

LAS CANTERAS DE MITLA, OAXACA
TECNOLOGIA PARA LA ARQUITECTURA
MONUMENTAL



Nelly M. Robles García



LAS CANTERAS DE MITLA, OAXACA
TECNOLOGIA PARA LA ARQUITECTURA
MONUMENTAL

Nelly M. Robles García



VANDERBILT UNIVERSITY PUBLICATIONS IN ANTHROPOLOGY

Vanderbilt University Publications in Anthropology es una publicación del Departamento de Antropología de la Universidad de Vanderbilt, Nashville Tennessee, E.E.U.U. Es una serie numerada consecutivamente y dedicada a la diseminación de los resultados de investigaciones científicas en la Antropología pero no hay ninguna restricción específica con respecto a tema, orientación teórica de la investigación, concentración geográfica o afiliación institucional de los autores.

John D. Monaghan, Editor
Mary S. Thieme, Managing Editor
Ronald Spores, Founding Editor

Copyright 1994 Vanderbilt University
ISBN 0-935462-37-6

INDICE

- <i>INDICE</i>	iii
- <i>Lista de Fotografías</i>	iv
- <i>Lista de Figuras</i>	v
- Lista de Cuadros	v
- PRESENTACION	1
- AGRADECIMIENTOS	2
- RESUMEN	3
- ANTECEDENTES	4
- Metodología	5
- Descripción y ubicación de los Sitios	58
- Consideraciones Geológicas	19
- ANALISIS DE MATERIALES	21
- Clasificación de materiales	22
- INTERPRETACION DE LOS MATERIALES	35
- Supervivencias etnográficas de la talla de piedra en Mítila	39
- Consideraciones finales	41
- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	44
- ANEXOS	46

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	page
Foto 1 Vista a la cantera "Cueva de los Díaz", Mitla.	6
Foto 2 Núcleos de cantera en el "Arroyo El Guajolote", Mitla.	6
Foto 3 Pieza trabajada y aún no desprendida de la roca madre en la "Cueva de los Díaz".	9
Foto 4 Pieza en proceso de traslado. Sitio "Arroyo El Guajolote" Mitla.	9
Foto 5 Pieza conocida como "La Cuadrada", Mitla y herramientas (mazos) asociadas	12
Foto 6 Pieza en proceso de desprendimiento, sitio "La Cuadrada" Mitla.	12
Foto 7 Pieza fracturada probablemente durante el traslado sitio "Loma El Zacatal" Mitla.	13
Foto 8 Graffiti mostrando croquis en una pieza del sitio "La Cuadrada".	13
Foto 9 Piedra partida sitio "Playa de Enmedio" San Miguel Albarradas.	15
Foto 10 Pieza del sitio "Portillo Los Amoles", San Miguel Albarradas.	15
Foto 11 Taller en el sitio "Portillo Los Amoles", San Miguel Albarradas.	16
Foto 12 Taller mostrando piezas trabajadas. "Portillo Los Amoles", San Miguel Albarradas.	16
Foto 13 Pieza reutilizada como mojonera. "Portillo Los Amoles", San Miguel Albarradas.	18
Foto 14 Piezas en proceso de trabajo. "La Fortaleza", Mitla.	18
Foto 15 Piezas del sitio "Guigosj" (piedra tirada). Unión Zapata.	20
Foto 16 Pieza en proceso de desprendimiento. Sitio "La Peña", Xaagá.	20
Foto 17 Horadación y líneas trazadas en una cantera del sitio "La Cuadrada".	38
Foto 18 Sr. Wilfrido Moreno cortando la piedra con hacha sobre la plataforma. En su hombro derecho un pedazo de cuero.	38
Foto 19 Sr. Wilfrido Moreno tallando con buril una figura de cantera. Al fondo su materia prima, caja de herramientas y plataforma, sobre sus rodillas un pedazo de cuero.	43

LISTA DE GRAFICOS

	page
Mapa 1 Localización de canteras reconocidas durante los recorridos 1990-92 en áreas de Mitla y pueblos vecinos.	7
Figura 1 Detalle de raederas encontradas en contexto de excavación.	23
Figura 2 Raspadores procedentes del relleno de núcleos de edificios.	24
Figura 3 Detalle de los mazos a 2 manos	25
Figura 4 Detalle de los mazos a 1 mano	26
Figura 5 Manos de metate reutilizado como pulidor móvil.	27
Figura 6 Metate reutilizado como pulidor-base	29
Figura 7 Detalle de los alisadores móviles.	30
Figura 8 Bruñidores	31
Figura 9 Núcleo de canto de río evidencia de la producción de herramientas procedente de la "Cueva de Díaz"	33
Cuadro 1 Concentración de herramientas de piedra por sitio.	35
Cuadro 2 Reconstrucción hipotética de actividades de talla de la piedra por asociación de usos genéricos	35

LAS CANTERAS DE MITLA, OAXACA: TECNOLOGIA PARA LA ARQUITECTURA MONUMENTAL.

Nelly M. Robles García

Presentación

La investigación arqueológica de Mitla hasta hoy se había enfocado de manera casi total en los aspectos descriptivos de su arquitectura monumental. La gran aportación de los viajeros del Siglo XIX y principios del XX (Dupaix, Mühlenpfordt, Seler, Charnay, etc.) fueron las extraordinarias descripciones y representaciones gráficas de los monumentos del sitio.

La obra de William R. Holmes se destaca entre otros aspectos por ser el primer intento de analizar la complejidad de los sistemas constructivos utilizados para erigir los edificios arqueológicos de Mitla. Sin embargo, aunque en su trabajo menciona algunos recursos de extracción de cantera y algunas herramientas asociadas al tallado de la misma, éste no llega a ser tratado a gran profundidad.

El presente trabajo analiza tanto los aspectos prácticos y técnicos de la búsqueda de la materia prima (localización de las canteras y su extracción), así como los aspectos detallados de la actividad de talla de la piedra. Ofrece además una propuesta de interpretación de las diferentes herramientas y sus funciones en el trabajo de la talla de cantera prehispánica con el objeto de entender el proceso y organización del trabajo de la construcción monumental en Mitla, mismos que han aparecido como obvios ante nuestros ojos, pero que sin embargo contienen una serie de cuestiones aún sin resolverse y cuya naturaleza varía desde aspectos tangibles físicos hasta intangibles como las tradiciones orales y de organización social en torno a éste recurso y su manufactura.

El trabajo es presentado en una secuencia de cuatro aspectos que permita al lector seguir las etapas de la investigación misma:

Localización. Mediante el recorrido arqueológico pudimos localizar una serie de sitios-canteras de donde se extrajeron y en donde se trabajaron en las diferentes formas y tamaños los elementos monolíticos de Mitla (columnas, dinteles, dados).

Proceso de elaboración y trabajo. Durante la misma primera fase de la investigación se recolectaron herramientas asociadas al trabajo de talla de la piedra, mismas que posteriormente se analizaron para dar una interpretación de sus usos y funciones.

Tecnología. A través del trabajo etnográfico se recuperó valiosa información sobre la talla tradicional de cantera y sus herramientas, mismas que nos sirven aquí para compararla con los instrumentos prehispánicos e interpretarlos como consecutivos.

Composición. Finalmente, se diagnosticó en laboratorios especializados sobre diferentes muestras de piedra procedentes de Mitla, en cuanto a su clasificación geológica y propiedades.

Agradecimientos

Este trabajo no se habría llevado a cabo sin la ayuda de los informantes de Mitla y de la ranhería de Corral del Cerro. Aprovecho éste espacio para expresar mi profundo agradecimiento a todos los participantes en el recorrido arqueológico, investigación etnográfica, y análisis petrográficos. Especialmente a Don Rutilio Maldonado Martínez y a su incansable compadre de Corral del Cerro, y al Sr. Wilfrido Moreno por su hospitalidad e información sobre la talla de cantera. Así mismo agradezco a mi asistente de campo Rosalío Félix Ruiz y a Jack Corbett por su disposición para acompañarme en las aventuras de la búsqueda de canteras. Un reconocimiento especial para Lourdes Nicolás y Nabor Zárate por su habilidad y paciencia en la captura del texto y la preparación de dibujos respectivamente. Finalmente agradezco a Steve Kowalewski, Bernd Fahmel y Ron Spores sus valiosas aportaciones y sobre todo el tiempo que los tres invirtieron en leer y comentar éste texto en sus diferentes fases. Sin embargo, la responsabilidad del mismo es totalmente de la autora.

Resumen

El tema de la extracción y talla de cantera en Mitla había sido tratado tanto por William R. Holmes (1897) en un trabajo pionero ya clásico y por Williams y Heizer (1965) en un artículo enfocado más hacia los aspectos geológicos de éstos materiales. Recientes trabajos de investigación llevados a cabo como parte del Proyecto Mitla (Robles y Moreira, 1990) nos permiten aquí ahondar en éste tema, tales trabajos consistieron en la localización de ocho de las canteras de donde se extrajo la materia prima para labrar las piezas monolíticas de arquitectura monumental y su estudio petrográfico, así como en la recolección y análisis de una muestra de herramientas de piedra asociadas a los sitios de cantera, y -más frecuentemente- encontradas en los rellenos de los muros y alrededores de algunos edificios.

Los datos etnográficos de la actividad de la talla de piedra para la elaboración de metates en San Juan y San Sebastián Teitipac, en el Valle de Oaxaca, y en Malacatancito, Guatemala, así como la comunicación oral con el que consideramos ser el último cantero-escultor de Mitla nos permiten entender los diferentes pasos del proceso de tallado tradicional de cantera.

Sobre éstas bases se propone aquí la identificación de diferentes herramientas usadas en cada etapa de trabajo durante el período postclásico en Mitla.

ANTECEDENTES:

De entre los tantos aspectos aún no resueltos de la investigación arqueológica de Mitla sobresalen las cuestiones más obvias acerca de la tecnología de la construcción de arquitectura monumental, como son la procedencia de las piedras que forman los gigantescos dinteles y columnas, elementos claves en la imagen de los edificios, las técnicas para tallar las pequeñas piezas que forman los mosaicos de grecas en la ornamentación de las fachadas, la morfología de las herramientas usadas para éste trabajo de talla de la piedra de construcción, entre otras.

Estas preguntas ya habían sido preocupación de viajeros y arqueólogos desde mediados del siglo XIX y aún antes, habiéndoseles dado variedad de versiones como respuestas (Bandelier, 1889; Charnay, 1883; Mühlenpfordt, 1830 y Seler, 1895; entre otros).

Sin embargo, fue el extraordinario trabajo de William R. Holmes (1897) el primero que hizo referencia a los recursos de la piedra en Mitla, a las técnicas del cortado de cantera, y a las herramientas usadas para éste fin.

En este trabajo se identificó el origen de las piedras de construcción como una lava volcánica conocida como traquita (Holmes, 1897:280) y se reportaron dos canteras de procedencia de las mismas "at the base of the lower bluff on the north side of the valley two miles east of the ruins"... "but the main quarries are found on the upper slopes of the range to the north nearly a thousand feet above the city and five or six miles away" (Holmes, 1897:280). En éstas canteras, Holmes recolectó algunos ejemplares de las herramientas usadas para cortar las piedras, mismas que reconoció como equivalentes a picos, mazos y martillos (op. cit.)

Específicamente sobre la técnica de cortado de la piedra para su extracción de las canteras, éste autor sugirió que habrían sido a través del tallado de canales laterales realizados a lo largo de los bloques naturales, hasta alcanzar éstos una profundidad apropiada para ser desprendidos con la ayuda de troncos y palancas (Holmes, **op. cit.**).

Este ya clásico trabajo se refiere además a las diferentes herramientas utilizadas en el proceso de tallado de las piezas de construcción que fueron dejadas en los rellenos de los núcleos de los edificios de Mitla, como raspadores y martillos y deshecho de talla de su proceso de elaboración como lascas, núcleos y piedras seccionadas (**op. cit.**).

En un trabajo más reciente, Howell Williams y Robert F. Heizer (1965) incursionaron más profundamente que Holmes en cuanto a los aspectos geológicos de las canteras y herramientas de Mitla, éstos autores señalan que la piedra usada en el revestimiento de los muros de Mitla y en sus elementos estructurales monolíticos (dinteles, columnas y jambas) es un tipo de toba volcánica depositada probablemente durante el período terciario medio por avalanchas; por lo tanto, por procedencia son ignimbritas (Williams y Heizer 1965:41).

Las ignimbritas se caracterizan en su mayoría por desarrollar notables estructuras en forma de columnas cuando se solidifican y enfrían, dejando marcadas juntas perpendiculares en su bases y partes más altas por lo que, señalan, sería muy posible que la longitud de las piezas más grandes (dinteles) de Mitla hubiera estado determinada sólo parcialmente por requerimientos arquitectónicos y más por el grosor de las proporciones

naturales de las canteras (Williams y Heizer 1965:44).

Estos trabajos pioneros, sin embargo, adolecen de un carácter parcial y poco profundo en cuanto al aspecto más general de la tecnología de extracción y talla de cantera en Mitla, debido a la brevedad de sus visitas al sitio.

En 1990 la investigación arqueológica llevada a cabo como parte del Proyecto Mitla (Robles y Moreira, 1990) obligó a la realización de nuevos recorridos de superficie en áreas cercanas al sitio con el objetivo específico de localizar las canteras y talleres de trabajo de la piedra de construcción en los edificios monumentales ya que una de sus tareas centrales era la restauración de la arquitectura con métodos y técnicas tradicionales, por lo tanto, se planteó como prioridad la localización sistemática de los recursos de piedra para la construcción y la recolección y análisis de herramientas de talla en sitios de canteras y excavaciones, materiales que nos permitirían sustentar una propuesta sobre la dinámica de ésta industria tan generalizada en Mesoamérica durante toda la época prehispánica, pero sin embargo poco estudiada por la arqueología.

Metodología

La metodología empleada para localizar los sitios de canteras fue básicamente a través de informantes locales, guías que debido a sus ocupaciones secundarias (pastoreo y caza) han tenido que recorrer y explorar diferentes parajes en los alrededores de Mitla. Estos, después de largas explicaciones accedieron en su momento a llevarnos a los sitios. Los ocho sitios localizados se marcaron sobre un plano de restitución fotogramétrica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y se registraron en fichas fotográficamente. Así mismo, se llevó a cabo una limitada recolección de herramientas asociadas, debido ésto a diferentes causas que describimos adelante.

Otra fuente de recolección de herramientas de talla fueron las diferentes excavaciones

realizadas alrededor de algunos edificios, como parte de los trabajos de restauración de los mismos dentro del proyecto Mitla (Robles, 1991).

Estas herramientas fueron clasificadas siguiendo un método reconocido de carácter general (García Cook, 1967), haciendo énfasis en los usos genéricos y las dimensiones de éstas herramientas se llegan a proponer una serie de actividades mediante las cuales se reconocen éstas como parte del juego de herramientas del tallador de cantera prehispánico de Mitla. En el análisis de éstos materiales se incluyen los de un sitio no cantera para contrastar el carácter de las herramientas.

Como referencia etnográfica en la interpretación de los materiales arqueológicos usamos los estudios hechos por Scott Cook (1973 y 1980) y Brian Hayden (1987) así mismo los datos ofrecidos en Mitla por el Sr. Wilfrido Moreno, a quien consideramos el último cantero-escultor de ésta antigua tradición zapoteca.

El apoyo para el estudio geológico de las canteras realizado por Antonio Aquino fue ofrecido por el centro Experimental del Sureste de la Comisión de Fomento Minero en Oaxaca, así mismo, otros apoyos técnicos para la edición del trabajo como fotografía y dibujo fueron realizados con ayuda del personal especializado del Centro Regional de Oaxaca del INAH.

Descripción y ubicación de los Sitios

En general los sitios-cantera son eminencias rocosas de piedra suave de color claro, sin un patrón definido de distribución, ésto es, que aparecen tanto en la cresta de los cerros (Foto 1) como en el lecho de los arroyos (Foto 2) por lo que nos sugirieron una búsqueda constante por parte de los constructores como sucede hoy día con los canteros y metateros tradicionales en el Valle de Oaxaca.

Con la ayuda de informantes-guías realizamos el recorrido en dos etapas, una mayor en 1990 (Robles, 1991a) y una menor en 1992 para recabar algunos datos y aún localizar

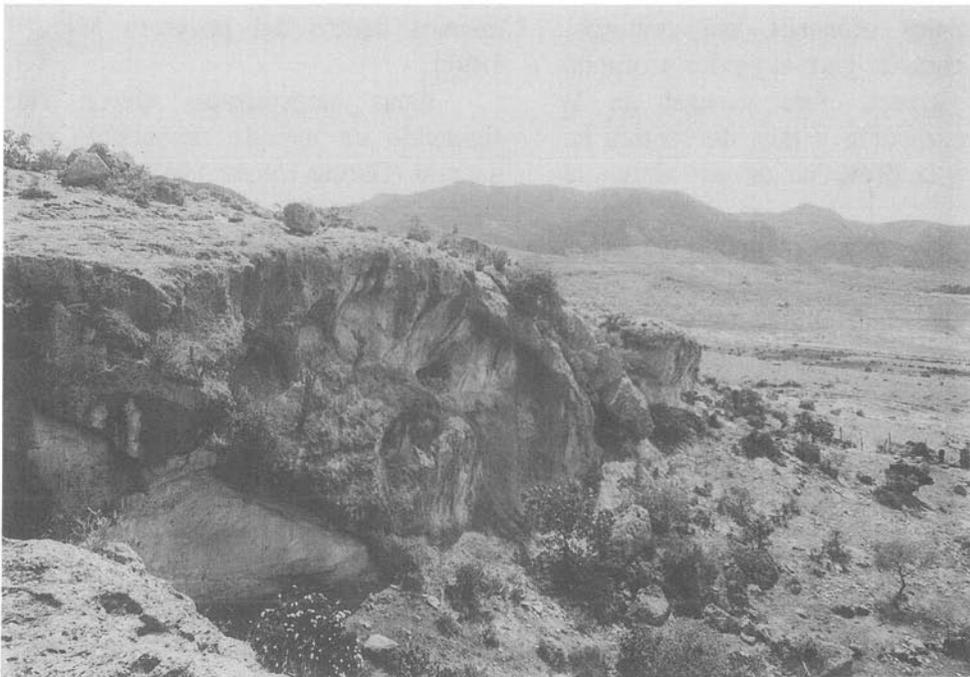
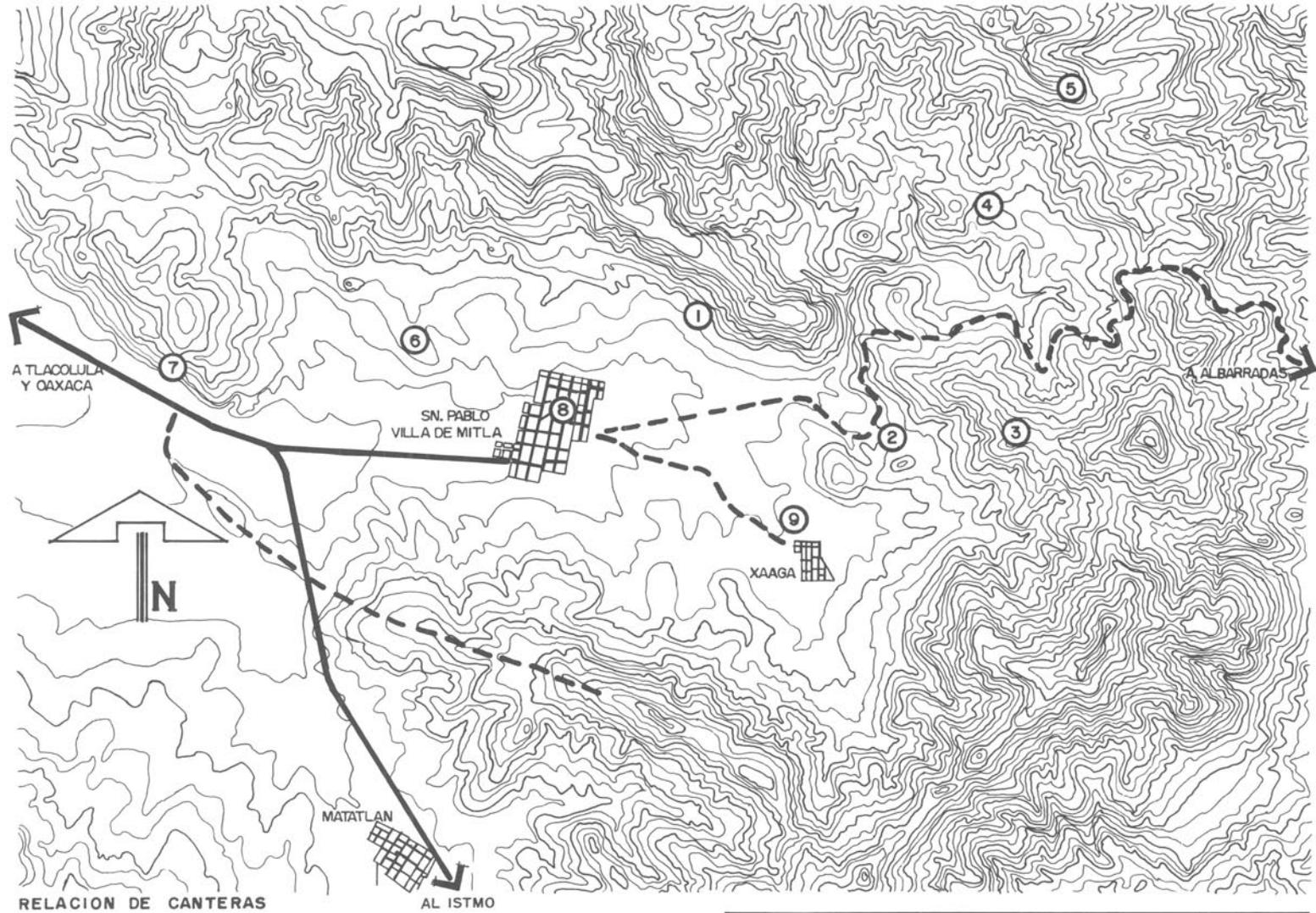


Foto 1-Vista a la cantera "Cueva de los Díaz", Mitla.



Foto 2 -Núcleos de cantera en el Arroyo "El Guajolote", Mitla.



RELACION DE CANTERAS

- C-1 CUEVA DE LOS DIAZ - MITLA.
- C-2 ARROYO EL GUAJOLOTE - MITLA.
- C-3 LA CUADRADA Y CERRO EL ZACATAL ; CORRAL DE PIEDRAS- MITLA.
- C-4 PLAYA DE ENMEDIO - SAN MIGUEL ALBARRADAS.
- C-5 PORTILLO LOS AMOLES -SAN MIGUEL ALBARRADAS.
- C-6 FORTALEZA, CERRO DEL GRILLO-MITLA.
- C-7 GUIGÓSJ (Piedra tirada) UNION ZAPATA - MITLA.
- C-8 ZONA DE MONUMENTOS DE MITLA.
- C-9 SITIO LA PEÑA ; RIO DEL CUAJILOTE - XAAGA.

MAPA I

**LOCALIZACION DE LAS CANTERAS RECONOCIDAS
DURANTE LOS RECORRIDOS 1990 - 92 EN AREAS
DE MITLA Y PUEBLOS VECINOS.**

otro sitio. La localización de los sitios en la carta de restitución fotogramétrica del INEGI fue hecha en base a los nombres de los parajes, los caminos, la orientación magnética y el marcador de kilometraje de nuestro vehículo.

Debo señalar que algunos de éstos sitios presentaron una alta peligrosidad para su recorrido debido a que se encuentran en áreas de litigio entre pueblos, ó porque para llegar a ellos es necesario atravesar sembradíos de estupefacientes. Por éstas razones siempre hubo gente vigilando en los accesos y, como extraños fuimos tratados con mucha desconfianza y aún violencia.

En total localizamos ocho canteras, 4 en el área de Mitla, 2 en terrenos de San Miguel Albarradas, 1 en el área de Unión Zapata y 1 en terrenos de Xaagá (MAPA 1).

Para nombrar los sitios nos referimos a ellos como CANTERAS y para los elementos de piedra monumental recortada asociadas a éstos nos referimos como PIEZAS.

C.1. Cueva de los Díaz ó Corral de Pedro Catrín

Se localiza aproximadamente a 2 km. hacia el NE de la zona arqueológica de Mitla, siguiendo el arroyo llamado "agua de chivo" ó "agua de los chivos".

Esta cantera es un macizo rocoso bajo que forma un abrigo natural, mismo que pudo perfectamente ser usado como campamento diario o aún por temporadas.

A unos 10 m. de la entrada de éste abrigo, hacia su lado sur se localiza una pieza rectangular colocada horizontalmente recortada regularmente en cinco lados, exceptuando la parte de abajo, donde aún está adherida naturalmente a la roca madre (Foto 3). Esta pieza se encuentra orientada E-W y sus dimensiones son: largo 5.68m; ancho .90m, altura 1.38m, o sea que podría haber sido diseñada para tallar una pieza mayor como dintel o columna.

Alrededor de la misma se encuentran dos conjuntos de piezas menores, recortadas y

aparentemente listas para su traslado al sitio, el 1er. conjunto es de 3 piezas, presenta cortes en una de ellas, el 2o. conjunto es de 4 piezas y presenta cortes en el piso.

En lo que sería el techo del abrigo rocoso, se observan varios cortes y algunas piezas de menores dimensiones, siendo la más grande de éstas una de 3.00 m. de largo, 1.27 m de ancho y 1.30m de altura.

Tanto en la parte de arriba como abajo del abrigo se pueden observar varios intentos de cortes y algunos artefactos de sílex, por lo que deducimos que se trata de un taller.

Este sitio fue uno de los localizados por Holmes (1897), entre la gente actual de Mitla se dice que pocos visitan la cueva de los Díaz, porque "está encantada".

C.2. Arroyo El Guajolote.

Se localiza a aproximadamente a 6 km. al NE de los edificios arqueológicos de Mitla, es un arroyo que corre de W a E y delimita dos parajes importantes, al Norte "Aguacocina" que es un recurso de agua dulce, parada obligada de todos los caminantes, y al sur del sitio el Cerro del Guajolote.

Dentro del arroyo se localizó un posible taller de cantera consistente en piedras sueltas no locales dado que en general las piedras del lecho del arroyo son rosadas y quebradizas y no del tipo arenoso gris-verdosa con hoquedades que son las que se buscaban para tallar.

Es muy probable que éste punto del lecho del río sea un taller adonde se conducían las piedras en bruto para tallarlas allí con la ayuda del agua, y posteriormente trasladarlas al sitio.

Esto último lo pudimos proponer dado que, en un camino que va hacia el cerro del Guajolote, a unos 400 m al Este de la carretera que va hacia los mixes, encontramos una pieza colocada a un lado del camino, tal vez en proceso de traslado ya hacia Mitla (Foto 4).

Esta pieza de forma rectangular, está trabajada en todos sus lados; presenta en la superficie especies de bulbos dejados intencionalmente; está enterrada casi totalmente,



Foto 3 - Pieza trabajada y aún no desprendida de la roca madre en la "Cueva de los Díaz".

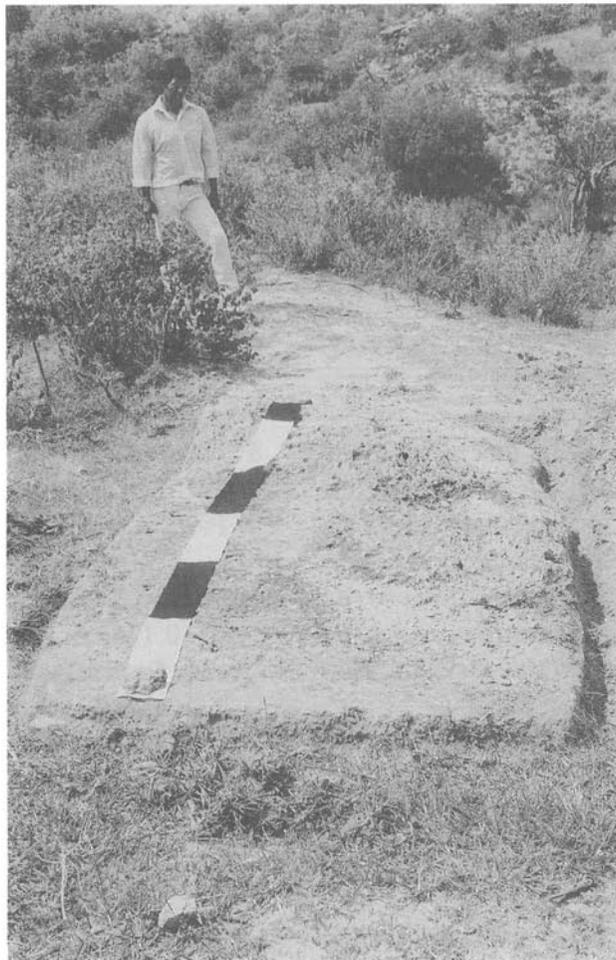


Foto 4-Pieza en proceso de traslado. Sitio "Arroyo El Guajolote" Mitla.

por lo que tuvimos que excavar su perímetro para documentarla.

Sus dimensiones fueron 3.53 m. de largo; 1.43 de ancho y .90 m. de espesor. Al excavar nos dimos cuenta de que está rota en una de sus esquinas, aparentemente esa fractura sea la razón de que se haya dejado abandonada.

C.3. Sitio Loma la Cuadrada y Cerro El Zacatal.

Este sitio se localiza enfrente de la ranchería de Corral del Cerro, hacia la dirección poniente, a mano derecha sobre la carretera hacia los Mixes. Se denomina la Cuadrada precisamente por una de las piedras recortadas que allí se encuentran.

Sobre la cima del cerro, caminamos en dirección noreste y fuimos localizando una serie de piezas terminadas o en proceso de elaboración que a continuación enlistamos (Fotos 5,6,7). A cada conjunto de piezas le dimos un número progresivo, así mismo a cada pieza dentro del conjunto:

1.- Pieza cuadrada. Dimensiones 2.29 largo, 1.98 ancho; altura de .59 m.

2.- La Cuadrada (que le da nombre a la loma) 1 pieza fracturada, presumiblemente por un rayo, que la dividió en 5 partes. Sus dimensiones son: largo 3.30 m, ancho 1.35, .37 m. altura. Alrededor varios fragmentos de piezas que fueron trabajadas pero no terminadas porque se rompieron en el proceso de elaboración. También se encuentran varios artefactos percutores de piedra, lo que evidencia que se trata de un taller.

3.- Pieza completa con una muesca de aproximadamente .30 m ubicada en la superficie al centro de sus lados. Dimensiones : 1.95 de largo, 1.15 m ancho, .56 m altura.

4.- Conjunto de piezas en proceso de trabajo, se trata de varias piedras en proceso de corte y trabajo, pero sin haber sido desprendidas aún de la roca madre.

4.1. Pieza de 1.43 largo: 1.53 ancho y .57 m. de altura.

4.2. Fragmento de pieza hacia el lado sur de la anterior.

4.3. Pieza recortada de dimensiones 4.00m de longitud; 1.88m de ancho y 1.03 de altura. Esta es particularmente importante, dado que tienen grabado un graffitti que representa una especie de plano en planta similar a las tumbas cruciformes de Mitla (Foto 8).

4.4. Cantero o roca madre recortada por bloques sin desprender; dimensiones 6.24 m longitud, 3.89 ancho y .80 m altura máxima.

4.5. Pieza de cantera recortada. Dimensiones: 4.46 longitud; 1.35 m ancho y .84 m de altura máxima.

4.6. Pieza completa de dimensiones: .90 m longitud; .92m de ancho y .38 m de altura.

5.- Conjunto de piezas recortadas al norte de la Cantero 4.

5.1. Pieza cuadrada.

Dimensiones: 1.29 x 1.06 x .64 m.

5.2. Pieza rectangular.

Dimensiones: 1.78 x .83 x .56m.

5.3. Pieza rectangular.

Dimensiones: 2.46 x 1.36 x .89 m.

5.4. Pieza rectangular.

Dimensiones: 1.87 x .91 x .55 m.

5.5. Pieza rectangular.

Dimensiones: 1.64 x .58 x .60 m.

5.6. Pieza cuadrada.

Dimensiones: .90 x .70 x .49 m.

5.7. Pieza rectangular.

Dimensiones: 1.52 x 1.20 x .57 m.

6. Cantero recortado rectangular (sin medidas)

7. Pieza rectangular.

Dimensiones: 1.32 x .68 x .44 m.

8. Pieza rectangular recortada.

Dimensiones: 1.43 x .60 x .53 m.

9. Pieza rectangular.

Dimensiones: 3.10 x 1.38 x .85 m.

10. Cantero de 3 piezas

10.1 Pieza rectangular.

Dimensiones: 3.57 x .83 x .73 m.

10.2 Pieza rectangular.

Dimensiones: 3.30 x 1.70 x 1.03 m.

10.3 Pieza rectangular.

Dimensiones: 2.45 x 1.03 x .79 m.

11. Canteras con 2 piezas cuadrangulares (dados)
 - 11.1 Pieza cuadrada.
Dimensiones: 1.20 x 1.10 x .85 m.
 - 11.2 Pieza cuadrada.
Dimensiones: 1.20 x .90 x .79 m.
12. Canteras con 2 piezas rectangulares
 - 12.1 Pieza rectangular.
Dimensiones: 2.35 x 1.60 x 1.05 m.
 - 12.2 Pieza rectangular.
Dimensiones: 1.83 x .87 x .60 m.
13. Pieza rectangular.
Dimensiones: 2.46 x 1.20 x .80 m.
14. Canteras con 2 piezas.
 - 14.1 Pieza casi cuadrada.
Dimensiones 1.64 x 1.34 x .50 m.
15. Pieza casi cuadrada.
Dimensiones: 1.53 x 1.13 x .35 m.
16. Canteras con 2 piezas en cantera recortada.
 - 16.1 Pieza rectangular.
Dimensiones: 2.46 x 1.20 x .80 m.
 - 16.2 Pieza rectangular.
Dimensiones: 2.36 x .87 x .67 m.
17. Pieza grande (tipo dintel) aislada.
Dimensiones 3.90 x 1.04 x 1.18 m.
18. Canteras grandes. Este es un abrigo en el que se utilizó especialmente la parte de roca que serviría de cubierta para recortarle algunas piezas.
 - 18.1 Pieza semi-cuadrada.
Dimensiones: 1.46 x 1.02 x .75 m.
 - 18.2 Pieza rectangular.
Dimensiones: 3.00 x 1.12 x .60 m.
 - 18.3 No fue posible medirla.
19. Pieza semi-cuadrada aislada.
Dimensiones: 1.05 x .87 x .70 m.
20. Esta es una cantera grande con varias piezas en proceso de elaboración.
 - 20.1 Pieza rectangular.
Dimensiones: 1.43 x .62 x .27 m.
 - 20.2. Pieza rectangular.
Dimensiones: 1.37 x .74 x .35 m.
 - 20.3 Pieza rectangular.
Dimensiones: 2.10 x .92 x .50 m.
 - 20.4 Pieza rectangular.
Dimensiones: 1.48 x 1.20 x .70 m.
 - 20.5 Pieza semicuadrada.
Dimensiones: 1.70 x 1.23 x .69 m.
 - 20.6 Pieza rectangular.
Dimensiones: 1.40 x .93 x .67 m.
 - 20.7 Pieza rectangular.
Dimensiones: 1.90 x 1.06 x .66 m.
 - 20.8 Pieza rectangular.
Dimensiones: 2.20 x 1.00 x .66 m.
 - 20.9 Pieza rectangular.
Dimensiones: 1.67 x .67 x .56 m.
 - 20.10 Pieza rectangular.
Dimensiones: 1.70 x 1.14 x .70 m.
 - 20.11 Pieza rectangular.
Dimensiones: 2.00 x 1.04 x .68 m.
21. Se trata también de un taller con varias piezas recortadas.
 - 21.1 Pieza rectangular.
Dimensiones 2.00 x 1.45 x 1.40 m.
 - 21.2 Esta es una pieza recortada en cuatro de sus lados, pero aún no desprendida de la roca madre, de forma rectangular.
Dimensiones: 3.13 x 1.50 m.
Sobre las líneas de corte de ésta pieza se advirtió un color rojizo, como si se hubiera utilizado fuego o alguna resina para fracturarla, no se pudo tomar una muestra debido a que había que descolgarse para llegar hasta la pieza.
 - 21.3 Pieza rectangular.
Dimensiones: 1.34 x .75 x .40 m.
 - 21.4 Pieza rectangular.
Dimensiones: 1.49 x 1.08 x .40 m.
 - 21.5 Pieza rectangular.
Dimensiones: 1.00 x .66 x .47 m.
 - 21.6 Pieza rectangular tipo dintel.
Dimensiones: 2.97 x 1.03 x 1.00 m.
 - 21.7 Pieza rectangular.
Dimensiones: 2.58 x 1.00 x .76 m.
 - 21.8 Pieza rectangular.
Dimensiones: 1.00 x .59 x .50 m.
 - 21.9 Pieza rectangular.
Dimensiones: 2.03 x 1.20 x .38 m.

En total en éste sitio documentamos 57 piezas en 21 talleres.



Foto 5-Pieza conocida como "La Cuadrada", Mitla y herramientas (mazos) asociadas



Foto 6- Pieza en proceso de desprendimiento, sitio "La Cuadrada: Mitla



Foto 7 -Pieza fracturada probablemente durante el traslado sitio "Loma El Zacatal" Mitla.

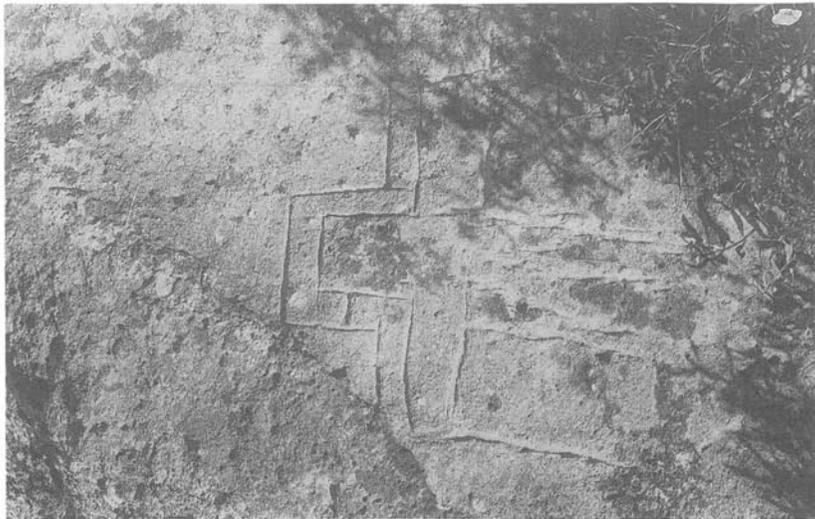


Foto 8 -Graffiti mostrando croquis en una pieza del sitio "La Cuadrada"

C.4. Sitio Playa de Enmedio. San Miguel Albarradas.

Este es un pequeño sitio ubicado hacia el lado norte de la ranchería Corral del Cerro, a mitad de camino entre éste y el paraje conocido como Portillo Los Amoles.

Se trata de un pequeñísimo valle, a donde convergen varias veredas que van a San Miguel Albarradas, a Mitla, a Corral del Cerro, presumiblemente existentes desde la época prehispánica.

En el centro del valle es muy notoria la presencia de una pieza de cantera aislada cortada en dos partes, probablemente haya sido partida por un elemento natural (Foto 9).

Las dimensiones de cada parte son:

3.10 x 1.35 x 77 m

2.60 x .80 x .67 m.

Esta pieza posiblemente haya sido abandonada allí por haberse fracturado, como seguramente sucedió con tantas otras piezas en el proceso de traslado.

C.5 Sitio Portillo Los Amoles ó La Cuadrada de San Miguel Albarradas.

Este es un sitio de canteras ubicado a más de 200 m. s/n/m, en ambiente de montaña, con vegetación espesa de encino, pino y ocote.

El recorrido se efectuó revisando en primera instancia la ladera este del cerro llamado La Cuadrada y posteriormente la cima del mismo, que fueron las áreas donde nuestro guía había visto piedras recortadas.

Las piezas documentadas fueron en su mayoría piedras en proceso de preparación, con una, dos o tres caras trabajadas, lo que nos hace pensar en que toda la ladera Este del cerro fue un taller de enormes dimensiones (Fotos 10, 11, 12).

Piezas documentadas:

1- Pieza rectangular con 3 caras trabajadas, aislada.

Dimensiones: 1.60 x .83 x .73 m.

2- Pieza con 1 cara trabajada en contexto con otra piedra (sin medidas) recargada

sobre las primeras aparentemente en proceso de trabajo.

3- Pieza con 2 caras trabajadas, aislada. Dimensiones: 2.78 x 1.20 x 1.03 m, probablemente para hacer un dintel.

4- Conjunto de 4 grandes piezas. Imposible tomar medidas..

5- Pieza aislada con 1 cara trabajada (sin medidas)

6- Conjunto de 2 piezas aisladas, ambas con una cara trabajada (sin medidas).

La falta de medidas se debió a la dificultad para llegar hasta las piedras; para esto tendríamos que haber retirado mucha maleza, dada la premura de tiempo con la que tuvimos que trabajar por estar sin autorización en propiedad privada, tuvimos que conformarnos con fotografiar las piedras colocándole la escala para tener referencia.

Posteriormente revisamos la cima de la montaña, donde encontramos una pieza aislada, con la variante de estar ubicada en sentido vertical, obviamente reutilizada, a manera de una mojonera entre dos pueblos (Foto 13).

Esta pieza también presentó en un costado un diseño grabado a manera de graffiti, éste fue una especie de retícula de varias rayas incisas.

7. Pieza vertical. Aislada, todas sus caras trabajadas.

Dimensiones: 21.3 x 1.70 x .95 m.

Además se encontraron dos canteras-taller:

8. Canteras con 6 piezas monumentales. Llama la atención el tamaño de las piezas y los cortes perfectos marcados en la roca madre. No fue posible tomar las medidas.

C. 6 La Fortaleza de Mitla.

Se localiza hacia el oeste de la zona de monumentos de Mitla, aproximadamente a 1.5 km de la carretera que conduce a la población, es un cerro natural de aproximadamente 150 m de altura, denominado el cerro del Grillo. En su parte superior se encuentran localizadas las estructuras de la fortaleza de Mitla, compuesta por dos murallas y vestigios de algunas



Foto 9 - Piedra partida sitio "Playa de Enmedio", San Miguel Albarradas.

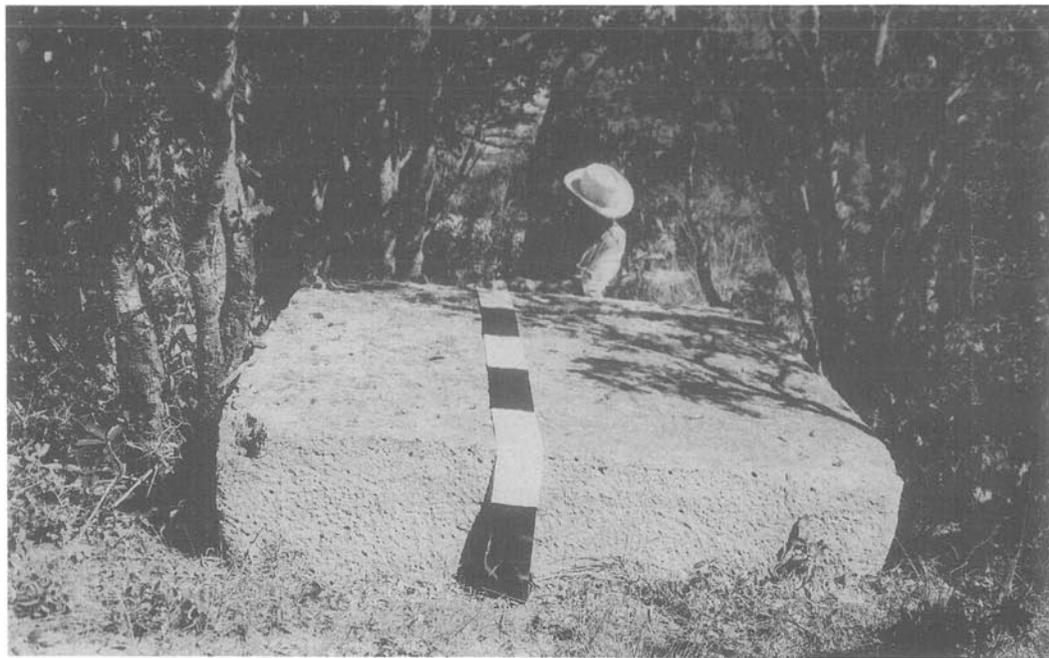


Foto 10 -Pieza del sitio "Portillo Los Amoles", San Miguel Albarradas.

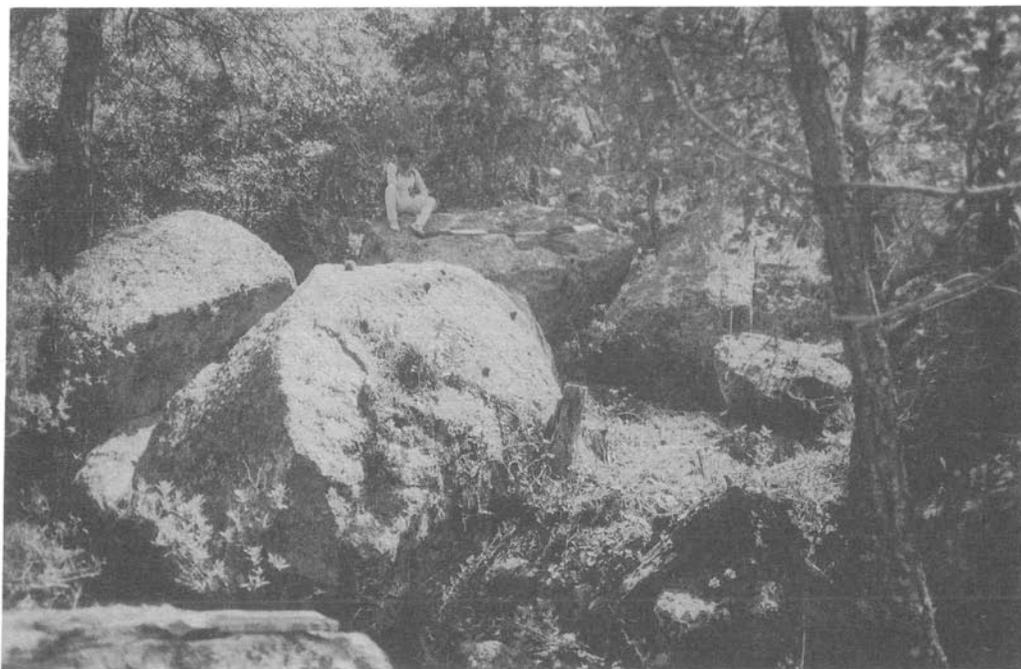


Foto 11 -Taller en el sitio "Portillo Los Amoles", San Miguel Albarradas.

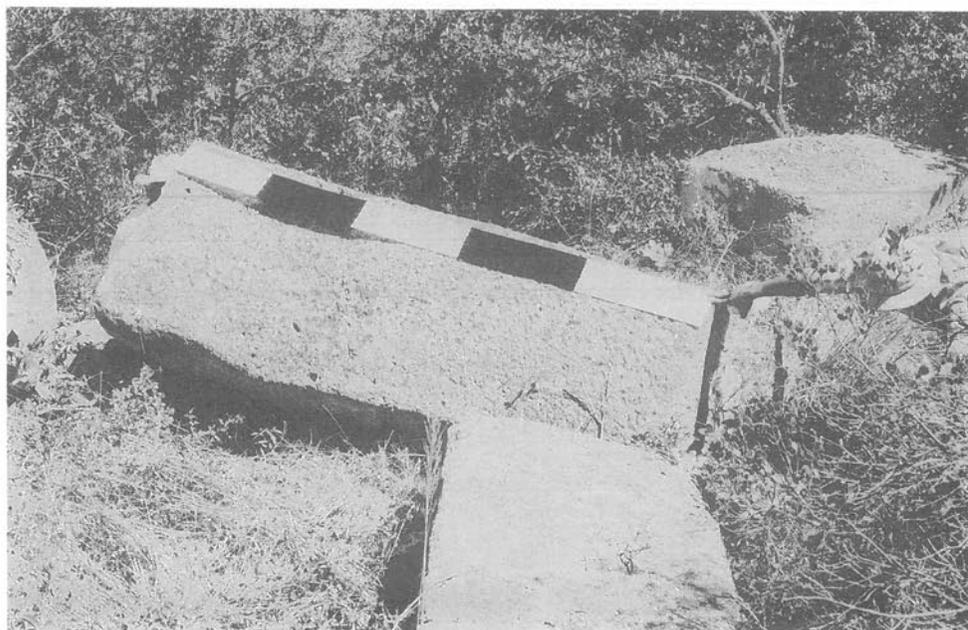


Foto 12 -Taller mostrando piezas trabajadas. "Portillo Los Amoles", San Miguel Albarradas.

habitaciones, por lo que se conoce al sitio con ése nombre.

Sin embargo, en la ladera E del cerro, ésto es, del lado que va hacia Mitla, localizamos una serie de piezas de piedra recortada (Foto 14) que nos indica que se trata también de una cantera de extracción de este material asociado con evidencias dispersas de un taller en el que se producían las piezas para la construcción de los monumentos.

El acceso a éste cerro comprende dos partes principales formando una especie de cuerpos piramidales sobrepuestos, al finalizar el primero e iniciar el segundo comienzan a aparecer las piedras recortadas formando conjuntos, se asocian éstos a abundante material cerámico y sílex de varios colores.

En este sitio se documentaron los siguientes elementos:

1- Conjunto de piezas recortadas, una de ellas presenta una línea roja de pintura como ornamentación. Sin medidas.

2- Pieza recortada, fracturada en dos partes. Sin medidas.

3- Pieza recortada y colocada en forma vertical. Sin medidas.

4- Pieza recortada, tipo dintel. Sin medidas.

Este sector del cerro se reconoce como área habitacional también, por los vestigios de muros, pisos y gran cantidad de material cerámico y la exposición de una tumba.

Es importante señalar que ninguno de los muros de la fortaleza fueron hechos con el tipo de sillares que podrían haberse obtenido de los bloques de cantera recortada, ésto nos indica que éstas grandes piezas eran bajadas del cerro y trasladadas hacia la zona monumental, donde sí se construía con las grandes piezas monolíticas.

También cabe la posibilidad de que algunas de estas piezas hayan sido utilizadas como trampas con fines bélicos, dado que habían sido colocadas sobre plataformas, de tal suerte que era tarea fácil, con una palanca,

rodarlas cuesta abajo para dificultar la subida hacia la fortaleza.

C.7 Sitio Guigósj (piedra tirada). Unión Zapata Mitla.

Esta cantera se ubica hacia el norte de la carretera Panamericana, enfrente de la desviación hacia la agencia de Unión Zapata. Desde la carretera Panamericana, claramente se puede observar sobre el macizo rocoso que queda al lado norte, a media altura, una gran pieza de cantera recortada, parecida a un dintel de los utilizados para la construcción de los monumentos de Mitla. La altura a la que se ubican ésa piezas es de aproximadamente 50 m. desde el nivel de la carretera.

Encontramos en el sitio que en realidad se trata de 2 conjuntos de piezas recortadas (Foto 15). El primer conjunto es una cantera donde se observan claramente varios cortes hechos para extraer las piezas, se trata de una gran roca, entre los cortes uno muy significativo es uno hecho en el sentido vertical. Asociadas a ésta cantera se encuentran, sobre la roca una serie de piezas ya recortadas, en total son 7, de las cuales no fue posible tomar medidas debido a lo difícil del acceso sobre la roca.

El segundo conjunto, es el que le da al sitio el nombre de Piedra Tirada (Guigósj), está formado por 6 piezas monumentales, una de ellas recortada a manera de dintel de descomunales dimensiones, es la que se observa desde la carretera. Esta está colocada de forma horizontal y sobre ella por lo menos otras cuatro piezas trabajadas; entre una y otra pieza se hacen espacios vacíos, en una de las caras de una piedra, en su parte inferior se observó pintura rupestre. El diseño de ésta pintura son 5 líneas verticales paralelas de color ojo, de 12 cm. de distancia entre cada una y .70 m de longitud total.

En un principio, las dimensiones y monumentalidad de las piedras nos hicieron dudar que las rocas hubieran sido recortadas intencionalmente. Pero los cortes perfectos y las formas geométricas nos indicaron lo contrario.



Foto 13 -Pieza reutilizada como mojonera. "Portillo Los Amoles", San Miguel Albarradas.

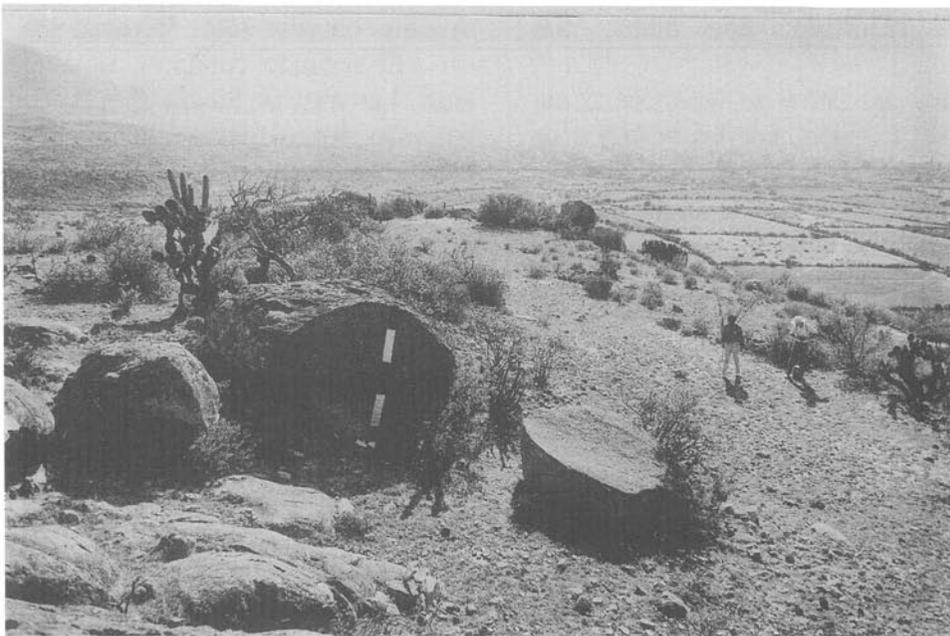


Foto 14 -Piezas en proceso de trabajo. "La Fortaleza", Mitla.

No observamos en ésta cantera herramientas asociadas, debido a la espesa vegetación de especies espinosas que caracteriza al paraje, misma que nos impidió hacer una recolección de materiales.

La pieza más grande y mejor recortada es la colocada horizontalmente y que puede apreciarse desde la carretera, sus dimensiones son: 12 m. de longitud; 4.00 m. ancho y 2.5 m altura.

C.8. Sitio la Peña, Río del Cuajilote, Xaagá.

Se localiza aproximadamente a 1 km. al norte del pueblo actual de Xaagá, cruzando el Río del Cuajilote, sobre el terreno plano. Al Norte se eleva una pared natural cuyo coronamiento es de éste tipo de roca volcánica o cantera, existe en ésa roca una cueva que presenta varios motivos de pintura rupestre, llamada Cueva de la Letra. (Zúñiga, comunicación personal, 1989).

El sitio La Peña es un pequeño taller ubicado al lado del río, presenta una pieza de aproximadamente 3.00 x 1.50 x 1.00 m (Foto 16) misma que no fue desprendida de su base. También hay evidencias de herramientas alrededor y otros cortes en la cantera.

Este sitio por su ubicación y composición es muy similar al del Arroyo del Guajolote, Mitla.

Consideraciones geológicas

Desde 1965 en que Williams y Heizer escribieron su artículo "Geological notes on the ruins of Mitla and other Oaxacan sites", basándose fundamentalmente en el pionero trabajo de Holmes (1897) no habían habido avances sobre el estudio geológico de las canteras de Mitla.

Como complemento a la interpretación de éstos materiales, nos apoyamos en el laboratorio de geología de la Comisión de Fomento Minero en Oaxaca, para solicitarles el estudio petrográfico especializado de muestras tomadas tanto en los edificios de Mitla como de algunas

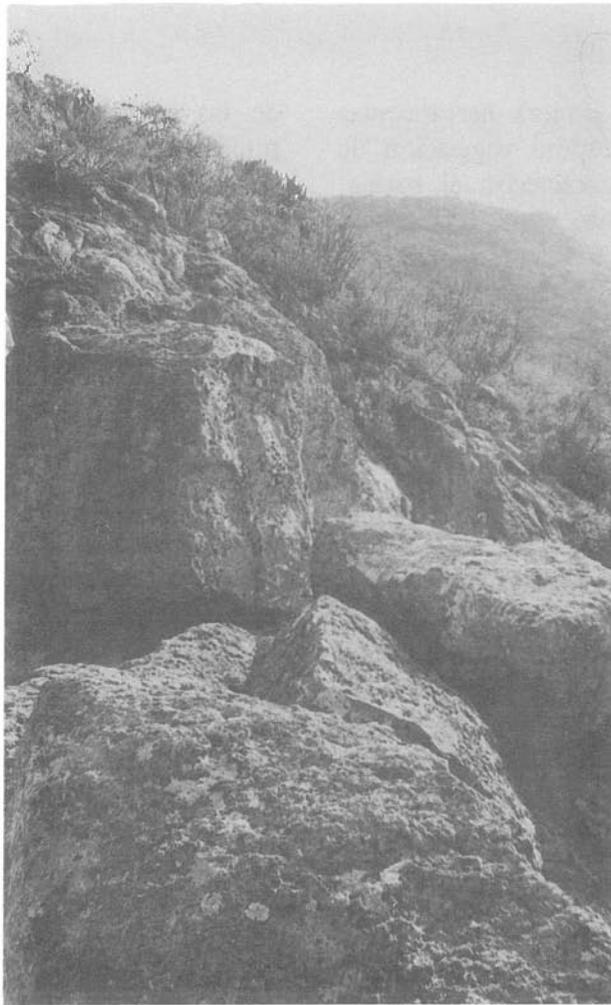
de las canteras explotadas durante la época prehispánica.

Estas muestras procedieron de una pieza de las grecas del edificio conocido como El Palacio del Conjunto de las Columnas y de las canteras Cueva de los Díaz y Cerro de la Peña.

Entre los resultados de éste estudio (Aquino, 1992) se señala que los materiales con los que se construyeron los edificios prehispánicos de Mitla son formaciones del período terciario pertenecientes a una toba andesítica de biotita de origen ígneo piroclástico, variando su textura, ya que las rocas con textura porfídica (de granos muy gruesos) fueron usadas para elementos de gran tamaño como dinteles y columnas, y rocas de grano fino (afaníticas), para elementos más pequeños o delicados como grecas (Aquino, **op.cit.**). De esta última clasificación son también las rocas utilizadas por los escultores contemporáneos de Mitla. Estas canteras se presentan en la superficie en grandes paquetes coronando los cerros de los alrededores del valle de Mitla, así como en derrames lávicos pseudoestratificados, formando estructuras de "escaleras" observables en los cauces de los ríos (Aquino, **op. cit.**). La descripción de ésta morfología apoya la hipótesis de Williams y Heizer en el sentido de que éstas separaciones naturales hayan facilitado las operaciones de extracción de la piedra (Williams y Heizer, 1965:45).

En una descripción megascópica se pueden observar fragmentos de roca de diferente composición (xenolitos) característicos de éste tipo de canteras, lo que provoca que al intemperizarse éstos fragmentos se desprendan, produciendo las texturas con cavidades que caracterizan a los elementos monolíticos de las ruinas (Aquino, **op. cit.**)

En general, las canteras de Oaxaca han sido recientemente analizadas, encontrándose en el análisis químico cuantitativo los siguientes componentes: S102 (65.6% en peso), A1203 (12.3%), Na 20 (2.9%), Ca0(1.8%),Fe203



*Foto 15 -Piezas
del sitio
"Guigosj"
(piedra tirada).
Unión Zapata.*



foto 16 -Pieza en proceso de desprendimiento. Sitio "La Peña", Xaagá.

(1.6%) y MgO (0.5%), (Resendiz y Aquino, 1991:7).

En la descripción microscópica de las canteras de Mitla se encontró que su mineralogía está compuesta de: feldespatos (esenciales), cuarzo, biotita, vidrio (accesorios) y clorita, zeolita, sericita, hematita, limonita y caolinita (secundarios). (Aquino, **op. cit.**).

La matriz de la roca está formada por una mezcla de feldespatos sódico-cálcicos (andesina-oligoclasa) de tamaño muy fino, sobre la cual se observan fenocristales que son de ortoclasa, andesina-oligoclasa y biotita.

Estas canteras de Mitla quedan clasificadas como toba andesítica de biotita, cuyo origen es ígneo que se caracterizan por su superficie uniforme (porfídica) y su color en tonos de gris-verdoso a gris-amarillento (Aquino, **op. cit.**). Con tales características se calcula que, cuando no metamorfizados, es decir en el momento de su extracción y talla original, debieron haber tenido un grado de dureza 4 a 5 en la escala de Mohs (Aquino, comunicación personal 1992). Sus características las hacen fácilmente trabajables con cualquier material de consistencia más dura.

ANÁLISIS DE MATERIALES

Durante las temporadas 1988-90 del Proyecto Mitla se efectuaron algunas excavaciones en el contexto de la arquitectura monumental del sitio, entre los materiales obtenidos sobresalen una serie de herramientas que aparentemente fueron deshechadas en los rellenos de la construcción después de usarse. Los puntos específicos donde se encontraron tales herramientas fueron: una cala efectuada detrás del Edificio 18 del conjunto de las Columnas y otra detrás del Edificio 21 del mismo conjunto ; otra excavación fue hecha a lo largo del frente del edificio 31, patio H del conjunto del Arroyo (Robles, 1991).

Esto nos confirmó la observación hecha por Holmes en el sentido de haber visto "a very

numerous class of flaked stones-cores, flakes, and hammer-stones found in and about the ruins" (Holmes 1897:285), y nos sugiere la presencia de extensos talleres de tallado de la piedra en el sitio mismo de la construcción, tal y como sucede hoy en día en las construcciones de cantera de todo Oaxaca.

La muestra de materiales obtenida en estas excavaciones corresponde a una sola capa cultural; en el caso de la cala detrás del Edificio 18, esta fue de una longitud de 20 m, ancho de 1 m, y profundidad variable entre .20 m y 1.40 m. La cala del Edificio 21 fue realizada en su límite posterior, con una longitud de 22 m, y .50 m de ancho, y profundidad entre .10 m y .50 m. La cala del grupo del Arroyo fue realizada al pie de la banqueta del Edificio 31, con una longitud de 12 m, ancho de 1 m, y profundidad de 1.10 m.

Para efectos del análisis de las herramientas de piedra, estas tres muestras fueron clasificadas como procedentes de tres sitios, asumiendo que se hubiera instalado un taller de talla por cada unidad arquitectónica construida.

Por otro lado, durante los recorridos efectuados en las canteras se hizo una recolección mínima no sistemática de materiales, recogiendo solo los objetos representativos en algunos de estos sitios (hay que recordar que los recorridos se realizaron acompañado de gente local, quienes no siempre estuvieron de acuerdo en la recolección).

Los sitios que fueron muestreados en los alrededores de Mitla son:

-Sitio La Fortaleza

-Sitio La Cueva de los Díaz

-Sitio La Cuadrada. De este sitio se recolectaron 15 martillos de los clasificados como Mazos de una y dos manos (foto 5), estos objetos se encuentran entre los que fue imposible trasladar fuera del sitio, por lo que no se tomaron sus medidas, aunque sí fue posible una observación detallada.

- Sitio La Muralla. Este sitio no es cantera, sino una fortaleza, sin embargo lo incluimos en este

sentido exclusivamente para contrastar la calidad de los materiales líticos encontrados en un sitio fuera del contexto de la talla de piedra.

La clasificación de las herramientas de estos sitios fue realizada tomando como base el Análisis Tipológico de Artefactos (García Cook, 1967), es decir, definiendo básicamente las Industrias (tipo de piedra), clase (técnica de trabajo), categorías (formas generales) y Usos (funciones generales) mediante una descripción primaria. Finalmente, tomando en cuenta los datos etnográficos obtenidos de la entrevista con el Sr. Wilfrido Moreno, cantero de Mitla; las observaciones reportadas por Scott Cook (1973) en relación a los metateros de San Juan Teitipac en Oaxaca, y los datos de usos de herramientas de piedra entre los metateros contemporáneos de Malacatancito, Guatemala, reportados por Brian Hayden (1987), así como las medidas promedio de cada Categoría de herramienta y la observación macroscópica de sus zonas y tipo de desgaste, se llegan a sugerir los usos específicos de cada herramienta y el juego básico de éstas en el contexto del trabajo de la talla de piedra.

Clasificación de materiales

Industria: Tallada sílex y canto de río

Clase: Tallada

Categoría: Raederas

Uso: Corte por desgaste

Descripción: objetos de forma semicircular cuya característica es presentar filo en un lado de su borde para lograr la función referida (Figura 1). El filo es logrado a base de retoques en una o ambas caras, la forma y tamaño favorece asirlos con una mano, de tal manera que el retoque (filo) quede en el lado exterior (distal). El cuerpo de estos objetos puede ser plano o abultado, se denomina plano a aquellos cuya altura máxima se encuentra entre los 0.1 y 2.0 cm; abultados a los que cuya altura excede los 2.0 cm.

Las dimensiones promedio de estos artefactos fueron: diámetro mayor 6.98 cm, diámetro menor 5.56 cm., y altura de 2.33 cm.

El 52.8% de éstos fueron hechos en cantos de río y el 47.1% en sílex.

Uso propuesto: cortes finos, probablemente de fibras y pieles.

Industria: Sílex y canto de río

Clase: Tallada

Categoría: Raspadores

Uso: Corte por desgaste (raspado)

Descripción: objetos en forma de media esfera, presentan la base plana y el resto del cuerpo abultado (Figura 2). Presentan un filo intencional ubicado en el borde la base, que no abarca la totalidad del diámetro del objeto. La función de cortar y raspar se realizó con la base plana y el filo periférico, conducido el objeto con una sola mano a juzgar por sus dimensiones.

Se observó que un alto porcentaje de estos objetos presentó en una cara posterior una plataforma de percusión, lo que nos indica también la función de golpear o bien que estos objetos hayan sido originalmente martillos (mazos) y su forma y uso como raspadores se deban a una segunda utilización.

Las dimensiones promedio de esta herramienta son: diámetro mayor 6.79 cm, diámetro menor 5.57 cm, altura 4.24 cm. El 54.01 % fueron hechos en canto de río y el 45.9 % en sílex.

Uso propuesto: Cortes finos, alisado de piedra, raspado de fibras (probablemente despulpado de hojas de maguey).

Industria: Sílex y Canto de río

Clase: Tallada

Categoría: Mazos

Uso: Corte por percusión

Descripción: son objetos en forma semicónica cuyo pico es siempre la plataforma de golpeo. El desgaste se observa en la punta de la plataforma, por lo que se adivina fácilmente la forma de asirlo para golpear. De este tipo de herramienta se presentan dos tamaños, uno que fue hecho para usarse a dos manos, dada su forma, volumen y peso (mazo a dos manos)

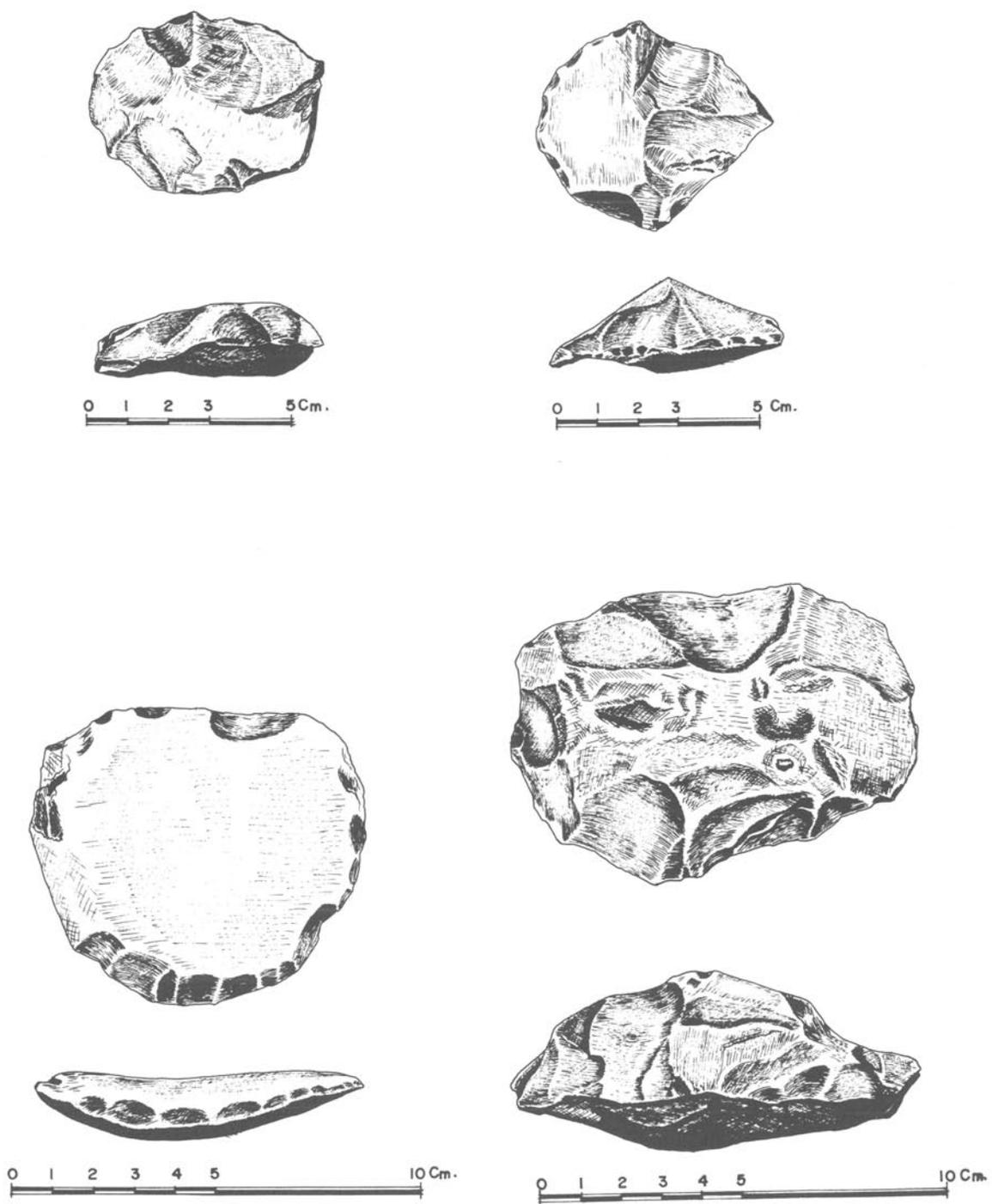


Figura 1 - Detalle de raederas encontradas en contexto de excavación.

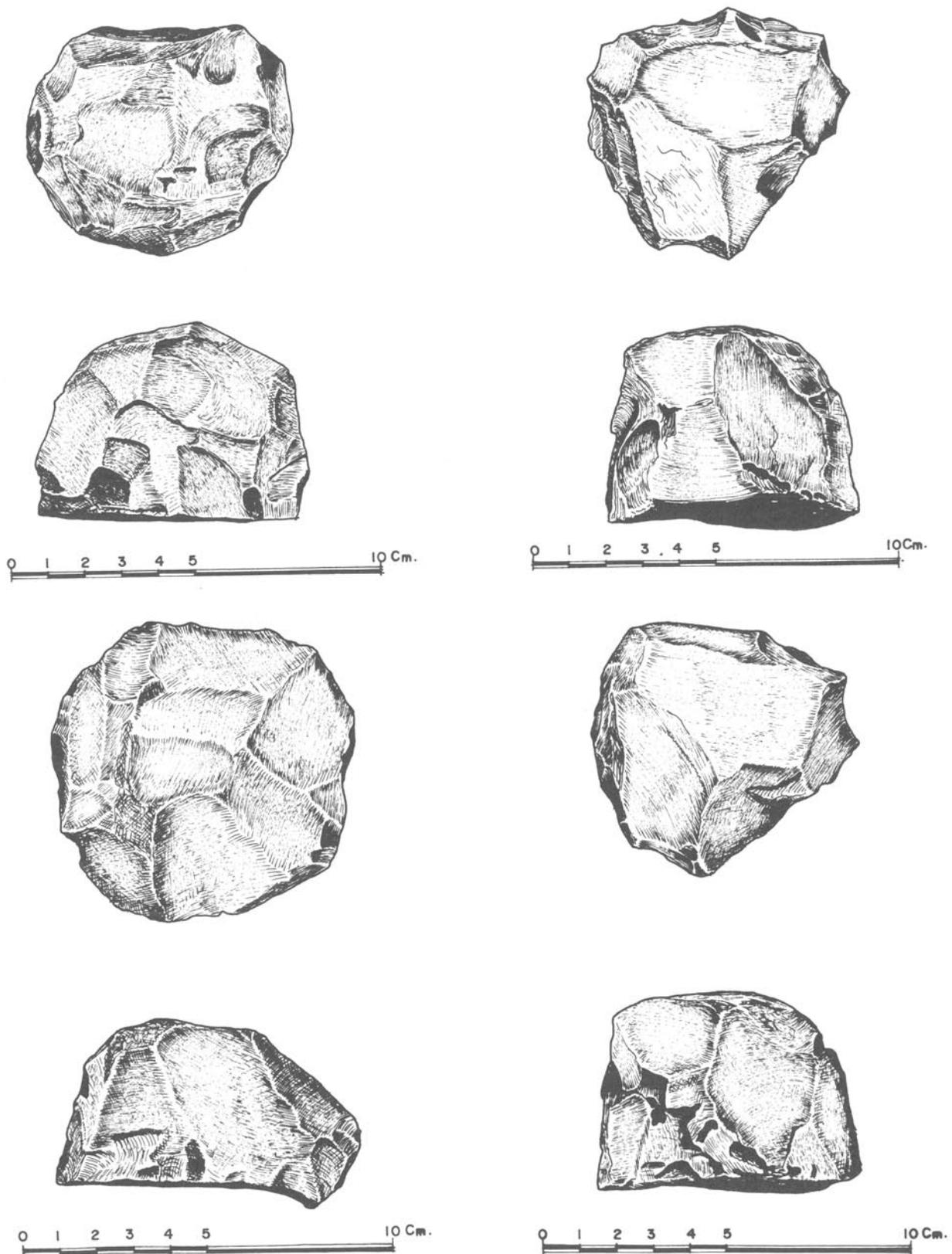


Figura 2 - Raspadores procedentes del relleno de núcleos de edificios.

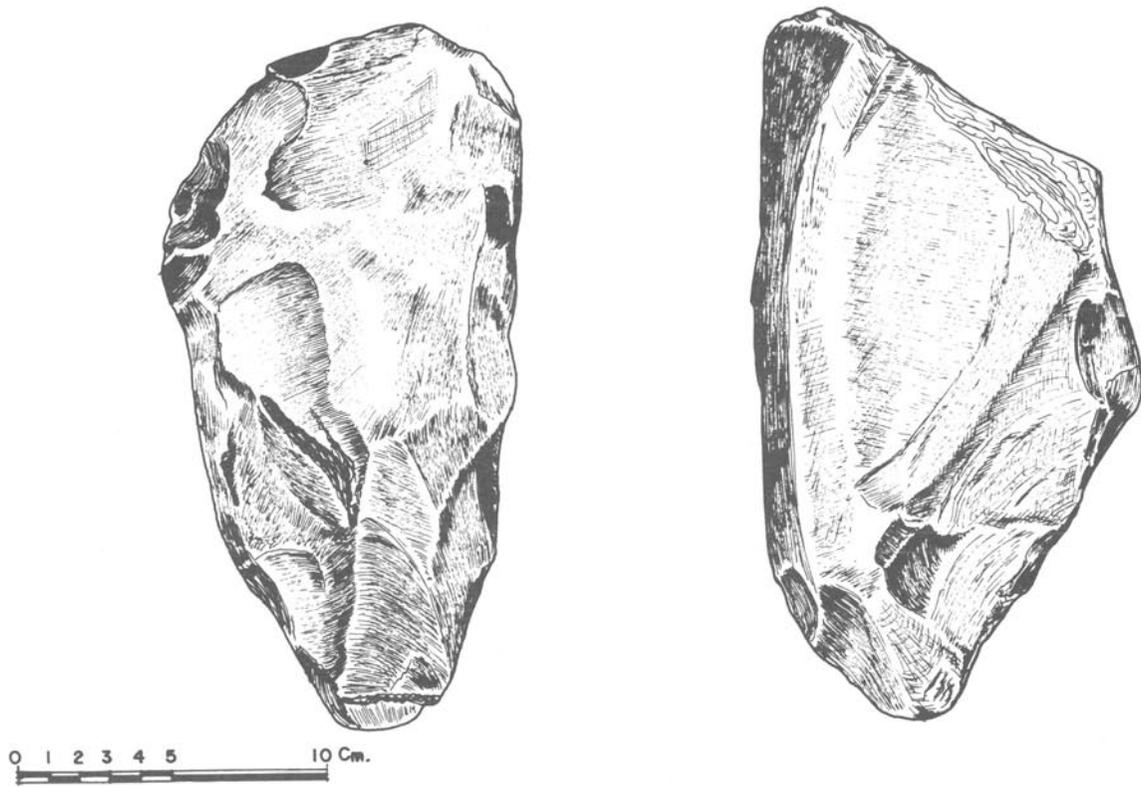


Figura 3 - Detalle de los mazos a 2 manos

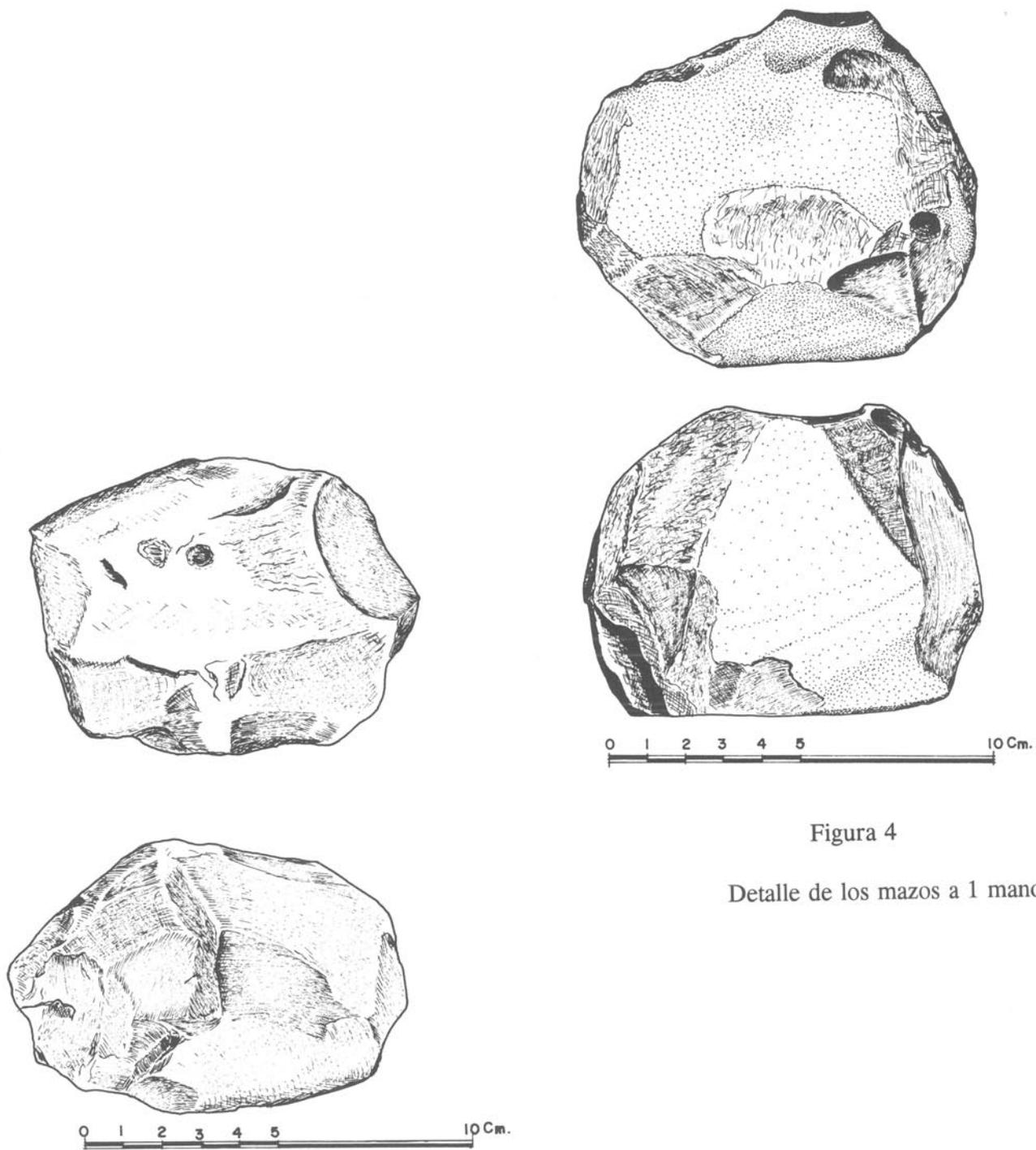


Figura 4

Detalle de los mazos a 1 mano

(Figura 3), y otro para usarse con una sola mano (mazo a una sola mano) (Figura 4), según la terminología usada en estudios etnográficos (Hayden, 1987:70).

Estos mazos (picks) parecieron ser los objetos más especializados de los talladores de piedra prehispánicos, pues a diferencia del resto del juego de herramientas de piedra, estos probablemente no hayan servido para ninguna otra actividad más que la de golpear la piedra para seccionarla.

Existen reportes de estas herramientas en Holmes (1897:284), y Williams y Heizer (1965:48), en el sentido de haber sido observados en las canteras-talleres que visitaron en Mitla, así mismo, Hayden (1987:24) reporta el uso contemporáneo de los mazos en las etapas y avanzadas de la elaboración de metates en Malacatancito, Guatemala. Este último autor también relata el sistema de búsqueda de piedras apropiadas para mazos y su manufactura como parte fundamental del proceso de elaboración de los metates.

Las dimensiones promedio de los mazos a dos manos fueron: diámetro mayor 11.0 cm, diámetro menor 7.33 cm, altura 18.63 cm. El 100% de éstas herramientas fueron realizadas en cantos de río.

Los mazos a una mano tuvieron dimensiones promedio de: diámetro mayor 7.19 cm, diámetro menor 5.81 cm, altura 8.00 cm. El 76% fue realizado en cantos de río y el 23.1% en sílex.

Uso propuesto: corte de piedra en bloque por golpeo directo o probablemente complementado con algún tipo de cincel de material perecedero (hueso, asta o madera).

Industria: Basalto

Clase: Tallada

Categoría: Mano de metate reutilizada como pulidor

Uso: Pulido y alisado

Descripción: Existe una cantidad de fragmentos de manos de metate recortados

intencionalmente. Una de sus caras siempre presenta excesivo desgaste, llegando a ser completamente plana (Figura 5). Esto nos da la base para proponer que fueron manos de metates reutilizadas como pulidores-alisadores, a juzgar por sus dimensiones y forma, que los hacen manejables con una mano.

Las dimensiones promedio de sus bases son 8.34 cm. de largo, 5.97 cm. de ancho, y 5.11 cm. de espesor.

Uso propuesto: Alisado y pulido de piedra, probablemente complementado con agua.

Industria: Basalto.

Clase: Tallada

Categoría: Metate reutilizado

Uso pulido:

Descripción: Un fragmento de metate encontrado en el contexto del Edificio 18 presentó excesivo desgaste en su cara y en la parte interna de su única pata (Figura 6). Este desgaste nos sugiere que el fragmento fue utilizado profusamente para pulir en su cara, recargándolo sobre la parte interna de su pata para darle estabilidad, en tal caso habría sido utilizado como alisador base (o sea como una superficie fija para pulir objetos en su superficie).

Industria: Basalto

Clase: Tallada

Categoría: Mano de Mortero reutilizada

Uso: Percusión

Descripción: La muestra procede del Edificio 18, presenta huellas originales de uso por desgaste y un reuso de desgaste por percusión. Esto nos indica que el objeto una vez descartado de su uso como mortero, fue reutilizado como martillo para golpear, probablemente otras piedras.

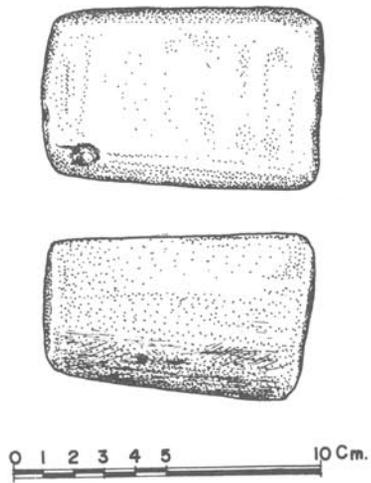
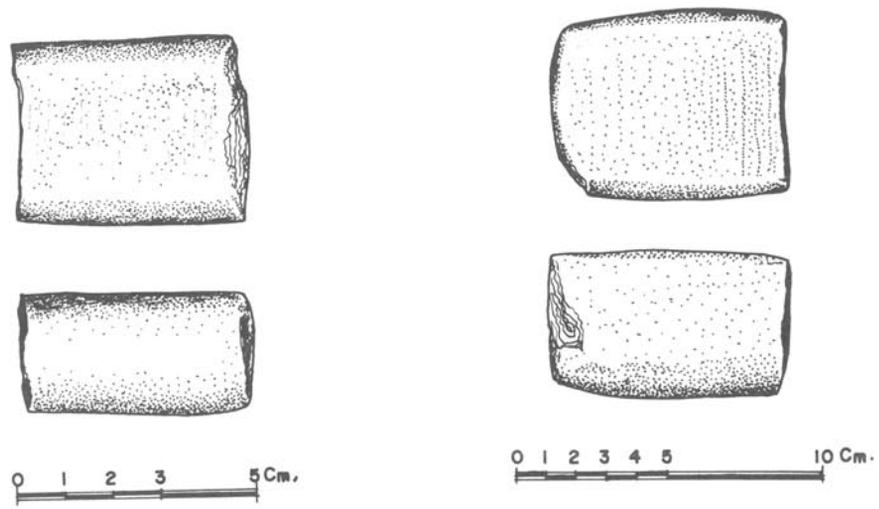


Figura 5 - Manos de metate reutilizado como pulidor móvil

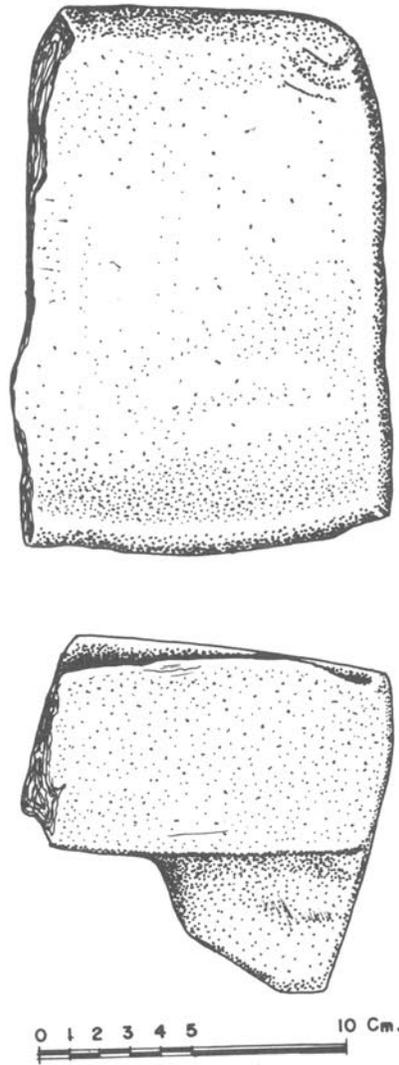


Figura 6 - Metate reutilizado como pulidor-base

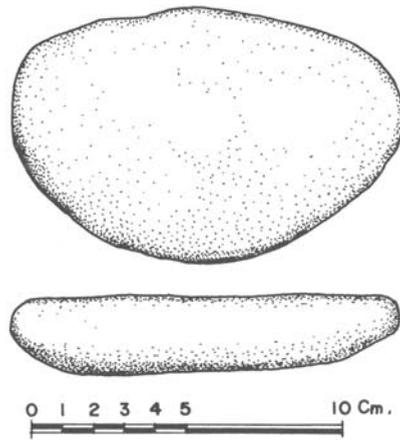
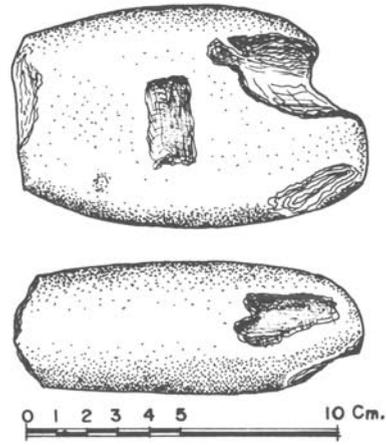


Figura 7 - Detalle de los alisadores móviles

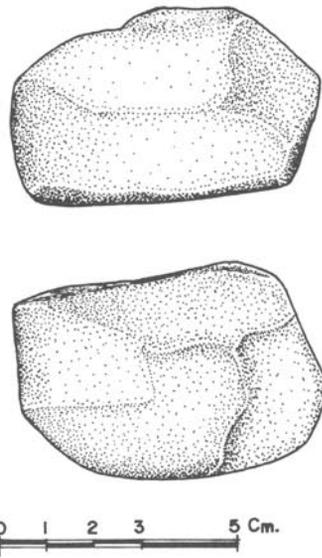
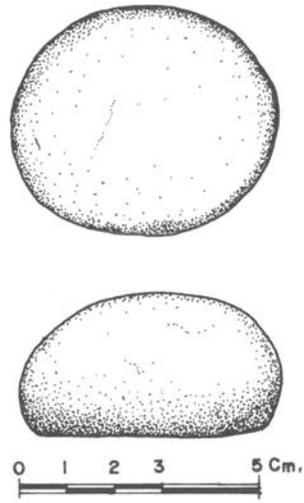


Figura 8 - Brunidores

Industria: Canto de río
Clase: Tallada
Categoría: Afilador-alisador
Uso: pulido

Descripción: Son piedras que fueron cortadas con caras aplanadas para aprovechar de una o dos superficies lisas (Figura 7). Estas superficies presentan huellas de extremo uso, pulidas obviamente por alisamiento por abrasión, probablemente se hayan usado con arena o agua. Se encontraron dos tipos en esta categoría de artefactos, alisadores-base y alisadores-movibles. Los clasificados como base son objetos semicirculares que eran fijados a la superficie, y la piedra a pulir se desgastaba encima, los movibles, generalmente de forma cuadrangular, son objetos manuales que al tallarlos desgastaban para pulir algún objeto fijo.

Las dimensiones promedio de estos artefactos son: largo 19.00 cm, ancho 10.00 cm, altura 6.66 cm en los alisadores base. Los alisadores-móviles midieron en promedio 8.,64 cm. de largo, 5.83 cm de ancho, y 3.04 cm de altura.

Uso propuesto: Pulido de la piedra.

Industria: Canto de río
Clase : pulido
Categoría: Bruñidor
Uso: Bruñido

Descripción: Son objetos pequeños semiesféricos que presentan una o varias caras alisadas como superficie de bruñido (Figura 8). Obviamente el uso fue intensivo pues las caras usadas siempre están extremadamente desgastadas. Las dimensiones promedio de estos artefactos son: largo 5.00 cm, ancho 3.48 cm., altura de 2.23 cm.

Uso propuesto: Bruñido de aplanados y bruñido de estucos.

Industria: Sílex
Clase: Tallada
Categoría: Gubia
Uso: Corte por desvaste

Descripción: Encontramos un solo ejemplo, procedente del sitio La Muralla. Este tipo de objeto es de forma rectangular, de sección trapezoidal, con filo en la parte anterior. Vega (1976) citada por Guevara (1985:33) indica que posiblemente este tipo de instrumento haya formado parte de las herramientas de un carpintero, ya que sirve para ahondar y alisar madera; que pudo usarse enmangado a manera de hoja de cuchillo o manipularse directamente con la mano.

Uso propuesto: Al ser un objeto ajeno al contexto de las canteras., es seguro que su uso no tuvo ninguna relación con la talla de piedra, como el desvaste de madera o fibras duras.

Industria: Sílex y obsidiana
Clase: Tallada
Categoría: Navajillas
Uso: Corte

Descripción: Estos objetos no presentan diferencias con otras navajillas de diferentes sitios de Mesoamérica, descritas e ilustradas en otros trabajos (García Cook, 1976 Gaxiola y Guevara; 1981, López, Nieto y Cobean, 1979). En el caso de los hechos de obsidiana, éste material fue todo de color gris, translúcido, lo que ubica su procedencia posiblemente de canteras en la región de Otumba. (Spencer, Kimberlin y Harbottle, 1984). Toda la muestra (26 navajillas) procede del sitio La Fortaleza.

Las navajillas de sílex fueron muy raras en el contexto de las excavaciones y prácticamente ausentes de los sitios-canteras. Son objetos logrados a base de percusión, como en el caso de la obsidiana, sin embargo, las navajillas de sílex son más burdas, probablemente debido a la naturaleza del sílex, que lo hace menos manejable que la obsidiana.

Uso propuesto: cortes finos de fibra, pieles, carne, etc.

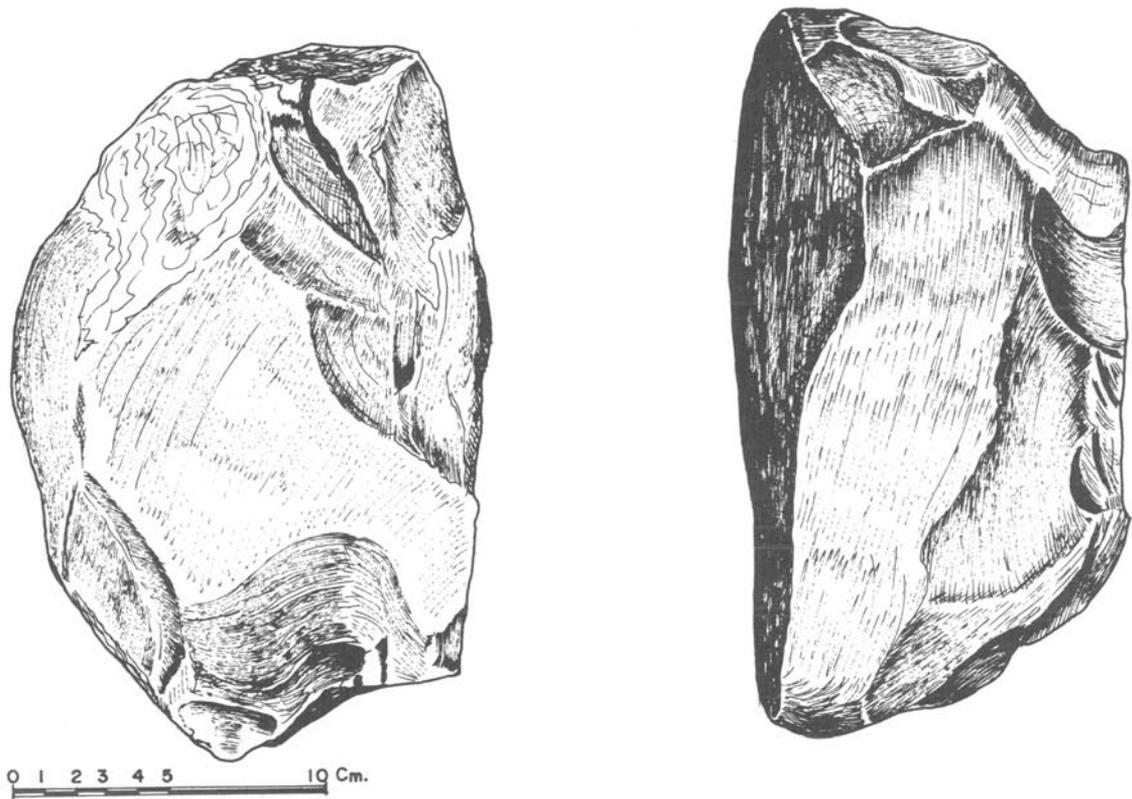


Figura 9 - Núcleo de cando de rio evidencia de la producción de herramientas procedente de la Cueva de Diaz.

Industria- sílex
Clase - tallada
Categoría: Cuchillos
Uso: Corte

Descripción: éstos artefactos son de forma foliácea y sección piramidal, la muestra está compuesta de 17 objetos. Sus características presentan retoques bifaciales y extremo desgaste en ambos bordes. Por su retoque bifacial son llamados cuchillos, sin embargo, su sección piramidal y longitud promedio (4.1 cm) los hace poco comunes, sugiriendo también la probabilidad de que sean partes integrantes de algún artefacto mayor.

Un factor sumamente importante es el hecho de que toda la muestra procede del sitio La Muralla un sitio defensivo y no asociado con la actividad de las canteras.

El desgaste de éstos artefactos se observa tanto en ambos bordes como en el vértice formado en su parte superior (lomo).

Uso propuesto: crote y desvaste, posiblemente se trate de partes de un arma (macana).

Industria: Canto de río
Clase: Tallada
Categoría: Hacha
Uso: Corte por percusión y desgaste.

Descripción - Se trata de un solo ejemplar de hacha realizada en canto de río. Aunque seccionada se puede observar que su cuerpo fue cuidadosamente pulido.

La parte encontrada fue el talón y parte del cuerpo. El único ejemplar procede del sitio La Muralla.

Uso propuesto: corte por percusión y desgaste.

Como parte de las evidencias del trabajo de tallado de piedra en cada sitio, encontramos un núcleo de canto de río en la cantera Cueva de los Díaz (*Figura 9*) y gran cantidad de lascas de deshecho de talla encontradas exclusivamente en los contextos de excavación. Casi un 40% de éstas lascas fueron retocadas para utilizarse como artefactos y posteriormente deshecharse

en el relleno de la construcción, el resto (60%) de la muestra no presentó retoques, por lo que se interpreta como deshechos que fueron utilizados en el relleno de los núcleos de muros y plataformas. Estos hallazgos refuerzan la idea de un taller de fabricación de herramientas por cada sitio de construcción o extracción de cantera.

En el caso de las lascas de obsidiana, éstas -al igual que las navajillas- fueron encontradas exclusivamente en el sitio La Fortaleza, lo que nos indica la exclusividad de la talla de éste material foráneo en solo algunos sitios.

En cuanto a las características geológicas de los materiales predominantes de éstas herramientas, tanto el sílex como los cantos de río (calizas silicificadas), son de procedencia local, de una dureza de 6 a 7 en la escala de Mohs, (Aquino, comunicación personal 1992) por lo que uso puede interpretarse como un mecanismo cultural de búsqueda de un material más duro y resistente para llevar a cabo de manera efectiva el tallado de la piedra.

El cuadro de cuantificación de materiales (cuadro 1) por sitio y la observación en campo nos sugieren una asociación constante de categorías de herramientas tanto en los sitios de arquitectura monumental como en las canteras, y no así en un sitio exclusivo de defensa como lo es el sitio La Muralla, donde sobresale la presencia de cuchillos, gubias y hachas, artefactos que aparentemente son ajenos al trabajo de tallado de la piedra de construcción. Igualmente la presencia de navajillas de obsidiana en el sitio La Fortaleza se justificaría desde las actividades defensivas y domésticas llevadas a cabo en ése sitio, mismo que además se usó como cantera, por lo que se explicaría asociación con las herramientas de tallador (mazos, pulidores, alisadores, etc.).

Aunque los materiales analizados no fueron todos obtenidos a través de la misma técnica, las asociaciones de herramientas y el análisis macroscópico revelan algunos aspectos específicos de la talla de la cantera como material constructivo en Mitla.

CATEGORIAS	Gpo. Columnas edificio 18	Gpo. Columnas edificio 21	Gpo. Arroyo patio H	La Muralla	Cantera la Fortaleza	Cantera-Cueva de los Díaz	Cantera la Cuadrada	Totales
RAEDERAS	39	10	8	6	7	0	no colect.	70
RASPADORES	31	20	2	6	2	0	no colect.	61
MAZOS (2 manos)	1	1	0	0	0	1	6	9
MAZOS (1 mano)	17	6	4	0	2	1	9	39
MANOS REUTILIZADAS DE METATE	8	7	1	1	5	2	0	24
NAVAJILLAS SILEX	1	1	0	0	4	0	0	6
NAVAJILLAS OBSIDIANA	0	0	0	0	26	0	0	26
METATES REUTILIZADOS	1	0	0	0	1	0	0	2
MANO DE MORTERO	1	0	0	0	0	0	0	1
ALISADOR - BASE	3	0	0	0	0	0	0	3
ALISADOR - MOVIL	5	3	0	0	5	0	0	13
PULIDOR	5	0	0	1	0	0	0	6
CUCHILLOS SILEX	0	0	0	17	0	0	0	17
HACHAS	0	0	0	1	0	0	0	1
LASCAS CON RETOQUE (S)	80	32	12	no colect.	9	no colect.	no colect.	133
LASCAS SIN RETOQUE (S)	240	14	95	no colect.	16	no colect.	no colect.	365
LASCAS CON RETOQUE (O)	0	0	0	no colect.	6	no colect.	no colect.	6
CANTOS DE RIO (NUCLEOS)	0	0	0	0	0	1	0	1
Totales por sitio	432	94	122	32	83	4	15	782

CUADRO 1 ; CONCENTRACION DE HERRAMIENTAS DE PIEDRA POR SITIO.

HERRAMIENTA	USOS PROPUESTOS	GENERICOS
MAZO A DOS MANOS, MAZO A UNA MANO.	EXTRACCION Y SECCIONADO DE CANTERA.	CORTE POR PERCUSION
RAEDERAS	CORTE DE FIBRAS, PREPARACION DE CUERDAS (Heizer-Williams)	CORTE POR DESGASTE
RASPADORES	RASPADO DE PIEDRAS, DESPULPADO DE HOJAS PARA OBTENCION DE FIBRAS / CORTES MENORES POR PERCUSION.	RASPADO, CORTE POR PERCUSION ALISADO.
ALISADOR MOVIL	TALLADO DE PLANOS DE PIEDRA POR ABRASION (Piezas mayores). APLICACION DE APLANADOS.	DEVASTE Y ABRASION DE SUPERFICIES DE PIEDRA.
ALISADOR BASE	TALLADO POR ABRASION DE DE PIEZAS MENORES SOBRE SUPERFICIE FIJA.	DEVASTADO POR ABRASION DE SUPERFICIES DE PIEDRA.
PULIDOR	BRUÑIDO DE APLANADOS Y DE PINTURAS.	PULIDO INTENSO DE SUPERFICIES.

CUADRO 2 . RECONSTRUCCION HIPOTETICA DE ACTIVIDADES DE TALLA DE LA PIEDRA POR ASOCIACION DE USOS GENERICOS.

Tomando en cuenta la existencia constante de algunos artefactos, sus usos genéricos más los pasos del proceso de trabajo de la misma en contexto etnográfico, se propone un hipotético juego de herramientas de las canteras de Mitla y su asociación con actividades específicas del tallado de la piedra. Esta hipotética reconstrucción de actividades por supuesto enfrenta las limitaciones de la calidad de la muestra y la segura pérdida de los materiales perecederos a que hayan estado asociados.

INTERPRETACION DE LOS MATERIALES

Siguiendo los datos etnográficos mencionados por Cook (1973) y Hayden (1987), el proceso de trabajo narrado por el Sr. Wilfrido Moreno en Mitla, y los hallazgos motivo de éste trabajo, tenemos que son cinco los pasos generales en el trabajo de la piedra:

1. Extracción, "la sacada"
2. Labrado, "la echura,"
3. Traslado al sitio
4. Acabado "la labrada" y
5. Descartado de herramientas inservibles.

1.- **Extracción**, éste proceso es precedido por la necesaria búsqueda de la cantera, en la cual se combinan un profundo conocimiento de las áreas topográficas de la región, y la experiencia para distinguir entre "piedra que sirve" y "piedra que no sirve" (Cook, 1973:1492), siendo la primera aquella que reúne las características necesarias para el trabajo propuesto, por ejemplo, dureza, grado de erosión, color, textura, durabilidad, defectos, etc.

En el caso de Mitla, para la construcción de los edificios se prefirió una toba suave, de color gris a gris amarillento, de textura arenosa y con abundantes incrustaciones de grano gruesos. En términos geológicos ésta corresponde a una toba andesítica de biotita de origen ígneo piroclástico (Aquino, 1992).

Este tipo de piedra se encuentra primordialmente en formaciones de abrigos

rocosos (Cueva de los Díaz, Portillo Los Amoles, La Peña) en lechos de ríos (Arroyo el Guajolote y Guigósj, Piedra tirada), y también en área de lomas donde las canteras sobresalen a la superficies (La Fortaleza, La Cuadrada, Cerro El Zacatal y Playa de Enmedio). La variedad de éstos recursos nos indica la constante búsqueda de que era objeto éste material.

Una vez identificada la cantera, se procede a romperla para extraerla, en el caso de los metateros, y canteros contemporáneos esto se hace por medio de la explosión de una carga de pólvora que se coloca dentro de la piedra a través de una perforación (Cook, 1973:1494). Para la época prehispánica es sumamente difícil identificar ésta fase, aunque Holmes sugirió que la extracción fue hecha a base de acanaladuras (Holmes, 1897), el hallazgo de perforaciones en algunas piedras complementadas por grietas lineales, como en los casos de piedras en el sitio La Cuadrada y La Fortaleza (Foto 17) nos sugiere el posible uso de pedazos de madera u otro material poroso, incrustado a lo largo de una línea trazada en la piedra, las maderas posiblemente fueron mojadas simultáneamente para propiciar su expansión y agrietar la piedra sobre esa línea. Probablemente las acanaladuras hayan sido un segundo paso en éste proceso, esto es, una vez rota la piedra y delimitada su forma. Los estudios arqueológicos y etnográficos a que nos hemos estado refiriendo, así como nuestros hallazgos, coinciden en señalar que son las herramientas más pesadas las diseñadas para seccionar la piedra por golpeo con una punta (mazo a dos manos prehispánico, barreta o cuña actuales), y que éstas hayan sido herramientas usadas exclusivamente para extraer y seccionar los bloques de piedra de las canteras.

El hallazgo de un diseño hecho en una de las caras de una pieza ya cortada en el sitio La Cuadrada (foto 8) nos muestra también el uso de croquis, que en el caso del hallado parece ser la planta de una tumba cruciforme, tal vez

hecho con el intento de controlar las formas y dimensiones de las piedras.

Tal como lo señala Cook (*op. cit.*), esta etapa del proceso es tal vez la más peligrosa y difícil pues extraer la piedra conlleva un alto riesgo físico, tanto por el difícil acceso a las canteras, como por el manejo de bloques que llegan a pesar tanto como 25 toneladas y más (Heizer-Williams, 1965:44). También puede ser la más complicada en términos de organización y que requiere un alto grado de especialización y de trabajo colectivo, y por lo tanto, de liderazgo y obediencia.

2.- **Labrado.** Es claro que el labrado de las grandes piezas de construcción de Mitla se llevó a cabo hasta una etapa avanzada en las canteras mismas, constituyéndose alrededor de éstos verdaderos talleres, cuyas evidencias arqueológicas son tanto las herramientas (mazos, raspadores, raederas), como la existencia de núcleos de sílex y lascas de deshechos de talla. Al ser la piedra de un relativamente bajo grado de dureza, ésta enfrenta un alto riesgo de fracturarse al ser labrada, aparentemente por ésta razón los constructores prehispánicos preferían correr ese riesgo en la cantera misma y no después de haber hecho el esfuerzo de trasladarlas al sitio de la construcción.

Las observaciones etnográficas nos muestran que las tobas se trabajan mojadas por dos razones, una es que el agua las hace más suaves y manejables y la otra es que evita que se levante el polvo del desgaste. Aparentemente las herramientas más usadas en ésta fase de trabajo en las canteras fueron los mazos a una y dos manos, y los raspadores mismas que se usarían para el trabajo más grueso de cortar y raspar (trozar y desvastar) para dar a los bloques formas de piezas cuadrangulares, una vez logrados éstas se procedía a organizar el traslado al sitio de la construcción.

3.- **Traslado.** Esta fase del trabajo de la piedra es quizás la más difícil de comprender, dadas las dimensiones descomunales que alcanzaron las piezas una vez listos para su

traslado, algunas alcanzando volúmenes de tanto como 15m³. Según las estimaciones existentes, cada metro cúbico de piedra pesa alrededor de 2.29 toneladas (Heizer y Williams, 1965:44), y la pieza que forma el dintel más grande en

Mitla, de cerca de 25 toneladas, debió haber sido posible transportarla jalándola con cuerda sobre morillos por aproximadamente 366 hombres (Heizer y Williams, 1965:46).

Algunas piezas que se encontraron aparentemente aisladas en o cerca de las canteras nos señalan senderos que se usaron para su traslado a Mitla o algún otro sitio de arquitectura monumental, como es el caso de las piezas en el Arroyo el Guajolote, Playa de Enmedio, La Fortaleza y el sitio La Peña (Xaagá). Sin embargo, hace falta una investigación más acuciosa en éste sentido para verdaderamente identificar los caminos de la piedra.

La técnica de traslado también queda por investigarse, aunque no se deben despreciar los amplios conocimientos del uso de morillos como rodillos, palancas elementales, nudos en cuerda, etc. que aún poseen los pobladores zapotecos de Mitla y sus alrededores.

4.- **Acabado.** Es la fase de trabajo que los metateros (Cook, 1967) de hoy y los canteros de Mitla conocen como "la labrada". En el caso de las construcciones monumentales de Mitla, basados en las evidencias de la cantidad de herramientas y deshechos de talla integrados en los rellenos de los núcleos de edificios, sostenemos aquí la propuesta de que se hayan instalado talleres de talla de la piedra alrededor de las construcciones.

El trabajo efectuado sería, recibiendo las piezas traídas de las canteras, darles forma y acabados según las necesidades de la construcción, a partir de los bloques originales. Las herramientas halladas tanto en excavaciones de edificios como en la superficie de las canteras nos llevan a la interpretación antes referida de la dinámica de un taller, contemplando 4 actividades mayores.



Foto 17 -Horadación y líneas trazadas en una cantera del sitio "La Cuadrada".



Foto 18 -Sr. Wilfrido Moreno cortando la piedra con hacha sobre la plataforma. En su hombro derecho un pedazo de cuero.

4.1 Seccionado de piezas, ya sea adecuando las piezas al tamaño requerido para el elemento arquitectónico (dintel, jambas, columna, etc) o recortando en piezas menores para la composición de las fachadas (sillares) con mazos.

4.2 Tallado- para conseguir la pieza requerida se haría necesaria la actividad de tallado intensivo, tal vez la actividad de mayor duración, a juzgar por sus equivalentes etnográficos y la cantidad de herramientas (raspadores) existentes.

4.3 Pulido-una vez conseguida la forma y tamaño, el trabajo final sería el pulido por abrasión de las caras de las piezas, lográndose éste con raspadores y alisadores (base y móviles), siempre usando el agua para ayudarse y evitar el polvo, y finalmente refinarla con pedazos de piel y cuero.

4.4 Colocación- una vez lograda la pieza, el paso final sería colocarla en su lugar dentro de la estructura; al igual que en la fase de traslado, no tenemos datos sobre el procedimiento de como se logró subir a su sitio cada pieza monumental. Sin embargo, la presencia de tal cantidad de raederas nos sugiere el constante corte de fibras vegetales y probablemente la elaboración de cuerdas para el manejo de las piezas desde el nivel del piso hasta la altura requerida.

5.- Descartado de herramientas inservibles.

Finalmente, los deshechos de la talla (lascas) y las herramientas que iban cayendo en desuso por alguna razón como fractura, falta de agudez en el filo, desgaste, etc. iban siendo incorporados como parte del material de relleno de los núcleos de los mismos edificios en construcción y en el caso de las canteras alrededor de las piezas, evitándose así la tarea de tener que sacarlos del contexto de la talla para tirarlos en otro sitio.

Por supuesto que a ésta interpretación habría que anexarle las posibilidades de que: 1) Algunos de los objetos interpretados como herramientas hayan sido en realidad partes de

herramientas mayores complementadas con mangos de madera o marcos de material orgánico que con el tiempo se hayan perdido completamente, y 2) que éste no es el juego completo de las herramientas dado que nos faltarían aquellas hechas en material orgánico (hueso, asta, piel, madera, fibras, etc.) o en materiales más preciados (metales) que no fueron destinadas a los rellenos de construcción como en el caso de las piedras.

En este sentido, existen por lo menos dos recientes evidencias del uso del metal (cobre) en herramientas de trabajo de sitios postclásicos en el área de Oaxaca. Una es un hacha de trabajo (su espesor es de al menos .5 cm) procedente del sitio Cheguigo, ciudad Ixtepec en el Istmo de Tehuantepec, cuyo contexto haya sido probablemente funerario, dado que se encontró dentro de una olla, junto con otras 15 piezas iguales (Zárate, Roberto, comunicación personal, 1992). El otro ejemplo de hachas de trabajo en metal procede del sitio postclásico Rancho Cotorra de la Chinantla en Oaxaca, en el Distrito de Choapan, el hacha también es de cobre, con un espesor de .5 cm, suficiente para soportar el golpeo, (Zárate, Nabor, comunicación personal, 1992).

Supervivencias etnográficas de la talla de piedra en Mitla.

Hoy en día, como una más de las artesanías que se venden en Mitla al turismo, existen algunas esculturas de piedra tallada (mismo tipo de piedra que el identificado en las canteras) representando "ídolos" y ceniceros con formas prehispánicas, como caballeros-águilas y tigres con grecas. Sobre su procedencia, los vendedores del mercado coincidieron en señalar que antes, en tiempos de sus abuelos, se hacía mucho material de piedra, que Mitla era conocido por tan buenos talladores de piedra que tenía, pero ahora la tradición se ha perdido casi por completo, ya sólo quedan los hermanos Wilfrido y Rodolfo Moreno tallando piedra.

Información etnográfica obtenida del Sr. Wilfrido Moreno, escultor de Mitla.

Al ser el único tallador tradicional de Mitla, acudí a entrevistar al Sr. Moreno, afortunadamente éste mostró excelente disposición para comentar su experiencia, así que tuvimos varias sesiones de charla y práctica del tallado entre 1992 y 1993.

Cada vez que acudí a su casa lo encontré sentado en su pequeño taller tallando alguna pieza, desde tigres-ceniceros, hasta verdaderas piezas de escultura, invariablemente de motivos prehispánicos. El set de herramientas que usa es básicamente buriles, cinceles y hachas y pequeñas sierras. Todas las herramientas las hace personalmente a base de diferentes hierros duros que colecta lo que le permite templarlos bien y para lograr suficiente filo, el enmangado es de madera en todos los casos. Actualmente utiliza ya un taladro y una cortadora eléctricos que le permiten ser más eficiente en los procesos de esbozar los volúmenes y hacer horadaciones.

Nos dijo que, efectivamente, ya no hay más talladores de cantera que su hermano Rodolfo y él, la actividad ahora la realizan sólo como trabajo parcial porque las piezas se venden tan baratas que no pueden dedicarle más tiempo.

La piedra procede de dos canteras, una que se ubica por la cruz de Matatlán y la otra al lado noroeste de Mitla, a simple vista parece tratarse de cantera igual a las estudiadas de explotación prehispánica, aunque de grano mucho más fino. El posterior análisis de ésta piedra confirmó que se trata de material de la misma composición geológica que la prehispánica (ver anexo 3).

La secuencia de trabajo para la talla de piezas de escultura moderna son:

1) La extracción, se hace con barretas cortas. Una vez identificado el trozo que más les conviene, según el Sr. Moreno "hay que andar buscando la que no tenga vetas de otro color", "que sea pareja". La transportan a Mitla en carreta porque sí es pesada, para

transportarla la cortan en pequeños trozos de aproximadamente 30 cm x 20 cm x 8 cm.

2) Bosquejo: Ya en el taller primero estudian la forma más adecuada para el trozo y, una vez decidido el diseño a seguirse, se corta con el hacha (o la cortadora) sobre un banco de madera hasta lograr el tamaño ideal (Foto 18), luego se trazan los rasgos básicos a lápiz, los diseños ya los tiene el cantero en la memoria, son caballeros-águila, dioses cocijo, tláloc, jaguar, ó los va copiando de alguna ilustración, ó foto en un libro.

3) Tallado: la cantera se moja antes de comenzar a tallarse. Ya sea sumergiendo completamente la pieza ó vaciándole agua en alguna horadación previamente hecha. El tallado se hace con buriles de diferentes calibres (foto 19) que varían desde 1 pulgada hasta .5 cm de ancho, dependiendo de la calidad de cortes que se van necesitando.

El procedimiento de talla es apoyando la piedra contra una plataforma de madera y sosteniéndola con la mano izquierda, con la mano derecha se va guiando la punta del buril sobre las líneas previamente marcadas con lápiz. El buril es empujado con el hombro derecho por el mango, de tal forma que cada impacto sobre la piedra es dado con todo el peso del torso. La calidad del tallado por lo tanto, depende de la habilidad que el artesano tiene para controlar la fuerza y longitud del empuje, un error en ésto puede distorsionar completamente la pieza imaginada.

Si es necesario hacer a la pieza alguna perforación, se hace con un taladro eléctrico, aunque según Don Wilfrido "antes había perforadores de fierro".

Los detalles de la obra, por complicados que éstos sean, son logrados a base de tallar con diferentes buriles. Para las pequeñas incisiones necesarias en detalles geométricos (dientes, dedos, uñas, grecas, líneas, etc.) se utilizan pequeñas sierras de dientes anchos, posteriormente se suavizan los cortes con un buril fino de .5 cm. de ancho, éstas herramientas finas generalmente tienen una

punta en el lado opuesto haciendo de cada hierro una herramienta doble.

4) Acabados. Al terminar de tallar la pieza con el diseño deseado se pule en un primer momento con buril, repasando todas las líneas con éste para borrar imperfecciones posteriormente se lija la pieza con papel de lija de arena, el pulido final se hace frotando la pieza con un pedazo de cuero.

Un elemento importante en todo el proceso es una piedra-afilador que es un canto de río de aproximadamente 25 x 12 x 5 cm. y que se coloca al lado del banco del tallador para tenerla al alcance o ir dando filo a las herramientas constantemente.

El juego completo de herramientas - todas hechas por el mismo tallador- está compuesto de: buriles (aproximadamente 30) de diferentes calibres, hachas pequeñas, limas, sierras, barretita (se usa con dos manos), compaces, lija, cuero, afilador, taladro y cortadora.

Otros instrumentos son: la caja de madera para colocar los buriles y una plataforma de golpeo (especie de yunque) para trabajar encima. Esta es un tronco (sección de una viga) elevado hasta la altura de las rodillas del tallador sentado, otra plataforma baja es utilizada para romper con el hacha los trozos de piedra traídos de la cantera, como primer paso del trabajo en el taller.

La indumentaria también es muy importante, éste tallador usa un delantal de cuero ó dos trozos para cubrir sus piernas y rodillas, que es donde sostiene las piezas para hacerle los trozos, detalles del tallado y los procesos de pulido. Usa además un guante de cuero en la mano izquierda y unos pedazos de aproximadamente 15 x 15 cm. pegados a su ropa, uno en la parte anterior del hombro derecho y uno en cada muslo.

Esta supervivencia etnográfica del tallado de la piedra en Mitla en mi opinión rescata por un lado las técnicas elementales del tallado utilizando secciones del cuerpo humano, que en contextos modernos podrían parecer algo raras (hombros, rodillas) y por el otro los detalles

genéricos de las herramientas originales, a pesar de haber sido substituidos por el hierro y dos aparatos eléctricos.

La hipótesis que surge es que los diferentes pasos de la actividad del tallado (extracción - bosquejo - tallado, acabado), exceptuando los que se logran a través de herramientas eléctricas- los efectúa el Sr. Moreno básicamente con las técnicas antiguas. Los artesanos prehispánicos usarían las herramientas de piedra enmangadas con madera para propiciar los movimientos y fuerza necesarios para tallar, los martillos a una y dos manos para seccionar, y los pulidores manuales para los acabados.

Sin lugar a dudas, ésta actividad está continuando la del tallado mediante el cual se lograron -a diferente escala- las piezas de arquitectura monumental y su ornamentación en la época prehispánica.

El acabado final se le da a la pieza lijándola con papel de lija y frotándola con un pedazo de cuero.

Consideraciones finales

Indudablemente que las consideraciones hechas aquí en base a los sitios visitados, los materiales recolectados, y a las analogías hechas con las actividades contemporáneas de talla de la piedra, tienen como limitante la desaparición tanto de materiales de carácter orgánico (hueso, madera, asta, fibras), como de los conocimientos sobre ésta tecnología y sobre todo de la organización social necesaria para llevar a cabo los diferentes procesos de la talla.

Sobre la base de la presencia y cuantificación de las herramientas, es claro que La Muralla, un sitio no asociado a canteras presentó objetos de carácter diferente a los sí asociados, ésto nos sirve de base para reforzar la relación entre éstos últimos sitios y reconocer como constante un número de herramientas que formarían el juego básico del tallador.

A nivel de la actividad de extracción de la piedra, así como su talla y traslado, nos surgen algunas ideas que dejaremos apuntadas aquí

como nuevas posibilidades de investigación para complementar éste estudio. Una es que el hecho de existir tal cantidad de piezas en preparación en las canteras y en proceso de traslado por los caminos, nos señala la vigencia de la actividad de construcción monumental en Mitla, interrumpida casi abruptamente por algún hecho que significó un cambio importante en las actividades colectivas, tal vez algún conflicto interno, o tal vez la misma conquista hispana.

En este mismo nivel, éste aspecto tecnológico en Mitla ofrece una excelente oportunidad para valorar conceptos y términos en el estudio de los sistemas de producción lítica (Ericson y Purdy, 1984:2) específicamente en el contexto de las ciudades estado, en el sentido de que claramente estamos frente a un sistema colectivo organizado para la construcción monumental, con acceso directo a las canteras, pero cuyas limitantes fueron la distancia entre las canteras y los sitios de uso (edificios), la tecnología y el exceso de peso de la materia prima, que por lo tanto, exigiría una organización especialmente diseñada para el fin

perseguido; en la investigación de tal organización no habremos de olvidar las posibilidades de tributo en mano de obra o especie (piedra preparada en piezas). Las mismas consideraciones serían prudentes al pensar en la producción constante de herramientas y el tallado de piezas que habrían de ser colocadas en diversas construcciones.

Por otro lado, quedaría pendiente un trabajo de análisis más profundo sobre las herramientas, para clasificar microscópicamente sus huellas de uso (Hayden, 1977) y determinar si corresponden a los usos propuestos que se les han atribuido aquí por analogías etnográficas y usos genéricos atribuidos en diferentes publicaciones referidas en el texto.

Considero, sin embargo, que el nivel de análisis desarrollado en éste es suficiente para cubrir el objetivo que nos llevó a plantear la investigación, que fue el estudio y rescate de una tradición que nos ayudará a resolver problemas de restauración y preservación de la arquitectura monumental de Mitla.



Foto 19 -Sr. Wilfrido Moreno tallando con buril una figura de cantera. Al fondo su materia prima, caja de herramientas y plataforma, sobre sus rodillas un pedazo de cuero.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aquino, Antonio

1992 Estudio petrográfico a la cantera del Valle de Mitla, Oaxaca. Ined. Centro Experimental del Sureste. Comisión de Fomento Minero. San Lorenzo Cacaotepec, Etlá, Oax.

Aquino, Antonio y Fernando Reséndiz L.

1991 Canteras Oaxaqueñas ¿Algo más que un material tradicional de construcción?, en Revista Oaxaca. Ciencia y tecnología, No. 4-5 Abril-junio julio-sept. 1991.

Cook, Scott

1973 Stone Tools for Steel-age Mexicans? Aspects of Production in a Zapotec Stoneworking Industry. En American Anthropologist 75:1485-1503.

1982 Zapotec Stoneworkers: the Dynamics of Rural Simple Commodity Production in Modern Mexican Capitalism. The University Press of America, Washington.

Ericson, Jonathan E. y Barbara A. Purdy

1984 Prehistoric Quarries and Lithic Production. Cambridge University Press, New York.

García Cook, Angel

1967 Análisis tipológico de artefactos. Investigaciones 12, INAH. México.

Guevara, Jorge

1985 La estructura social prehispánica y las manufacturas de piedra tallada, en Yucuita un sitio de la Mixteca Alta de Oaxaca. Tesis INAH. México.

Hayden, Brian (ed)

1977 Lithic Use-wear Analysis. Academic Press Inc.

Hayden, Brian (ed)

1987 Lithic Studies Among the Contemporary Highland Maya. The University of Arizona Press, Tucson.

Holmes, William R.

1897 Archaeological Studies Among the Ancient Cities of Mexico. Field Museum. Publication 16. Anthropological Series. Vol. 1 No. 2. Chicago.

Robles García, Nelly y Alfredo Moreira Quirós

1990 Proyecto Mitla. Restauración de la zona arqueológica en su contexto urbano. Colección Científica No. 193, INAH. México.

Robles García, Nelly

1991a Informe de recorridos de superficie (localización de canteras y fortalezas). Proyecto Mitla. Inéd. Centro Regional de Oaxaca, INAH. Oaxaca.

Robles García, Nelly

1991b Informe de las excavaciones del "Grupo del Arroyo", Mitla, Oaxaca. Proyecto Mitla, Temporadas 1988-89-90. Inéd. Centro Regional de Oaxaca, INAH. Oaxaca.

Williams, Howel y Robert F. Heizer.

1965 Geological Notes on the Ruins of Mitla and other Oaxacan Sites, Mexico. En Sources of Stone Used in Prehistoric Mesoamerican Sites. Contribution of the University of California Archaeological Research Facility, Number 1. University of California, Department of Anthropology, Berkeley.

A N E X O S:

Resultados de tres estudios petrográficos realizados sobre muestras de canteras talladas usadas en construcciones prehispánicas de Mitla, Oaxaca.

- Anexo 1.- Diciembre, 1983. Análisis petrográfico de 7 muestras procedentes de Mitla, Oaxaca. Laboratorio de Geología, Departamento de Prehistoria, INAH.
- Anexo 2.- Julio 1991.- Dictamen sobre una muestras de cantera blanca procedente de Mitla, Oaxaca. Geoex-Ing. Luis Nísino Lloret.
- Anexo 3.- Agosto 1992.- Estudio petrográfico a la cantera del valle de Mitla, Oaxaca. Comisión de Fomento Minero. Centro Experimental del Sureste.

Anexo 1.

Oficio No. 401.13/284.

Expediente: 2.17

México, D.F., a 5 de diciembre de 1983.

ARQLGA. NELLY ROBLES G./ARQ. ALFREDO
MOREIRA Q.
ESCUELA DE RESTAURACION DE CHURUBUSCO, INAH.
PRESENTE.

Adjunto envío a Ustedes los resultados de 7 muestras procedentes de Mitla, Oax., enviadas para análisis petrográfico en el Laboratorio de Geología de este Departamento.

Espero que estos estudios sean de utilidad en las investigaciones que está efectuando.

ATENTAMENTE

PROFA. LORENA MIRAMBELL S.
Jefe del Departamento.

c.c.p.- Ing. Geol. José R. Ortega R.- Laboratorio de Geología.
Presente.

*erb

No. DE ENTRADA: 19

OBTENCION: Edificios de Mitla y canteras de la zona.

PROCEDENCIA: Zona Arqueológica de Mitla, Oaxaca, Oax.

INST. O PROPIETARIO: Escuela de Restauración de Churubusco, INAH.

ENTREGADO POR: Arqlga. Nelly Robles G.

DESCRIPCION:

Las muestras 1, 3, 4 y 7 corresponden a fragmentos de roca de composición riolítica (ígneo extrusivo).

La muestra N° 2, corresponde a toba riolítica, las hoquedades que presenta son debidas a procesos de intemperismo que alteraron la roca y dado que la matriz está constituida por vidrio y cristales de tamaño criptocristalino, por lo que concluimos que los huecos son de origen inorgánico y no por procesos biológicos.

La muestra N° 5, está constituída por un agregado de minerales de composición riolítica en una matriz arcillosa.

Muestra 6: La parte gruesa la constituyen fragmentos de roca riolítica y minerales de misma composición en una matriz arcillosa.

NOTA.- Se anexan los informes petrográficos.

Remitente Esc. de Restauración de Churubusco, INAH.

No. Entrada 19

Fecha 9/XI/83

NOTAS GENERALES

Lámina No.	Informe No.	19
Marca de la muestra	1	
Procedencia	Mitla, Oaxaca	
Estudio requerido	Análisis petrográfico	
Descripción afloramiento ó matriz Muestra de piedra - cantera 2		

ASPECTO MEGASCOPICO

Color violáceo con manchas blancas y puntos negros	Estr. y Text. Compacta- porfídica con matriz afanítica
Minerales micas, plagioclasas	Alteración intemperismo

ESTUDIO MICROSCOPICO

Textura Merocristalina-hipidiomórfica-porfídica con matriz microcristalina

Estructura

Mineralogía

Primario	Secundario	Recristalización	C.Terciarios
cuarzo, microclina			
biotita, oligoclasa, andesina			
plagioclasas zonadas (núcleo calcio y periferia sódica)			

Accesorio

Matriz o Cementante

Subts. Introducidas

OBSERVACIONES Los ferrocristales corresponden principalmente de cuarzo, fedespato potásico y micas (biotita)

CLASIFICACION biotita

ORIGEN Igneto extrusivo

Preparó Agustín Rodríguez

Estudió Ing. José Ortega R.

Fecha Nov. 1983

INAH
SEP.

LABORATORIO DE GEOLOGIA
ESTUDIO PETROGRAFICO

Remitente Escuela de Restauración de Churubusco , INAH. No. de Entrada 19

Fecha 7/XI/ 83.

NOTAS GENERALES

Lámina No. 8911

Informe No. 19

Marca de la muestra 2

Procedencia Mitla, Oaxaca

Estudio requerido Análisis petrográfico

Descripción afloramiento ó matriz Piedra con microorganismos Int. Esq. N.W. Hab. Nte. Patio 2,
cuarto 25.

ASPECTO MEGASCOPICO

Color gris claro con manchas color crema Estr. y Text. compacta microlítica- afanítica.

Minerales micas, cuarzo.

Alteración intemperismo

ESTUDIO MICROSCOPICO

Textura Merocristalinas-hipidiomórficas-porfídica con matriz- criptocristalina.

Estructura microvesicular

Mineralogía

Primario

Secundario

Recristalización

C. Terciarios

cuarzo, biotita

Frag. de riolita

andesina

hematita

Accesorio

Matriz o cementante

Substs. Introducidas

Plagioclasas zonadas

feldespatos potásicos

OBSERVACIONES Los fenocristales presentan formas subhedrales, las hoquedades que presente la roca a nivel megascópico son débiles a los fragmentos de roca riolítica por procesos de intemperismo y no a la acción de organismos.

CLASIFICACION Toba riolítica

ORIGEN igneo extrusivo

Preparó Agustín Rodríguez

Estudio Ing. José Ortega

Fecha Nov.1983

Remitente Escuela de Restauración de Churubusco, INAH. No. de Entrada 19

NOTAS GENERALES

Lámina No. 8912

Marca de la muestra 3

Procedencia Mitla, Oaxaca

Estudio requerido Análisis petrográfico

Descripción afloramiento ó matriz Muestra de piedra, cantera 3

ASPECTO MEGASCOPICO

Color violáceo con puntos blancos negros Estr. y Text. compacta, fanerítica de grano medio.

Minerales cuarzo, micas Alteración intemperismo.

ESTUDIO MICROSCOPICO

Textura merocrystalina-hipidiomórfica, porfídica con matriz
microcristalina

Estructura

Mineralogía

Primario Secundario Recristalización C. Terciarios

Accesorio Matriz o Cementante Subts. Introducidos

OBSERVACIONES La roca es idéntica a la de la lámina 8910 (2)

CLASIFICACION riolita

ORIGEN Igneo extrusivo

Preparó Agustín Rodríguez

Estudio Ing. José Ortega

Fecha Nov. 1983.

Remitente Escuela de Restauración de Churubusco, INAH. No. de entrada 19

NOTAS GENERALES

Lámina No. 8913 Informe No. 19
Marca de la muestra 4
Procedencia Mitla, Oaxaca
Estudio requerido Análisis petrográfico
Descripción afloramiento ó matriz Muestra de piedra, cantera 3

ASPECTO MEGASCOPICO

Color violáceo con puntos blanco y negros Estr. y Text. compacta-fanerítica de grano medio.

Minerales

ESTUDIO MICROSCOPICO

Textura merocristalina-hipidiomórfica-porfídica con matriz microcristalina.

Estructura

Mineralogía

Primario Secundario Recristalización C. Terciarios

Accesorio Matriz o Cementante Subts. Introducidos

OBSERVACIONES Muestra de roca igual a la L-8910 (1)

CLASIFICACION Riolita

ORIGEN Igneo extrusivo

Preparó Agustín Rodríguez

Estudio Ing. José Ortega

Fecha Nov. 1983

Remitente Escuela de Restauración de CHurubusco, INAH. No.de Entrada 19

NOTAS GENERALES

Lámina No. 8914

Informe No. 19

Marca de la muestra 5

Procedencia Mitla, Oaxaca

Estudio requerido Análisis petrográfico

Descripción afloramiento o matriz Curato (17) aplanado de lodo, muro exterior Hab. W. Patio B.

ASPECTO MEGASCOPICO

Color gris claro amarillento Estr. y Text. deleznable psamítica

Minerales Frag. de cuarzo y de roca Alteración Intemperismo.

ESTUDIO MICROSCOPICO

Textura

Estructura

Mineralogía

Primario

Secundario

Recristalización C. Terciarios

Frag. de cuarzo, plagioclasas zonadas

Frag. de riolita, feldespatos potásicos

óxidos de fierro y minerales opacos.

Acceso

Matriz o Cementante

Subts. Introducidas

OBSERVACIONES El material corresponde a fragmentos de minerales de composición riolítica incluidos en una matriz arcillosa.

CLASIFICACION Agregado de composición riolítica

ORIGEN

Preparó Agustín Rodríguez

Estudió Ing. José Ortega

Fecha Nov.1983

Remitente Escuela de Restauración de Churubusco, INAH. No. de Entrada 19

NOTAS GENERALES

Láminas No. 8915 Informe No. 19
Marca de la muestra 6
Procedencia
Estudio requerido Análisis petrográfico
Descripción afloramiento ó matriz Curato (16) adobe colonial, hab. W, patio B.

ASPECTO MEGASCOPICO

Color pardo claro Estr. y Text. deleznable
Minerales no se observan Alteración no se observa

ESTUDIO MICROSCOPICO

Textura
Estructura
Mineralogía

Primario Secundario Recristalización C. Terciarios

Frag. de roca riolítica alterada, cuarzo
Frag. de calcedonia, biotita, feldspatos potásicos
plagioclasas sódicas, materia orgánica diseminada

Accesorio Matriz o Cementante Subts. Introducidas

Hematita, minerales opacos minerales arcillosos carbonato de calcio (calcita)

OBSERVACIONES La parte gruesa la constituyen minerales y fragmentos de roca de composición riolítica en estado de alteración, en una matriz arcillosa con material orgánico diseminado y calcita, ésta última relleno de pequeños huecos ocasionalmente.

CLASIFICACION Adobe cuyos constituyentes mineralógicos son de composición riolítica.

ORIGEN

Preparó Agustín Rodríguez Estudió Ing. José Ortega Fecha Nov. 1983

INAH
SEP.

LABORATORIO DE GEOLOGIA
ESTUDIO PETROGRAFICO

Remitente Escuela de Restauración de Churubusco, INAH. No. de Entrada 19

NOTAS GENERALES

Láminas No. 8916 Informe No. 19
Marca de la muestra 7
Procedencia Mitla, Oaxaca
Estudio requerido Análisis petrográfico
Descripción afloramiento ó matriz piedra exfoliada, Hab. N, patio B.
Esq. N.W. Curato 23.

ASPECTO MEGASCOPICO

Color crema con manchas violáceas Estr. y Text. Deleznable-fanerítica de grano fino.
Minerales cuarzo, micas, feldespatos Alteración

ESTUDIO MICROSCOPICO

Textura Merocristalina-hipidiomórfica-porfídica con matriz micro-
criptocristalina.

Estructura

Mineralogía

Primario Secundario Recristalización C. Terciarios

Accesorio Matriz o Cementante Subts. Introducidas

OBSERVACIONES Mineralógicamente igual a la muestra No. 1 (L-8910), sin
embargo las plagioclasas en su mayoría presentan alteración sericítica.

CLASIFICACION riolita

ORIGEN Igneo extrusivo

Preparó Agustín Rodríguez

Estudio Ing. José Ortega

Fecha Nov. 1983.

Anexo 2.

GUADALAJARA/JULIO/03/1991.

MUESTRA DE ROCA BLANCA.

PROCEDENCIA: MITLA, OAXACA.

NOMBRE COMUN: CANTERA

ROCA IGNEA INTERMEDIA O TOBA.

ASPECTO O ESTRUCTURA POROSA AMIGDALOIDE

CLASIFICACION: ANDESITA MUY ALTERADA CON ALTO GRADO DE CAOLINIZACION.

TAMBIEN SE LE PUEDE CATALOGAR COMO TOBA ANDESITICA MUY CAOLINIZADA COMPACTA DE ESTRUCTURA MUY POROSA.

CLASIFICACION:

ING. GEOL. LUIS NISINO LLORET
No. C.P.: 711466.

A N E X O 3

ESTUDIO PETROGRAFICO A LA CANTERA DEL
VALLE DE MITLA, OAX.

AGOSTO 1992.

ESTUDIO PETROGRAFICO A LA CANTERA DEL VALLE DE OAXACA, OAX.

AGOSTO 1992

REALIZADO POR: GEOLOGO ANTONIO AQUINO

SOLICITADO POR: ARQ. NELY ROBLES GARCIA - TITULAR PROYECTO
MITLA, DEL CENTRO REGIONAL DE OAXACA-INAH.

No. DE MUESTRA: 620 C/92.

INFORME No. 09/92

COMISION DE FOMENTO MINERO

I N D I C E

INTRODUCCION

CONCLUSION

MORFOLOGIA

DESCRIPCION MEGASCOPICA

DESCRIPCION MICROSCOPICA

APENDICE FOTOGRAFICO

INTRODUCCION

El Instituto Nacional de Antropología e Historia, Centro Regional de Oaxaca, a través de la Arqueóloga Nelly Robles García, solicitó a este Centro apoyo para realizar un estudio petrográfico, para determinar el tipo de material que se utilizó en la construcción de la zona arqueológica de Mitla, para lo cual fue necesario realizar una visita y colección de muestras de los yacimientos aledaños a dicho poblado, de donde se presume fue sacado el material para la construcción de los edificios.

Se extrajeron muestras de las localidades "Cerro de la Peña" y "Cueva de los Díaz" en el poblado de Xaaga, lugares donde existen piedras de gran tamaño, cortadas y talladas para ser usadas posiblemente como dinteles en las construcciones, además de objetos punzocortantes, usados posiblemente como raspadores, lo que evidencia que de estas zonas se extrajo material para la construcción de dichos monumentos.

CONCLUSION

Los materiales con los que se construyeron los edificios de la zona arqueológica de Mitla pertenecen a una misma clasificación y origen, lo cual corresponde a una toba andesítica de biotita de origen igneo piroclástico, variando únicamente su relación textural, ya que se puede observar que las rocas con textura porfídica fueron usadas para elementos de gran tamaño como dinteles y columnas y las rocas de grano fino o afaníticas, para elementos más pequeños o delicados como grecas.

A T E N T A M E N T E

AVALAN ESTE ESTUDIO:

ING. ANTONIO AQUINO
DEPTO. ESTADO SOLIDO

ING. FEDERICO DE ZUÑIGA
DIRECTOR.

MORFOLOGIA

Morfológicamente la cantera se observa en grandes paquetes que coronan los cerros de los alrededores del valle de Mitla, Foto No. 1, así como en derrames lávicos pseudoestratificados formando estructuras de "escaleras", los que se pueden observar en los cauces deslavados de los ríos)Foto No. 2).

DESCRIPCION MEGASCOPICA

Megascópicamente las canteras presentan una coloración que varía de tonos gris verdoso a gris amarillento; su textura es de tipo porfídica graduando ligeramente a afanítica.

En las muestras se observan fragmentos de roca de diferente composición (xenolitos) (Foto No. 3), característicos de este tipo de materiales, lo que provoca que al intemperizarse su cementante, estos fragmentos se desprendan, produciendo grandes cavidades que se pueden observar en las ruinas, tanto en las columnas como en los dinteles (Foto No. 4).



Foto No. 1. Paquete de cantera coronando los cerros que circundan el Valle.



Foto No. 2. Estructura en forma de escalera, producido por los derrames lávicos.

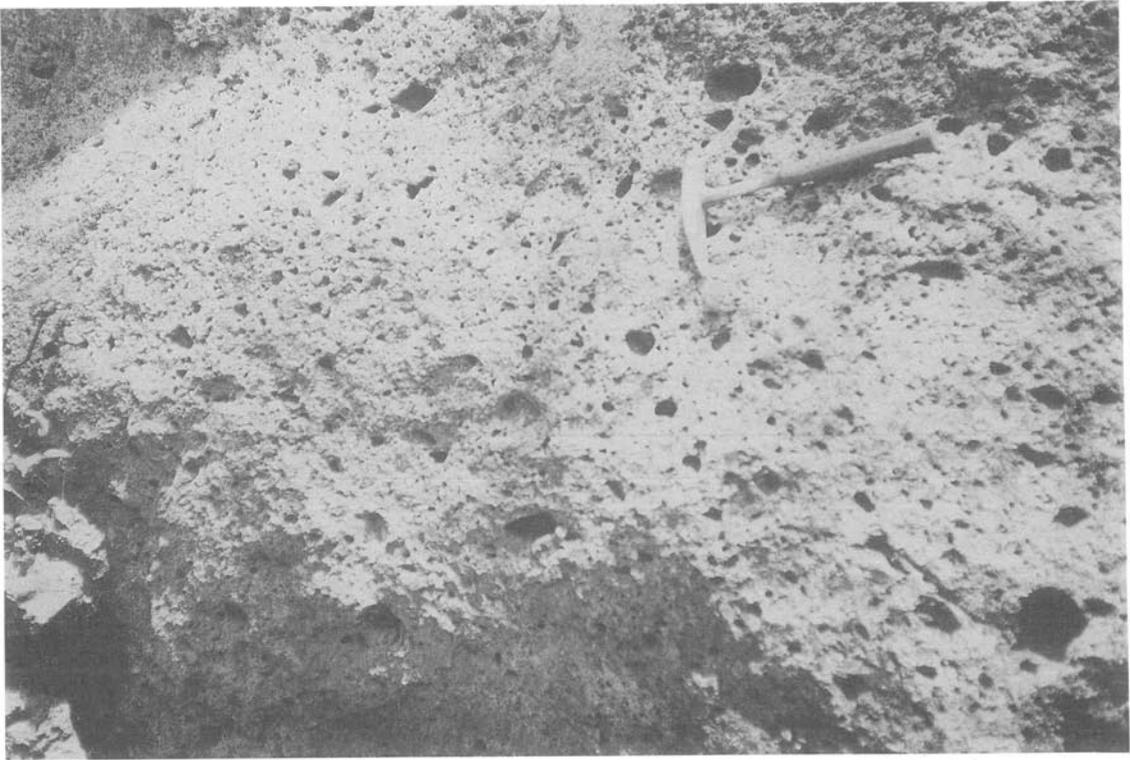


Foto No. 3. Fragmento de composición diferente a la cantera (xenolito).

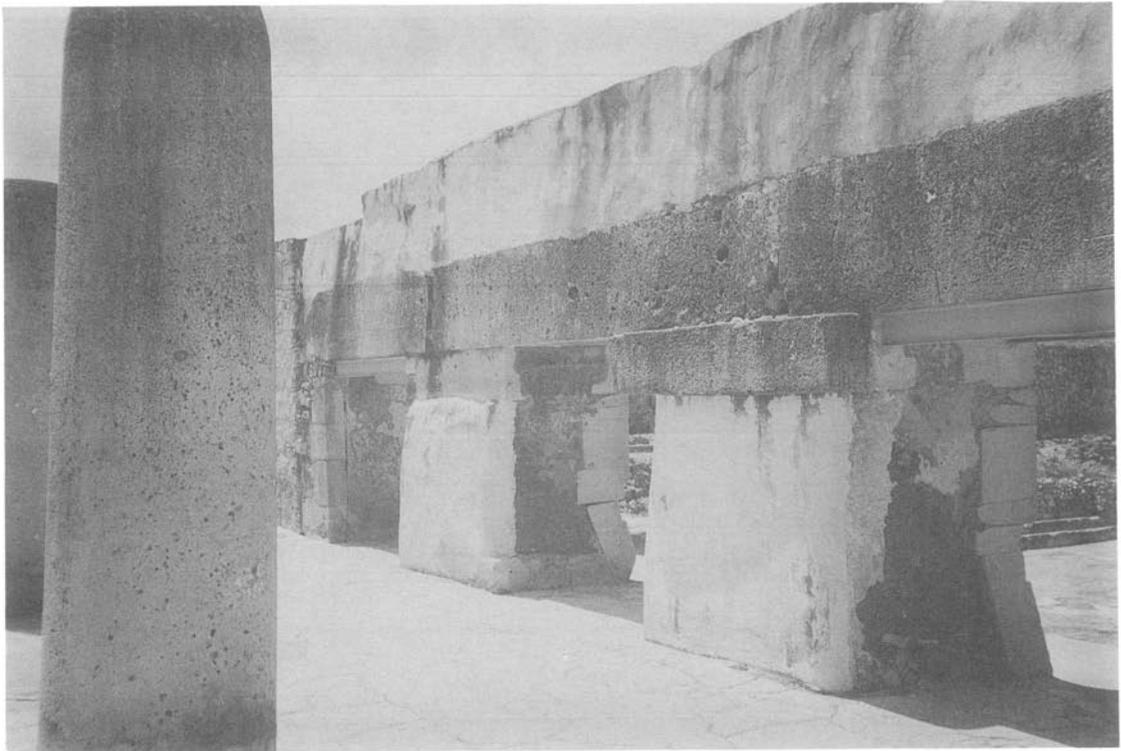


Foto No. 4. Cavidades formadas por el desprendimiento de xenolitos en las columnas, así como en los dinteles.

DESCRIPCION MICROSCOPICA:

La composición mineralógica de las muestras colectadas es, en términos generales, la misma, variando únicamente la proporción de algunas especies. Su mineralogía y distribución espacial se describen a continuación.

MINERALOGIA:

ESENCIALES: Feldespatos

ACCESORIOS: Cuarzo, biotita, vidrio

SECUNDARIOS: Clorita, zeolita, sericita, hematita,
limonita, caolinita.

La matriz de la roca está formada por una mezcla de feldespatos sodio-cálcicos (andesina-oligoclasa) de tamaño muy fino sobre la cual se observan fenocristales, que se describen a continuación:

ORTOPLASA:

Se observa, en general, en cristales bien desarrollados, presentando un maclado zona y alterado en sus bordes a caolinita y montmorillonita.

ANDESINA - OLIGOCLASA:

Se presentan en cristales bien desarrollados, mezclados y con alteración incipiente a sericita y zeolita.

BIOTITA:

Se observa en cristales tabulares bien definidos y alterados a clorita, así como en cristales pequeños incluidos en el cuarzo.

El cuarzo se encuentra en cristales anedrales en forma intersticial y cortado por vetillas de hematita y limonita.

El vidrio se presenta en forma vesicular y se observa parcialmente desvitrificado con alteración y montmorillonita y zeolita.

CLASIFICACION: Toba andesítica de biotita.

ORIGEN: Igneo piroclástico.