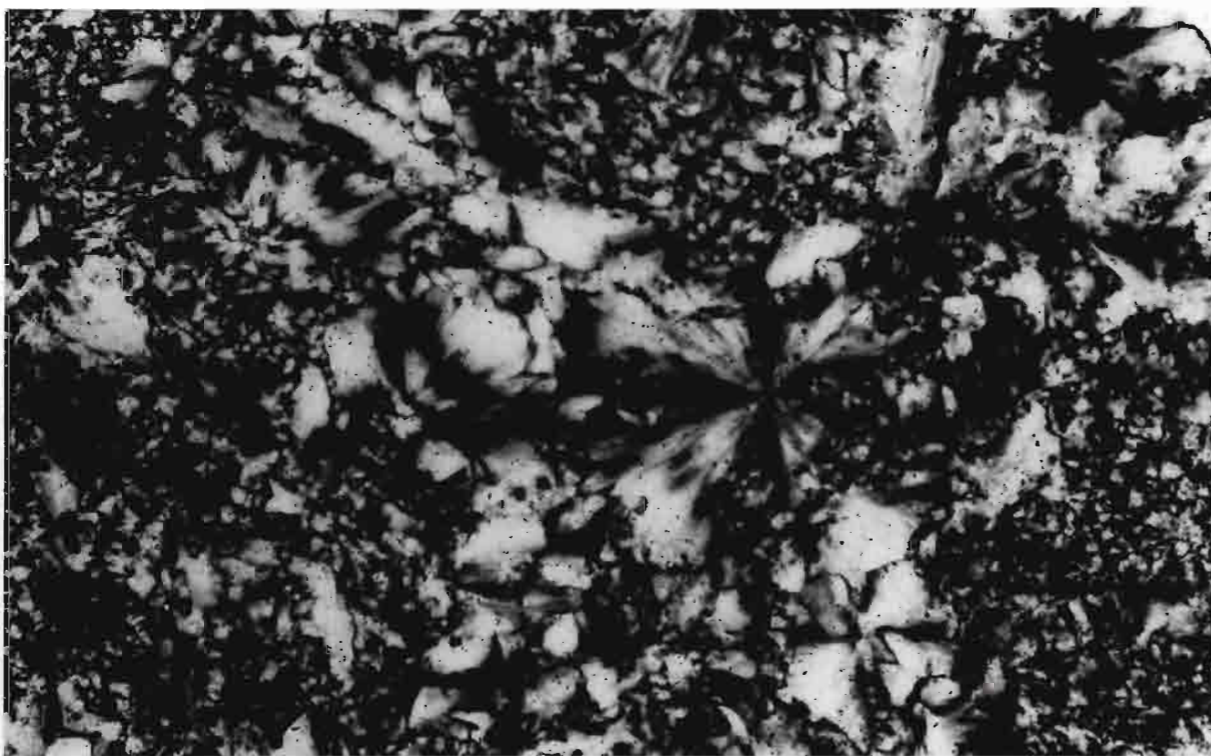


Fig. 4. MP4. 100 x.

de calaíta y alguna cuenta más que comentaremos a continuación. De ellas hemos analizado once fragmentos, en seis de los cuales se conserva parte de la perforación. En general, presentan un aspecto mate y con líneas de cuarteado muy marcadas de color más oscuro, casi negro, que podrían estar quemadas.

Hay, además, 30 cuentas de collar de forma discoidal y cilíndrica en piedra, que unidas a las 23 realizadas en concha y hueso que son tratadas en el capítulo correspondiente, hacen un total de 53 cuentas, la mayoría de ellas halladas en OV.2.

Describimos algunas de ellas:

— OV.2.r.474; es una cuenta alargada, bien pulida y con bastante brillo, fragmentada por la zona de la perforación que aparece descentrada. Su color es oscuro en general y aspecto externo de conglomerado; podría ser una brecha con cemento ferruginoso y algún grano carbonatado.

— OV.2.r.556; cuenta redonda con huellas de haber sido pulida, como lo demuestran las líneas paralelas encontradas en su superficie. Color blanco rojizo. El tipo de roca parece ser una caliza silicificada.

— OV.2.r.644; es una cuenta del mismo tipo que la anterior, redondeada y, aunque se ha perdido el perímetro externo, se conserva bien la perforación

central, de diámetro más pequeño y de tamaño global mayor que la pieza precedente. Color blanco rojizo. También es una caliza silicificada.

— OV.2.459; es una cuenta similar a la anterior, que conserva la perforación entera, aunque la cuenta parece fragmentada, de tamaño también muy pequeño y color algo más oscuro, predominando el ocre. También es la caliza la materia prima de esta pieza.

— OV.2.r.558; canto redondeado con agujero en el centro, realizado por erosión natural de la roca, no podemos pues clasificarla como cuenta de factura humana puesto que no presenta pulido ni perforación intencionada, aunque no podemos descartar que fuera usada como tal. Es una calcarenita o arenisca algo ferruginosa que presenta una estructura concreccional.

— OV.3.r.460; es una cuenta fragmentada, de tamaño muy pequeño, fracturada por la zona de la perforación; bien pulida a juzgar por el brillo que conserva. Su color es blanco-ocre claro. La materia prima es caliza sin poder precisar más.

#### Cuentas de calaíta

Por lo que respecta a las «cuentas verdes» remitimos al artículo de M. EDO, M. J. VILLALBA y

A. BLASCO<sup>1</sup>. Aquí, se hace un estudio más o menos completo de las características de la variscita, sus puntos de explotación y su expansión hacia el interior desde la zona catalana. Se analizan también las cuentas de Olvena, por lo que el estudio de esta materia prima estaría ya realizado. Solamente hay algo que no coincide exactamente con el modelo de expansión que defienden los autores, y es la cronología del comienzo de la explotación de estas minas de variscita catalanas (Neolítico Medio) con las fechas que se dan para Olvena.

*Calaíta* es el nombre que se ha dado a los objetos de adorno hechos con piedra de color verde, de tonos diferentes, propias de contextos culturales prehistóricos, principalmente neolíticos. Dentro de los que se han considerado como *calaíta*, y se han analizado radiográficamente, se han identificado especies diversas de minerales, entre los cuales figura la variscita con el porcentaje más elevado y que, sin duda, parece que fue la más utilizada en la confección de estos objetos de color verde.

La variscita es un fosfato de aluminio hidratado, que tiene el nombre de la localidad alemana de Vogtland (depósitos de Messbach) donde este mineral fue identificado por primera vez. La variscita de Can Tintorer se presenta generalmente, no en grandes bloques, sino en filones o vetas de escasa potencia. Las rocas encajonantes son esquistos y pizarras arcillosas, rojizas y amarillentas, según la abundancia de óxidos de hierro. Se encuentra asociada a materiales silíceos polimorfos del cuarzo, como la tridimita.

Este es un mineral cuantitativamente escaso. La formación de fosfatos, en el caso que comentamos, es un fenómeno poco frecuente y escaso, incluso en el yacimiento donde se origina. La coloración no es uniforme y, a veces, se presenta con pequeñas vetas irregulares, negras y rojizas, o bien ocreas.

Tanto los análisis realizados como la proximidad del yacimiento de Can Tintorer hacen descartar para las cuentas de Olvena la procedencia occidental de otros afloramientos de variscita de la península ibérica. Sin embargo, la datación que se da para la explotación de las minas, fines del IV milenio a. C., es más reciente que la obtenida para Olvena, lo cual nos hacen pensar que la materia prima de este yacimiento, posiblemente provenga de Can Tintorer, pero que fuera extraída del afloramiento original con ante-

rioridad a la explotación más o menos continua atestiguada en Gavà. Lo mismo ocurre en el caso de la cuenta hallada en el yacimiento de Chaves, cuyo análisis ha permitido adjudicar su procedencia del mismo lugar, pero la datación del nivel neolítico en el que se halló nos habla también de una fecha anterior a la mencionada para el yacimiento de Can Tintorer, según información facilitada por V. Baldellou.

## 2. CANTOS RODADOS

En los distintos conjuntos de Olvena, se recogieron una serie de cantos redondeados de distintos materiales, cuyos tamaños oscilan entre los 12-15 cm de longitud y 4-7 cm de anchura. La mayoría de estos elementos proceden de la sala inferior de Olvena.

De todos ellos hemos separado los siguientes, por presentar algún tipo de alteración no natural en su superficie:

— MO.4C'.245.1; es un canto que parece estar pulido, por unas huellas que aparecen en los laterales en sentido transversal, aunque está fracturado y esto no puede apreciarse bien. En cuanto a la materia prima, parece ser una roca metamórfica de skarn, de tipo cuarcítico.

— MO.8C.140.32; es un canto similar al precedente, pero con huellas de golpeteo en uno de sus lados como si hubiera servido de machacador o como yunque para el retocado de las piezas. El tipo de roca sería el mismo.

— MO.8C.144.27; pieza también similar, con huellas de golpeteo en los bordes, muy pulida por una cara y con incisiones, quizás usada para afilar. El tipo de roca sería el mismo.

— MO.6C.137.263; es un canto que podría haber servido también como machacador por uno de sus extremos, a ello contribuye su tamaño y la adaptabilidad para ser asido por la mano humana. La materia prima es la cuarcita, con aspecto externo de haber estado depositada en una terraza durante mucho tiempo antes de ser extraída de su medio natural; muy posiblemente perteneciente al Buntsandstein.

— MO.6C.125.18; es un canto, posiblemente trabajado por su aspecto de pseudolasca y golpes de extracción no naturales. El tipo de roca pertenecería a una caliza silicificada.

— MO.1A. Sup.6; es una esquirla de un canto rodado, con aspecto de haber sido pulida, aunque al estar fracturada no puede asegurarse. La materia prima sería similar a la de la pieza anterior, aunque en

<sup>1</sup> EDO, M.; VILLALBA, M. J.; BLASCO, A., 1992. Can Tintorer, origen y distribución de minerales verdes en el Noreste peninsular durante el Neolítico. *Aragón/Litoral Mediterráneo: intercambios culturales durante la Prehistoria*, pp. 361-373.

este caso, su aspecto morfoscóptico permite sugerir que se trate de una caliza del Paleozoico.

— OV.4.35.20; es un posible percutor, con huellas de golpeteo en ambos extremos. Es similar al anterior en cuanto a su materia, aunque con más óxido de hierro y concreciones calcáreas.

El resto de las rocas halladas, sin aspecto aparente de haber sido trabajadas, podemos agruparlo así: 1 posible basalto, 3 fragmentos de gabro, roca que se encuentra frecuentemente en el Pirineo oriental, 3 cantos de lutitas esquistosadas y metamorizadas.

—Se encuentran también algunas calizas que se detallan a continuación: 2 cantos de caliza paleozoica recristalizada; 3 cantos de calizas pertenecientes al Carbonífero o Jurásico inferior, las tres de color oscuro casi negro; 2 cantos de caliza jurásica; 1 canto de caliza mesozoica, posiblemente cretácica, por los tonos pardos predominantes; 2 cantos de caliza areniscosa, muy planos, con líneas de fractura.

Para terminar con esta descripción de distintos tipos de rocas, hablaremos de 5 cantos de los materiales siguientes: 1 canto cuarcítico de tonos pardos, utilizada posiblemente como percutor; 1 canto sedimentario, sin poder especificar más; 1 fragmento de calcarenita paleozoica y 3 fragmentos de arenisca del Permotrias.

Entre los granitos, algunos de los cantos presentan restos de oxidación, sobre todo en los bordes. Por su aspecto y composición (predominio de anfíboles, feldspatos y mica en escasas proporciones) podrían haber sido extraídos de la misma zona. Hay otro ejemplar que presenta dos micas, por lo que esta característica podría acercarlo a la composición de los afloramientos graníticos de Panticosa.

Finalmente, aparecen 5 fragmentos de rocas de las que no puede precisarse casi nada: 1 caliza y 1 calcarenita, de color oscuro, posiblemente paleozoicas; 1 caliza recristalizada, blanca, y con restos de ocre y oxidación; 2 cantos cuarcíticos con restos de ocre rojo, uno de ellos, de tamaño pequeño con ocre en los bordes, y el otro, de gran tamaño, con ocre en una de las superficies planas.

### 3. HACHAS PULIMENTADAS

En este apartado incluimos seis ejemplares de hachas de aspecto, tamaño y composición diferentes, pertenecientes a seis tipos distintos de rocas, que describimos a continuación:

—MO.6B.190.70; posible hacha, con huellas de repiqueteado en una de sus caras y a la que falta el extremo distal donde estaría el filo. La materia prima

utilizada para realizar esta pieza es el gabro o diorita, roca plutónica que se encuentra asociada a los granitos de la zona axial pirenaica, razón por la que podría buscarse su procedencia en áreas cercanas a las de aprovisionamiento de los granitos, utilizados para fabricar los molinos de mano.

— OV.2.i.90; ejemplar de hacha, perfectamente reconocible por encontrarse entera. La materia prima responde a una roca esquistosa, de grano muy fino, ligeramente metamorizada, pudiendo pertenecer al Paleozoico.

— OV.2.i.89; azuela realizada sobre una roca metamórfica recristalizada, de grano muy fino, quizás un pórfido algo básico.

— OV.2.r.701; hacha a la que falta el extremo proximal, con ambas caras rugosas, pero que conserva el filo bien pulimentado. Se ha realizado sobre una roca metamórfica, similar a la pieza anterior.

— OV.2.r.182; hachita votiva de pequeño tamaño y color blanco con vetas. La materia es cuarzo de aspecto flameado, cuya dureza, tamaño y cualidades hacen que se conserve perfectamente entera.

— OV.2.r.580; hachita de pequeño tamaño también, posiblemente de fibrolita o una roca similar, metamórfica y muy silicificada.

— Hay otro ejemplar perteneciente a colección particular, siglada como BA.S.413, que corresponde a una hachita votiva de pequeño tamaño, color blanco y posiblemente de fibrolita.

### 4. MOLINOS DE MANO

La mayoría de los ejemplares que se conservan en Olvena son de granito, materia frecuente para este tipo de piezas. Incluimos a continuación tanto los molinos enteros como los fragmentos conservados.

Se pueden agrupar de la siguiente manera: 1 molino de granito con predominio de mica moscovita; 2 fragmentos de molino de granito de dos micas, similar al material granítico aflorante en Panticosa; 1 fragmento de molino, de gran tamaño, y 1 molino entero, de granito con ausencia de mica.

A la vista de todo este conjunto de materiales diversos, podemos resumir los tipos de rocas más representados, de esta manera:

— Rocas de tipo cuarcítico y areniscas, algunas pertenecientes al Buntsandstein (Permotrias).

— Calizas paleozoicas y cretácicas, algunas de ellas muy silicificadas (curiosamente este tipo de rocas se encuentra solamente en las cuevas superiores de Olvena).

— Rocas metamorfozadas y esquistosadas: lutitas, esquistos, etc.

— Algunas rocas ígneas: gabro.

— Granitos.

Todos estos materiales se pueden encontrar en las proximidades del yacimiento, por lo que solamente un análisis en profundidad de los restos arqueológicos y de distintas muestras tomadas de los afloramientos graníticos y calcáreos, podrían darnos la referencia concreta del lugar de su extracción. Sólo tres de los cantos cuarcíticos posiblemente fueron utilizados como percutores, debido a las huellas de golpeo que muestran en su cara externa. También algunos fragmentos de rocas calcáreas denotan una posible extracción artificial del bloque original. Varios restos de molinos de granito presentan una superficie preparada para cumplir su función específica que, aunque nos han llegado muy fragmentados, pueden destacarse del conjunto.

Lo más interesante, en el caso que nos ocupa, es todo lo que podamos extraer del material silíceo, que es el más abundante, así como lo que respecta a las hachas y las cuentas de calaíta ya mencionadas. De entre las hachas, es interesante comentar 2 de ellas, una realizada sobre roca esquistosa y la azuela sobre roca metamórfica. Ambas, por su tamaño y aspecto externo, han podido ser utilizadas. Las otras dos hachitas, de pequeño tamaño, y de rocas más «seleccionadas» (posible fibrolita y cuarzo), parecen haber cumplido un papel votivo o ritual más que dedicarse a un objetivo funcional específico. Hay que destacar también, la aparición de este tipo de materiales en la cueva superior (OV.2), mientras que los restos de granito van asociados, de manera predominante, al material de la Edad del Bronce de la sala inferior de Olvena, aunque encontramos algún ejemplar en las cuevas superiores.

En relación con todo lo mencionado, habría que hacer hincapié en que la mayoría de las rocas de aspecto más selecto, más finas y extrañas, así como las cuentas de calaíta y la mayoría del material lítico de sílex, se encuentran en las salas superiores de cronología neolítica, mientras que la sala inferior da escasos restos de sílex, cantos de caliza y material metamórfico en general. Esta observación podría corroborar la idea de que los habitantes de la sala superior buscaran de una manera más exhaustiva o, al menos, seleccionaran de forma evidente las materias primas, cuyas características pudieran cumplir más efectivamente las funciones a que se destinaran los objetos fabricados con ellas.

## ESTUDIO DE LOS EFECTIVOS RETOCADOS Y NO RETOCADOS

En este apartado nos centraremos en el material lítico silíceo, puesto que, además de ser el más abundante, es el que permite realizar un estudio más amplio y extraer una serie de conclusiones que el resto de materiales líticos representados, debido a su escasez y diversidad, no nos permiten.

Como ya menciona P. Utrilla en el apartado de análisis del material lítico retocado, existe un predominio de restos líticos en las cuevas superiores de Olvena frente al escaso material de la cueva del Moro. Así, el porcentaje de restos de talla hallados en ésta no supera el 14,77 % del total de elementos no retocados, mientras que el 85,22% restante se encuentra en las cuevas superiores; lo mismo ocurre con las piezas tipológicas, pues, el Moro sólo posee el 11,5%, dejando el 88,40% para los conjuntos superiores.

Se han diferenciado cuatro grupos, OV.2, OV.3, OV.4 y MO en función de la denominación dada a cada una de las salas que ha sido descrita en el correspondiente capítulo. De ellos OV.2 es la que cuenta con mayor número de elementos en sílex, seguida de OV.3 y Moro. En cuanto a OV.4, se ha considerado pero el material es escaso y poco representativo.

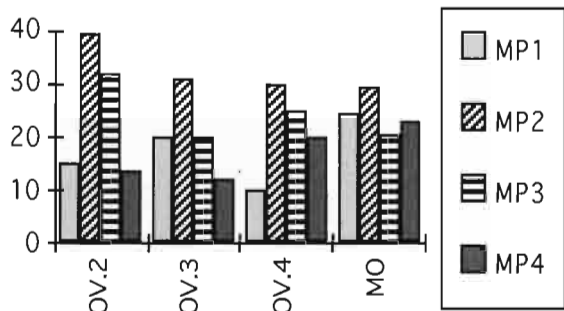
En MO los restos pertenecen en su totalidad a los niveles más antiguos de cronología neolítica. Para las salas superiores se ha tenido en cuenta todo el material en conjunto, puesto que solamente en el caso de OV.2 puede hablarse de un nivel intacto que ha dado un material numéricamente escaso y de características muy similares al hallado en revuelto en la misma sala, lo que puede verificarse tanto en los restos no retocados como las piezas retocadas.

Antes de comentar los resultados mencionaremos la forma en que hemos tomado los datos; se diferencian los elementos teniendo en cuenta variables cualitativas: *soporte/tamaño* que alude tanto al soporte (lasca, lámina) como al tamaño del mismo, para ello nos basamos en las medidas que define Bagolini, aunque unificando valores; *pieza tipológica*, en el caso de los elementos retocados, *tipo de talón, fractura y accidentes*, en cuanto a variables morfotecnológicas y tipológicas, *color y alteraciones* como características externas de la materia prima.

Teniendo en cuenta la caracterización petrológica precedente, presentamos un gráfico en el que se agrupan el total de elementos líticos hallados en los cuatro conjuntos diferenciados del yacimiento que nos ocupa.

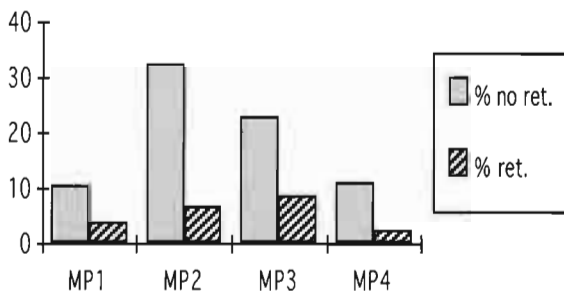


Relación Tipos de sílex/Total de efectivos líticos

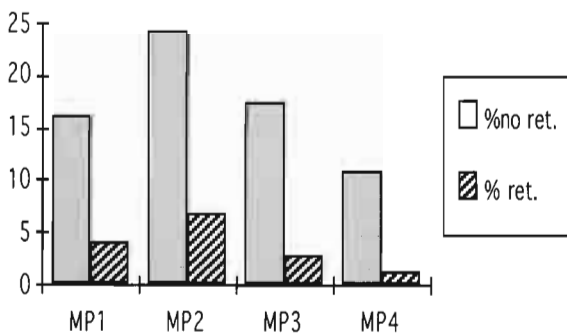


Las diferencias, por lo que a materia prima se refiere, entre lo retocado y no retocado de las distintas salas, pueden verse a continuación:

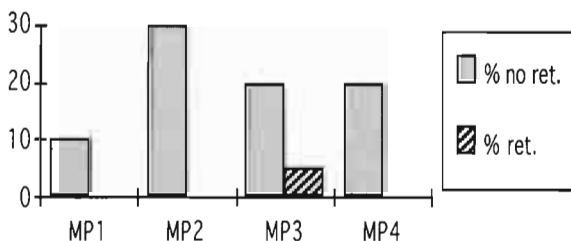
Relación Tipos de sílex/restos retocados y no retocados OV.2



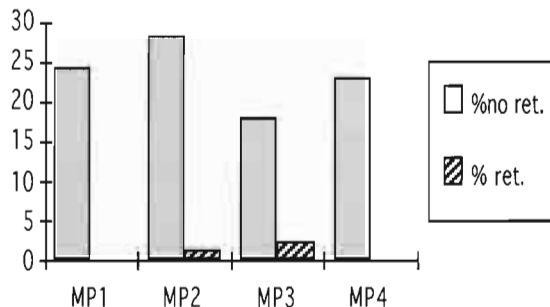
Relación Tipos de sílex/restos retocados y no retocados OV.3



Relación Tipos de sílex/restos retocados y no retocados OV.4



Relación Tipos de sílex/restos retocados y no retocados MO



Se observa que el porcentaje mayor de piezas retocadas corresponde a MP3 en OV.2, MO y OV.4, seguido de MP2, que en el caso de OV.3 es el predominante.

En cuanto a los restos no retocados, se utiliza MP2 con predominio en los cuatro conjuntos analizados, seguido de MP3 en OV.3 y OV.2.

En MO, MP2, seguido de MP1, MP4 y MP3. Es en este último caso en el que se observa una mayor diferencia entre los tipos de sílex para elementos retocados y no retocados.

El esquema de los gráficos es similar en OV.2 y OV.3, sin embargo hay un detalle que conviene destacar: en OV.2 al igual que en el Moro, la materia prima 3, que es la que cuenta con mayor porcentaje de piezas retocadas, no corresponde por el contrario, a la más representada entre los elementos no retocados. En OV.3, sin embargo, MP2 es la más utilizada en los dos tipos de efectivos. Esto puede llevarnos a plantear varias hipótesis:

— que MP3, en el caso de OV.2 y Moro, es la materia preferida para la fabricación de piezas retocadas, por sus características.

— que sea un tipo de materia cuyo lugar de extracción se sitúe a mayor distancia y haga que los soportes se aprovechen al máximo para las piezas con retoque, por ser una materia buscada o de difícil acceso.

1. ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS NO RETOCADOS

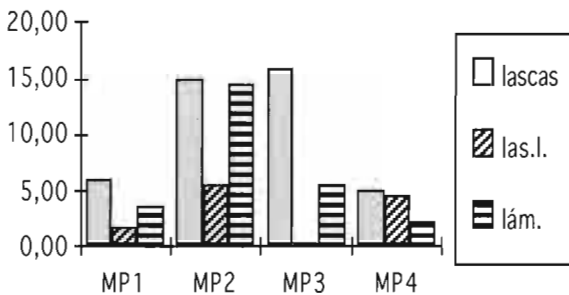
La tabla que presentamos a continuación muestra el porcentaje de efectivos líticos hallados en los cuatro conjuntos de la cueva del Moro de Olvena, en función de la materia prima a la que pertenecen, según el análisis realizado anteriormente.

	MP1	MP2	MP3	MP4	QU.
OV.2	12,08	36,94	26,10	12,85	15,26
OV.3	19,67	29,5	21,31	13,11	16,39
OV.4	10,52	31,57	21,05	21,05	15,78
MO.	25,33	29,33	18,66	24	2,66

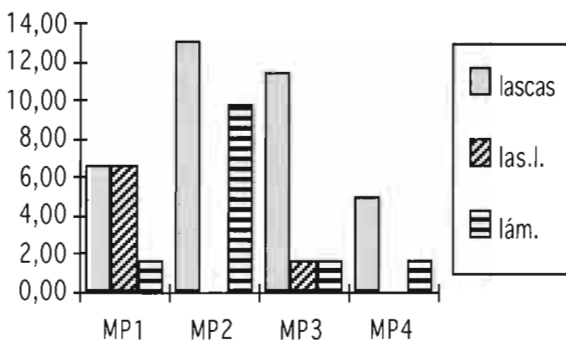
Hay que tener en cuenta, no obstante, que la mayoría de los restos no retocados se encuentran en OV.2 y Moro, siendo los elementos recogidos en OV.4 escasos y no representativos. Se puede observar que la mayor parte de los elementos están realizados sobre un tipo de sílex que pertenece a lo que hemos denominado MP2 y MP3. A los cuatro tipos de materia prima añadimos una columna que recoge los porcentajes de piezas alteradas por el fuego, con características que comentaremos más adelante, aunque petrológicamente podrían estar incluidas en MP3 o MP2.

Los gráficos que presentamos a continuación, se refieren a los efectivos totales correspondientes a los distintos soportes, que hemos agrupado en tres categorías: lascas, lascas laminares y láminas.

Relación Tipos de sílex/soporte OV.2



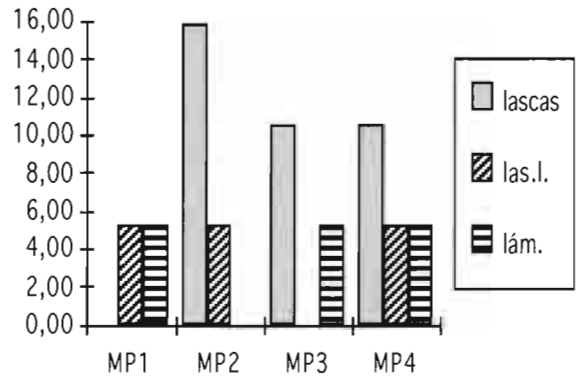
Relación Tipos de sílex/soporte OV.3



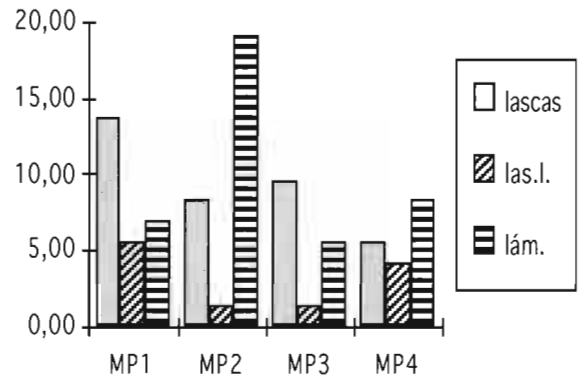
Para OV.2, las láminas y lascas tienen una representación similar en MP2 y en el caso de OV.3 en MP1, siendo significativas las láminas realizadas en MP2, fundamentalmente. Hay que mencionar a este respecto que el gráfico más significativo sería el de OV.2, puesto que cuenta con la mayoría de los restos hallados en el conjunto de Olvena.

Las lascas laminares están, en general, escasamente representadas, recogiendo datos correspon-

Relación Tipos de sílex/soporte OV.4



Relación Tipos de sílex/soporte MO.



dientes fundamentalmente a MP1 en el caso de OV.3, y MP2 y MP4 en OV.2.

El caso de OV.4 hay que mencionarlo con cierta reserva por la escasez de restos, pero en este caso hay una mayor representación de láminas, similar en MP1, MP3 y MP4.

Por lo que respecta a las lascas, representan el soporte más abundante en OV.2 y OV.3. En cuanto a las láminas, solamente en el Moro superan a los soportes sobre lasca, fabricadas en MP2 y MP4. En los tres conjuntos, los elementos laminares son los que cuentan con una mayor representación en MP2.

Para la factura de las láminas se elige mayoritariamente el tipo de sílex MP2 y MP3 y en menor medida MP1, los que poseen silicificación más uniforme y completa y tonos más oscuros. Por otro lado, las lascas se obtienen de un abanico más amplio de materias primas. De estos soportes, los tamaños más representados son las láminas y microláminas entre los laminares, seguidos de lascas y microlascas.

Los tamaños más grandes están representados igualmente en pequeñas proporciones, tanto las *Grandes Lascas* como las *Láminas* y *Grandes Láminas* y, en menor número, las *Grandes Lascas* y las *Lascas Laminares*. En general, se prefiere el sílex de color oscuro y grano muy fino a moderadamente fino, sin inclusiones y de buena disposición para la talla.

El sílex de grano fino y moderadamente fino, debido a la facilidad para la talla y menor posibilidad de encontrar líneas de fractura así como mayor resistencia, es el preferido fundamentalmente para las láminas, mientras que los granos medios se utilizan más para otro tipo de soportes. Son estos soportes laminares los que mencionaremos, en especial aquellos con una longitud comprendida entre los 9,16 cm de la más larga y los 3,5 o 3 cm de las más cortas. Todas están realizadas en sílex de grano fino y colores relativamente oscuros, mayoritariamente de tercer orden y sin inclusiones; algunas presentan además huellas de uso. De ellas, el 87,28% se hallan en OV.2, el 7,62% en MO, el 3,38% en OV.3 y el 0,84% en OV.4. El espesor máximo se encuentra en torno a 0,8 cm y el mínimo 0,16, situándose el 66,94% de las láminas con espesores comprendidos entre 0,2 y 0,3 cm. Está fragmentado un 45,76%, situándose en un porcentaje similar las láminas que poseen una arista (38,13) y las de dos aristas (37,28). Para estos soportes las materias primas más utilizadas son las de color oscuro y mayor silicificación, de grano fino y muy fino y cuarzo microcristalino, perteneciendo en su mayoría a MP1 y MP3.

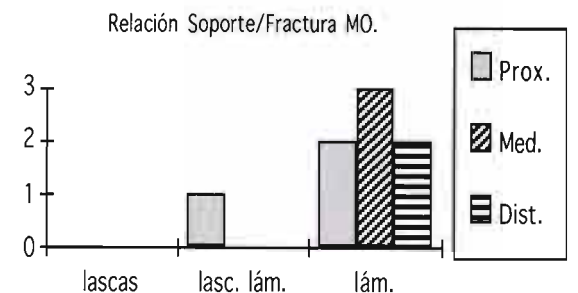
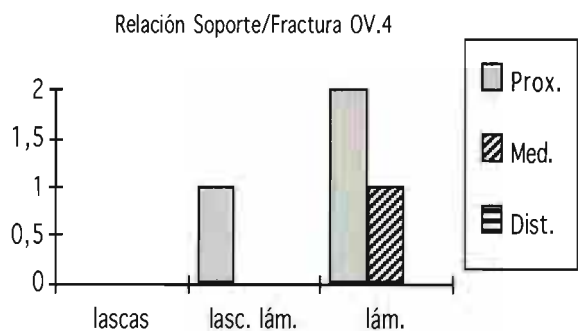
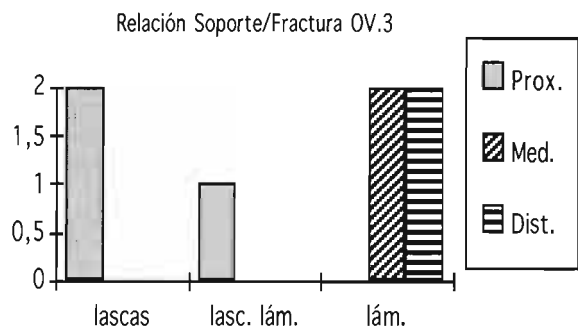
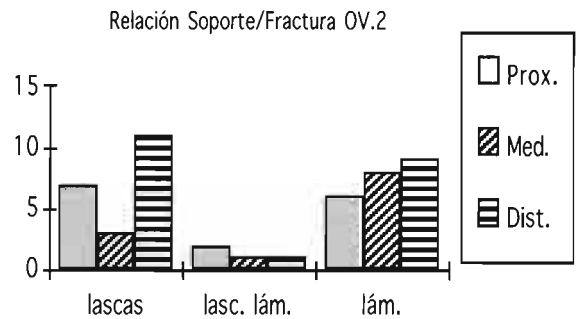
Los soportes que presentan talón se distribuyen de la siguiente manera: en OV.2, suponen el 53,25% del total de elementos no retocados; en OV.3, el 50,98%; en OV.4 el 62,5% y en MO el 76,09%.

#### Relación soporte-fractura

En general, los restos enteros suponen la mayor proporción, superando las lascas a los soportes laminares, seguidos de los fragmentos distales y los proximales que se dan entre las láminas y microláminas.

Podemos destacar la presencia de un porcentaje elevado de fragmentos, en muchas ocasiones distales, de láminas rotas por flexión, fundamentalmente entre los efectivos de OV.2 y MO. Este hecho puede ser un indicio bien de la talla, al utilizar un sistema similar las láminas se pueden fragmentar de la misma forma, pues la fuerza ejercida se distribuye de manera semejante y la presión soportada en un punto concreto de la pieza puede hacer que ésta termine fracturándose; o bien, ha podido ocurrir por el uso, ya que algunas de ellas tienen marcas de haber sido utilizadas, las presiones ejer-

cidas en esos puntos concretos, al usarlos continuamente de la misma forma, pueden llegar a hacer saltar la pieza por esa zona, máxime si estas láminas están ya algo curvadas por efecto de la talla. Una observación interesante es que, a pesar de que sus longitudes oscilan, las anchuras tienen una media semejante de 1,33 cm (entre 1,50 y 1,15 cm). Quizás la talla por presión sea la que logre uniformizar más las anchuras de las láminas, respondiendo quizás a una intencionalidad.



En OV.2, entre los restos fragmentados observamos en primer lugar un predominio de extremos distales entre las lascas y las láminas, siendo estos primeros soportes los que mayor número presentan; las lascas laminares tienen escasa representación, por lo que no ofrecen resultados significativos; por otro lado, es destacable la diferencia entre soportes laminares y lascas, observándose en el primer caso un predominio de fragmentos distales seguidos de mediales y en menor medida proximales, mientras que entre las lascas, a los fragmentos distales siguen en importancia los proximales y en menor proporción los mediales, lo cual es lógico teniendo en cuenta la mayor longitud de las láminas con respecto a la anchura, aunque también puede deberse a causas intencionales.

En OV.3, a diferencia del conjunto anterior, las láminas tienen la misma proporción de fragmentos distales y mediales frente a las lascas y lascas laminares, en las que solo encontramos restos proximales.

En OV.4, las lascas que encontramos se hallan enteras frente a los fragmentos proximales y mediales en los soportes laminares.

En MO, las lascas, en general, no se encuentran fragmentadas, restringiéndose las fracturas a las láminas, representadas en mayor proporción por fragmentos mediales.

#### Piezas alteradas por el fuego

Existe un grupo de elementos quemados en cuyo porcentaje más alto estaría incluido el grupo del sílex negro y gris medio-oscuro, cuyo estado actual ha sido adquirido casi con toda probabilidad con posterioridad a su extracción del nódulo original, e incluso después de haber sido trabajados. Su presencia, en número relativamente alto, ha hecho que los consideremos como un grupo aparte, teniendo en cuenta la posibilidad de que la alteración se haya producido de forma accidental o bien responda a una actitud intencionada.

Los porcentajes de los elementos alterados por fuego, en relación con el total de restos no retocados para cada conjunto, se reparten de la siguiente manera:

- OV.2 15,26%
- OV.3 16,39%
- OV.4 15,78%
- MO 2,66%

Vemos que existe un porcentaje similar en las salas superiores siendo sensiblemente menor en la sala del Moro.

De todos los datos recogidos podemos deducir lo siguiente:

El aspecto, en general, del sílex no retocado de Olvena es fresco, sin alteraciones, salvo en los casos en que ha sido sometido al fuego y en los que podemos observar los craquelados, cuarteados y, en algún caso levantamientos térmicos, característicos. En cuanto al tipo de alteraciones, hay que destacar la ausencia casi total de pátina (sólo se da en dos casos) y la presencia de brillo cerúleo en algunas de las piezas. En general, no se observan accidentes de talla y cuando los hay se trata de soportes reflejados casi exclusivamente.

La sala denominada OV.2 es la que cuenta con el mayor número de restos y por lo tanto, la más significativa en los análisis.

MP2 y MP3 son las materias primas más utilizadas en todas las salas, observándose una preferencia por el primer tipo mencionado a la hora de realizar los soportes laminares.

En algunos soportes, los bulbos están bastante marcados y se aprecian las ondas de percusión. Esto último es perceptible sobre todo en las lascas, esto habrá que ponerlo en relación con la técnica de talla, la fuerza del golpe, el ángulo de inclinación y el tipo de percutor.

A pesar de la variedad de sílex, se utilizan con mayor frecuencia los de colores oscuros y grano fino a moderadamente fino, sobre todo para las láminas, que coinciden con la ausencia o menor proporción de inclusiones, líneas de fractura y con la mejor disposición para la talla.

Otro punto a tener en cuenta, que será comentado en el capítulo de huellas de uso, es la presencia de ocre en el filo de algunas láminas sin retocar.

En cuanto a las fracturas, hay un porcentaje aproximado de 3,40% de piezas fracturadas por flexión, con una rotura oblicua, en algunos casos característica, en OV.2.

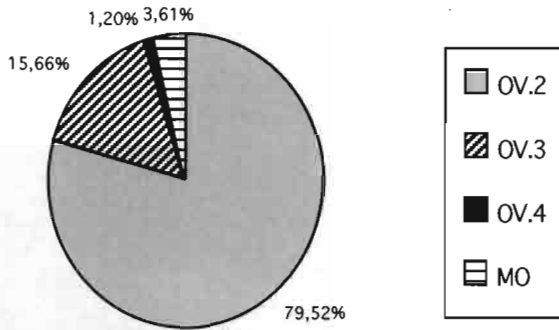
Finalmente, hay que mencionar la presencia considerable de esquirlas y restos informes, así como la escasa representación de elementos que conservan córtex y también la escasez de núcleos que comentaremos más adelante. Estos dos últimos caracteres nos permiten barajar la hipótesis más probable del desbaste y, quizás también en muchos casos, la extracción de soportes, en un lugar distinto a la cueva de Olvena.

#### 2. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS LÍTICOS RETOCADOS

Los elementos que formarían parte de este conjunto suponen un porcentaje escaso, aunque significativo, como pasamos a exponer a continuación: truncaduras, buriles, lascas retocadas, láminas retoca-

das, taladros, denticulados, raspadores, rasquetas y geométricos (segmentos de círculo con doble bisel y trapecios). Hay además un diente de hoz realizado en sílex tabular, en OV.2.

Total de piezas retocadas

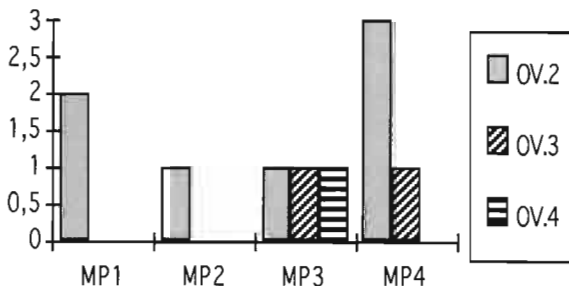


Los tipos de sílex más usados para todas las piezas retocadas, son los que pertenecen a MP2 Y MP3 fundamentalmente, la mayoría de ellas realizadas sobre soporte laminar. La mayor proporción de piezas retocadas la encontramos en OV.2 y OV.3.

Por lo que respecta a los soportes, los laminares son los preferidos para realizar las piezas tipológicas, aunque es destacable si observamos los gráficos la similar proporción de lascas y láminas, con predominio de estas últimas, en OV.2 y MO, pertenecientes a MP3.

Por otro lado, los núcleos que han llegado hasta nosotros están en algunos casos agotados y en otros casos son de tamaño pequeño, pero en cualquier caso son escasos. En el gráfico que presentamos se recoge el total de efectivos con que se cuenta, distribuidos por materias primas y por salas. En el caso de OV.2, el mayor número de ellos pertenece a MP4 y en menor medida a MP1, reduciéndose la representación de los otros tipos de materias a un núcleo por cada una de ellas. MP3 cuenta con un efectivo por cada una de las salas superiores de Olvena.

Relación Tipos de sílex/Núcleos

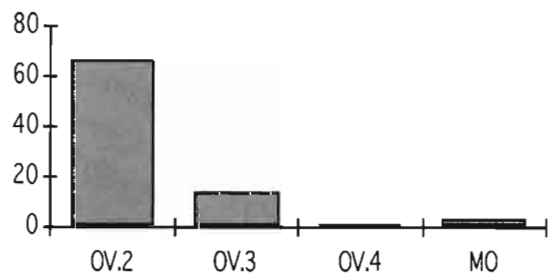


Es destacable el hecho de que la materia prima MP4 no es la que se utiliza para la mayoría de los elementos recogidos, sin embargo podemos observar la presencia de 3 núcleos en OV.2 pertenecientes a dicho tipo. Sin embargo, esta materia, de tonos claros y color poco uniforme sedimentada en medios lacustres con abundancia de yesos, se utiliza para extraer soportes no retocados, lo cual puede hablarnos de cierta proximidad y aprovechamiento para elementos no retocados pero quizás necesarios en la sala mencionada.

MP1 que es la siguiente materia más utilizada en cuanto a núcleos se refiere, en OV.2, tiene mayor importancia respecto de las piezas retocadas, en parte debido a su mejor disposición para la talla por presentar una silicificación más completa y uniforme así como tonos más oscuros.

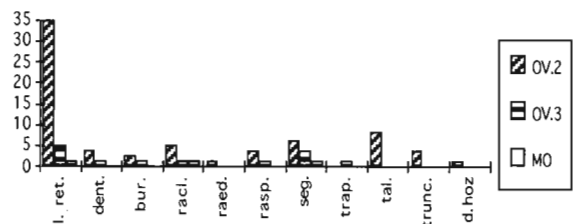
En cuanto a las piezas retocadas, se incluye un gráfico que refleja muy bien la situación de cada una de las salas por lo que respecta al total de efectivos líticos trabajados recogidos en Olvena. Así, el mayor porcentaje corresponde a OV.2, seguida de OV.3 y en menor medida MO, siendo el caso de OV.4 puramente anecdótico.

Total de piezas retocadas



Podemos ver que lascas y láminas retocadas cuentan con mayor proporción en OV.2, estando el resto de las categorías representadas en porcentajes menores. Solamente raclettes y segmentos de círculo, además de los soportes retocados ya mencionados, son los tipos representados en las tres salas. Los más significativos para una cronología neolítica son los geométricos y los taladros, que son los dos grupos en los que nos vamos a detener.

Porcentaje de piezas retocadas



### Geométricos

Hay nueve ejemplares que tipológicamente corresponden, con retoque en doble bisel, a segmentos de círculo y uno más que se clasifica como trapecio asimétrico.

En OV.2 se localizan, de los nueve mencionados, 3 en nivel intacto y 2 en el revuelto de la sala. La materia prima que se utiliza para ellos corresponde en el caso de los hallados en nivel intacto, al grupo denominado MP2, de color marrón-gris medio, uniforme, sin inclusiones y de grano fino que se caracteriza desde el punto de vista petrológico, por presentar cuarzo microcristalino, de textura homogénea, lo que facilita una buena respuesta ante la talla. De los pertenecientes a revuelto, uno de ellos se realiza sobre MP2 y otro sobre MP3, en este último caso la silicificación es menor, presenta la misma tonalidad aunque con un débil veteado y un tamaño de grano superior, entre fino y medio. La característica fundamental de este tipo de materia en concreto es su composición de cuarzo microcristalino alternando con calcedonita y la abundancia de tallos algares de charáceas, que nos sitúa en un período geológico entre el Cretácico y el Terciario (una posible facies Garum).

La sala denominada OV.3 presenta 3 segmentos de círculo y un trapecio. De los primeros, uno parece alterado por el fuego, perteneciendo los dos restantes a MP2 con las mismas características que las mencionadas para OV.2. El trapecio se realiza sobre MP1, con características externas similares a los segmentos de círculo, aunque los caracteres internos responden a una silicificación completa con predominio de cuarzo microcristalino y ausencia de fósiles reconocibles, así como la presencia de hematites dispersa.

En el sumidero de la cueva inferior (MO), en el revuelto del cuadro 4C, se halla el otro segmento de círculo, en este caso perteneciente a MP3, de color más oscuro, marrón oscuro-negro, de grano fino y color muy uniforme, con presencia interna de cuarzo microcristalino.

### Taladros

Todos los ejemplares, en total 7, pertenecen a OV.2, dos de los cuales se hallaron en el nivel intacto. De ellos, uno de nivel intacto y otro procedente del revuelto, se han fabricado sobre un tipo de sílex agatiforme, de color gris-marrón medio de silicificación bastante uniforme y completa que pertenece a MP3. Este tipo de sílex cuenta con la factura de 3 elementos más y para los dos taladros restantes se utiliza MP1. Lo

más característico de la materia utilizada en la mayoría de estas piezas es la presencia de fósiles de charáceas en su composición interna, sobre todo en el caso de los dos realizados sobre sílex de tipo agatiforme. En los dos ejemplares fabricados sobre MP1, se trata de una materia con un alto porcentaje de sílice y sin fósiles, siendo en este caso la única diferencia con respecto a MP3, por lo que el comportamiento ante la talla sería similar, el color oscuro sería también similar, aunque en este caso tendría mayor uniformidad.

Podemos concluir a la vista de las piezas retocadas que parece existir una selección en el tipo de materia prima utilizada, sobre todo a la hora de fabricar determinados útiles específicos, buscando una mayor uniformidad de color, una respuesta aceptable del sílex ante la talla de estas piezas y un uso mayoritario de soportes laminares para los útiles retocados.

### APROXIMACIÓN GEOLÓGICA

En cuanto a la procedencia de las materias primas descritas, por lo que respecta a granitos, calizas (silicificadas o no), materiales metamórficos diversos, areniscas del Buntsandstein, esquistos, etc, pueden provenir todos ellos del aluvial del Ésera, en el que se localizan todos estos materiales, procedentes de la zona axial pirenaica, con la única excepción de las fibrolitas, cuya procedencia sería más controvertida.

Los sílex pueden plantear una procedencia similar para los tipos MP2, MP3 y MP4, que son los que conservan relictos del material original silicificado y en los que se pueden conocer restos de ostrácodos, algas charáceas y pseudomorfo de yeso lenticular respectivamente. En las inmediaciones de la cueva del Moro de Olvena hay afloramientos de materiales de facies Garum<sup>2</sup> con microfauna de ostrácodos y charáceas y nódulos yesíferos (con texturas relictas lenticulares) que, en ocasiones presentan nódulos de sílex. Estos podrían ser los materiales originales de los tipos MP2, MP3 y MP4, aunque no se ha podido confirmar por la dificultad de localización de nódulos de sílex *in situ*.

El tipo MP1, debido a su total recristalización, es de localización incierta, pudiendo corresponder tanto a materiales totalmente silicificados de la misma facies o tener una procedencia muy diferente.

En los mapas que acompañan este texto (Figs. 5 y 6) puede observarse la presencia de la facies mencionada en varias zonas próximas al yacimiento,

<sup>2</sup> MOP, 1975, y RIBA *et alii*, 1980.

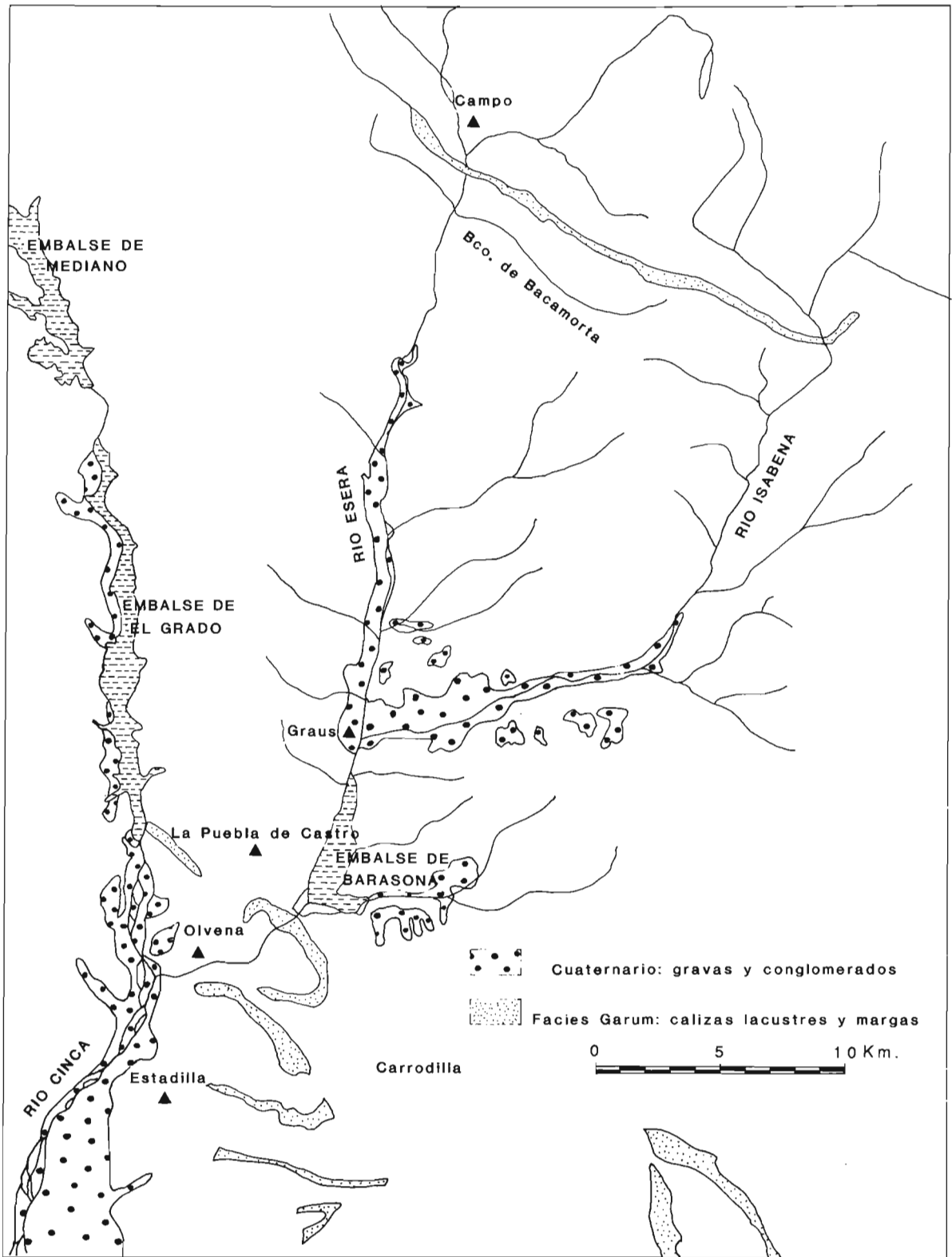


Fig. 5. Mapa litoestratigráfico: I. Según RIBA *et alii*, 1980.

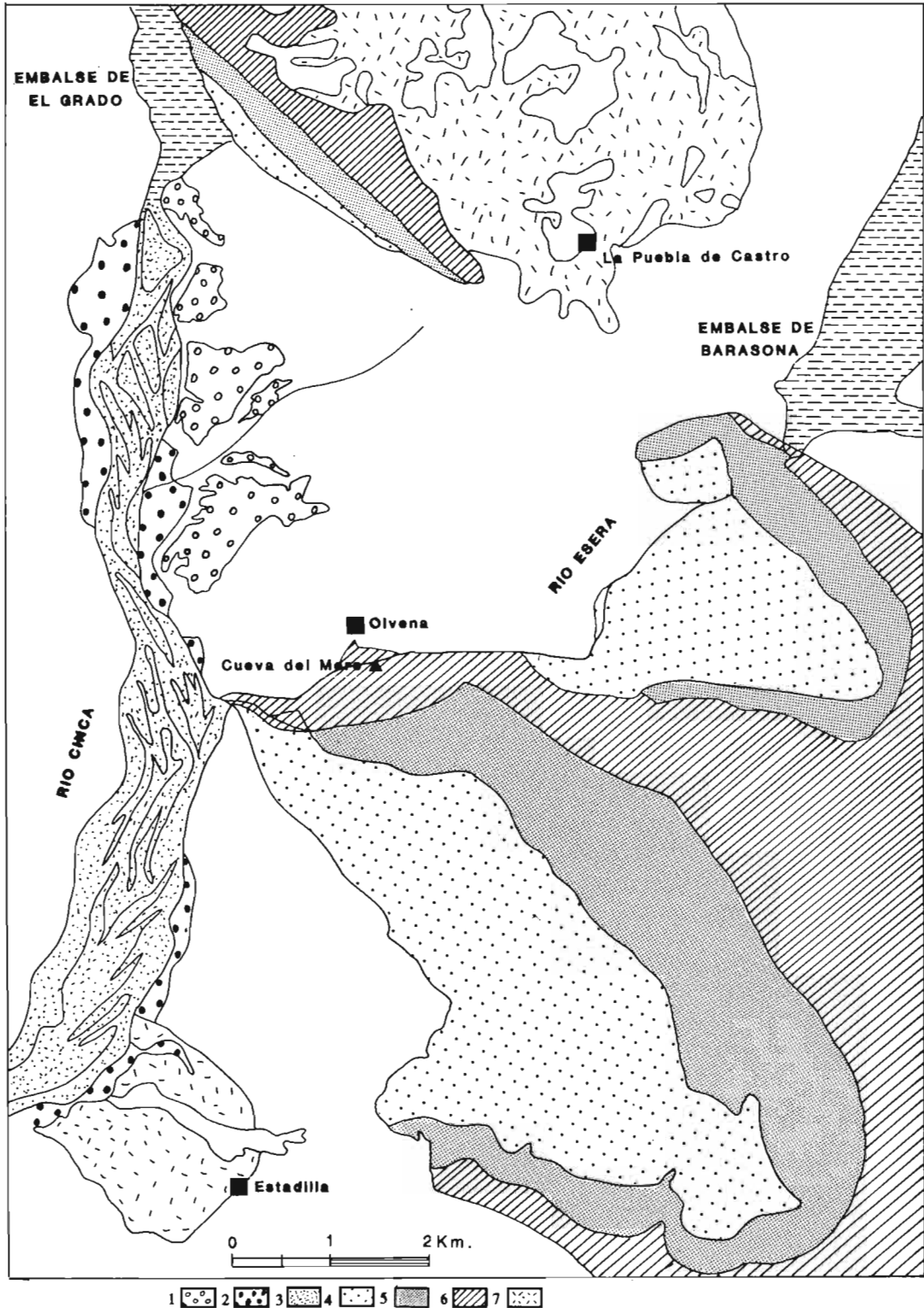


Fig. 6. Mapa litoestratigráfico. 2. Según MOP, 1975: 1. Terraza colgada formada por bolos calcáreos con presencia de material silíceo y granítico. Edad: Pliocuaternalario; 2. Terraza de gravas, generalmente calcáreas de diferentes tamaños. Edad: Cuaternario; 3. Aluviales de bolos y gravas. Edad: Cuaternario; 4. Calizas de alveolinas, ocasionalmente muy cristalizadas. Edad: Eoceno inferior; 5. Margas arcillosas y calizas masivas lacustres de grano muy fino ricas en *Microcodium* y en charáceas. Edad: Garumnense; 6. Calizas masivas, frecuentemente muy recristalizadas con vetas de calcita, muy fosilíferas (caliza de rudistas). Edad: Cretácico superior; 7. Arcillas y margas con presencia de yesos. Edad: Keuper.



desde la más septentrional al sur de Campo a los retazos más meridionales en torno a la sierra de la Carrodilla, pasando por los situados en los alrededores de Olvena. Esto nos permite hablar de un radio máximo de desplazamiento de unos 30 km. recorrido que se sitúa dentro de los límites válidos para este tipo de asentamientos. El hecho de que la litología constituida por margas arcillosas marrones y calizas masivas lacustres de grano muy fino, de color marrón o gris, perteneciente a la facies Garum, al final del Cretácico, se sitúe en contacto con las calizas de alveolinas ocasionalmente muy recristalizadas del Eoceno inferior, por un lado, y con las calizas de rudistos muy fosilíferas pertenecientes al Cretácico superior, hace más difícil poder diferenciar el lugar exacto de extracción de los nódulos de sílex utilizados en Olvena. Para MP4 en cuya composición se aprecia una presencia mayor de yesos, quizás podríamos aproximarnos a los alrededores de La Puebla de Castro o en torno a Estadilla, donde este tipo de materiales pertenecientes al Keuper tienen mayor entidad, por lo que los nódulos de sílex formados en las zonas de contacto tendrían unas características similares a la materia prima analizada. En este caso el desplazamiento sería menor y más cómodo, puesto que la distancia recorrida sería de 5 ó 6 km hacia el norte o hacia el sur siguiendo el curso del Cinca, es decir, sin necesidad de salvar grandes obstáculos.

Como ya hemos mencionado para el resto del material lítico, pensamos en una procedencia de los aluviales situados en el lecho mismo del Esera y del Cinca, en este caso más amplio y de más fácil acceso debido al encajonamiento que sufre el primer curso fluvial citado en esta área. Estos aluviales están compuestos fundamentalmente por bolos y gravas procedentes de la acción erosiva del río desde su cabecera en la zona axial pirenaica donde se encuentran los materiales graníticos y metamórficos fundamentalmente. También debemos citar la presencia de algunos restos de terraza colgada en las márgenes del Cinca y concretamente al noroeste del yacimiento, de edad plio-cuaternaria y formada por bolos rodados, generalmente calcáreos, así como también con presencia de bolos silíceos y graníticos. Los desplazamientos para recoger estos materiales serían bastante cortos, máxime si tenemos en cuenta que, en general se trata de cantos pesados, así como la utilidad que se les va a dar posteriormente.

Finalmente, debemos señalar, solamente para el caso de la hachita de fibrolita, algunos fragmentos de gabro y las cuentas de calaíta, un origen alóctono.

Sabemos que dichas cuentas proceden de Can Tintorer, en Gavà, mientras que para la fibrolita y gabro puede suponerse una procedencia de los alrededores de Tahull, en el Pirineo leridano, pues este tipo de materia no se encuentra en nuestra área de estudio y la zona más próxima sería ésta. Debido a la proximidad de ambos lugares podemos aventurar que estos objetos han sido llevados al yacimiento desde allí y, aunque no podemos por ello hablar de desplazamientos regulares si, al menos, plantearemos un contacto con la zona catalana a través de dichos elementos.

En conclusión, la variada litología que ofrece el área de estudio, así como la ubicación del yacimiento, próximo a la confluencia de los ríos Cinca y Ésera, lo cual favorece los desplazamientos siguiendo los cursos fluviales, nos permite inferir que las materias primas utilizadas en el conjunto de Olvena proceden de las zonas más próximas, con las salvedades mencionadas arriba. Por ello las distancias recorridas por sus habitantes para aprovisionarse de dichos recursos estarían entre 5 y 30 km como máximo, pudiendo además, como se desprende del análisis realizado, seleccionar aquellas materias más apropiadas para la realización de determinados objetos.

## BIBLIOGRAFÍA

- EDO, M.; VILLALBA, M. J.; BLASCO, A., 1992. Can Tintorer, origen y distribución de minerales verdes en el Noreste peninsular durante el Neolítico. *Aragón/Litoral Mediterráneo: intercambios culturales durante la Prehistoria*, pp. 361-373.
- MOP, 1975. *Estudio previo de terrenos. Plan Pirineos. Tramo: Campo-Isona*. Dirección General de Carreteras y Caminos vecinales. Subdirección General de Normas Técnicas y Prospecciones. Sección de Geotecnia y Prospecciones.
- RIBA, O.; PUIGDEFÁBREGAS, C.; SOLER, M.; MALDONADO, A.; MARTÍ, C. y GARRIDO, A., 1980. *Mapa geológico de España*, E. 1:200.000. Síntesis de la cartografía existente. Hoja 23, Huesca, I.G.M.E., 54 pp. y 1 mapa.
- VILLALBA, M. J.; BAÑOLAS, L.; ARENAS, J.; ALONSO, M., 1986. *Les Mines Neolítiques de Can Tintorer, Gavà Excavacions 1978-1980*. Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, Barcelona, pp. 51-58 y 197-198.