

# ANALISIS PETROARQUEOLOGICO DE LOS ARTEFACTOS DE PIEDRA TRABAJADA DURANTE LA PREHISTORIA RECIENTE EN LA PROVINCIA DE GRANADA

FRANCISCO CARRION MENDEZ \* y M.<sup>a</sup> TERESA GOMEZ PUGNAIRE \*\*

## INTRODUCCION

Este trabajo está dedicado al análisis petrológico de los artefactos de “piedra trabajada” que cronológicamente pertenecen al Neolítico, la Edad del Cobre y del Bronce en la provincia de Granada (1).

Para su realización hay que considerar factores tales como la composición mineralógica de las rocas seleccionadas, la tecnología disponible para su transformación y en consecuencia la distribución espacial de la roca manufacturada.

Sin lugar a dudas las primeras intenciones del hombre para transformar fue mediante la técnica del “lascado”, que desde épocas muy antiguas perduró hasta la Edad de los Metales, cuando ya otra serie de nuevas tecnologías habían comenzado a funcionar desde tiempos neolíticos.

Al introducirse nuevas técnicas de desbaste y pulimento por abrasión aparecieron nuevas dificultades, sobre todo cuando las rocas silíceas, de fácil tendencia a fracturarse, fueron sustituidas por otras cuyas propiedades estructurales y texturales eran diferentes. Por lo general junto a las rocas silíceas se seleccionaron otras rocas sedimentarias, que junto a otras endógenas (magmáticas, metamórficas, etc.), constituyeron la materia prima fundamental para la elaboración de los artefactos.

El abastecimiento de materia prima se realizaba fundamentalmente por dos sistemas bien diferentes. El primero de ellos, de tradición más antigua, fue por el sistema de explota-

---

\* Departamento de Prehistoria. Universidad de Granada.

\*\* Departamento de Petrología. Universidad de Granada.

(1) El material presentado en este trabajo forma parte de la Tesis Doctoral que está elaborando uno de los autores (F. Carrión).

ción en cantera abierta en los distintos afloramientos y el segundo mediante un proceso de recolección-selección de rocas en el arrastre ocasional del acuífero procedente de los distintos complejos geológicos.

Junto a las rocas recogidas y seleccionadas para la manufacturación, hemos de tener presente el abastecimiento de agentes abrasivos para el desbastado y pulimento, estableciéndose así una relación existente entre las propiedades texturales y estructurales de la roca y el abrasivo disponible. El abrasivo frecuentemente empleado es la propia arena de los ríos y arroyos que reforzado con cuarzo triturado podrían cortar con mayor facilidad los minerales de estas rocas.

Mediante el estudio de la procedencia de materias primas para la manufacturación de artefactos podremos establecer las zonas seleccionadas para su obtención y por supuesto fijar las relaciones de distribución e intercambio de los artefactos manufacturados.

En la provincia de Granada hemos examinado más de 500 artefactos de piedra trabajada, con los que se ha determinado la influencia de los siguientes complejos y unidades (fig. 1):

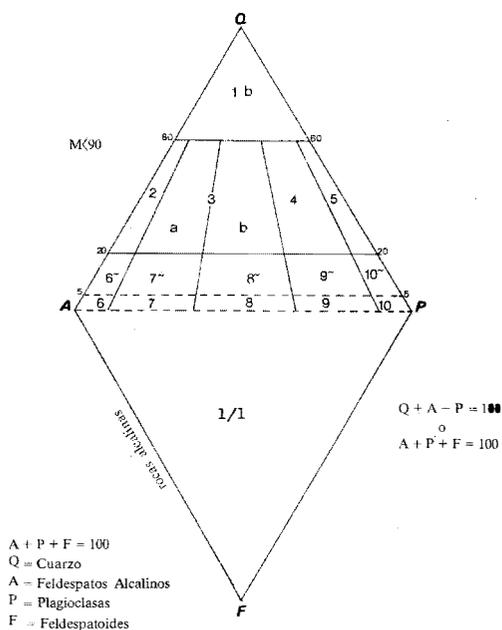
- Unidad Nevado-Filábride
- Unidad Alpujárride
- Subbético
- Sierra Morena
- Campo de Calatrava

Obtenidas las zonas de procedencia han de establecerse las distancias entre los lugares originarios y los asentamientos arqueológicos. En el caso de las tres primeras unidades (Nevado-Filábride, Alpujárride y Subbético) el suministro está asegurado por extracción directa o por recolección-selección. Cuando los materiales proceden de Sierra Morena y del Campo de Calatrava, complejos muy alejados de los asentamientos granadinos, y por lo tanto que nunca entrarían dentro de una red de suministro primario, se obtendría de forma secundaria por intercambio o comercio.

## METODOLOGIA

El sistema utilizado para la determinación petrológica de los artefactos se ha fundamentado bajo una doble óptica. En un primer paso, se ha establecido en cada uno de los yacimientos estudiados una clasificación de “visu” de los distintos grupos petrológicos para obtener una primera visión de las muestras seleccionadas. Esta primera clasificación puede simplificar en parte un segundo paso siempre que las muestras seleccionadas no presenten un fuerte pulimento que mate la naturaleza de la roca a nivel mineralógico. En una segunda fase se seleccionan aquellas otras para extraer una lámina delgada para su observación en el microscopio polarizador.

Del total de la industria se ha seleccionado un conjunto de 70 láminas delgadas con lo



- 2 .—Riolita con feldespatos alcalinos
- 3a.—Riolita
- 3b.—Riodacita
- 4 .—Dacita
- 5 .—Plagidacita
- 6~.—Traquita con feldespatos alcalinos
- 7~.—Traquita cuarcífera
- 8~.—Latita cuarcífera
- 9~.—Latita cuarcífera / Latibasalto cuarcífero / Mugarita c.
- 10~.—Andesita cuarcífera / Hawaiiita cuarcífera / Basalto toleítico c.
- 6 .—Traquita con feldespatos alcalinos
- 7 .—Traquita
- 8 .—Latita
- 9 .—Latiandesita / Mugarita / Latibasalto
- 10 .—Andesita / Andesita olivínica / Hawaiiita / Hawaiiita olivínica / Basalto toleítico / Basalto olivínico toleítico
- 11 .—Rocas alcalinas

Fig. 1.—Diagrama para las rocas volcánicas.

que se ha podido establecer el componente mineralógico, estructura, textura, grado de alteración de la roca y procedencia de la misma.

Para determinar el origen de las rocas manufacturadas, el estudio mineralógico ha sido fundamental, utilizando una metodología adecuada en cada una de las unidades estudiadas.

En el 95% de los casos estudiados se ha podido determinar la procedencia de los grupos perfectamente definidos en el panorama geoestructural, dejando un 5% de margen de error para aquellas rocas cuya procedencia pudiera estar reflejada en varias unidades.

Los artefactos seleccionados para la extracción de la lámina delgada han sido aquellos que presentaban una fractura o desconche de origen antiguo. En algunos casos se han tenido que cortar algunos completos, pero posteriormente han sido restaurados de un corte de un milímetro de espesor practicado.

Una vez analizadas las láminas delgadas, debidamente clasificadas, han vuelto a someterse a consideración aquellas piezas que no fueron cortadas para confirmar el primer análisis realizado o bien para someter a cambio los grupos determinados. Posteriormente hemos establecido en cada uno de los yacimientos los grupos de rocas de forma global, sin considerar las fases culturales para una primera lectura en la que se obtienen los radios de acción entre estas estaciones prehistóricas y los lugares de abastecimiento y aprovisionamiento.

Alcanzados estos resultados, este esquema lo aplicamos en cada una de las distintas fases culturales de cada estación, en particular para hacer un seguimiento de la evolución en la selección de rocas para la manufactura.

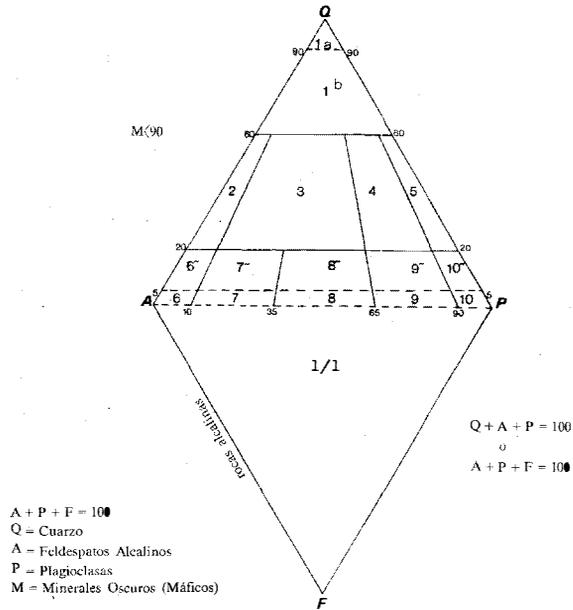
Por último hemos confeccionado una serie de cuadros donde recogemos todos los datos proporcionados por el análisis al microscopio de las láminas delgadas, definiendo textura, estructura, minerología, grado de alteración y procedencia. Para finalizar el proceso se han fotografiado aquellas zonas de las láminas delgadas más significativas. Se ha utilizado un fotomicroscopio Leiss empleando normalmente 4x, 10x y 40x con los nícoles cruzados.

Hemos de agradecer la colaboración especial del Dr. D. Francisco Delgado del Departamento de Estratigrafía de la Universidad de Granada por su asesoramiento en el fotomicroscopio y al Dr. D. José Rodríguez del CSIC por su continuo interés y prestaciones hacia nuestro trabajo mediante la realización de la cartografía que en este trabajo presentamos.

## CRITERIOS MINERALOGICOS DE CLASIFICACION

Las rocas estudiadas, en su mayor parte, son endógenas salvo escasas representaciones de rocas sedimentarias (carbonáticas y grauvacas). De ellas se encuentran ejemplares de rocas ígneas y metamórficas, es decir formadas a partir de un fundido silicatado por enfriamiento del mismo, en el primer caso producido por recristalización en estado sólido y por aumento de presión y temperatura en el segundo.

Los litotipos del grupo de rocas ígneas están especificados en los diagramas de clasificación recomendados por la Subcomisión para la sistemática de la IUGS.



- 1a.—Cuarzolita
- 1b.—Rocas granitóides cuarcíferas
- 2.—Granito con feldespatos alcalinos
- 3.—Granito s.str.
- 4.—Granodiorita
- 5.—Tonalita
- 6~.—Sienita cuarcífera con feldespatos
- 7~.—Sienita cuarcífera
- 8~.—Monzonita cuarcífera
- 9~.—Monzodiorita cuarcífera / Monzogabro cuarcífero
- 10~.—Diorita cuarcífera / Gabro Cuarcífero / Anortosita
- 6.—Sienita con feldespatos alcalinos
- 7.—Sienita
- 8.—Monzonita
- 9.—Monzodiorita / Monzogabro
- 10.—Diorita / Gabro / Anortosita (Dolerita y Ofita, como equivalentes subvolcánicos)
- 11.—Rocas alcalinas

Fig. 2.—Diagrama para las rocas plutónicas.

La composición mineralógica explícita en los cuadros deja ver cómo los litotipos más comunes de rocas utilizadas son de composición básica: gabros y sus equivalentes subvolcánicos (ofitas y doleritas) y volcánicas (basaltos), con algunas representaciones de rocas de composición intermedia (andesitas) que en los diagramas anteriores ocupan el recuadro n.º 10, y de rocas alcalinas el n.º 11. Por lo que se refiere a las rocas metamórficas, los litotipos son mucho más variados y procedentes tanto de rocas sedimentarias (paraderivados) como ígneas (ortoderivados).

Los ortoderivados proceden en todos los casos de rocas ígneas básicas (metabasitas, eclogitas y anfíbolitas) salvo dos ejemplares de derivados de rocas ultrabásicas (serpentinitas):

El término metabasita se usa con carácter general aplicable a todo tipo de roca metamórfica que proceda de una ígnea básica (esto viene indicado por el prefijo meta). Suele ser utilizado en el caso de que no exista una asociación mineralógica en la roca que permita el empleo de un nombre más específico.

La eclogita es una roca formada por piroxeno (omfacita) y granate como minerales esenciales, con anfíbol en algunos casos y menas opacas y epidota como accesorios. Este término lleva implícito un carácter metamórfico de alta presión y relativamente baja temperatura, carácter que indica sin lugar a dudas su procedencia de las zonas internas de las Cordilleras Béticas y más concretamente del Complejo Nevado-Filábride.

La anfíbolita es un nombre utilizado para orto y paraderivados de una composición determinada: anfíbol y plagioclasa como minerales esenciales. La epidota se encuentra en propiedades importantes. Eventualmente están acompañados por granates, clorita y menas opacas. En el caso de las anfíbolitas estudiadas el grado de metamorfismo oscila entre los 350-450°C para un intervalo de 6-7 kb. Desde el punto de vista textural, estas rocas suelen ser bastante variables: bien presentan una esquistosidad bastante desarrollada o bien son granoblásticas, pero en cualquier caso son claramente diferenciables texturalmente de los litotipos anteriores.

Las serpentinitas estudiadas son rocas muy homogéneas. Están constituidas por más del 95% de serpentina, junto a otras cantidades de mena opaca y eventualmente anfíbol de tipo tremolita. Son rocas muy comunes en el complejo Nevado-Filábride de las zonas internas de las Cordilleras Béticas.

Del grupo de los paraderivados, aparte de los mármoles más o menos impuros, se encuentran rocas procedentes de arcillas (micasquistos y filitas), cuarcitas sedimentarias (cuarcitas metamórficas), además de mezclas de ambas rocas en proporciones diferentes (micasquistos o esquistos cuarzosos y cuarcitas micáceas). El grado de metamorfismo es también variable, oscilando entre rocas de grado muy bajo (micasquisto con cloritoide). Así mismo, el grado de orientación (esquistosidad) es diferente, dependiendo del contenido en cuarzo de la roca original (a mayor contenido de cuarzo, menor desarrollo de la esquistosidad) o del grado de metamorfismo, como en el caso de los gneis con sillimanita (rocas en las que la mica dominante de los micasquistos de los que procede es reemplazada por feldespatos), en la que la abundancia de minerales fácilmente orientables (mica) es precaria.

## DESCRIPCIONES TEXTURALES

A continuación se describen brevemente las texturas mencionadas en los cuadros de los litotipos representados:

## a) Rocas ígneas

- *Ofítica*: constituida por grandes cristales de piroxeno (generalmente augítico), que engloban pequeños cristales de plagioclasa. Cuando la inclusión es solamente parcial recibe el nombre de subofítica.
- *Dolerítica*: semejante a la anterior pero son las plagioclasas de mayor tamaño las que engloban al piroxeno.
- *Porfídica*: formada por grandes cristales (fenocristales) de minerales de diferente composición en una matriz microcristalina, hipocristalina o vítrea.
- *Andesítica*: es una textura porfídica en la que los cristales de la matriz, generalmente de biotita, se disponen paralelamente entre sí, adaptándose a la forma de los fenocristales.

## b) Rocas metamórficas

- *Granoblástica*: mosaico de cristales de tamaño semejante y con tendencia a ser equidimensionales, muy común en cuarcita.
- *En mortero*: cristales de mayor tamaño fuertemente deformados y rodeados de microcristales de la misma composición.
- *Foliación*: delimitación de superficies paralelas en la roca por orientación plano paralelas de minerales, agregados de minerales o cuerpos rocosos alargados. Un caso particular de la foliación es la esquistosidad.
- *Esquistosidad*: la delimitación de superficies paralelas en la roca es debida a la disposición plano paralela de minerales planares (filosilicatos); en este caso recibe el nombre de lepidoblástica. Cuando la causa se debe a cristales de anfíbol recibe el nombre de nematoblástica.
- *Coronítica*: es exclusiva de las eclogitas y consiste en coronas de cristales de granate, generalmente idiomorfos, en cuyo interior se encuentran cristales de omfacita sin orientación preferencial alguna.
- *Microplegada*: se utiliza cuando en la roca se encuentran pliegues con superficies axiales paralelas que son evidentes gracias a estructuras de orientación previas, como esquistosidades o laminaciones sedimentarias.
- *Simplectítica*: es una textura de intercrecimiento constituida por cristales muy pequeños de dos fases mineralógicas (en las rocas estudiadas son de anfíbol y plagioclasa albitica) con formas vermiculares. Se forman sustituyendo a un cristal de omfacita preexistente.
- *Poiquiblastica*: es una textura inequigranular en la cual los cristales de mayor tamaño engloban a otros muchos menores de diferente composición.
- *Milonítica*: textura producida exclusivamente por deformación tectónica.

## YACIMIENTOS ESTUDIADOS

## 1. CUEVA DE LA CARIGÜELA (PIÑAR) (2)

Se han realizado un total de 14 láminas delgadas de las que se ha obtenido el siguiente resultado:

## CLASIFICACION GLOBAL:

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 4a)	%	<i>Procedencia</i> (fig. 4b)	%
Eclogita (1).....	21,42	Nevado-Filábride (NF).....	50,00
Mármol (2).....	21,42	Sierra Morena (SM).....	35,71
Anfibolita (3).....	14,28	Subbético (SUB).....	14,28
Dolerita (4).....	14,28		
Metabasita (5).....	7,14		
Caliza (6).....	7,14		
Micasquisto (7).....	7,14		
Ofita (8).....	7,14		

## CLASIFICACION POR FASES:

## — Neolítico Antiguo

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 4c)	%	<i>Procedencia</i> (fig. 4d)	%
Mármol (1).....	30,00	Nevado-Filábride (NF).....	53,33
Dolerita (2).....	20,00	Sierra Morena (SM).....	26,66
Micasquistos (3).....	16,66	Subbético (SUB).....	13,33
Anfibolita (4).....	13,33		
Caliza (5).....	10,00		
Eclogita (6).....	6,66		
Metabasita (7).....	3,33		

## — Neolítico Medio

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 4e)	%	<i>Procedencia</i> (fig. 4f)	%
Mármol (1).....	42,10	Nevado-Filábride (NF).....	68,42
Anfibolita (2).....	26,31	Subbético (SUB).....	21,05
Eclogita (3).....	21,05	Sierra Morena (SM).....	10,52
Ofita (4).....	10,52		

(2) NAVARRETE ENCISO, M. S.: *La Cultura de las Cuevas con cerámica decorada en Andalucía Oriental*, Cuad. Preh. Gr. Serie Monográfica, 1, Granada, 1976.

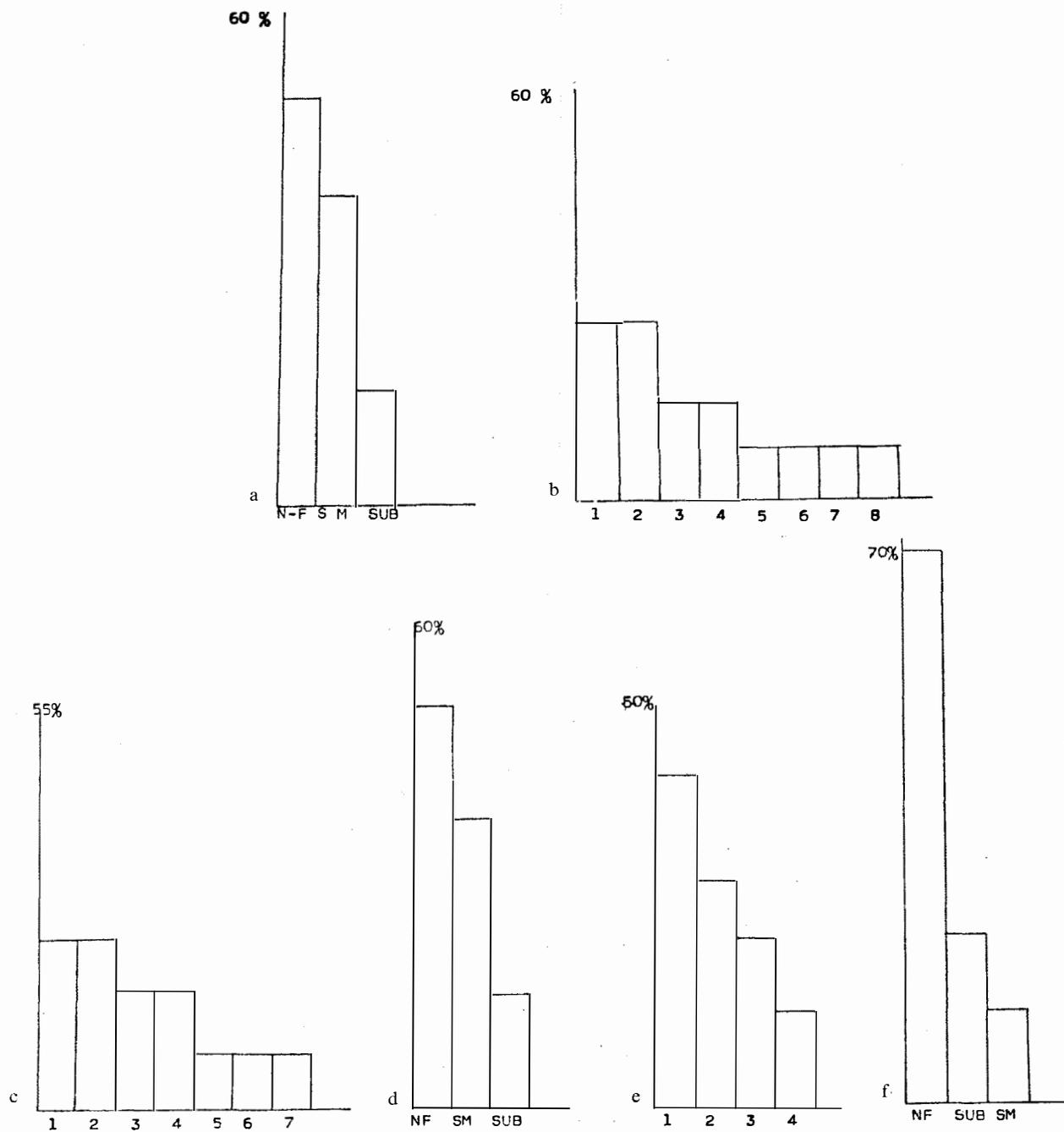


Fig. 4.—Cueva de la Carigüela (Píñar). Diagramas de fuentes de suministro y rocas manufacturadas. Globales (a,b), Neolítico Antiguo (c,d), Neolítico Medio (e,f).

## 2. HAZA DE OCON (PIÑAR)

Situado frente a un farallón rocoso al que se abren las Cuevas de la Carigüela y de las Ventanas, en el término municipal de Piñar.

Sus coordenadas geográficas son 37° 26' 39" de latitud norte y 3° 25' 20" de longitud oeste. Geográficamente está ubicado dentro de la región de Los Montes y en la zona más septentrional de las Cordilleras Béticas, en las Sierras Subbéticas.

El yacimiento, al aire libre, ocupa una extensión de unos 250 m. de eje máximo. Utilizado en la actualidad como tierra de labor, se inicia a unos 50 m. de la Cueva de las Ventanas y desciende suavemente hasta el nivel de un arroyo que desagua en el río de Piñar.

El material proporcionado por este yacimiento es superficial, recogido en algunas prospecciones realizadas por el Departamento de Prehistoria de la Universidad de Granada, habiendo sido objeto así mismo de otras prospecciones (3).

La secuencia cultural de esta estación pertenece claramente a los períodos del Cobre Antiguo y Pleno, ratificada por el material cerámico y de cobre asociado a la industria lítica.

El material estudiado consiste en un grupo de 34 artefactos correspondientes a útiles de trabajo de los que su determinación petrológica y la procedencia queda de la siguiente forma:

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 5a)	%	<i>Procedencia</i> (fig. 5b)	%
Anfibolita (1).....	32,9	Subbético (SUB).....	43,7
Dolerita (2).....	24,9	Sierra Morena (SM).....	33,3
Mármol (3).....	11,5	Nevado-Filábride (NF).....	11,2
Metabasita (4).....	11,5	Sin procedencia asegurada (SP)....	11,2
Grawacka (5).....	11,5		
Serpentinita (6).....	11,5		

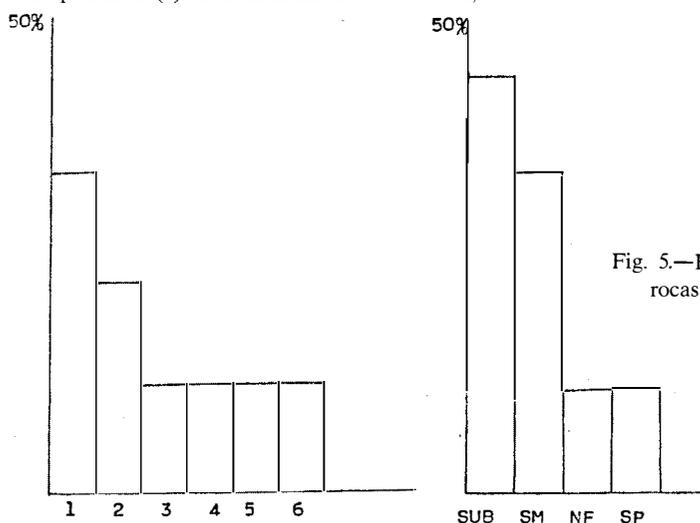


Fig. 5.—Haza de Ocón (Piñar). Diagramas de rocas manufacturadas (a) y fuentes de suministro (b).

(3) VEGA, J. DE LA: "Datos Arqueológicos de algunos yacimientos andaluces", *Mediterránea*, 8, 1974, pp. 40-82.

3. *LOS CASTILLEJOS (MONTEFRÍO) (4)*

En este yacimiento se han realizado un total de 50 láminas delgadas presentando el siguiente resultado:

## CLASIFICACION GLOBAL:

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 6a)	%	<i>Procedencia</i> (fig. 6b)	%
Anfibolita (1).....	29,41	Nevado-Filábride (NF).....	41,17
Dolerita (2).....	23,52	Subbético (SUB).....	29,41
Esquistos (3).....	17,64	Alpujárride (ALP).....	17,64
Gabro (4).....	5,88	Sierra Morena (SM).....	5,88
Andesita (5).....	5,88	Campo Calatrava (CC).....	5,88
Filita (6).....	5,88		
Basalto olivínico (7).....	5,88		
Eclogita (8).....	5,88		

## CLASIFICACION POR FASES:

## —Fase II (Neolítico Final)

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 6c)	%	<i>Procedencia</i> (fig. 6d)	%
Anfibolita (1).....	50,00	Nevado-Filábride (NV).....	62,50
Dolerita (2).....	12,50	Sierra Morena (SM).....	15,50
Andesita (3).....	12,50	Subbético (SUB).....	15,50
Dolerita (4).....	12,50	Alpujárride (ALP).....	12,50
Esquisto (5).....	12,50		

## —Fase III (Cobre Antiguo)

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 6e)	%	<i>Procedencia</i> (fig. 6f)	%
Anfibolita (1).....	86,20	Nevado-Filábride (NF).....	86,20
Esquisto (2).....	10,34	Alpujárride (ALP).....	10,34
Basalto Olivínico (3).....	3,44	Campo Calatrava (CC).....	3,34

## —Fase IV (Cobre Pleno)

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 6g)	%	<i>Procedencia</i> (fig. 6h)	%
Anfibolita (1).....	60,00	Nevado-Filábride (NF).....	70,00
Dolerita (2).....	30,00	Subbético (SUB).....	30,00
Cuarcita (3).....	10,00		

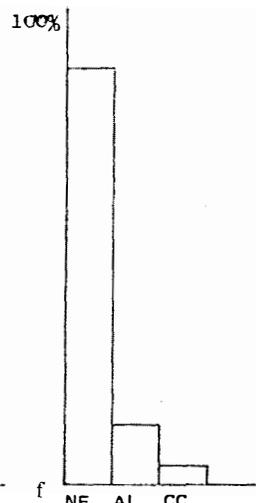
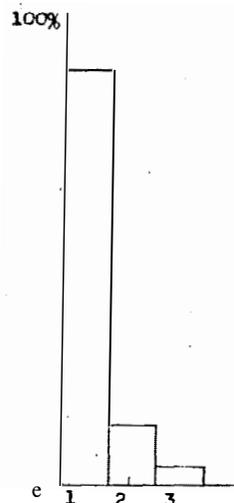
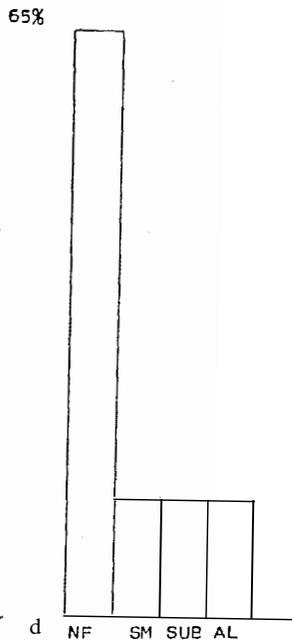
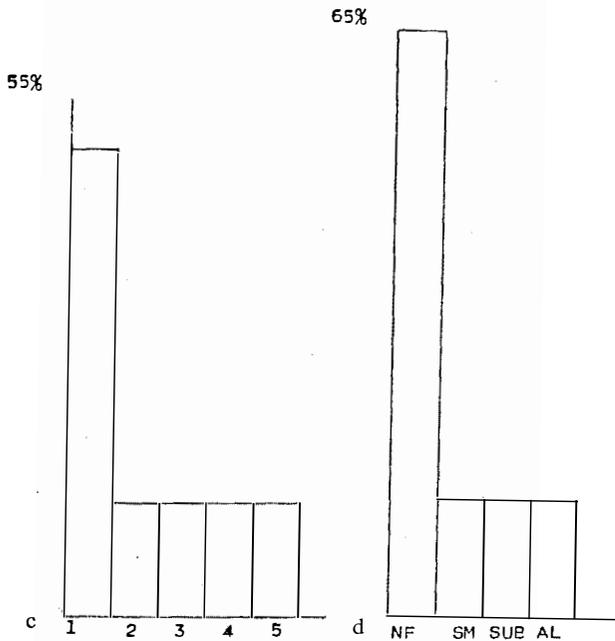
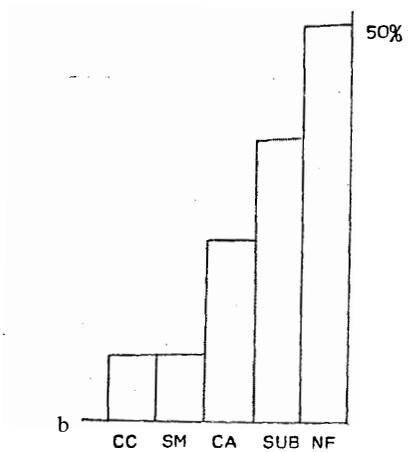
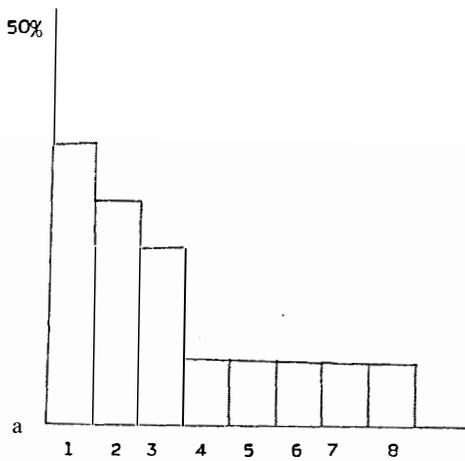
(4) ARRIBAS PALAU, A. y MOLINA GONZALEZ, F.: *El poblado de Los Castillejos en Las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada). Campaña de excavaciones de 1971. El corte n.º 1. Cuad. Preh. Gr. Serie Monográfica, 3, Granada, 1978.*

—Fase V (Cobre Tardío y Final)

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 6i)	%	<i>Procedencia</i>	%
Anfibolita (1).....	33,33	Nevado-Filábride (NF).....	100,00
Esquisto cuarzoso (2).....	33,33		
Micasquisto (3).....	33,33		

—Fase transición cobre/bronce

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 6j)	%	<i>Procedencia</i> (fig. 6k)	%
Anfibolita (1).....	71,42	Nevado-Filábride (NF).....	71,42
Gabro (2).....	28,57	Subbético (SUB).....	28,57



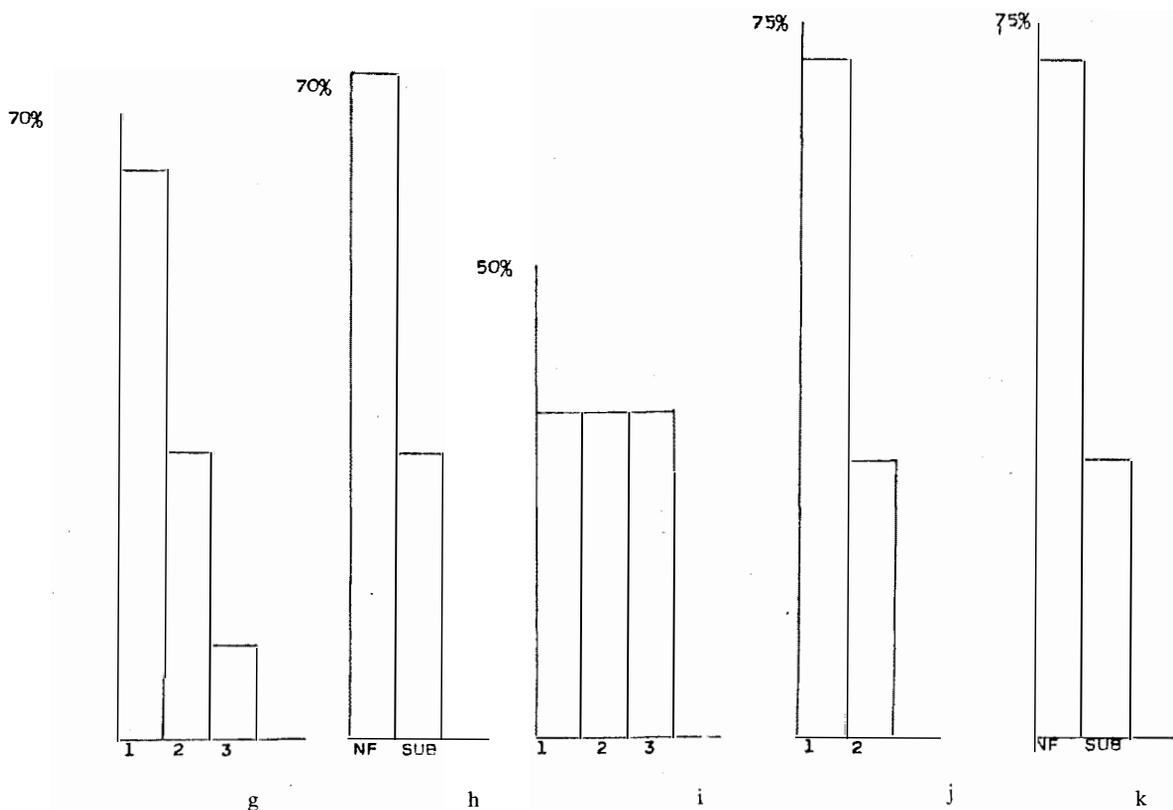


Fig. 6.—Los Castillejos (Montefrío). Diagramas de rocas manufacturadas y fuentes de suministro. Globales (a,b), Neolítico Final (c,a), Cobre Antiguo (e,f), Cobre Pleno (g,h), Cobre Tardío y Final (i), Fase Transición Cobre-Bronce (j,k).

#### 4. CUESTA DEL NEGRO (PURULLENA) (5)

Se han realizado un total de 40 láminas delgadas cuyo resultado es el siguiente:

##### CLASIFICACION GLOBAL:

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 7a)	%	<i>Procedencia</i> (fig. 7b)	%
Anfibolita (1).....	22,22	Nevado-Filábride (NF).....	61,53
Eclogita (2).....	22,22	Subbético (SUB).....	23,07
Cuarcita (3).....	22,22	Campo de Calatrava (CC).....	15,38

(5) MOLINA GONZALEZ, F. y PAREJA LOPEZ, E.: *Excavaciones en la Cuesta del Negro (Purullena, Granada). Campaña de 1971*, Exc. Arq. Esp., 83, Madrid, 1975.

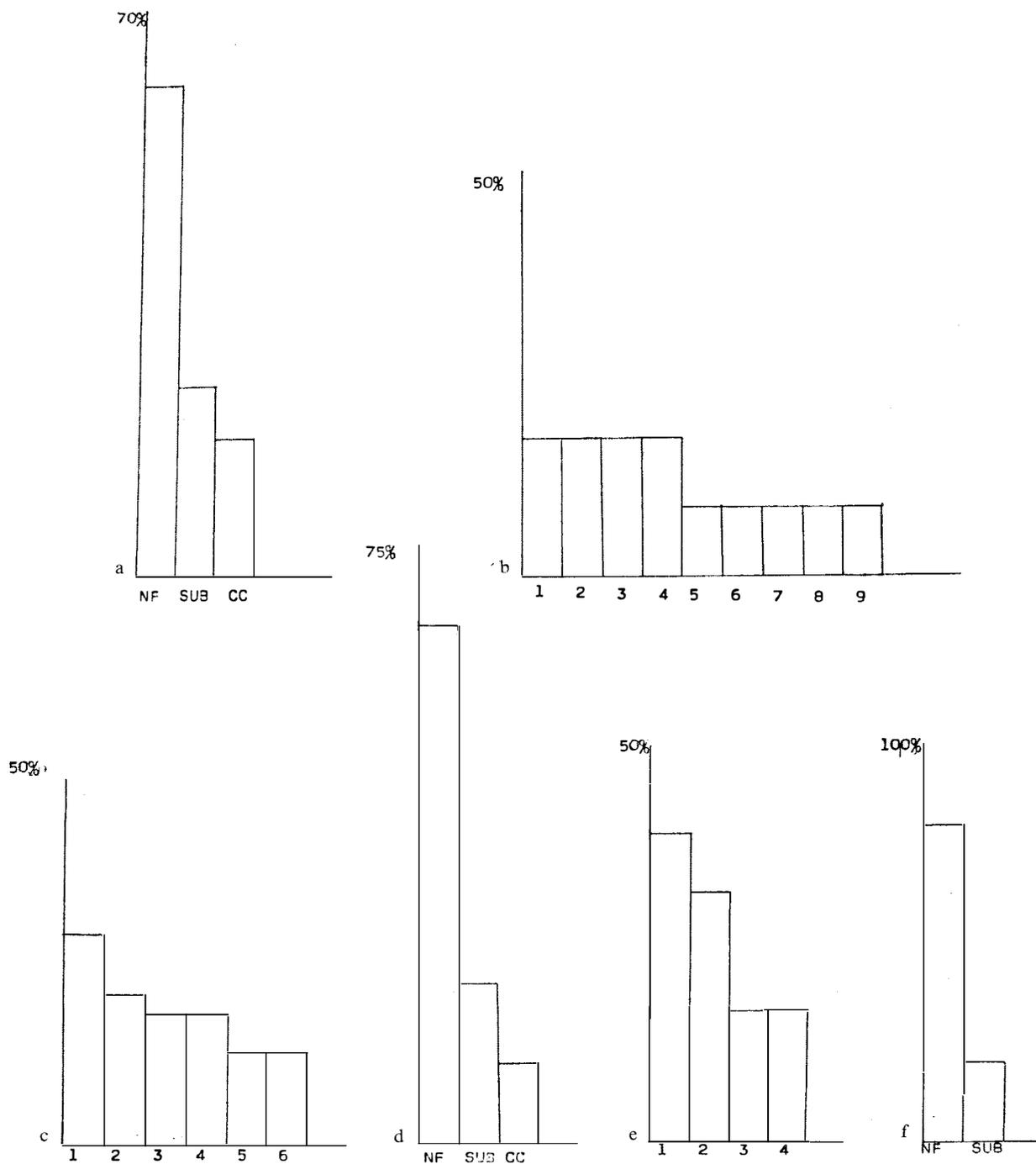


Fig. 7.—Cuesta del Negro (Purullena). Diagramas de rocas manufacturadas y fuentes de suministro. Globales (a,b), Argar (c,d), Cogotas (e,f).

Volcánica B. (4).....	11,11
Micasquisto (5).....	11,11
Caliza (6).....	11,11
Metabasita (7).....	11,11
Ofita (8).....	11,11
Metagabro (9).....	11,11

## CLASIFICACION POR FASES:

## —Argar

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 7c)	%	<i>Procedencia</i> (fig. 7d)	%
Anfibolita (1).....	26,92	Nevado-Filábride (NF).....	70,00
Metabasita (2)	19,39	Campo de Calatrava (CC)	20,00
Micasquisto (3).....	15,38	Subbético (SUB).....	10,00
Cuarcita (4).....	15,38		
Volcánica B. (5).....	11,53		
Caliza (6).....	11,53		

## —Cogotas

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 7e)	%	<i>Procedencia</i> (fig. 7f)	%
Eclogita (1).....	38,46	Nevado-Filábride (NF).....	80,00
Cuarcita (2).....	30,76	Subbético (SUB).....	20,00
Ofita (3).....	15,38		
Metagabro (4).....	15,38		

## 5. CERRO DE LA ENCINA (MONACHIL) (6)

Sobre un total de 35 láminas delgadas el resultado es el siguiente:

## —Argar

<i>Rocas manufacturadas</i> (fig. 8a)	%	<i>Procedencia</i> (fig. 8b)	%
Cuarcita (1).....	30,76	Nevado-Filábride (NV).....	75,00
Filita (2).....	20,51	Subbético (SUB)	12,50
Metabásita (3).....	17,94	Alpujárride (ALP).....	12,50
Eclogita (4).....	15,38		
Serpentinita (5).....	10,25		
Metapelita (6).....	5,12		

(6) ARRIBAS PALAU, A.; PAREJA LOPEZ, E.; MOLINA GONZALEZ, F.; ARTEAGA MATUTE, O. y MOLINA FAJARDO, F.: *Excavaciones en el poblado de la Edad del Bronce "Cerro de la Encina". Monachil (Granada) (El corte estratigráfico n.º 3)*, Exc. Arq. Esp., 81, Madrid, 1974.

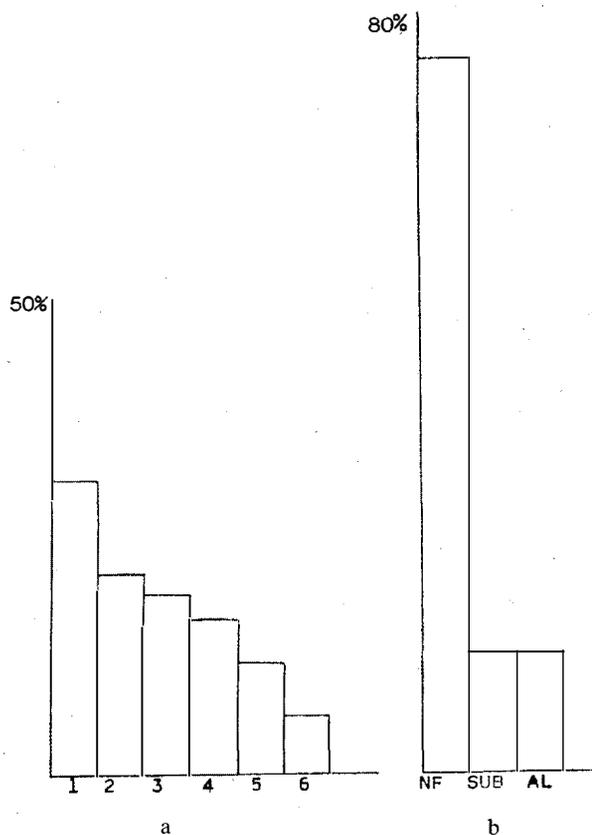


Fig. 8.—Cerro de la Encina (Monachil). Diagramas de rocas manufacturadas (a) y fuentes de suministro (b).

## CONCLUSIONES

Para finalizar, queremos recalcar la importancia que tiene el conocimiento de las materias primas para la elaboración de artefactos dentro de los períodos culturales que nos hemos marcado como límite. Así como también su obtención y sus lugares de procedencia, pudiéndose ajustar aún más los procesos tecnofuncionales y por lo tanto las motivaciones económicas derivadas de ellas y de las fuerzas productivas de las sociedades aquí estudiadas.

El conocimiento de la materia prima, la tecnología disponible para su transformación y la distancia desde los asentamientos a los lugares de “extracción o de recolección-selección” van a estar estrechamente relacionados dentro del proceso anteriormente desarrollado.

Mediante el análisis mineralógico hemos podido determinar la existencia al menos de cinco complejos petrológicos macroambientales con características muy diferentes entre ellos como atrás definíamos.

La localización a niveles espaciales basados en los microambientes de explotación (canteras, minas), cuya tecnología es difícil de precisar hasta el momento, y por lo tanto la tecnología de aprovisionamiento de materia prima, sólo ha podido determinarse y ciclarse mediante recolección-selección por aportes materiales (arrastre, acuífero, etc.) y dentro de unos radios de acción muy determinados.

La aportación de evidencias microambientales son difícil de documentar debido fundamentalmente a que las huellas dejadas, transcurrido un período de tiempo de 300-500 años, sufren transformaciones químicas irreversibles causadas por agentes naturales que atacan a los componentes minerales produciendo una rápida y degenerada alteración, no sólo en las probables canteras que serían erosionadas aún con mayor facilidad, sino también en los amontonamientos de desechos que por lo general se deforman en algunos casos y tienden a desaparecer. No obstante estamos bien seguros que mediante un estudio arqueológico sistemático en las distintas zonas de influencia de estos complejos y destacando el aporte y suministro mediante agentes naturales, la localización de estas fuentes de abastecimiento de materia prima puede ser conseguida.

El factor fuente de suministro-distancia real empleada para su aprovisionamiento es determinante a la hora de seleccionar las rocas a manufacturar.

De los cinco complejos petrológicos evidenciados en la provincia de Granada, sólo tres (el Nevado-Filábride, Subbético y Alpujárride), y en función espacial de cada uno de los yacimientos, pueden mantener unos radios de acción-explotación accesibles y rentables para un aprovisionamiento satisfactorio.

Por el contrario, los complejos petrológicos procedentes de Sierra Morena y Campo de Calatrava no presentan las anteriores características, debido fundamentalmente a un factor excluyente, la gran distancia existente entre éstas y los asentamientos, y por lo tanto, hasta el momento, el único elemento con una explicación lógica lo atribuimos a aportes secundarios de aprovisionamiento, por intercambio o comercio con poblaciones pertenecientes a esos complejos petrológicos.

Un hecho similar hemos podido comprobar en la provincia de Ciudad Real, donde hemos constatado mediante análisis de láminas delgadas la presencia de numerosos útiles manufacturados sobre rocas procedentes del complejo Nevado-Filábride que conviven con las del Campo de Calatrava. En la provincia de Cuenca, como anteriormente dijimos, se ha podido comprobar la existencia de un grupo de útiles procedentes también del Complejo Nevado-Filábride.

Mediante la elaboración de este estudio hemos podido constatar la preferencia de las distintas rocas y de los complejos petrológicos en cada una de las secuencias culturales aquí estudiadas, así como la selección de cada roca para la manufactura de los útiles específicos.

En base a la Cueva de la Carigüela, durante el Neolítico Antiguo, algo más de la mitad de los útiles manufacturados (53,33%) proceden del complejo Nevado-Filábride, seguido de las rocas procedentes de Sierra Morena (26,66%) y de las del Subbético (13,66%).

El primer complejo dista por el sur de la Cueva de la Carigüela unos 10 km. en línea recta, aunque franqueada por Sierra Harana, tiene una excelente red hidrográfica que

vierte sus aguas hacia el norte, por lo que el suministro mediante la recolección-selección quedaría mínimamente asegurado a primera instancia.

Las distancias mínimas de influencia de Sierra Morena respecto a este asentamiento oscilan entre los 130-150 km. por lo que hemos descartado toda idea de suministro primario (directo), explicando su presencia mediante intercambio o comercio a través de numerosos pasos naturales que conducen hasta la provincia de Jaén, y de aquí hasta Sierra Morena y sus estribaciones, franqueando las Sierras Subbéticas a muy escasos kilómetros de la Cueva, de donde curiosamente sólo proceden pocos ejemplares.

La distribución de las rocas y su procedencia queda de la siguiente manera:

- a) El mármol tiene una misma proporción para el Complejo Nevado-Filábride y Sierra Morena y está utilizado fundamentalmente para la fabricación de objetos de adorno, especialmente brazaletes, cuentas de collar, etc.
- b) El 100% de las doleritas, rocas en primer lugar para la fabricación de útiles en este momento, proceden de Sierra Morena.
- c) Las anfibolitas se reparten a un 50% entre el Complejo Nevado-Filábride y Sierra Morena, siendo estas últimas de menor calidad y por lo general peor transformadas.
- d) Del Subbético sólo hay en este momento rocas de mala calidad y no apropiadas para la fabricación de útiles, tales como las metabasitas y las calizas, de fácil exfoliación y rotura.

Durante el Neolítico Medio el complejo predominante sigue siendo el Nevado-Filábride, suministrando mayoritariamente las rocas para transformar (68,42%). Pero en este momento hay una cantidad superior de rocas procedentes del Subbético que de Sierra Morena, en contraste con la fase anterior donde el proceso era inverso.

Mármoles, anfibolitas y eclogitas son originarios en un 100% del Complejo Nevado-Filábride, mientras que las metabasitas son todas del Subbético y algunas ofitas de Sierra Morena.

El Neolítico Final documentado en el poblado de Los Castillejos, mantiene los mismos grupos petrológicos que el Neolítico Antiguo y Medio pero ahora hay que añadir algunas muestras de esquistos procedentes del manto Alpujárride, aunque éste por el momento es muy poco representativo.

Las rocas más utilizadas, las anfibolitas, ocupan un 50% y proceden al 100% del Complejo Nevado-Filábride. El resto son muy variadas pero poco numerosas por el momento; proceden de Sierra Morena, Subbético y Alpujárride.

Es de señalar que este yacimiento asentado en pleno Subbético suministre las rocas del Nevado-Filábride en un 65% del total seleccionado; probablemente en parte el material se haya recogido del río Genil a no mucha distancia del yacimiento, teniendo en cuenta que entre este último y el Complejo Nevado-Filábride existen unos 80-100 km.

Al igual que en fases anteriores la presencia de rocas de Sierra Morena es debida a factores secundarios. No obstante resulta muy significativo para nosotros el hecho de que a lo largo de todo el Neolítico se mantenga esta relación entre Sierra Morena y los yacimientos

granadinos objeto de nuestro estudio, por lo que sería de gran interés un análisis sistemático de los pasos naturales que conducen hasta Sierra Morena para poder documentar no sólo la posibilidad de asentamiento sino los abastecimientos de materia prima y su distribución.

El paso a la Edad del Cobre comienza a marcar algunas pequeñas diferencias, aunque la preferencia por un determinado grupo de rocas sigue siendo la misma.

Durante el Cobre Antiguo en las Peñas de los Gitanos, las anfíbolitas han sido utilizadas en un 86%, seguidas de algunos esquistos de procedencia alpujárride y de un 3,38% de rocas procedentes del Campo de Calatrava. Estas hacen su aparición por primera vez en nuestra provincia durante esta fase y sin duda introducidas por intercambio, debido a que la gran distancia entre los grupos petrológicos del Campo de Calatrava y Granada hacen impensable cualquier idea de aprovisionamiento primario. El mismo hecho de que estas rocas aparezcan sólo esporádicamente durante la Edad del Cobre y del Bronce confirman esta idea. Así mismo es interesante señalar que hasta el momento actual de nuestras investigaciones sólo hacen presencia en el Cobre Antiguo, como anteriormente dijimos. Son por lo general rocas basálticas olivínicas cuya composición mineralógica, textura y naturaleza han confirmado su procedencia.

Para el Cobre Pleno los análisis practicados han marcado al menos dos pautas diferentes en los yacimientos estudiados. Mientras que en la fase IV de Los Castillejos de Montefrío se sigue mostrando una predilección por las anfíbolitas (60%), seguidas de doleritas y cuarcitas, cuya procedencia marca el 70% para el Complejo Nevado-Filábride y el 30% para el Subbético (doleritas), en el Haza de Ocón se pueden observar resultados desiguales no sólo ya por una mayor variedad de rocas utilizadas y por lo tanto de las más variadas procedencias, sino porque ahora el Complejo Nevado-Filábride va a ocupar un lugar muy relegado siendo sustituido por los complejos del Subbético y Sierra Morena, siguiendo con los mismos patrones de comportamiento que los de su vecina Cueva de la Carigüela.

Durante el Cobre Tardío y Final, los criterios de selección de rocas no varían mucho respecto a las fases del Cobre de épocas anteriores, aunque ahora existen idénticas proporciones en las utilizadas, es decir, anfíbolitas, esquistos y micasquistos con un 33,33% respectivamente. Sin embargo hay que señalar como singularidad que el 100% de estas rocas pertenecen al Complejo Nevado-Filábride sin que hasta el momento se hayan podido documentar rocas de otros complejos.

La fase de transición a la Edad del Bronce presenta características no muy diferentes a las del Cobre Pleno con anfíbolitas (71,42%) y gabros (28,57%), de procedencia Nevado-Filábride y Subbético en iguales proporciones respectivamente.

Ya en la Edad del Bronce hemos tomado como base de nuestro estudio los yacimientos del Cerro de la Encina y la Cuesta del Negro, localizados en Monachil el primero y en Purullena el segundo. Aunque situados en diferentes complejos, no obstante ofrecen características similares.

Durante época argárica, en el Cerro de la Encina, las rocas utilizadas proceden en un 75% del Complejo Nevado-Filábride, con algunas del Subbético y el Alpujárride (12,5% respectivamente). También en época argárica en la Cuesta del Negro de Purullena el 70% pro-

cede del Complejo Nevado-Filábride seguido del 20% del Campo de Calatrava y un 10% del Subbético.

Mayoritariamente en ambos casos el suministro de rocas del Complejo Nevado-Filábride está asegurado. En el primero por estar asentado en el mismo complejo, y en el segundo por los aportes del río Fardes procedente del mismo.

De nuevo en este momento vuelven a hacer aparición en la Cuesta del Negro de Purullena, aunque en un número muy escaso, rocas procedentes del Campo de Calatrava. Es el segundo caso hasta el momento que hemos encontrado en nuestro estudio, y que al igual que las anteriores han sido introducidas una vez manufacturadas.

El paso del Bronce Reciente viene caracterizado por un empobrecimiento no sólo ya de los útiles sino también de las rocas trabajadas. El estudio realizado de este horizonte cultural en la Cuesta del Negro de Purullena marca al menos dos complejos de suministro: el Nevado-Filábride (80%) y el Subbético (20%).

ANÁLISIS PETROARQUEOLÓGICO DE LOS ARTEFACTOS DE PIEDRA TRABAJADA

TABLA I  
CUEVA DE LA CARIGUELA (PIÑAR)

N.º	EXTRUCTURA	MINERALOGÍA	TEXTURA	ROCA	GRADO ALTERACION	PROCEDENCIA
1	Compacta. Grano medio ligeramente foliado.	Plagioclasa, cuarzo, anfíbol, clorita, óxido de hierro, mena metálica (magnetita)	Granulística con deformación posterior milonítica.	Anfibolita	Nulo	Sierra Morena
2	Foliada y compacta	Plagioclasa, anfíbol (serpentina), mena metálica muy abundante.	Ligeramente foliada. Fuerte recristalización de anfíbol.	Metabasita	Nulo	Subbético
3	Masiva de grano fino	Plagioclasa, anfíbol, biotita, mena metálica, vermiculita.	Pseudofítica	Dolerita	Nulo	Sierra Morena
4	Masiva de grano fino	Plagioclasa, anfíbol, biotita, mena metálica, vermiculita	Pseudofítica	Dolerita	Nulo	Sierra Morena
5	Esquistosa microplegada	Cuarzo, mica incolora, grafito, clorita, mena metálica	Esquistosa microplegada	Micasquistoso grafitoso	Nulo	Nevado-Filábride
6	Compacta de grano muy fino	Carbonato, mena metálica		Caliza		Subbético
7	Porfídica	Granate, anfíbol, piroxeno, mica incolora, carbonato, mena metálica y rutilo.	Granulística con pseudomorfos	Eclogita	Nulo	Nevado-Filábride
8	Granuda. Grano fino	Carbonato	Granulística	Mármol de grano fino	Nulo	Nevado-Filábride
9	Masiva de grano fino	Granate, piroxeno, anfíbol, rutilo y cuarzo	Coronítica	Eclogita	Nulo	Nevado-Filábride
10	Granuda. Grano medio. Compacta	Carbonatos	En mortero	Mármol	Nulo	Nevado-Filábride
11		Carbonato, escapolita?, grafito y plagioclasa	Plastos de probables escapolitas parcialmente alteradas a carbonatos y plagioclasas sin orientación	Mármol con escapolita	Nulo	Sierra Morena
12	Masiva. Grano fino	Granate, piroxeno, anfíbol, rutilo, cuarzo	Coronítica	Eclogita	Nulo	Nevado-Filábride
13	De grano fino	Plagioclasa, anfíbol, mena metálica y sericita	Ofítica	Ofita	Medio	Sierra Morena

TABLA II  
HAZA DE OCON (PIÑAR)

N.º	EXTRUCTURA	MINERALOGÍA	TEXTURA	ROCA	GRADO ALTERACION	PROCEDENCIA
15	Orientada	Carbonato	Deformados, alargados y orientados paralelamente	Mármol	Nulo	?
16	Granuda. Grano fino. Compacta	Olivino, serpentizado, piroxeno, anfíbol, clorita, sericita, mena metálica, plagioclasa y epidota	Dolerítica	Dolerita	Avanzado. Totalmente en plagioclasas y olivino	Subbético
17	Grano fino. Ligeramente foliada	Anfíbol, plagioclasa, mena metálica, titanita	Foliada débilmente y quizás plegada	Anfibolita	Nulo	Sierra Morena
18	Granuda de grano fino	Anfíbol, plagioclasa, biotita, mena metálica, piroxeno.	Sin orientación	Metabasita	Solo la mena oxidada	Sierra Morena
19	Dolerita de grano fino	Cuarzo, plagioclasa, anfíbol, mena metálica, epidota, minerales de las arcillas	Pseudodolerítica	Dolerita rica en cuarzo	Muy avanzado en las plagioclasas y muy oxidada la mena metálica	Subbético
20	Compacta de grano fino	Plagioclasa, anfíbol, biotita y mena metálica	Granular Fina	Anfibolita	Nulo	Subbético
21		Mica blanca, cuarzo, plagioclasa, sericita, clorita, minerales de la arcilla, mena metálica, biotita, todos los minerales diétricos	No hay recristalización metamórfica	Grawacka	Nulo	Subbético ?
22	Grano fino ligeramente foliada	Anfíbol, plagioclasa, titanita, hematites, ilmenita	Foliada, esquistosa, recristalización posterior muy escasa de anfíbol y carbonato	Anfibolita	Nulo	Sierra Morena
23	Foliada	Serpentina, mena metálica, carbonato	Foliada ligeramente (milonítica)	Serpentinita	Nulo	Nevado-Filábride

TABLA III  
LOS CASTILLEJOS (MONTEFRIO)

<i>N.º</i>	<i>EXTRUCTURA</i>	<i>MINERALOGIA</i>	<i>TEXTURA</i>	<i>ROCA</i>	<i>GRADO ALTERACION</i>	<i>PROCEDENCIA</i>
24	Verde clara. Compacta con vidrio volcánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundament.: Fenocristales de plagioclasas y de anfíbol, biotita. La matriz en la parte vítrea</li> <li>Accidentales: Clorita, rutilo, minerales de la arcilla y saussurita</li> </ul>	Brechoide, encontrándose clastos (1 mm) de otra roca volcánica con fenocristales de cuarzo, plagioclasas y biotitas y matriz muy silicea. La roca encañante es de textura porfídica seriada con fenocristales de anfíbol y plagioclasas.	Andesita	Medio. La biotita altera a clorita y rutilo. La plagioclasa a saussurita y el anfíbol a clorita	Sierra Morena
25	Verde clara. Compacta dura y no foliabile	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundament.: Clinopiroxeno, anfíbol</li> <li>Minoritarios: Rutilo, ilmenita, biotita, cuarzo mena metálica, epidota y plagioclasa?</li> </ul>	Recuerda una roca ígnea básica (gabro de grano medio) no queda min. ígneo sino que son todos metamórficos. La plagioclasa se ha transformado a mica blanca y epidota, el piroxeno ha desaparecido completamente transformado a anfíbol y por otro lado a piroxeno metamórfico y epidota. La antigua magnetita ígnea se ha transformado a rutilo y mena metálica. El cuarzo se encuentra en la matriz.	(Metabasita) Eclógita	Nulo	Nevado-Filábride
26	Verde oscura. Muy compacta con superficie de esquistosidad mal definida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundament.: Anfíbol, horblenda, plagioclasa y epidota</li> <li>Accesorios: Rutilo</li> <li>Accidentes: Clorita</li> </ul>	Grosera. La foliación coincide con un bandeado metamórfico de plagioclasa y anfíboles. Estos están desorientados siguiendo la esquistosidad	Anfibolita	Mínimo. Solo la anfibolita se altera. Se observan algunas venas de óxido de hierro.	Nevado-Filábride
27	Beige. Compacta y sin foliación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundament.: Piroxeno, plagioclasa y biotita</li> <li>Accesorios: Mena metálica</li> </ul>	Porfídica de matriz dolorítica. Los fenocristales están constituidos por un piroxeno transformado en biotita. La matriz es muy rica en plagioclasa. Los cristales de biotita están muy oxidados y quizás fueran antiguos piroxenos	Dolerita	Nulo	Subbético
28	Roca verde oscura compacta con superficie esquistosa mal definida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundament.: Anfíbol (horblenda) y plagioclasa</li> <li>Minoritarios: Magnetita, rutilo y biotita</li> <li>Accidentales: Hematites</li> </ul>	Grosera. La foliación coincide con un bandeado metamórfico de plagioclasas y anfíbol, orientados siguiendo la esquistosidad.	Anfibolita	Mínimo. Solo se altera la magnetita a hematites	Nevado-Filábride
29	Beige compacta	Silimanita, biotita, cuarzo, mena metálica y rutilo	Muy ligeramente foliada. Se aprecian superficies definidas por orientación paralela de cristales de silimanita. Esta está desorientada. La biotita se encuentra relacionada con la silimanita formando haces y fibras. El cuarzo es poco abundante y forma cristales muy pequeños. El rutilo y la mena salpican la roca.	Esquisto silimanítico	Mínimo. La mena transforma a hematites	Alpujárride
30	Verde oscuro, grano fino y sin foliación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundament.: Plagioclasa, anfíbol verde, mena metálica</li> <li>Accesorios: Biotita, mica blanca, sericita</li> </ul>	Ligeramente foliada. Los cristales de mayor tamaño son anfíbol transformados en parte a biotita. Hay grandes cantidades de cristales de anfíbol en la matriz	Anfibolita?	Mínima. Solo la plagioclasa altera a sericita	Nevado-Filábride

ANÁLISIS PETROARQUEOLÓGICO DE LOS ARTEFACTOS DE PIEDRA TRABAJADA

TABLA III (Continuación)

N.º	EXTRUCTURA	MINERALOGÍA	TEXTURA	ROCA	GRADO ALTERACION	PROCEDENCIA
31	Verde oscuro, compacta con superficie esquistosa mal definida. Grano fino	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundament.: Anfíbol. (horblenda) plagioclasa</li> <li>Minoritarios: Magnetita, rutilo y biotita</li> <li>Accidentales: Hematites</li> </ul>	Foliación grosera. Esta coincide con un bandeo metamórfico de plagioclasas y anfíbol, orientados siguiendo la esquistosidad.	Anfibolita	Mínimo. Solo altera la magnetita a hematites	Nevado-Filábride
32	Beige Compacta	Silimanita, biotita, cuarzo, mena metálica y rutilo	Muy ligeramente foliada. Se aprecian superficies definidas por orientación paralela de cristales de silimanita. Esta está desorientada. La biotita se encuentra relacionada con la silimanita formando haces y fibras. El cuarzo es poco abundante y forma cristales muy pequeños el rutilo y la mena salpican la roca	Esquisto-silimanítico	La mena transforma a hematites	Alpujárride?
33	Beige. Dura compacta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundament.: Plagioclasa, olivino, biotita.</li> <li>Accesorios: Mena metálica</li> <li>Accidentales: Epidota, carbonatos</li> </ul>	Los fenocristales son de olivino totalmente alterados a clorita, epidota y carbonato. Con anterioridad se había producido transformación a biotita que se encuentra a su vez alterada a clorita. La matriz está formada esencialmente por cristales transformados de plagioclasas. Además abundan los cristales de epidota que puede proceder de alteraciones del olivino. Hay algunas venas de cuarzo, carbonato y epidota	Basalto con olivino	Medio. Solo altera olivino	Campo Calatrava
34	Verde oscuro. Compacta con superficies de foliación poco marcada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundament.: Plagioclasa, anfíbol, horblenda verde, biotita</li> <li>Accesorios: Mena metálica</li> <li>Accidentales: Sericita, cuarzo y clorita</li> </ul>	Dolerítica. En los intersticios el anfíbol transformado a biotita. Sericita a plagioclasa. Clorita a ferromagnesianiano	Dolerita	Bajo	Subbético
35	Gris oscura. Foliación microplegada y de grano fino	Mica incolora, cuarzo grafito, cloritoide, mena opaca, turmalina	Esquistosa microplegada con bandeo de cuarzo y mica. Cloritoide transverso a la esquistosidad	Micasquito grafitoso con cloritoide (filita)	Nulo	Zócalo Nevado-Filábride
36	Gris verdoso. Compacta y foliaciones poco marcadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundament.: Cuarzo, biotita.</li> <li>Accesorios: Mica incolora, turmalina, apatito, mena metálica rica en titanio, zircón</li> </ul>	La superficie de la foliación está mal definida por la abundancia de cuarzo y la falta de orientación de la mica	Esquisto cuarzoso	Nulo	Alpujárride
37	Verde oscuro, compacta con superficie de foliación poco marcada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundament.: Anfíbol verde</li> <li>Accesorios: Cuarzo, mena metálica</li> <li>Accidentales: Rutilo</li> </ul>	Corte perpendicular a la superficie de foliación	Anfibolita	Alto. El anfíbol muy oxidado formándose dentro de los cristales agrupaciones de mena metálica rica en titanio	Nevado-Filábride
37A	Verde oscuro, densa compacta sin foliación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundament.: Plagioclasa, piroxeno, horblenda marrón</li> <li>Accesorios: Biotita y mena metálica</li> <li>Accidentales: Sericita, epidota, clorita, cuarzo</li> </ul>	Gabroídica. El clino piroxeno está parcialmente transformado a blenda marrón. Dolerítica de grano grueso.	Grabo	Muy alto. La plagioclasa alterada a epidota. La horblenda menos que la plagioclasa a clorita.	Subbético
39	Verde oscura. Compacta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundament.: Plagioclasa, anfíbol verde</li> <li>Accesorios: Mena metálica con bordes de hematites</li> <li>Accidentales: Sericita, clorita?</li> </ul>	Dolerítica. El anfíbol ocupa los intersticios entre las plagioclasas	Dolerita	La mena transforma a hematites; plagioclasas a sericitas no muy abundante. La clorita a cuarzo que puede ser secundaria	Subbético

TABLA IV  
CUESTA DEL NEGRO (PURULLENA)

N.º	EXTRUCTURA	MINERALOGIA	TEXTURA	ROCA	GRADO ALTERACION	PROCEDENCIA
55		Olivino, clinopiroxeno, iadingsita, mena metálica, biotita, zeolitas, feldespatóide.	Porfídica de matriz microcristalina, fenocristales de olivino y piroxeno, la matriz esencialmente de piroxeno. Las vacuolas con zeolitas.	Volcánica básica, probablemente alcalina	Nulo	Campo de Calatrava
56		Plagioclasa, anfíbol, mena metálica, biotita, óxido de hierro	Hay antiguas foliaciones marcadas por óxido de hierro porque el anfíbol y la plagioclasa están desorientados.	Anfíbolita	Nulo	Nevado-Filábride
57	Foliada con granates a simple vista	Cuarzo, mica blanca, granate, óxido de hierro, biotita, rutilo, turmalina y epidota	Esquistosa, marcada por micas blancas que son miméticas. Las bandas de mica se alternan con las de cuarzo, siendo este último más abundante. Los granates oxidados en el borde, y ocasionalmente con depresión	Micas quisto cuarzoso con granates		Nevado-Filábride
58	Beige claro-compacta	Cuarzo, mica incolora, cemento ferruginoso, matriz sericitica, plagioclasa, rutilo y zircón	Recristalizada y ligeramente deformada	Cuarcita sedimentaria	Nulo	Subbético
59	Beige	Carbonato, cuarzo, mica incolora		Caliza con microorganismos	Nulo	
60	Verde-gris oscura pordica	Olivino, clinopiroxeno, feldespatóide?, zeolitas y mena metálica	Porfídica con fenocristales no muy grandes. Matriz afiltraada constituida por piroxeno feldespatóide? y mena metálica. Fenocristales de piroxeno y olivino. Vacuolas llenas de zeolitas	Volcánica Básica Alcalina	Nulo	Campo de Calatrava
61	Verde compacta	Anfíbol, rutilo, epidota, simplitia y plagioclasa	Formada por cristales de anfíbol desorientados, junto a secciones rectangulares que recuerdan simplitias de grano fino en las que una buena parte debe ser epidota	Metabasita	Nulo	Nevado-Filábride
62	Tonos rojizos	Anfíbol marrón y verde zonado, plagioclasa, epidota y rutilo	Plagioclasas pecilíticas con abundantes anfíboles desorientados. La epidota es el mineral primario. Falta de foliación	Anfíbolita	Nulo	Nevado-Filábride
63	Blanca	Cuarzo, plagioclasa, mica incolora, mena metálica, zircón y óxido de hierro	Granoblástica deformada. Escasa orientación de la mica	Cuarcita	Nulo	Nevado-Filábride
64	Verde	Granate, onfacita, anfíbol marrón verdoso, epidota rutilo y mena metálica	Coronítica. Muy pocos reflejos de la roca ígnea original. Es una matriz de grano fino formada por epidota y esencialmente por anfíbol y corinita de tamaños grandes y bien formados.	Ofita o Dolerita	Alto	Subbético
65	Ofítica o dolerítica	Anfíbol verde, plagioclasa, piroxeno, sericita, biotita o clorita rica en hierro y mena metálica	Ofítica, perfectamente conservada. La plagioclasa se transforma a sericita. El piroxeno a clorita oxidada. El grado de metamorfismo es muy bajo	Ofita o Dolerita	Alto	Subbético
66	Verdosa	Granate, anfíbol, rutilo, epidota y onfacita	No existe textura orientada en la roca. Se dan frecuentemente las inclusiones de antigua magnetita (rutilo, ilmenita) dentro de los granates, que se hayan alterados a anfíbol	Eclogita retro-morfizada	Nulo	Nevado-Filábride

## ANÁLISIS PETROGRÁFICO DE LOS ARTEFACTOS DE PIEDRA TRABAJADA

TABLA IV (Continuación)

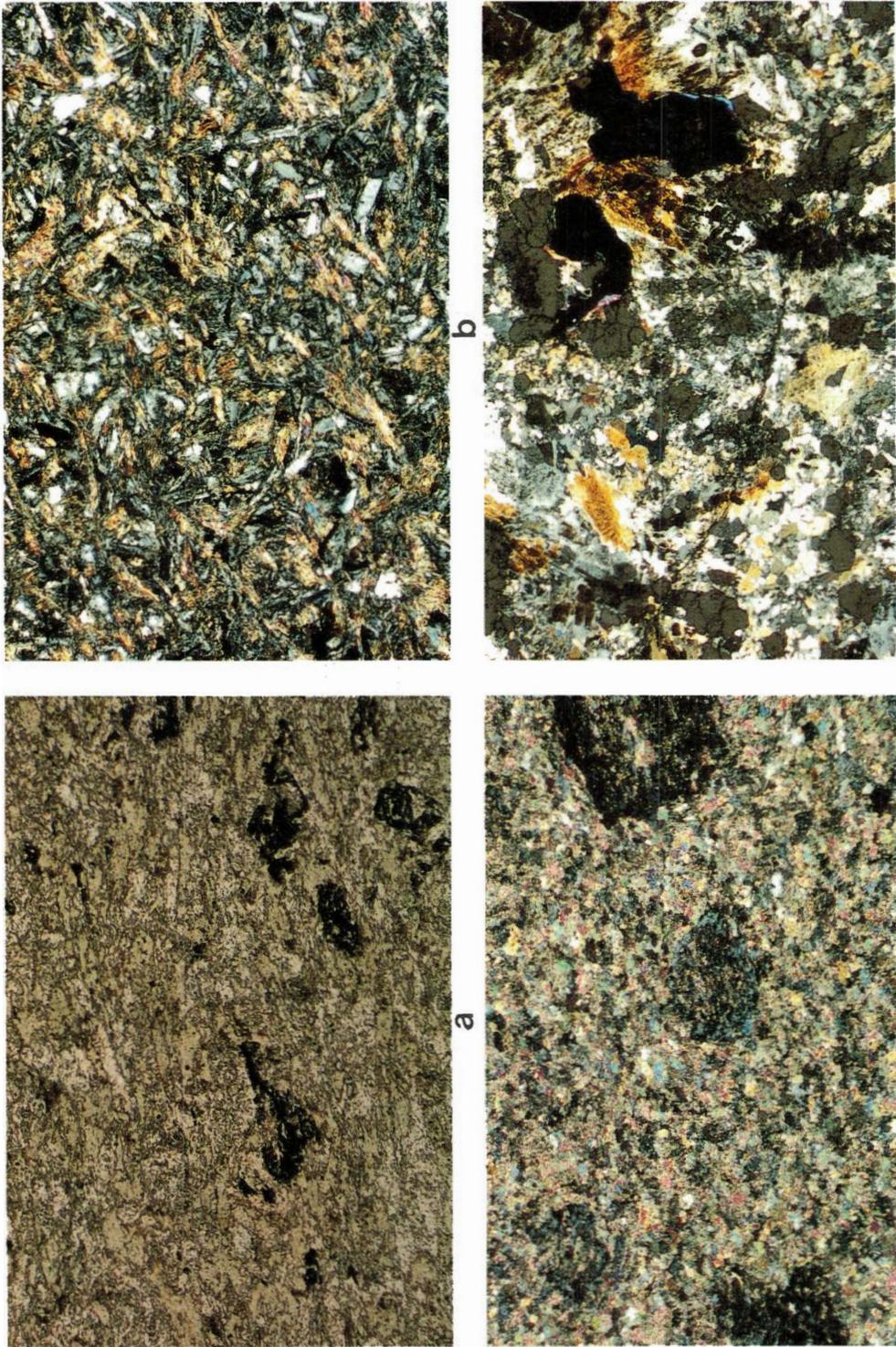
N.º	EXTRUCTURA	MINERALOGÍA	TEXTURA	ROCA	GRADO ALTERACION	PROCEDENCIA
67	Verde compacta	Glaucófana, anfíbol incoloro, granate, rutilo, epidota, sericita y mena metálica	Ignea, parcialmente conservada. La plagioclasa transforma a sericita y epidota. La glaucófana siempre asociada al anfíbol incoloro. La magnetita transformada a rutilo. La matriz es prácticamente de anfíbol y granate. No hay asociación con piroxeno ni con glaucófana	Metagabro	Nulo	Nevado-Filábride

TABLA V  
CERRO DE LA ENCINA (MONACHIL)

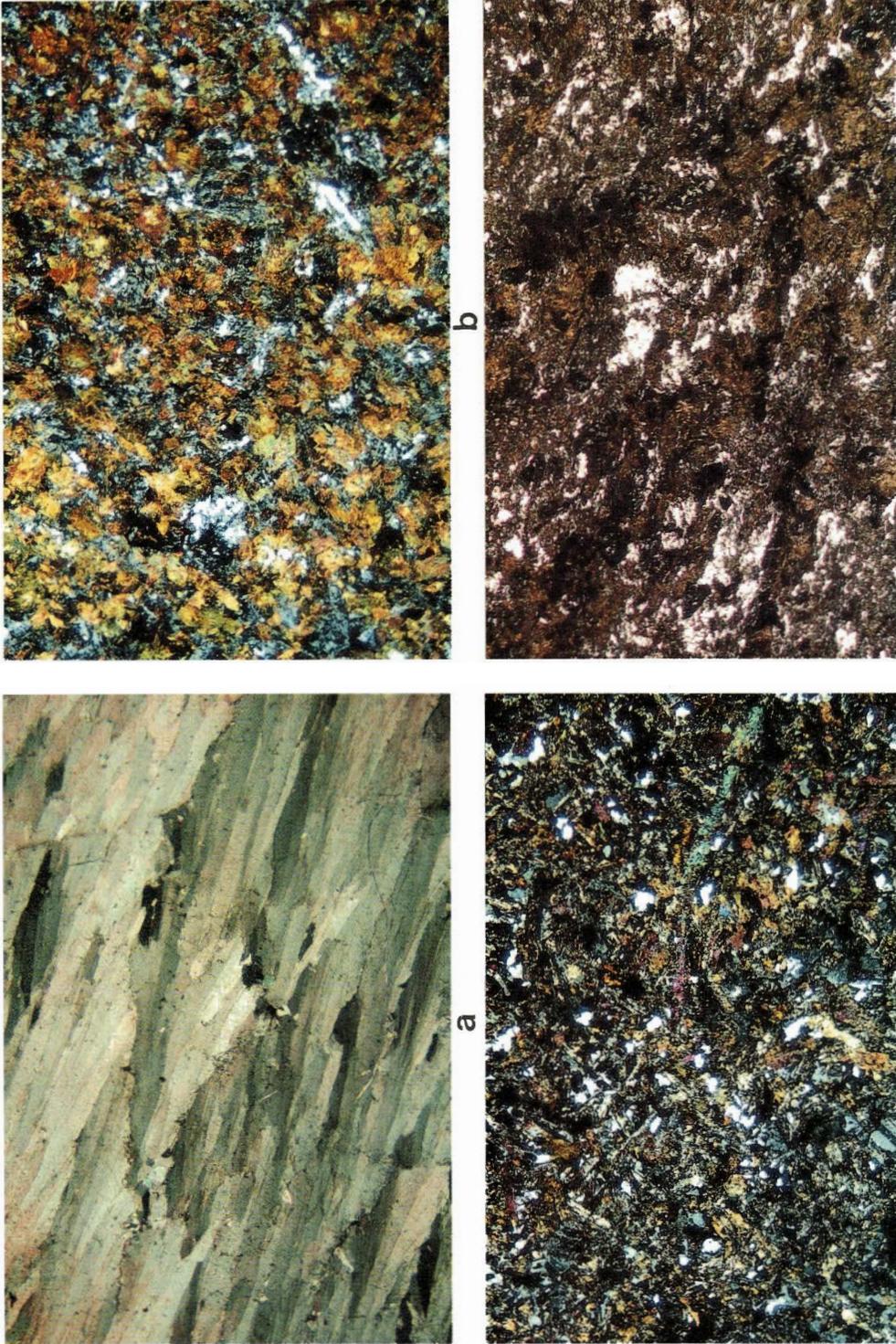
N.º	EXTRUCTURA	MINERALOGÍA	TEXTURA	ROCA	GRADO ALTERACION	PROCEDENCIA
40	Verde, compacta dura	Anfíbol, granate, onfácita, rutilo, sericita, epidota y mena metálica	Se conserva textura ignea original, pero se transforman sus componentes originales. Piroxeno a anfíbol, plagioclasa a sericita más epidota. Magnetita a rutilo. Abundante onfácita en cristales grandes.	Eclogita	Nulo	Nevado-Filábride
41		Cuarzo, mica incolora, minerales de la arcilla, mena metálica, zircón y plagioclasa		Metapelita	Nulo	Alpujárride
42		Cuarzo, cemento ferruginoso, mena metálica y mica blanca	Granuda. Quizás existe recristalización	Cuarcita sedimentaria	Nulo	Subbético
43		Cuarzo, matriz sericitica, mica incolora, mena metálica	Cuarzo fuertemente deformado pero sin orientar	Cuarcita sedimentaria	Nulo	Subbético
44		Anfíbol (horblenda), granate, onfácita, rutilo, hematites, mica blanca, epidota y cuarzo	Esquistosidad nematoblástica, simplectita. A partir de onfácita bastante recristalizada, granate abundante corroído parcialmente por anfíbol. La esquistosidad prácticamente no existe. Onfácita zonada	Eclogita retro-morfizada	Nulo	Nevado-Filábride
45		Cuarzo, cemento ferruginoso, cemento carbonatado, matriz sericitica, glauconita?, mena metálica y zircón	Recristalización sin deformación	Cuarcita Sedi-mentaria	Nulo	Subbético
46		Cuarzo, mica incolora, clorita, turmalina, biotita verde, zircón, hematites, apatito, grafito	Esquistosidad marcada por la mica incolora muy evidente. Cristales a veces idiomorfos de clorita desorientada. En algunos casos se encuentran con restos de biotita verde. La mena metálica está orientada	Filita grafitosa (Micasquistos)	Nulo	Nevado-Filábride
47		Cuarzo, plagioclasa, mica incolora, epidota, rutilo, titanita, apatito, turmalina y mena metálica	Orientada (cuarzos alargados) que coincide con la orientación de las micas. Foliación mal definida	Cuarcita	Nulo	Nevado-Filábride
48	Roca verde oscura, compacta, blanca	Serpentina, mena metálica y óxido de hierro	Falta de orientación en serpentina. Más marcada en las fracturas donde crece radialmente. La mena metálica está oxidada.	Serpentinita	Nulo	Nevado-Filábride
49		Cuarzo, mica incolora, grafito, mena metálica, epidota y turmalina	Esquistosidad microplegada. Los microplegues se observan cuando afectan a las venas de cuarzo de exudación metamorfizadas. El grado de recristalización es pequeño, aunque quedan cuarzos y micas detríticos	Micasquistos grafitoso (Filita)	Nulo	Nevado-Filábride

TABLA V (Continuación)

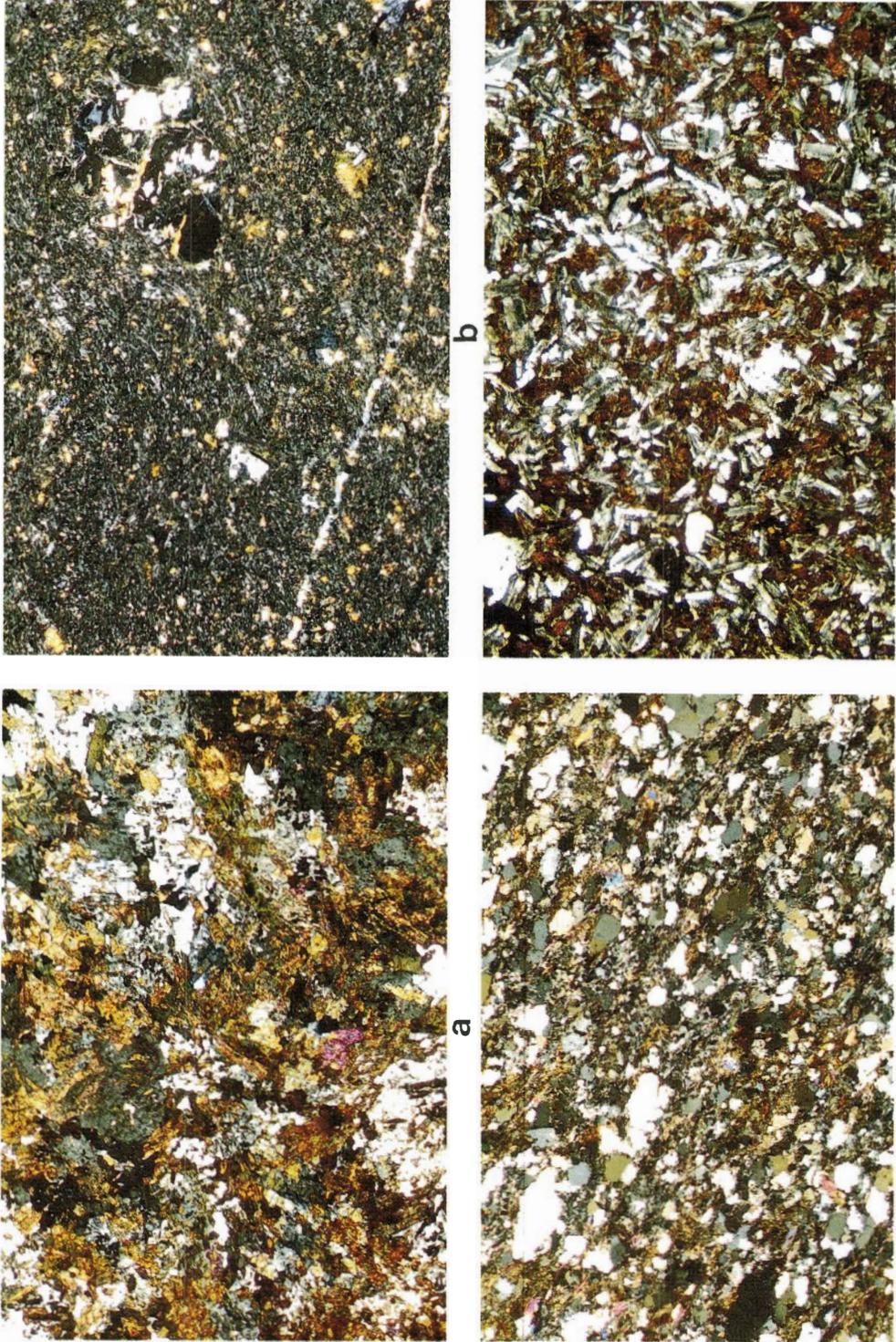
N.º	EXTRUCTURA	MINERALOGIA	TEXTURA	ROCA	GRADO ALTERACION	PROCEDENCIA
50		Glaucofana, horblenda verde, anfíbol, onfacita (clinoxeno), granate, mica incolora, rutilo, epidota, mena metálica y cuarzo.	Foliación Nematomástica poco marcada. Simplectita a partir de onfacitas, horblenda alrededor de las glaucofanas. El granate corroído por el anfíbol	Anfibolita (eclogita retroformizada no coronítica)	Nulo	Nevado-Filábride
51		Mica blanca, cuarzo, clorita (ferrica y magnésica), grafito y mena metálica	Esquistosidad microplegada con pliegues apretados. Los paquetes de clorita están transversos a la esquistosidad, sin estar afectados por los pliegues de mena	Micasquito cloritoso clorítico	Nulo	Nevado-Filábride
52		Mica incolora, cuarzo, grafito, mena metálica, óxidos de hierro, zircón	Buena orientación de mica incolora, cuarzo metamórfico. Grano fino, cuarzo detrítico y mica muy abundantes.	Filita	Nulo	Nevado-Filábride
53		Cuarzo, biotita, mica incolora, zircón, mena metálica, turmalina, epidota rutilo y plagioclasa	Orientación evidente del cuarzo, paralelo a las escasas micas. La plagioclasa está deformada. Poco esquistosa por falta de mica.	Cuarcita micácea	Nulo	Nevado-Filábride
54		Anfíbol, sericita, rutilo, epidota, granates, mena metálica	Se conserva la textura ígnea, pero la recristalización metamórfica es total. Hay dos generaciones de anfíbol que sustituyen a piroxenos y pequeños cristales desorientados. Las plagioclasas transformadas a sericita y epidota. La magnetita a rutilo. No hay textura coronítica	Metabasita (metagabro con granates)	Nulo	Nevado-Filábride



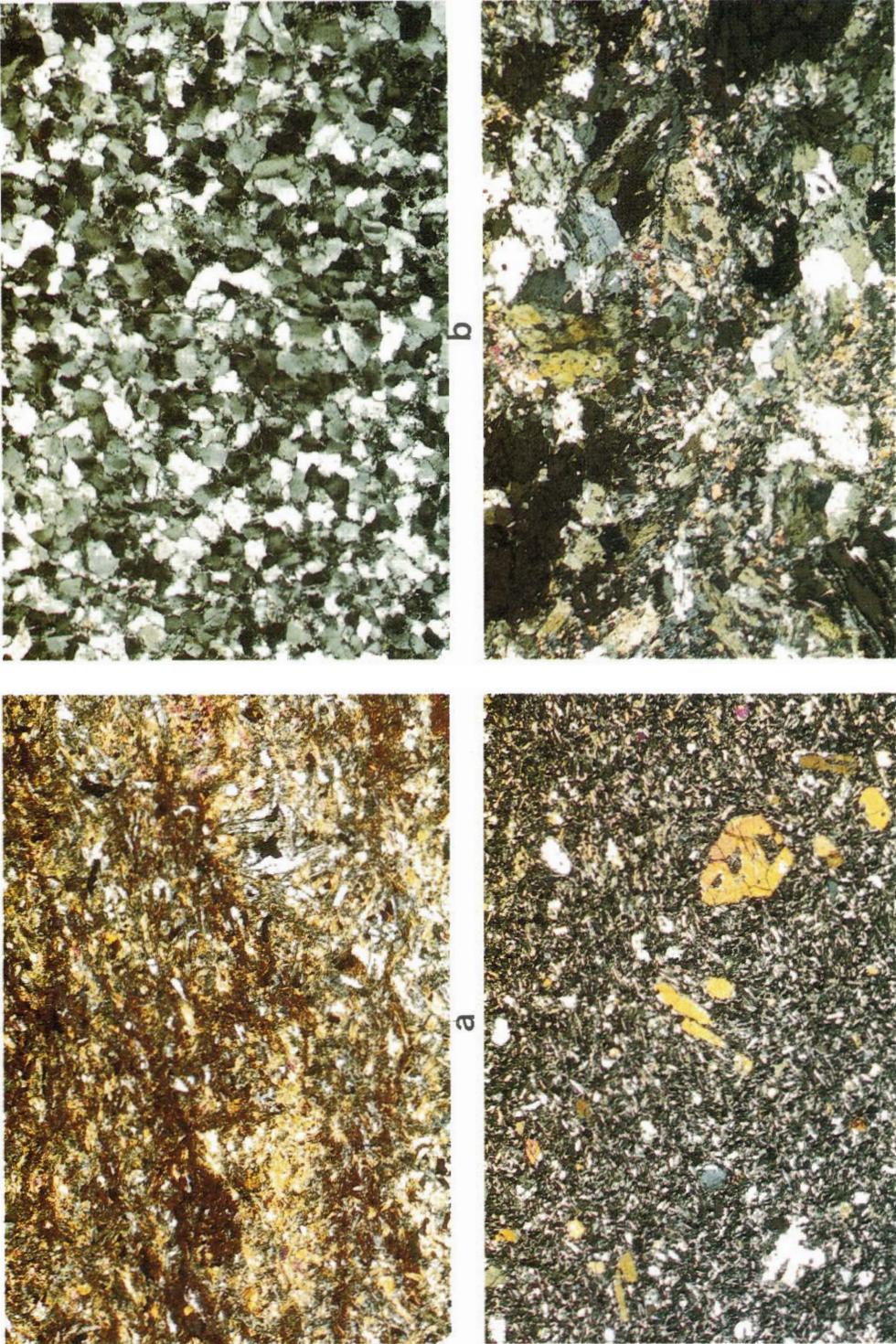
Lám. I.—Cueva de la Carigüela (Piñar). Fotografías de láminas delgadas realizadas a 40x y con nicóles cruzados.  
a: Anfíbolita (n.º 1). b: Dolerita (n.º 3). c: Ofrita (n.º 13). d: Eclogita (n.º 12).



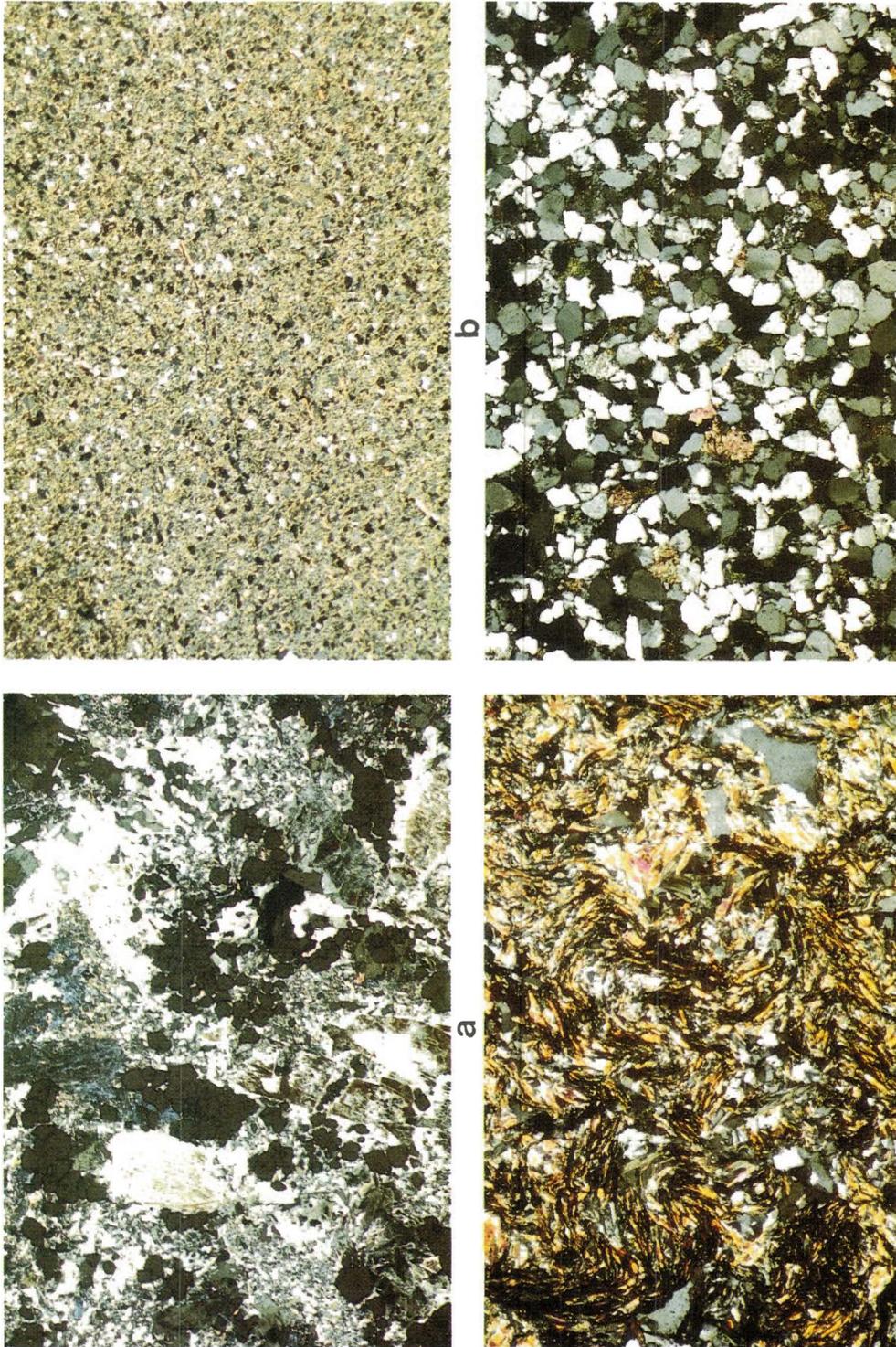
Lám. II.—Hazza de Ocón (Piñar). Fotografías de láminas delgadas realizadas a 40x y con nícoles cruzados. a: Mármol (n.º 15). b: Metabasita (n.º 18). c: Dolerita (n.º 19). d: Anfibolita (n.º 20).



Lám. III.—Los Castillejos (Montefrío). Fotografías de láminas delgadas realizadas a 40x y con nicoles cruzados.  
a: Basalto con olivino (n.º 33). b: Dolerita (n.º 34). c: Micasquisto grafitoso (n.º 35). d: Esquisto cuarzoso (n.º 36).



Lám. IV.—Cuesta del Negro (Purullena). Fotografías de láminas delgadas realizadas a 40x y con nicoles cruzados. a: Anfíbolita (n.º 56). b: Cuarzita (n.º 58). c: Volcánica básica alcalina (n.º 60). d: Eclogita retromorfizada (n.º 66).



Lám. V.—Cerro de la Encina (Monachil). Fotografías de láminas delgadas realizadas a 40x y con nicoles cruzados. a: Eclogita (n.º 40). b: Metapelita (n.º 41). c: Micasquisto grafitoso (n.º 49). d: Cuarzita sedimentaria (n.º 43).