

LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS DEL TEMPLO MAYOR DE TENOCHTITLAN*

LEONARDO LÓPEZ LUJÁN**,
JAIME TORRES***
Y AURORA MONTÚFAR***

a Eduardo Matos Moctezuma

LOS DISEÑOS DE UN SOBERANO TENOCHCA

Tal y como se consigna en la llamada Tradición de la Crónica X, Motecuhzoma Ilhuicamina tomó la decisión de ampliar el Templo Mayor en la primera década de su reinado, al parecer en el año de 1447 (*vid.* Nicholson, 1987: 467-470). Consciente de que una obra de tal envergadura requería de un inmenso volumen de materiales y de cuantiosa mano de obra, el *tlatoani* mexica convocó a una reunión urgente a los gobernantes de las ciudades ribereñas de la Cuenca de México (Alvarado Tezozómoc, 1944: 79-85; Durán, 1984, 2: 133-143). Los señores de Azcapotzalco, Coyoacan, Culhuacan, Xochimilco, Cuitláhuac, Mízquic y Tetzcoco respondieron a su llamado y de inmediato se congregaron en Tenochtitlan.¹ Según el testimonio de Fernando Alvarado Tezozómoc (1944: 80), una vez que todos llegaron al palacio real, Motecuhzoma el viejo les comunicó su determinación:

Señores, aquí sois venidos y ayuntados para que entendáis, hagáis, y pongáis luego en efecto y ejecución el mandato. Vosotros, señores, todos sois hijos adoptivos de *Tetzáhuítl* abusión *Huitzilopochtli*, estáis re-

* Agradecemos el valioso apoyo de Leticia Baños, Fernando Carrizosa, Ximena Chávez, Bernd Fahmel, Laura Filloy, Salvador Guilliem, Alfredo López Austin, Tenoch Medina, Miguel Pérez Negrete, Jasinto Robles, Ricardo Sánchez Hernández, Fernando Sánchez Martínez y Javier Urcid.

** Museo del Templo Mayor, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

*** Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

¹ Hay noticia de que el señor de Chalco se negó a asistir a tan importante junta y de que tal rechazo fue causa suficiente de guerra.

bidos en su gracia y amparo, que ya en sus haldas y seno os tiene puestos a todos, y mirad que de hoy en adelante por vosotros, como a verdaderos hijos queridos y regalados como los demás, es necesario que a un dios tan verdadero y favorecedor de sus hijos, le hagamos su templo y casa nombrada por todo el mundo, conforme a la grandeza de su alto valor. Su casa y morada ha de ser alta y grande muy abundante y capaz para el lugar de los sacrificios [...] Esto es, señores en lo que habéis de estar entendidos: por tanto, luego que lleguéis a vuestras tierras y casas hagáis llamamiento en todas las partes de vuestras jurisdicciones, para que lo sepan todos vuestros vasallos.

Terminada esta exhortación, Nezahualcóyotl, en nombre de todos los señores allí presentes, dio una respuesta positiva a la petición de Motecuhzoma. Acto seguido, Tlacaélel tomó la palabra en su calidad de *cihuacóatl* y les explicó a los invitados las exigencias de la obra:

[...] señores, lo que se necesita es piedra pesada y liviana; *tlacuahuactetl*,² *tezontle* y cal. Respondieron, que eran muy contentos de lo hacer luego, y traer maesos que lo hagan. Con esto se despidieron todos y se fueron (Alvarado Tezozómoc, 1944: 81).

Al poco tiempo, comenzaron a llegar a la isla cientos de canoas con la gente y los materiales solicitados por los tenochcas para la magna empresa. Así, gracias a una colaboración menos voluntaria de lo que sugiere Alvarado Tezozómoc, los trabajos avanzaron a un ritmo nunca antes visto y, muy pronto, la pirámide principal pudo ser reinaugurada con la sangre de los cautivos de la última conquista.

Una escena muy similar a ésta se vivió dos décadas más tarde, alrededor del año 1467 (Nicholson, 1987: 470-471). Ya próximo a la muerte, Motecuhzoma Ilhuicamina seguía insatisfecho con las dimensiones del Templo Mayor, por lo que dispuso la construcción de un nuevo agrandamiento (Alvarado Tezozómoc, 1944: 155-166; Durán, 1984, 2: 225-233). Recurrió una vez más a sus vecinos, pero en esta ocasión encargó una tarea específica a cada pueblo. Según lo consignado por fray Diego Durán (1984, 2: 226-227), Tetzcoco aportaría los materiales y la mano de obra para la construcción de la fachada principal; Tlacopan tendría a su cargo la fachada posterior; Chalco, la meridional; Xochimilco, la septentrional; en tanto que los mazahuaques contribuirían con la arena, y los pueblos morelenses de Tierra Caliente traerían la cal. Durán (1984, 2: 225-228) abunda al respecto:

² "Piedra dura", pesada.

Y mandaron que sin ninguna dilación acudiesen a la dicha ciudad con sus materiales, cada uno según la obra que le era encomendada. La gente común, no perezosa de hacer lo que sus señores les mandaban, porque eran extrañamente obedecidos, luego, unos a traer piedra, otros, a traer tierra y arena, otros a traer cal y madera, fueron y acudieron tan diligentes, que en muy poco tiempo recogieron en la ciudad de México gran suma de materiales [...]

Pero ¿qué hay que maravillarnos, cuando dice la historia que andaba gente de todas las provincias casi como hormigas?

A través de líneas tan elocuentes, es fácil imaginar el ir y venir de los fieles a Huitzilopochtli y al imperio con el expreso fin de embellecer el que sería el edificio religioso más célebre del mundo mesoamericano a la llegada de los españoles. Sin embargo, habría que poner en duda lo dicho por el fraile dominico en cuanto a la división del trabajo en seis grandes grupos. De haber existido tal división, serían perceptibles, de una fachada a otra, claras diferencias en los materiales pétreos empleados, en la manera de prepararlos y en la técnica de la mampostería. Por el contrario, las siete ampliaciones totales hasta ahora detectadas por el Proyecto Templo Mayor son sumamente homogéneas en sus cuatro fachadas.

De cualquier manera, lo interesante de los pasajes de Alvarado Tezozómoc y Durán reside en que ambos ilustran a la perfección la preponderancia alcanzada por Tenochtitlan en la Cuenca de México y los valles circunvecinos entre 1440 y 1469. Para aquel entonces había concluido una larga época de penurias y humillaciones. Quedaban ya muy atrás los tiempos en que los mexicas obtenían madera y piedra en Azcapotzalco y Tetzco a cambio de grandes exigencias de pescado, ánades, ranas y otros productos lacustres (Alvarado Tezozómoc, 1944: 16-17). Ahora, en cambio, era el *tlatoani* de Tenochtitlan quien imponía las condiciones y lo hacía con la certeza que sólo da un ejército poderoso.

También es claro en los textos de esta tradición que los mexicas únicamente comprometían en los agrandamientos de su pirámide principal —y quizás de otros edificios de Tenochtitlan—³ a los señores sujetos del área nuclear del imperio y a sus dos aliados de la *Excax Tlatoloyan* (fig. 1).⁴ Efectivamente, salvo dos excepciones que analiza-

³ De acuerdo con Torquemada (1975-1983, 1: 209-210), Motecuhzoma Ilhuicamina pidió ayuda a los *tlatoque* de Tetzco y Tlacopan para erigir el templo del barrio de Huitznáhuac.

⁴ Sujetos y aliados debían aportar materiales constructivos y mano de obra no solamente para la refección de los templos, sino también para otras obras públicas como albarradas, acueductos, calzadas y monumentos escultóricos de grandes proporciones (Carrasco, 1996: 556-563; Hodge, 1996: 26, 29).

remos más adelante, todos los materiales de construcción eran explotados en yacimientos de la Cuenca de México bastante próximos a la capital mexicana (fig. 2). Esto implica un ahorro inmenso de tiempo y energía, debido a que la mayor parte de los traslados se hacían por vía lacustre.

Entre los pueblos de la cuenca mencionados por Alvarado Tezozómoc y Durán, los chalcas eran quienes debían recorrer el mayor trayecto: unos 38 km desde su capital hasta la isla de Tenochtitlan. Dicha distancia no resulta excesiva si tomamos en consideración que la gente de Chalco no portaba sobre sus espaldas los pesados tributos durante la mayor parte del recorrido: casi todo el acarreo de materiales se hacía en canoa, un medio de transporte entre cuarenta y cincuenta veces más eficiente que el de *tlamamaque* o portadores. De acuerdo con cálculos bastante confiables que están basados en datos históricos, etnográficos y experimentales, el mismo individuo que podía llevar a costas una carga máxima de 23 kg durante una jornada, era capaz de transportar hasta 1200 kg en su canoa (*vid.* Hassig, 1985: 55-66; Sanders, 2000: 355). Además, hay que considerar que la gente se trasladaba a pie y en canoa con la misma rapidez, a una velocidad que oscilaba entre los 2.6 y los 3.5 km/hora. Lo anterior significa que, valiéndose de una embarcación, el viaje de Chalco a Tenochtitlan tomaría poco más de diez horas (Hassig, 1985: 294, nota 68).

Por otra parte, un par de bellas imágenes contenidas en el *Codex Mendoza* (1992: 63r-64r) nos informan que, aunque en mucho menores volúmenes, los novicios del culto también contribuían con materiales constructivos para la refección de sus templos (figs. 3a-b). Se observa allí que en sus largas Canoas movían tanto césped como piedras, materiales que seguramente obtenían en puntos cercanos a la orilla del lago.

LA PIEDRA

Los datos contenidos en las fuentes históricas del siglo XVI se complementan con la información recuperada durante las cinco temporadas de exploraciones del Proyecto Templo Mayor (1978-1997) en el Recinto Sagrado de Tenochtitlan. Según pudimos constatar en recientes análisis petrográficos (Torres, 1998), en nuestros recorridos por los principales yacimientos litológicos de la Cuenca de México y en numerosas cartas geológicas (*e.g.* DETENAL, 1978-1979; INEGI, 1983), la gran mayoría de las piedras usadas en la edificación del Templo Mayor de Tenochtitlan proceden de formaciones cuyos afloramientos lle-

gaban prácticamente a las orillas del sistema lacustre. Habría que agregar, además, que los bancos de material más importantes del área se encuentran dentro de un radio que no excede los 22 km desde la antigua megalópolis de Tenochtitlan-Tlatelolco.⁵

Las rocas presentes en la Zona Arqueológica del Templo Mayor son los tezontles, los basaltos, las andesitas y las calizas. Se les encuentra en tamaños y formas sumamente variables y, por lo general, cumpliendo muy diversas funciones arquitectónicas.⁶ Como veremos líneas abajo, estos cuatro grupos de rocas son mencionados en las fuentes del siglo XVI, particularmente en los textos sahuaguntinos.⁷

El tezontle

El tezontle o *tezontli* es el material constructivo predominante en la arquitectura religiosa de Tenochtitlan, de Tlatelolco y de muchos otros sitios arqueológicos de la región (*e.g.* Espejo, 1996b: 323-324; Marquina, 1960: 107; Gussinyer, 1979: 72-73; López Luján, 1993: 69;

⁵ La dimensión de dicho radio coincide con lo señalado por varios cronistas. Por ejemplo, Alvarado Tezozómoc (1944: 68) dice que, en tiempos de Itzcóatl, Azcapotzalco, Coyoacán y Xochimilco construyeron la calzada, "toda de piedra pesada", "que es este de ahora de la entrada de México Xololco". Torquemada (1975-1983, 1: 212) afirma que las piedras necesarias para levantar la Albarrada Vieja fueron traídas en 1499 "de más de tres y cuatro leguas de allí" (una legua equivale a 5,572.70 m). Durán (1984, 2: 373-374) menciona la participación de los pueblos ribereños en la construcción del acueducto que conducía las aguas de Acuecuexco a Tenochtitlan: la gente de Tetzcocho llevó piedra pesada y liviana, mientras que los de Tlacopan suministraron únicamente piedra pesada. Y para finales del siglo XVI, en pleno periodo colonial, los habitantes de Culhuacan "se ocupan todos en llevar en sus canoas, yerbas y piedra a vender a México" ("Relación de Culhuacan", 1986: 33). Sin embargo, la piedra también solía venir de lugares más lejanos como Chalco ("Parecer...", 1940: 260-261).

Según los rastreos de Berdan (1996: 130-131), Blanton y Hodge (1996), y Smith y Berdan (1996) en las *Relaciones geográficas* y otros documentos del siglo XVI, había importantes canteras en comunidades de la Cuenca de México como Chimalhuacan (*PNE*, 6: 78) y Hueyepochtlan (*PNE*, 6: 26, 30). Más allá de la Cuenca también las había en los pueblos de Malinalco, en la provincia de Malinalco (Provincia 10) (*Códice Aubin*, 1963: 77, 79); Teotitlan, en Coyoacan (Provincia 32) (*PNE*, 4: 107), y Yancuitlan, en Coayxtlahuacan (Provincia 33) (*PNE*, 4: 92, 97, 173, 187-188, 210). Por su parte, Cortés (1994: 63) nos informa que la "piedra labrada y por labrar" también podía ser adquirida directamente en el mercado de Tlatelolco.

⁶ Por lo general, en el Templo Mayor y en los edificios aledaños se observa una marcada variabilidad en el tamaño y la forma de las piedras. Esto sucede inclusive en aquellas porciones de los edificios donde las piedras provienen del mismo yacimiento, se encuentran en la misma etapa constructiva y cumplen la misma función. En pocas palabras, no solía haber una rígida estandarización en la producción de los materiales pétreos destinados a la construcción (*vid.* tabla 1).

⁷ El léxico náhuatl nos revela la existencia de otras piedras de construcción: el *atoyáttel* o *allan tell* (canto de río); el *tecoztlí* (piedra amarilla y redonda, ideal para la construcción); el *tellacuacilí*, *texcáttel* o *tlacuáhuac tell* (piedra negra y dura); el *tellayelli* o *tlayéttel* (guijarro), y el *texcalli* (arenisca) (Molina, 1944: 96r; Sahagún, 1950-1982, 11: 264-265).

González Rul, 1998: 66). Se trata de una roca ígnea extrusiva, *piroclástica*⁸ y de tonalidades rojizas, violáceas y negruzcas. El tezontle se caracteriza por su textura *afanítica*⁹ y su estructura vesicular. Tiene una dureza de 5 a 6 en la escala de Mohs y una gravedad específica que oscila entre 1.50 y 1.54 gr/cm³. Además, consta de dos fases, una vítrea y otra cristalina de composición basáltica con algunos piroxenos.

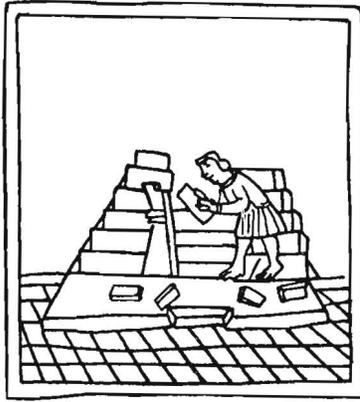
El uso tan difundido de esta roca en tiempos prehispánicos, durante la Colonia y aún en la actualidad, se explica no sólo por su gran abundancia en la Cuenca de México, sino también por sus magníficas cualidades físicas: combina características ideales para la construcción como la ligereza, la tenacidad, la resistencia a la intemperie y la buena liga con la argamasa (e.g. Sahagún, 1950-1982, 11: 264; 2000: 1139-1140; Margáin, 1971: 51; Solano, 1991: 40-41). En buena medida, estas propiedades son producto de su estructura vesicular y de su particular composición mineralógica.

En la arquitectura sacra de la Cuenca de México, el tezontle se encuentra por doquier, desde las etapas más tempranas hasta las más tardías. En su estado natural o tallado, invariablemente forma parte de los rellenos constructivos y de las fachadas de los edificios religiosos (figs. 4, 5, 7). En el Recinto Sagrado de Tenochtitlan se halla en el relleno, las escalinatas, las fachadas, los firmes de los pisos de estuco, las banquetas, los muros interiores, los sistemas de calefacción, los receptáculos de las ofrendas y los drenajes.¹⁰ Según nuestro estudio petrográfico (Torres, 1998), en todos estos casos se trata de *vitrofidos basálticos de piroxenos*, es decir, de rocas ígneas en las que la matriz de vidrio es más abundante que los cristales de labradorita, andesina, augita y hematita. Vale decir que dichos cristales no son perceptibles a simple vista.

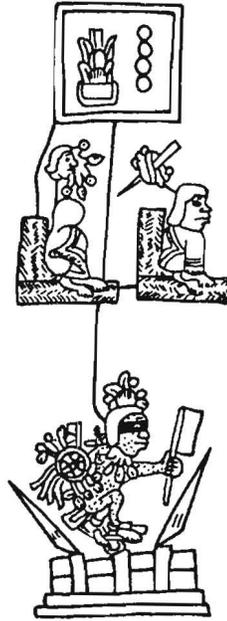
⁸ Las rocas *piroclásticas* tienen su origen en erupciones volcánicas de carácter explosivo. En tales eventos, el magma es expulsado violentamente hacia el exterior, fragmentándose y solidificándose en el aire. De esta manera, se forman fragmentos diversos que, según su tamaño, se conocen como *cenizas* (menores de 0.25 mm), *arenas* (0.25-4 mm), *lapilli* (4-32 mm), *bloques* (mayores de 32 mm y de forma angulosa) y *bombas* (mayores de 32 mm y de forma redondeada) (Lugo, 1989). Los materiales piroclásticos se depositan en la superficie dependiendo de su densidad. Por fenómenos diagenéticos, especialmente por compactación, llegan a formar yacimientos de tobas (constituidas fundamentalmente por cenizas), de brechas (en su mayoría bloques) y de aglomerados (principalmente bombas). Algunos de estos yacimientos están estratificados, en tanto que otros presentan una estructura masiva, como ocurre con las brechas donde se localiza el tezontle de la Cuenca de México.

⁹ Textura de grano muy fino, no perceptible a simple vista.

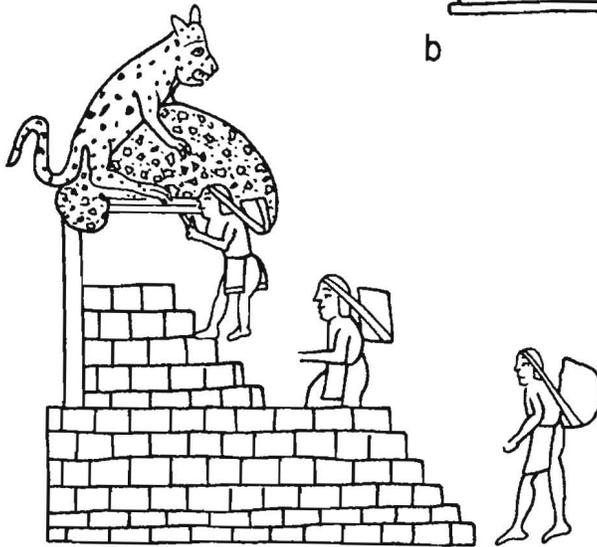
¹⁰ En el caso del Templo Mayor de Tlatelolco, se utilizó tezontle negro y rojo tanto en el relleno como en los muros de revestimiento de la Etapa I; en cambio, únicamente se empleó tezontle rojo en el relleno de las etapas II, III, IV y V (Espejo, 1996b: 323). De acuerdo con Marquina (1935: 82), el relleno de las siete etapas constructivas de la Pirámide de Tenayuca está conformado por "pedras irregulares, procedentes de la cantera cercana y del río que atraviesa la población, mezcladas con barro".



a



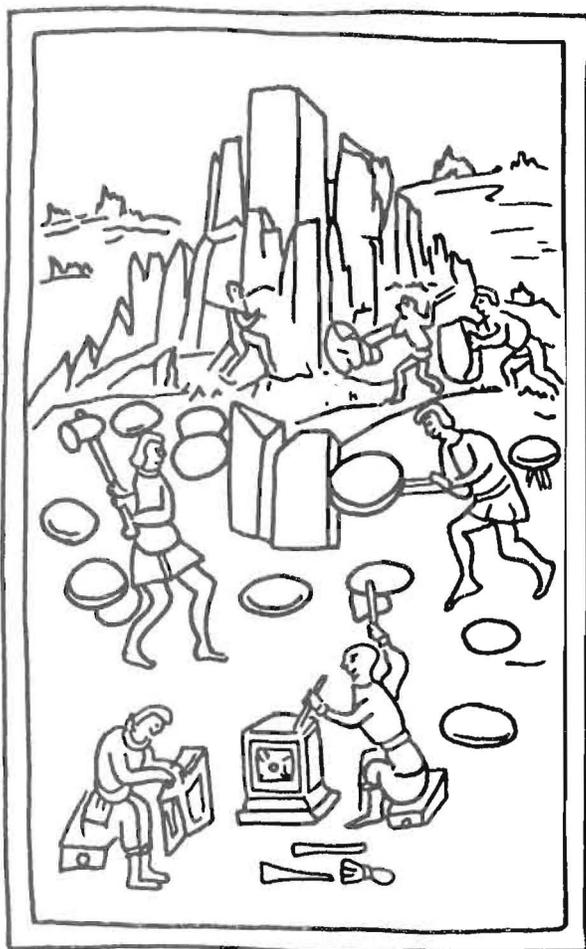
b



c

1. Erección y agrandamiento de templos. a) Construcción de un templo, “una cosa formada con cuidado, hecha con cuidado, dispuesta hábilmente, hecha hábilmente” (*Códice Florentino*, 1979, Lib. XI, fol. 241r). b) Agrandamiento del Templo Mayor de Tenochtitlan iniciado por Tízoc y concluido por Ahuítzotl (*Códice Telleriano-Remensis*, 1994: 38v). c) Agrandamiento de un edificio público de Tlatelolco, posiblemente el Templo Mayor, durante el reinado de Cuacuahpitzáhuac (*Códice Azcatitlan*, 1995:

14). Dibujo de F. Carrizosa Montfort



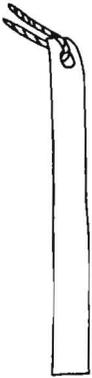
2. Explotación de una cantera (*Códice Florentino*, 1979, Libro XI: 17v).
Dibujo de F. Carrizosa Montfort



a



b



c



d



e



f

3. Novicios transportando a) piedra y b) césped para la refección de los templos (*Codex Mendoza*, 1992: 63r-64r). Tributos de a) vigas grandes, b) morillos, c) tablas grandes y d) cargas de cal (*Codex Mendoza* 1992: 28r, 32r, 42r).

Dibujo de F. Carrizosa Montfort



4. Extremo norte del Templo Mayor, etapas IVB, V, VI y VII
Rellenos de tezontle (*t*); pisos de estuco (*e*) y de andesita de piroxenos (*p*). Fotografía de L. López Luján



5. Plataforma limítrofe del Recinto Sagrado, costado oriental. Alfarda y escalinata revestidas con tezontle (*t*) y andesita de lamprobolita (*m*); relleno de tezontle (*t*); piso de andesita de lamprobolita (*m*). Fotografía de L. López Luján



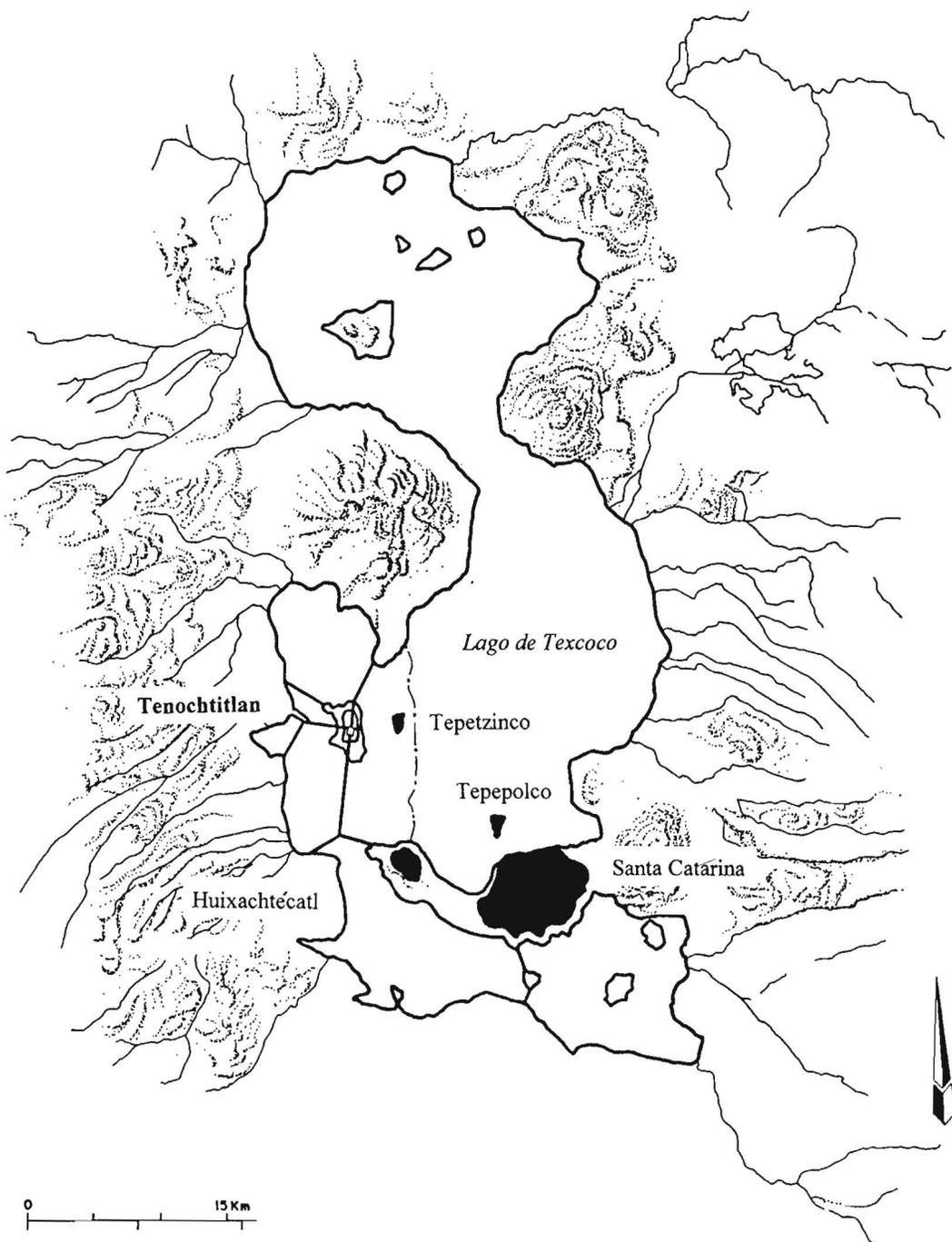
6. Casa de las Águilas, Etapa 4. Alfardas y escalinata revestidas con grandes bloques de basalto (*b*) unidos a hueso.
Fotografía de L. López Luján



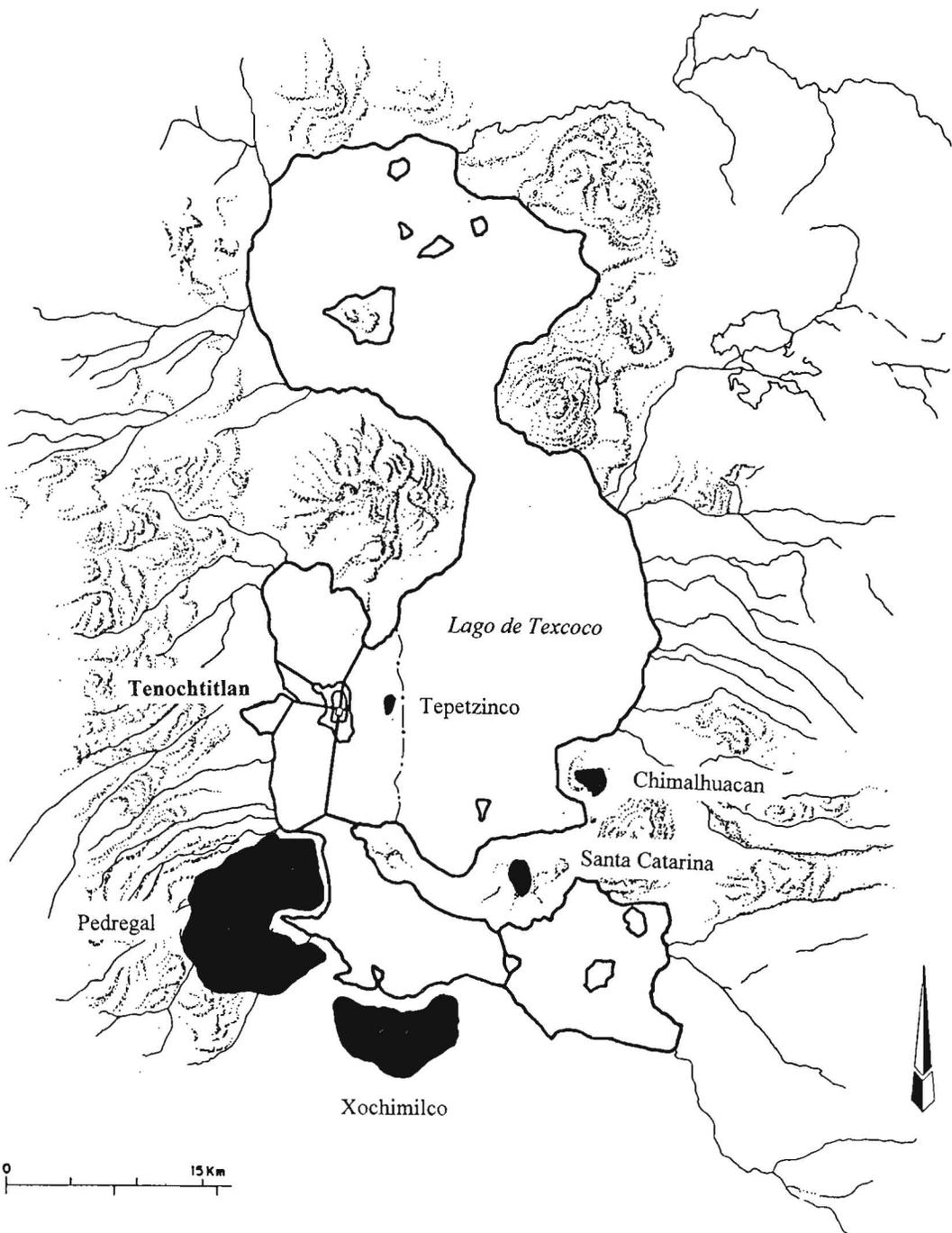
7. Edificio B. Plataforma, alfardas, escalinatas y fachadas revestidas con pequeños bloques de basalto (*b*); relleno de tezontle (*t*); pisos de andesita de lamprobolita (*m*) y de andesita de piroxenos (*p*). Fotografía de L. López Luján



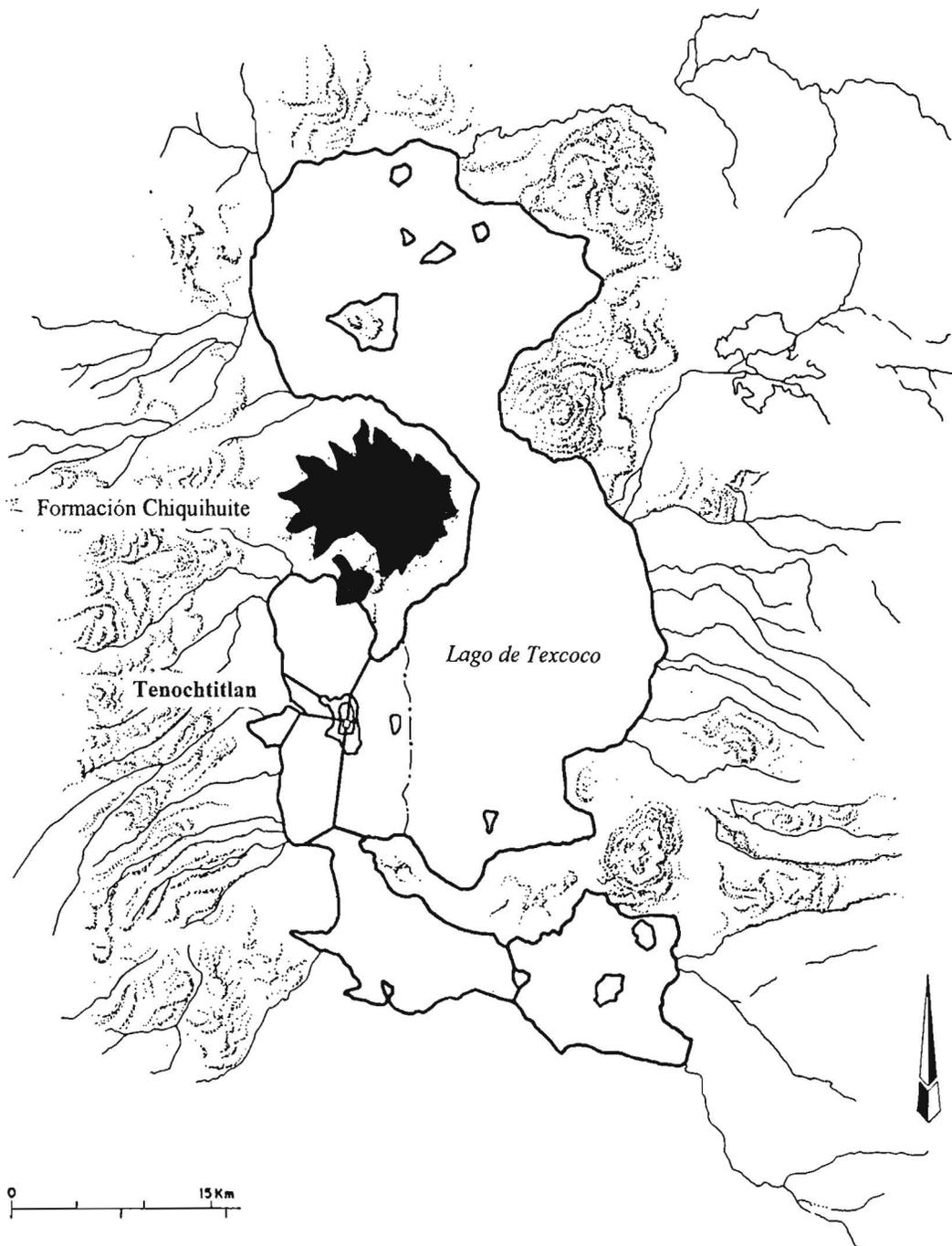
8. Templo Mayor, Etapa IVA. Piso de losas de caliza. Fotografía de L. López Luján



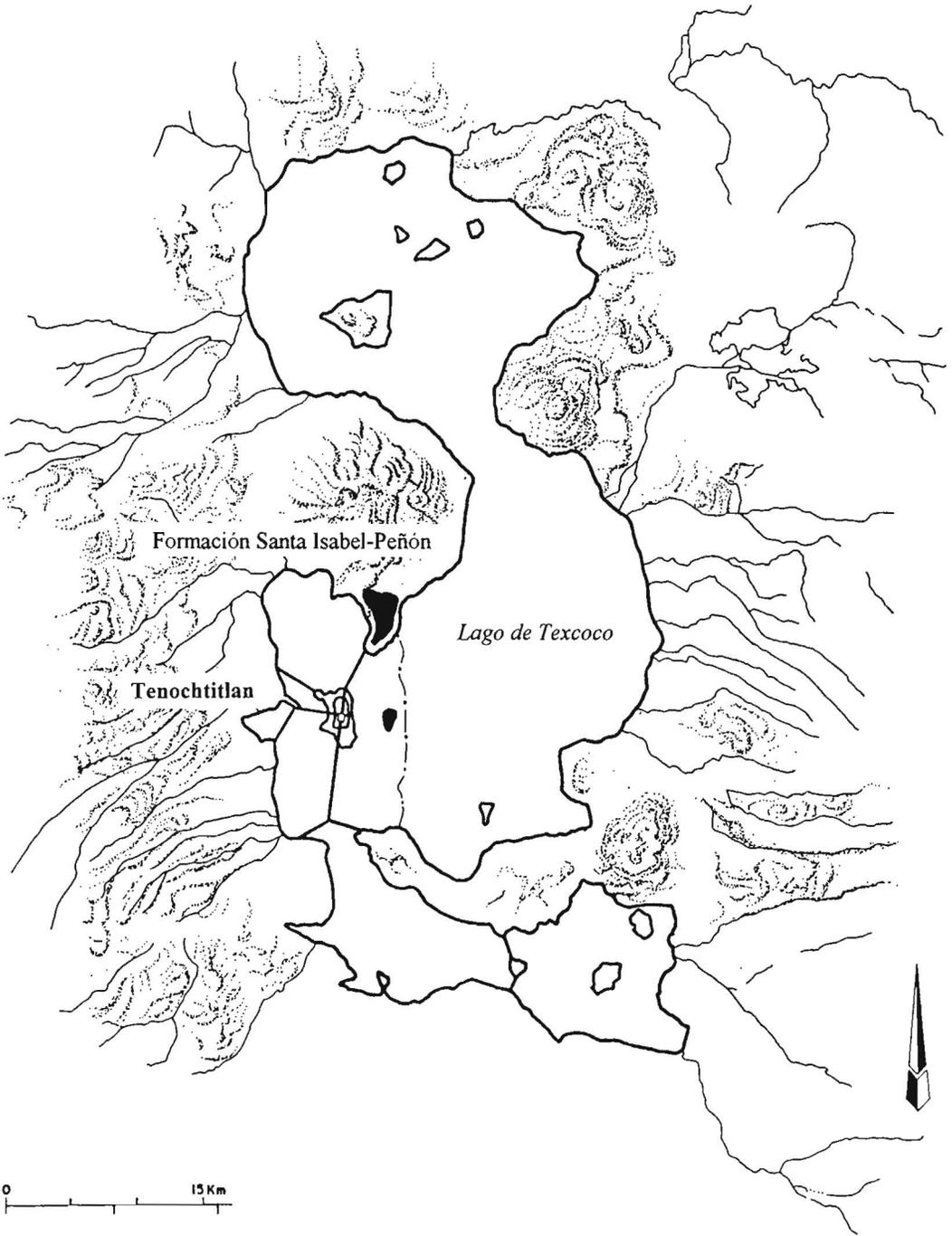
9. Distribución de los principales yacimientos de tezontle de la Cuenca de México. Dibujo de F. Carrizosa Montfort



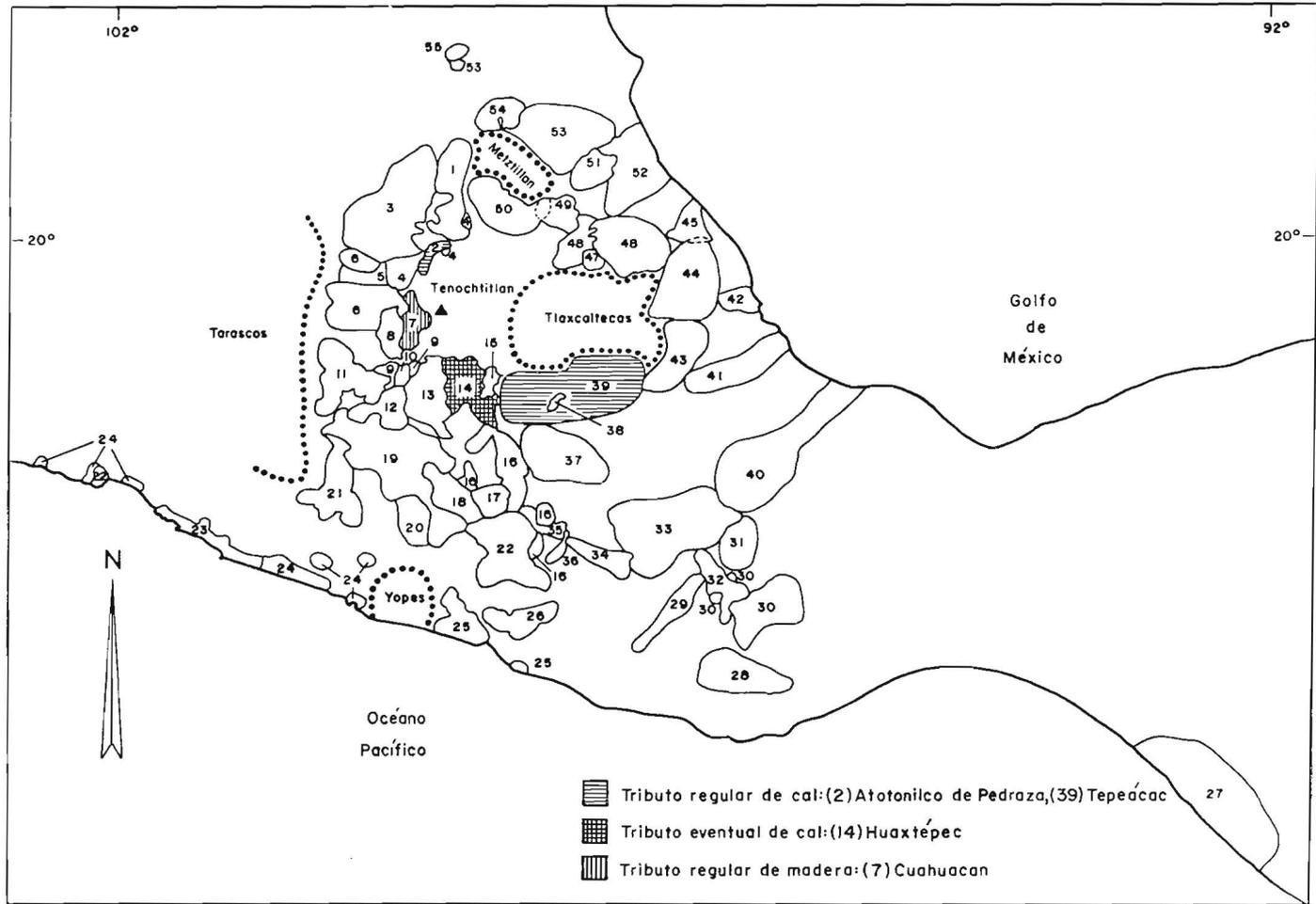
10. Distribución de los principales yacimientos de basalto de la Cuenca de México. Dibujo de F. Carrizosa Montfort



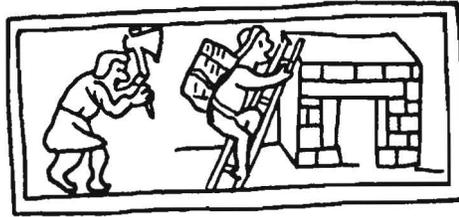
11. Distribución de los principales yacimientos de andesita de lamprobolita de la Cuenca de México. Dibujo de F. Carrizosa Montfort



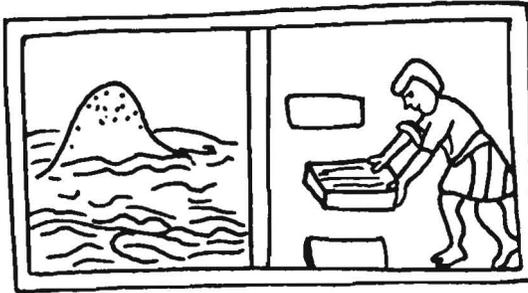
12. Distribución de los principales yacimientos de andesita de piroxenos de la Cuenca de México. Dibujo de F. Carrizosa Montfort



13. Distribución de las provincias tributarias de cal y de madera. Dibujo de F. Carrizosa Montfort



a

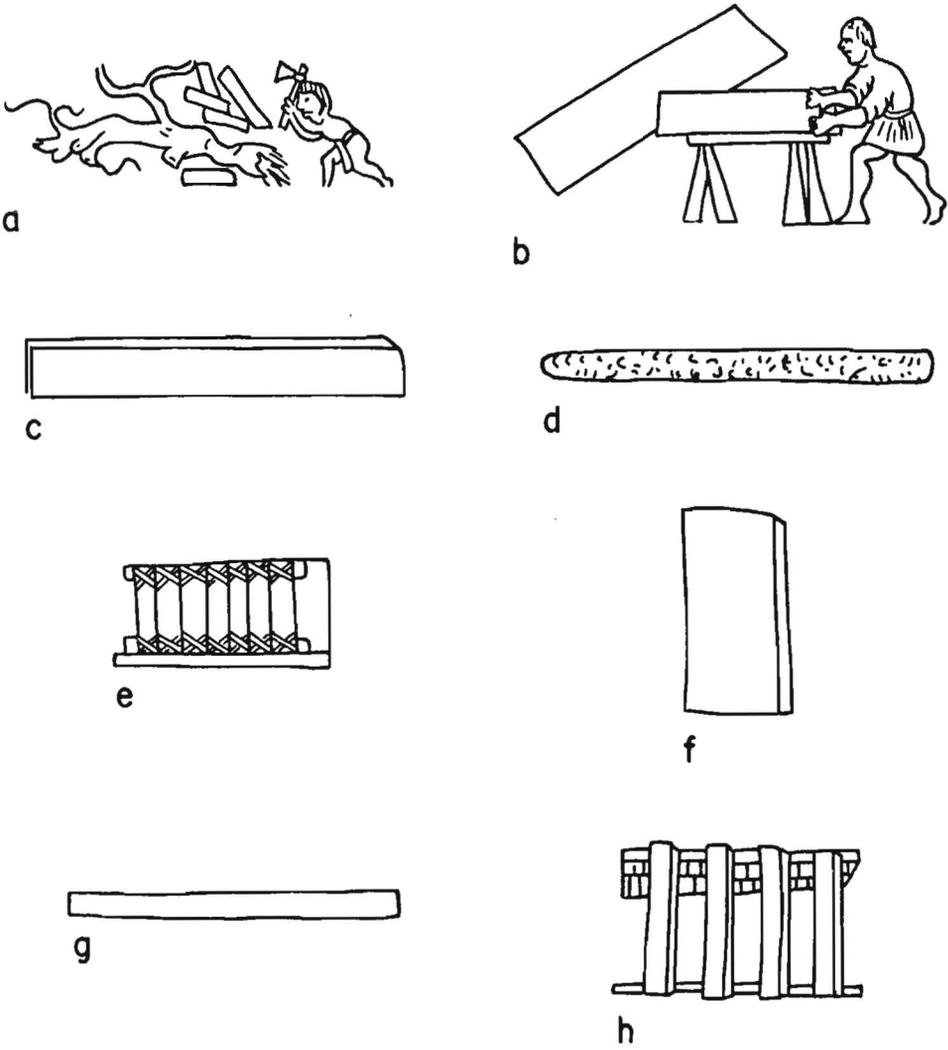


b



c

14. Algunos materiales constructivos ilustrados en el Libro XI del *Códice Florentino* (1979). a) *Tlapantlalli* o tierra para hacer terrados (fol. 230r). b) *Atizall* o tierra con greda para hacer adobes (fol. 230v). c) *Tezontlalli* o arena de tezontle para elaborar argamasa (fol. 229v)



15. Elementos constructivos de madera ilustrados en el Libro XI del *Códice Florentino* (1979). a) y b) Elaboración de vigas y tablones (fols. 118v, 119r); c) viguetas (fol. 119r), d) postes (fol. 119r), e) soleras (fol. 119v), f) jambas (fol. 119v), g) trozos de madero (fol 120r), h) étejamanil? (fol. 120r)

Los afloramientos de tezontle se localizan en varias localidades de la Cuenca de México, por lo que resulta imposible precisar la procedencia exacta sin la ayuda de análisis químicos complejos (fig. 9). Sin embargo, es plausible que los mexicas obtuvieran la mayor parte de este material en los yacimientos más próximos a Tenochtitlan, entre los que se encuentran la isla de Tepetzinco o Peñón de los Baños, ubicada a 2.8 km; la isla de Tepepolco o Peñón del Marqués, a 10.8 km; el Huixachtécatl o Cerro de la Estrella, a 9.3 km, y las elevaciones centrales y orientales de la Península de Santa Catarina, a 14 km (DETENAL, 1978-1979; INEGI, 1983; Ordóñez, 1995b: 141-142, 149-156; Pérez Negrete, s.f.: capítulo 1).¹¹

A este respecto, son de sumo interés dos fragmentos de la "Relación de Iztapalapa" (1986: 41):

[...] hay un peñol dentro de la propia *Laguna* [de Tetzco], que se intitula *Tepeapulco*, que dicen ser del Marqués del Valle [...] Sácase del dicho cerro piedra y tezontal (a manera de arena) p[ar]a edificios de los monasterios y otras obras de la ciudad, públicas, lo cual se sirve con canoas a manera de barcos.

[...]

Los cimientos [de las casas] son de piedra pesada, por razón de haber mucha en el dicho pueblo [de Iztapalapa] y haber canteras della de mucho valor, de donde se saca gran suma de piedra liviana para los edificios de la ciudad de Méx[i]co.¹²

Los basaltos

Pasando al tema de los basaltos, señalemos que este tipo de piedra también fue empleado extensivamente en el Recinto Sagrado de

¹¹ En 1972, el arqueólogo Gerardo Cepeda descubrió una cantera prehispánica al pie del Cerro de la Estrella. En un oficio dirigido al arquitecto Ignacio Marquina el 22 de marzo de ese año, Cepeda observa lo siguiente: "Atendiendo la comisión de inspeccionar en San Francisco Culhuacan, D.F., una escultura de piedra en terrenos del Sr. Priscilano Galicia Silva, encontré que son dos piedras que contienen glifos de origen azteca, representando flores y numerales sin terminarse de grabar. Dichas esculturas se localizan en la parte sur del Cerro de la Estrella; se encontraron en la entrada de una cantera donde posiblemente sacaron los materiales donde fueron grabados". Este oficio se encuentra en el Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología del INAH.

¹² Este segundo fragmento parece referirse la explotación de piedras de basalto y de tezontle en varias zonas de la Península de Santa Catarina que estaban bajo la jurisdicción del pueblo de Iztapalapa. De acuerdo con ciertos documentos coloniales, las canteras de Iztapalapa se concentraban en las faldas septentrionales del Cerro Totlama (también conocido como Volcán Guadalupe o Cerro del Peñol Santa Catarina) y en el Cerro de la Estrella (vid. Pérez Negrete, s.f.: capítulo 1; cf. Pihó, 1996: 97-110).

Tenochtitlan (figs. 6, 7). Los basaltos son rocas ígneas extrusivas sumamente pesadas y de tonos que van del gris al negro. Tienen una dureza de 5 a 6 en la escala de Mohs y una gravedad específica de 2.65 a 3.11 gr/cm³. Su textura es afanítica y su estructura es mucho más compacta que la del tezontle, aunque los basaltos también suelen tener vesículas. Estas características hacían a los basaltos materiales idóneos para la fabricación de cimientos, muros de carga, escalinatas y pisos para exteriores. Los pueblos nahuas los denominaban con el apelativo genérico de *melláteitl* ("piedra de metate"), y los consideraban materiales muy apropiados para la talla (Sahagún, 1950-1982, 11: 263).

Gracias al análisis petrográfico de varias muestras obtenidas en la Zona Arqueológica del Templo Mayor, pudimos distinguir dos tipos de basalto (Torres, 1998). Por un lado, se encuentra el *basalto vitrofídico de piroxenos*, el cual fue utilizado fundamentalmente en los rellenos, las escalinatas y las aristas de las fachadas (bloques esquineros).¹³ Al igual que el tezontle, esta clase de basalto está compuesta por una matriz de vidrio que contiene cristales de labradorita, andesina, augita y hematita. Sin embargo, en este caso la proporción de cristales es mayor que la de vidrio. Por otro lado, tenemos el *basalto de piroxenos*, aprovechado en la elaboración de los rellenos y los cajones constructivos, así como en las banquetas, los muros interiores y los pisos exteriores.¹⁴ Este basalto se diferencia del vitrofídico de piroxenos por su bajísimo contenido de vidrio.¹⁵

Entre las posibles zonas de obtención de los basaltos destacan la isla de Tepetzinco y la Península de Santa Catarina, lugares que, como vimos, también poseen importantes yacimientos de tezontle (fig. 10).¹⁶ Sin embargo, los mexicas igualmente pudieron haber recibido como tributo el basalto de la Península de Chimalhuacán, a 15 km; del Pedregal de San Ángel, a 12 km, y de las formaciones situadas inmediatamente al sur de Xochimilco, a 22 km (DETENAL, 1978-1979; INEGI,

¹³ Los sillares y los bloques esquineros recibían el nombre náhuatl de *tenacaztli* (Molina, 1944: 96r).

¹⁴ Por ejemplo, se utilizaron lajas medianas e irregulares de basalto de piroxenos para elaborar el piso de la Plaza Norte que es contemporáneo a la Etapa IVb del Templo Mayor y a la Etapa 2 de la Casa de las Águilas (c. 1469 d.C.). En este piso, las lajas más grandes miden 52 x 33 x 10 cm, en tanto que las más pequeñas tienen 16 x 14 x 3 cm. Por lo regular, se encuentran unas 11 piezas/m².

¹⁵ En lo que respecta al Templo Mayor de Tlatelolco, Espejo (1996b: 323) señala que, en el relleno y el revestimiento de la Etapa I y en el relleno de la Etapa II, se utilizó "...piedra volcánica acarreada por las aguas y probablemente traída de la antigua playa de Zacatenco". Parece referirse aquí a grandes bloques de basalto que están entreverados con piedras irregulares de tezontle en los rellenos de las etapas I y II. Espejo añade que el relleno de la Etapa VI fue hecho con piedras de basalto.

¹⁶ Véase la nota 12.

1983; Ordóñez, 1995a; 1995b: 144-146, 149-156; Pérez Negrete, s.f.: capítulo 1).

Las andesitas

Dos clases de andesita siguen en orden de importancia (Torres, 1998). La más común es la *andesita de lamprobolita*, la cual es conocida en la literatura arqueológica como “cantera” o “cantera rosa”.¹⁷ Se trata de una roca ígnea extrusiva de tonos rosáceos y, en ocasiones, también violáceos. Esta clase de andesita tiene una dureza de 5 a 6 en la escala de Mohs. Su textura es *porfídica*,¹⁸ su estructura es *fluidal*¹⁹ y su gravedad específica oscila entre 2.43 y 2.47 gr/cm³. Contiene abundantes cristales de lamprobolita, andesina, oligoclasa, labradorita, augita y hematita, muchos de ellos observables a simple vista.

Una de las mayores bondades de esta roca es su pseudoestratificación en capas de espesor variable, resultado del bandeamiento producido por la fluidez de la lava antes de su consolidación (Lozano, 1968: 8, 15). Esta cualidad permite obtener cortes planos con gran facilidad y elaborar magníficas losetas para pisos,²⁰ piedras esquineras y sillares de recubrimiento. Por ello se le encuentra abundantemente en los templos de Tenochtitlan y Tlatelolco, y sobre todo en las pirámides de Tenayuca y de Santa Cecilia, monumentos éstos construidos a un lado de las minas de andesita de lamprobolita (Espejo, 1996a: 102-103; Marquina, 1935: 82-83; 1960: 58; López Luján, 1993: 69; González Rul, 1998: 66). Los pueblos de la Cuenca de México la conocían por el apelativo genérico de *iztáctetl* (“piedra blanca”) y el específico de *tenayocáctetl* (“piedra de Tenayuca”). Los informantes de

¹⁷ La andesita de lamprobolita no debe confundirse con las rocas popularmente llamadas “cantera” y “chiluca”, ambas utilizadas masivamente como material de construcción en la Ciudad de México desde la segunda mitad del siglo XVI. La “cantera” y la “chiluca” son explotadas en las barrancas de San Lorenzo Totolinga y Tenantongo, así como en los cerros Moctezuma y del Guajolote, los cuales están situados en las lomas de Los Remedios, al noroeste de Naucalpan, Estado de México. La “cantera” es una toba andesítica o traquiandesítica de color gris, la cual es suficientemente resistente para la construcción. La “chiluca” es una traquiandesita gris, ideal para la talla de bloques arquitectónicos ornamentales (Ordóñez, 1995b: 162-164, 167-170; 1996a, 1996b).

¹⁸ Textura caracterizada por la presencia de grandes cristales, generalmente bien conformados (*fenocristales*), englobados en una pasta microcristalina, criptocristalina o vítrea.

¹⁹ Estructura cuyos elementos se alinean paralelamente en forma de vetas.

²⁰ Por ejemplo, se instalaron enormes paralelepípedos de andesita de lamprobolita para formar uno de los dos pisos de la Plaza Norte que son contemporáneos a la Etapa VI del Templo Mayor y a la Etapa 3 de la Casa de las Águilas (c. 1487 d.C.). En este piso, que es el más superficial de los dos, las losas más grandes miden 135 x 87 x 13 cm, en tanto que las más pequeñas tienen 30 x 28 x 9 cm. Por lo regular, se encuentran 1.6 piezas/m².

Sahagún (1950-1982, 11: 263) la describen como una piedra pálida, aunque frecuentemente de superficies rojizas.

En lo que respecta a la arquitectura sacra de Tenochtitlan, la andesita de lamprobolita está presente, en forma de losetas, en los pisos exteriores, las caras y las aristas de las fachadas, las escalinatas, las basas de pilastras, los muros interiores, los drenajes y los receptáculos de muchas ofrendas (figs. 5, 7).²¹ Sin duda alguna, todas estas rocas proceden de las numerosas canteras de la Formación Chiquihuite, la cual aflora en la Sierra de Guadalupe, principalmente en los cerros del Chiquihuite, Tianguillo, Tenayo, Gordo y Botano (DETENAL, 1978-1979; INEGI, 1983; Lozano, 1968: 8, 15; Hernández y Ramírez, 1982; Ordóñez, 1995b: 138, 140) (fig. 11). Es interesante mencionar que estas elevaciones se encontraban en el siglo XV a las orillas del Lago de Tetzaco a una distancia de 9 a 12 km desde la isla de Tenochtitlan.

Nuestros edificios y plazas también cuentan con un volumen considerable de lajas de *andesita de piroxenos*, roca ígnea extrusiva de tonalidades grises claras y oscuras. Esta andesita también tiene una dureza de 5 a 6 en la escala de Mohs. Su textura es afanítica, su estructura es laminar, en tanto que su gravedad específica va de 2.85 a 2.97 gr/cm³. Contiene cristales de piroxenos, andesina, labradorita, oligoclasa, lamprobolita, augita, hematita y hornblenda. La andesita de piroxenos, que probablemente era llamada *itztapáltetl* en lengua náhuatl (*vid.* Sahagún, 1950-1982, 11: 264), se caracteriza por su gran peso, su elevada densidad y su pseudoestratificación plana.

Los mexicas fabricaron lajas muy lisas de andesita de piroxenos principalmente para pisos exteriores,²² los cuales se distinguen por su elevada resistencia tanto al uso como a la intemperie (figs. 4, 7).²³ Sin

²¹ En el Templo Mayor de Tlatelolco, se empleó la andesita rosácea como material de revestimiento de la Etapa II a la VIII (Espejo, 1996b: 323). En Tenayuca, las siete etapas constructivas fueron totalmente revestidas con losetas de andesita procedentes del cerro Tenayo; dichas losetas miden 10-12 cm de altura, 25-40 cm de ancho y tienen un espesor variable (Marquina, 1935: 82-83).

²² Por ejemplo, se utilizaron lajas irregulares de andesita de piroxenos para elaborar uno de los dos pisos de la Plaza Norte correspondiente a la Etapa VI del Templo Mayor y a la Etapa 3 de la Casa de las Águilas. En este piso, que es el más profundo de ambos, las lajas más grandes miden 103 x 47 x 10 cm, en tanto que las más pequeñas tienen 20 x 13 x 3 cm. Por lo regular, se encuentran unas 5.5 piezas/m².

También se emplearon lajas irregulares de este material para los dos pisos de la Plaza Norte que son contemporáneos a la Etapa VIa del Templo Mayor y la Etapa 4 de la Casa de las Águilas. En el más antiguo de estos pisos, las lajas más grandes tienen 138 x 25 x 9 cm y las más pequeñas miden 30 x 21 x 4 cm; se encuentran, por lo común, 4.6 piezas/m². En cambio, el piso más reciente tiene lajas que oscilan entre los 77 x 47 x 5 cm y los 38 x 11 x 3 cm; hay, por lo general, unas 6 piezas/m².

²³ Las fuentes históricas parecen referirse expresamente a este tipo de pisos. Díaz del Castillo (1982: 191) señala que el recinto sagrado "estaba empedrado de piedras grandes de

embargo, también encontramos este mismo tipo de lajas en las plantillas de cimentación, en los amarres de las fachadas con el núcleo, en la base de los drenajes y en las tapas de las ofrendas. La andesita de piroxenos era explotada en la Formación Santa Isabel-Peñón que aflora en la isla de Tepetzinco (a 2.8 km de Tenochtitlan) y en la Sierra de Guadalupe (a 6.5 km), específicamente en los cerros El Guerrero, Santa Isabel y Los Gachupines (DETENAL, 1978-1979; INEGI, 1983; Lozano, 1968: 8-9, 15; Hernández y Ramírez, 1982; Ordóñez, 1995b: 142-143, 147-148) (fig. 12).²⁴

Las calizas

Las calizas son el material menos abundante en las ruinas del Recinto Sagrado de Tenochtitlan. Se trata de rocas sedimentarias de tonos blanquecinos, grises, rosáceos y ocre. Se distinguen por su textura *compacta-afanítica* y su contenido mayoritario de cristales de calcita. Tienen una dureza de 3 en la escala de Mohs y una gravedad específica que oscila entre 2.40 y 2.75 gr/cm³.

Hasta la fecha, las calizas únicamente han sido detectadas en la plataforma de la Etapa IVb del Templo Mayor (Sánchez Hernández, 1999).²⁵ Allí se utilizaron para elaborar los lujosos pisos de loseta de dos pequeños cuartos que flanquean las escalinatas de acceso a las dos capillas superiores (López Luján, 1998, 1: 133) (fig. 8).²⁶ Cabe mencionar que dichos cuartos debieron de ser muy parecidos a los que aparecen al pie del Templo Mayor de Tetzco en la conocida representación del *Códice Ixtlilxóchitl* (1996: 112v; *cfr.* los cuartos llamados *Poiauhltla* en el Plano Reconstructivo de Alcocer, 1935).

Como veremos más adelante, no existen afloramientos de calizas en la Cuenca de México, razón por la cual este material tuvo que ser

losas blancas y muy lisas". Por su parte, Torquemada (1975-1983, 3: 217) dice que este espacio "era todo enlosado con losas de piedras muy lisas (no labradas, sino naturales), tan lisas y resbaladizas como el hielo".

²⁴ En la Sierra de Guadalupe, esta clase de andesita se alterna con brechas basálticas (Lozano, 1968: 8-9).

²⁵ En la literatura sobre el Templo Mayor, estos materiales han sido erróneamente identificados ya como mármol ya como *tecali* (travertino). Sin embargo, hoy día sabemos que se trata de una caliza gracias al análisis que Ricardo Sánchez Hernández hizo de una losa con el glifo *Calli* que actualmente se encuentra en la Sala 3 del Museo del Templo Mayor (inventario 10-264969). Sánchez Hernández realizó una revisión macroscópica, determinó la dureza de la piedra de acuerdo con la escala de Mohs y realizó una prueba microquímica para carbonato.

²⁶ Las losetas son paralelepípedos de dimensiones muy variables: la más grande mide 51 x 40 x 9 cm y, la más pequeña, 15 x 15 x 8 cm. Por lo regular, hay alrededor de 15 piezas/m².

importado desde yacimientos que se localizan en los actuales estados de México, Hidalgo, Morelos o Puebla (SPP, 1981) (fig. 13).

LA TIERRA

La tierra sirvió fundamentalmente como material de base de los rellenos constructivos de los edificios religiosos de Tenochtitlan. Cada vez que se ampliaban los templos se requerían volúmenes enormes de tierra mezclada con piedra para sepultar la etapa recién clausurada y construir sobre ella el nuevo agrandamiento. La tierra también se utilizó, aunque en mucha menor cantidad, como aplanado de los muros con pintura mural.²⁷ Tanto la tierra de relleno como la de aplanado están compuestas mayoritariamente por minerales como la albita, la montmorillonita, la sauconita, la halloysita y la riebeckita. Así lo revelan los diversos análisis de difracción de rayos-X realizados por Leticia Baños (1996) y Jasinto Robles (1995). Macroscópicamente, este material se caracteriza por su textura arcillosa, su gran plasticidad, su adherencia y su color café oscuro producto de un alto contenido de materia orgánica. Por lo común, la tierra tiene valores de pH que oscilan entre 7 y 8.5, permitiendo la preservación de muchos materiales arqueológicos.

Todo indica que los mexicas, sus aliados o sus sujetos extrajeron la tierra de los lechos lacustres o de las zonas pantanosas que se distribuían a las orillas de los lagos.²⁸ En efecto, al estudiar el contenido botánico de los diversos rellenos constructivos de la Casa de las Águilas observamos un claro predominio de las semillas pertenecientes a especies de hábitos palustres y lacustres (Montúfar, 1995, 1997). Entre ellas sobresalen las plantas de los géneros *Azolla* (alga), *Carex* (tulillo), *Chara* (alga), *Commelina* (quesadilla), *Cyperus* (tulillo), *Eleocharis* (tulillo), *Fimbristylis*, *Hydrocotyle* (ombligo de Venus), *Hypoxis* (coquito), *Najas*, *Oxalis* (trébol agrío), *Polygonum*, *Potamogeton* (alpatle), *Ranunculus* (oreja de ratón), *Ruppia* (pasto de estanque), *Scirpus* (tule), *Suaeda* (romerillo), *Tradescantia* (hierba de pollo) y *Zannichellia* (hierba cornuda) (vid. Rzedowski, 1975: 114-115). En los mismos rellenos identi-

²⁷ En estos casos, la tierra se mezcló con cal (Vázquez del Mercado, 1998: 57-58).

²⁸ Este hecho resulta lógico si tomamos en cuenta la posición insular de Tenochtitlan y que los contextos lacustres y palustres ocupaban en el siglo XV una octava parte de la superficie total de la Cuenca de México. Además, las aguas del lago eran muy someras: el hecho se encontraba de 1 a 3 m bajo el espejo (Sanders, 1976: 60). De acuerdo con Espejo (1996b: 323-324), los cimientos de la Etapa II del Templo Mayor de Tlatelolco son de cieno del fondo lacustre. Sin embargo, esta investigadora duda si la presencia de dicho cieno es resultado de inundaciones o de una colocación intencional.

camos concentraciones significativas de escamas de pescado y de caracoles de agua dulce. Por otra parte, recordemos que algunos rellenos del Templo Mayor y de la Casa de las Águilas contenían tiestos de los periodos Clásico y Posclásico Temprano. Este hecho nos hace suponer que los mexicas obtuvieron parte de la tierra en islotes y zonas ribereñas donde había vestigios pertenecientes a ocupaciones humanas más antiguas.

Sahagún (2000: 1139-1141) consigna varios tipos de tierra que pudieran corresponder a los materiales utilizados en Tenochtitlan para los rellenos y los aplanados. Habla, por ejemplo, del *azóquiltl* o “cieno en los caminos de las canoas”, del *tlalcocomocli* o “tierra donde se hacen espadañas y juncos”, del *tezóquiltl* o “tierra pegajosa que es buena para hacer barro o adobes”²⁹ y de una “tierra pegajosa, buena para hacer barro de paredes y suelos para los tlapancos” (fig. 14a).

Mencionemos, por último, los escasos adobes detectados durante la excavación de pozos estratigráficos en el interior de la Casa de las Águilas (López Luján, 1998, 1: 80), en el Edificio G (Matos y López Luján, 1996) y dentro de la gran plataforma que encerraba el Recinto Sagrado (Francisco Hinojosa, comunicación personal, julio de 2001). Se trata de piezas regulares de tierra cruda, utilizadas como encofrados en los rellenos constructivos de tierra y piedras.³⁰ De acuerdo con Cortés (1994: 63), los adobes eran vendidos junto con los ladrillos en el mercado de Tlatelolco. Mientras que los primeros eran bastante comunes en la arquitectura civil de la isla (fig. 14b), los segundos no han sido encontrados hasta ahora en las ruinas de Tenochtitlan. De hecho, en los contextos prehispánicos del Centro de México, los ladrillos únicamente han sido reportados en Tizatlán, Tula, Cholula y Huexotla (Caso, 1927: 141-142; Noguera, 1928; Matos y López Valdez, 1967: 44, 46; Rafael Alducin, comunicación personal, marzo de 2003).³¹

²⁹ El *tezóquiltl*, dice Sahagún (2000: 1141), era mezclado con “aquellos pelos de los tallos de las espadañas” para hacer tinajas, ollas, cántaros y comales. Por su parte, Alvarado Tezozómoc (1944: 380-381) nos cuenta que se utilizó *tezóquiltl* “para labrar el caño” que conducía las aguas de los manantiales de Acuecuexco a Tenochtitlan. Cuando se refiere a esta misma obra hidráulica, Durán (1984, 2: 373-374) especifica que los xochimilcas contribuyeron con “tierra para cegar agua” y que la transportaron en canoas.

³⁰ Por ejemplo, los adobes descubiertos durante la Operación M en la Casa de las Águilas medían 28 x 15 x 10 cm.

³¹ De acuerdo con Caso (1927: 141-142), los ladrillos encontrados en Tula por Charnay medían 40 x 26 x 6-9 cm, mientras que los ladrillos de Tizatlán —usados fundamentalmente para revestimiento de muros, escalinatas, altares y banquetas— medían 55 x 30 x 6 cm.

LA CAL Y LA ARENA

La cal de calizas y la arena volcánica también fueron imprescindibles en la construcción de los edificios del Recinto Sagrado. Se les empleó en la elaboración de los *enlucidos* y los *estucos* que cubren pisos, escalinatas, fachadas, muros internos, banquetas y conductos del drenaje.³² Como veremos más adelante, los estucos de los pisos y de las escalinatas son ricos en cal y, por ende, de mayor resistencia; en cambio, los estucos aplicados en las fachadas y en la cara superior de las banquetas tienen una proporción elevada de arena y, en consecuencia, tienen menor solidez. La cal y la arena también sirvieron como ingredientes para la preparación de las *argamasas* que fijan los pisos de lajas al sustrato, y para los *concretos* (*vid.* Hyman, 1970, cap. 2: 5-6; cap. 3: 2-3). Vale mencionar que en algunos estucos es posible observar a simple vista la presencia de arena y grava de tezontle (fig. 14c).³³

Según los análisis de difracción de rayos-X de Azucena Morales y Bernd Fahmel (1996), y de Leticia Baños (1996), todos los materiales arqueológicos de la Casa de las Águilas contenían carbonatos de calcio (calcita), arenas de silicatos (feldespatos, anfíboles), arenas de sílice (cristobalita, cuarzo), arenas de sílico-aluminatos (mica) y yeso (éste resultado de la degradación moderna de los materiales). Las proporciones de cal y de los diversos materiales de carga varían de una etapa a otra de la Casa de las Águilas, tal y como sucede en el Templo Mayor (*vid.* Franco, 1990: 32-34).

Las arenas utilizadas como carga son de origen volcánico, por lo que seguramente se obtenían en algunos de los numerosos yacimientos existentes en la Cuenca de México. Líneas arriba comentamos que la arena de tezontle (*tezontlalli*) era explotada tanto en la isla de Tepepolco o Peñón del Marqués (“Relación de Mexicaltzingo y su partido”, 1986: 41), como en la Península de Santa Catarina (Ordóñez, 1995b: 149-156) (fig. 14c). Sabemos también que los chalcas tributaban arena a Motecuhzoma II dos o tres veces por año (“Parecer...”, 1940: 260-261), y que este mismo pueblo expidió arena de tezontle para la construcción del acueducto que surtiría a Tenochtitlan del agua del manantial de Acuecuexco (1984, II: 373-374; *cfr.* Alvarado

³² “Todos aquellos templos y salas, y todas sus paredes que los cercaban, estaban muy bien encaladas, blancas y bruñidas, que verlas de cerca o lejos causaba gran contento mirarlas...” (Torquemada, 1975-1983, 3: 213).

³³ “Hay una tierra bien conocida que se llama *tezontlalli*, que es y se usa para mezclar con la cal, y hácela muy fuerte, véndese mucha aquí en México para los edificios” (Sahagún, 2000: 1139-1140).

EDIFICIO/ETAPA	TM II	TM IIa	TM IIb	TM IIc	TM III	TM IV	TM IVa	TM IVb plataforma	TM IVb cuerpo	Casa de las Águilas 2	TM V plataforma	TM V cuerpo	TM VI	Casa de las Águilas 3	TM VI alfa	Casa de las Águilas 4	TM VII plataforma	
ELEMENTO																		
ESCALINATA														sin excavar				destruida
Piedras huella	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac, Tc	Tc	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac		Bs (1 pieza)	Bs (1 pieza)		
tamaño	40 x 9 x 35	40 x 10 x 20	40 x 10 x 25	40 x 10 x 33	35 x 8 x 38	44 x 6 x 28	38 x 30 x 15	28 x 8 x 40	70 x 7 x 43	44 x 9 x 32	58 x 7 x 40	36 x 6 x 29	80 x 7 x 30		65 x 24 x 56	74 x 22 x 35		
Piedras peralte	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts		"	"									
tamaño	12 x 9 x 9	20 x 9 x 9	23 x 18 x 15	12 x 10 x 10	21 x 17 x 15	10 x 10 x 10	21 x 10 x 15	22 x 13 x 13	20 x 10 x 15	13 x 5 x 10	20 x 10 x 10	29 x 13 x 13	18 x 10 x 10					
número de hiladas	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2, 3	1	1, 2	1		1	1		
Espesor estuco	2, 3	destruido	destruido	destruido	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	1	2, 3	1		1, 2 mm	1, 2 mm		
Tamaño huella	25	23	20	21	24	25	25	25	23	20	23	23	22		24	23		
Tamaño peralte	31	27	25	28	33	29	28	24	25	27	26	24	19		21	31		
ALFARDA		destruida	destruida	destruida													destruida	
Doble inclinación	sí				destruida	destruida	destruida	sí	destruida	sí	destruida	destruida	sí	sí	sí	sí		
dado	sí				no	no	no	sí	no	sí	no	no	sí	sí	sí	sí		
talud	sí				sí	sí	sí	sí	sí	sí	no	sí	sí	sí	sí	sí		
Moldura	sin							Ac, Tc		Ac			?	?	Bc	Bc		
tipo								simple		simple					doble	doble		
tamaño								30 x 10 x 15		30 x 9 x 20					45 x 15 x 12	40 x 14 x 10		
Arista	Ac				Ac	Ac	Ac, Tc	Ac	Ac	Ac		Tc	Tc	Ac	Bc	Bc		
arreglo	1h, 1v				1h, 1v	2h, 1v	2h, 1v	1h, 1v	2h, 1v	1h, 1v		revestido	revestido		revestido	revestido		
tamaño	33 x 12 x 25				45 x 12 x 25	38 x 10 x 23	irregulares	17 x 23 x 9	50 x 9 x 33	35 x 8 x 25		53 x 43 x 23	25 x 16 x 22	32 x 9 x 38	47 x 40 x 22	41 x 34 x 15		
Cara	Tc				Tc	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts		Tc	Tc		Bc	Bc		
tamaño	18 x 10 x 10				25 x 15 x 15	30 x 13 x 30	20 x 10 x 15	13 x 10 x 10	22 x 13 x 13	18 x 8 x 8		53 x 43 x 23	25 x 16 x 22		47 x 40 x 22	41 x 34 x 15		
Espesor estuco	2, 3				2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3		destruido	2, 3	2, 3	1, 2 mm	1, 2 mm		
MURO FACHADA		destruido	destruido	destruido							destruido	destruido						
Remate superior	Ac, Tc				destruido	destruido	destruido	Ac		Ac			destruido	no tiene	el muro de esta etapa es	destruido	Bc, Tc	
tamaño	30 x 8 x 30							44 x 8 x 24		52 x 5 x 30					Ac	destruida	40 x 16 x 33	
Arista	Tc				Ac, Bc	Bc		Ac		sin excavar			no visible	Bc	el mismo de la	44 x 9 x 25		
arreglo	1h, 1v				1h, 1ha	1h, 1ha		1h, 1ha						s/arreglo	Etapa 3	Ts	Bc, Tc	
tamaño	60 x 12 x 27				50 x 9 x 29	30 x 11 x 27		43 x 9 x 28						40 x 40 x 40	30 x 15 x 15	36 x 15 x 35		
Cara	Ts				Ts	Ts		Ts		Ts			Ts					
tamaño	26 x 15 x 10				23 x 18 x 18	18 x 12 x 15		20 x 10 x 15		42 x 13 x 20			30 x 28 x 28	27 x 22 x 22				
Espesor estuco	2, 3				2, 3	2, 3		2, 3		2, 3			2, 3	1, 2 mm				
MURO INTERIOR		destruido	destruido		destruido	destruido	destruido	destruido	destruido	destruido	destruido							
Arista	Ac, Tc									Ac								
arreglo	1h, 1v									2h, 1v								
tamaño	36 x 12 x 25									40 x 9 x 25								
Cara	Ts									Bs								
tamaño	15 x 10 x 13									15 x 13 x 13								
Espesor estuco	1									2, 3								

Tipo de piedra: A = andesita de lamprobolita, B = basalto, T = tezontle
Tipo de talla: c = varias caras talladas, s = una sola cara, n = sin tallar

Tipo de hiladas: 1h = 1 horizontal, 1v = 1 vertical, 1hl = 1 vertical a lo largo, 1ha = 1 vertical a lo ancho
Nota: las medidas están expresadas en centímetros, registrándose sucesivamente el ancho, el alto y el espesor (inserción en el núcleo).

Tezozómoc, 1944: 380-381). Recordemos, sin embargo, que Durán menciona a los mazahuques del Valle de Toluca como tributarios de arena para la ampliación del Templo Mayor de *circa* 1467 (*vid. supra*).

La cal para enlucidos, estucos y argamasas forzosamente tuvo que ser importada desde localidades más remotas (SPP, 1981). La Cuenca de México carece de afloramientos de calizas debido a que forma parte de una región volcánica en la que las rocas sedimentarias antiguas fueron cubiertas por materiales más recientes (Barba y Córdova, 1999: 169). Por dicha razón, en época teotihuacana se explotaron intensivamente las minas ubicadas al sureste de Tula, jugando un papel protagónico el sitio de Chingú (Díaz, 1980: 60). Es difícil saber si este material era transportado a Teotihuacan en su estado natural (CaCO_3) o ya procesado en cal viva (CaO) (*vid.* Barba y Córdova, 1999: 174-177).

Para tiempos de los mexicas, Sahagún (2000: 1132) indica que las calizas eran obtenidas tanto "en los arroyos, hacia Tullan", Hidalgo (*tetízatl*), como en los alrededores de Oaxtepec, Morelos (*chimaltízatl*).³⁴ Además, sabemos a partir de la *Matrícula de Tributos* (1991: 22) y del *Codex Mendoza* (1992: 28r, 42r) que este material era tributado periódicamente por las provincias de Atotonilco de Pedraza (que abarcaba el norte del Estado de México y el suroeste del Estado de Hidalgo) y de Tepeacac (ubicada en la porción centro-sur del Estado de Puebla) (fig. 13). La primera de estas provincias enviaba 400 cargas de cal, en tanto que la segunda tenía como obligación la entrega de cuatro mil cargas (fig. 3f).

Líneas arriba dijimos también que, según la Tradición de la Crónica X, la cal para el Templo Mayor era suministrada por varias ciudades de la Cuenca y por pueblos de Tierra Caliente del actual Estado de Morelos (Durán, 1984, 2: 225-233).³⁵ Asimismo, la cal era vendida regularmente en el mercado de Tlatelolco (Cortés 1994: 63; Sahagún, 2000: 777, 907, 1132).³⁶

³⁴ En la columna en lengua náhuatl del *Códice Florentino* (Sahagún, 1950-1982, 11: 264), se menciona al *tenéxtell* como otra clase de piedra caliza.

³⁵ En el caso de la construcción del acueducto de Acuecuexco, Ahuítzotl solicitó a la gente de Tierra Caliente aportar "innumerables cargas de cal" (Durán, 1984, II: 373-374).

³⁶ De acuerdo con los útiles rastreos de Berdan (1996: 130-131), Blanton y Hodge (1996), y Smith y Berdan (1996) en las *Relaciones geográficas* y otros documentos del siglo XVI, se producía cal en las comunidades de Hueypoctlan (*PNE*, 6: 26, 30), Tequizquiac (*PNE*, 3: 53; 1: 207), Tetlapanaloyan (*PNE*, 3: 53; 6: 204), Xaltocan (Gibson, 1964a: 336) y Zumpanco (*PNE*, 3: 35), ubicadas en o alrededor del Lago de Xaltocan-Zumpanco. También se producía en los pueblos de Axocopan, Atenco, Tetepanco, Tezcatépec, Mizquiyahuala, Ixmiquilpan y Tecpatépec, en la provincia de Axocopan (Provincia 1) (*PNE*, 1: 21, 22, 143, 218; 3: 72; 6: 18-19, 32-36); el pueblo de Atotonilco, en Atotonilco de Pedraza (Provincia 2) (*PNE*, 1: 17); Tlachco y Hueychiapan, en Xilotépec (Provincia 3) (*PNE*, 1: 59, 159-160, 226;

LA MADERA

Durante las exploraciones en el Recinto Sagrado de Tenochtitlan recuperamos muy pocas evidencias de los variados elementos constructivos de madera utilizados rutinariamente por los arquitectos mexicas. De hecho, nuestros hallazgos se limitaron a las omnipresentes estacas de cimentación (*e.g.* Enciso, 1980; Contreras y Luna, 1982: 79, 85, 87, 97)³⁷ y a las espesas jambas de la capilla de Tláloc que coronaba la Etapa II del Templo Mayor (Matos, 1982: 40-41; Gómez Mont, 1982).³⁸ Los demás elementos constructivos de madera que se encontraban originalmente en el área explorada desaparecieron como resultado de la acción humana y de los agentes naturales de deterioro. Cabe mencionar que se ha corrido con mayor fortuna en la antigua ciudad de Tlatelolco, donde los arqueólogos han exhumado numerosas estacas de cimentación en la Etapa II del Templo Mayor (Espejo, 1996b: 323-324) y tres bellísimos dinteles al sur de la Plaza de las Tres Culturas (Carballal *et al.*, 1993).³⁹

Afortunadamente la obra de Sahagún (2000: 1064-1065) consigna los variados usos de la madera en la construcción. Entre otros elementos arquitectónicos, se señalan las columnas (*cuauhtlayahuallo*); los dinteles (*calixcuatl*, *ilhuicatl*); las estacas (*tlaxichtli*); las jambas (*tlauquetzalli*, *tlauquetzamimilli*, *tlaxilottl*); los maderos que se colocan entre el cimientado de piedra y los adobes de la pared (*cuauhtepánitl*); los postes (*cuauhtectli*, *cuauhvimilli*); las soleras que descansan sobre la pared y sirven para sustentar otros maderos (*cuauhtentli*); las tablas (*huapalli*); los tablones

Simpson, 1934: 49-50); Atitlalaquian y Xipacoyan, en Chiapan (Provincia 4) (*PNE*, 1: 17, 21, 59, 166, 209, 289, 310; 6: 201); Huaxtépec y Tepoztlan, en Huaxtépec (Provincia 14) (Gutiérrez de Liévana, 1930; *PNE*, 6: 237-250); Tlacotépec, en Ocuilco (Provincia 15) (*PNE*, 6: 288); Tecalco, en Tepeácac (Provincia 39) (*PNE*, 1: 215; 5: 40), y Acazacatlan, en Tlapacoyan (Provincia 48) (García Payón, 1965: 39-41) (fig. 13).

³⁷ Para una descripción del sistema de cimentación por medio de estacas, véase Gussinyer (1976: 35-40). Según este trabajo y nuestras propias observaciones, la longitud de las estacas nunca sobrepasa los 10 m y su diámetro oscila entre los 8 y los 16 cm. Las estacas son en realidad troncos esbeltos que aún conservan su corteza.

³⁸ La mejor conservada de estas jambas se exhibe actualmente en la Sala 6 del Museo del Templo Mayor (inventario 10-262544). Mide 201 x 68 x 27 cm y es de sección rectangular. A pesar de lo señalado por Gómez Mont (1982), estas jambas tenían una clara función estructural (Tenoch Medina, comunicación personal, junio de 2001).

³⁹ Estos dinteles fueron descubiertos en septiembre de 1992, durante la construcción de la nueva Cancillería. Los tres están ricamente tallados en bajorrelieve con escenas procesionales en las que varios individuos, suntuosamente ataviados, se dirigen a un disco solar. A este respecto, vale la pena recordar la obra de Torquemada (1975-1983, 3: 217), donde se señala: "Encima de estos altares tenían sus capillas cubiertas de madera muy bien labrada y entallada."

(*tlapechhuapalli, xopétlatl*); los trozos de madero (*cuauhtzontli*); los umbrales (*cuauhpechtli*); las vigas del entresuelo (*huehuetzqui, huepantontli*); las vigas horizontales para sostener otras o para enlace de las construcciones (*elcuáuhyoitl, ilhuícatl*); las viguetas (*cuauhácatl*), y las astillas o étejamaniles? (*tlaximalli, cuauhtlaximalli, tlaximállotl*) (fig. 15).

Gracias a diversos análisis de identificación taxonómica, sabemos que los mexicas aprovecharon al menos tres géneros arbóreos para la manufactura de sus estacas de cimentación: *Pinus* (pino) (Enciso, 1980: 170), *Cupressus* (cedro) (Guilliem, s.f.) y *Salix* (ahuejote) (Carballal y Flores, 1993: 191-192).⁴⁰ En lo que respecta a las espesas jambas de la Etapa II del Templo Mayor de Tenochtitlan, el estudio de Sánchez Martínez (2001) reveló que se trataba de madera del género *Pinus*. Curiosamente, a este mismo género pertenecen los tres dinteles de madera descubiertos recientemente en Tlatelolco (Carballal *et al.*, 1993; *vid.* nota 39).

A la llegada de los españoles, los bosques templados y fríos eran muy comunes en la Cuenca de México, razón por la que los mexicas y sus vecinos los explotaron intensivamente. Las sierras Nevada, Chichinauhtzin, de las Cruces, de Santa Catarina y de Guadalupe estaban cubiertas por árboles de maderas duras y blandas idóneas para la construcción (Saville, 1925: 4, 8).⁴¹ Los bosques de *Pinus* proliferaban entre los 2350 y los 4000 msnm, tanto en el valle como en el somonte y la montaña.⁴² En estos bosques también se encontraban ár-

⁴⁰ Las estacas utilizadas en las chinampas de Xochimilco durante tiempos prehispánicos fueron elaboradas con maderas de cedro (*Cupressus*) y enebro (*Juniperus*) (Fillooy 1992: 186-189). En cambio, las estacas de cimentación manufacturadas durante la Colonia en la Ciudad de México son, en orden de abundancia, de enebro (*Juniperus*), ahuehuete (*Taxodium*), pinabete (*Abies*), álamo (*Populus*) y cedro (*Cupressus*) (Tenango y Lam, 1995: 194-196; Montúfar y Valentín, 1998: 99, 102). Para el siglo XIX, se ha reportado el uso de estacas de cimentación en el centro de la Ciudad de México elaboradas con madera del género *Cupressus* (Fillooy, 1992: 190-191, 2000: 174-177).

⁴¹ Gracias a los útiles rastreos de Berdan (1996: 130-131), Blanton y Hodge (1996) y Smith y Berdan (1996) en las *Relaciones geográficas* y otros documentos del siglo XVI, sabemos que se explotaban maderas en comunidades de la Cuenca de México como Amecamecan, Coatépéc (*PNE*, 6: 60, 63, 78), Ixtapalucan (*PNE*, 6: 78), Tepeapulco (*PNE*, 6: 299-300) y Xochimilco (Gibson, 1964a: 351-352). También se explotaban en los pueblos de Ixtepeji, Itztitlan y Tecuicuilco, en la provincia de Ixtepeji (Provincia 31) (*PNE*, 1: 128, 129; 4: 13); Malinaltépec y Papalotícpac, en la provincia de Coayxtlahuacan (Provincia 33) (*PNE*, 4: 92, 97, 173, 209); Ixicayan, en Yoaltépéc (Provincia 35) (Caso, 1928: 154-155); Tepeácac, en Tepeácac (Provincia 39) (*PNE*, 1: 201, 207; 5: 34-35, 37); Cuezcómatl Yácac, en Cuauhtochco (Provincia 43) (Domínguez, 1943: 20); Xalapa, Chepultépéc, Naolinco y Tlacolula, en Xalapa (Provincia 44) (*PNE*, 5: 102, 104, 109, 110, 111, 118); Tochpan y Papantla, en Tochpan (Provincia 52) (Krickeberg, 1933: 113).

⁴² En la actualidad, estos bosques se concentran en la mitad meridional de la Cuenca de México. Entre 2350 y 2600 msnm, se encuentran bosques mixtos donde domina el *P. leiophylla*, especie de 15 a 25 m de altura. De los 2500 a los 3100 msnm prolifera el *P. montezumae*, especie de entre 20 y 30 m de alto. Un poco más arriba, entre 2700 y 3000 msnm, predomina el *P.*

boles de los géneros *Cupressus* (cedro), *Salix* (ahuejote), *Quercus* (encino), *Abies* (oyamel), *Arbutus* (madroño), *Alnus* (aile), *Buddleia* (tepozán) y *Juniperus* (enebro) (Rzedowski, 1975: 103-105).⁴³

La madera para construcción llegaba a Tenochtitlan por vías muy diversas. Con relación a los circuitos comerciales, se tiene noticia de que el mercado de Coyoacán se especializaba en madera trabajada y sin trabajar (Blanton, 1996: 49, 75, 77, 79). En lo que respecta al mercado de Tlatelolco, Bernal Díaz del Castillo (1982: 190) señala “que vendían madera, tablas”; Cortés (1994: 63) dice haber visto “madera labrada y por labrar de diversas maneras”, y Sahagún (2000: 777), de manera más específica, menciona “maderos para techar las casas, unos cuadrados, otros rollizos, y tablas y pandillas, que son tablas delgadas”.

La madera para construcción también era tributada periódicamente a la capital del imperio. Los señoríos de Chalco y Xochimilco se encontraban entre los principales proveedores (“Parecer...”, 1940: 260-261; Alvarado Tezozómoc, 1944: 68).⁴⁴ Por su parte, la provincia de Cuahuacan, situada al poniente de Tlacopan, enviaba periódicamente 1200 vigas grandes, 1200 tablones grandes y 1200 morillos (*Matrícula de Tributos*, 1991: 12; *Codex Mendoza*, 1992: 32r) (figs. 3c-e, 13). Además, la madera formaba parte de las aportaciones que daban los aliados y los sujetos de Tenochtitlan para las grandes obras de carácter público. Ya hemos hablado de las ampliaciones del Templo Mayor (*vid. supra*). Aludamos, igualmente, las gruesas estacas llevadas en 1449 por los tepanecas, los coyohuaques y los xochimilcas para la edificación de la Albarrada Vieja (Torquemada, 1975-1983, I: 212), así como los morillos y las estacas que los chalcas aportaron para la cimentación del acueducto de Acuecuexco (Durán, 1984, II: 373-374; *cfr.* Alvarado Tezozómoc, 1944: 380-381).

rudis, que solamente mide entre 10 y 20 m. Finalmente, entre 2900 y 4000 msnm, se encuentran los pinares de *P. hartweggi*, árboles bajos de 15 a 30 m de alto. Otras especies menos importantes, pero también presentes en la Cuenca de México, son *P. teocote*, *P. pseudostrobus* y *P. patula*. Agreguemos que el diámetro del tronco de todas estas pináceas oscila entre 30 y 80 cm, y que, en orden de importancia, las especies más apreciadas en la construcción son *P. ayacahuíte*, *P. leiophylla* y *P. teocote* (Rzedowski, 1975: 103-105; Martínez, 1948).

⁴³ Entre los árboles maderables descritos por los informantes de Sahagún (1950-1982, 11: 106-110), se encuentran el *tlatzcan* (*Cupressus benthannii* Endl., *C. thurifera* H.B.K.); el *oyámetl* (*Abies religiosa* H.B.K.), el *ayauhcuáhuuill* (posiblemente *Pinus ayacahuíte*), el *ócotl* (*Pinus* sp.), el *ahuéhuell* (*Taxodium mucronatum*), el *teócoll* (*Pinus teocote*), el *huéxotl* y el *ahuéxotl* (*Salix* L. sp.).

⁴⁴ Como resultado de la conquista de Xochimilco por parte de las huestes de Itzcóatl, las tierras de este señorío fueron repartidas entre los principales tenochcas, “y acabado de repartir todas las dichas tierras... dijeron los principales xochimilcas; ya por vosotros, señores, queda el gran monte nuestro para la madera y piedra que pretendéis...” (Alvarado Tezozómoc, 1944: 68).

UNA INCESANTE ACTIVIDAD CONSTRUCTIVA

A la luz de los vestigios exhumados por el Proyecto Templo Mayor (Matos, 1981: 19-46; López Luján, 1993: 63-85; 1998, 1: 55-100), resulta evidente que la pirámide principal de Tenochtitlan estuvo sujeta a una renovación constante desde su erección en el siglo XIV hasta su destrucción en el siglo XVI. Así lo demuestra el hallazgo de siete ampliaciones totales (de las cuatro fachadas: etapas I-VII), cinco ampliaciones parciales (solamente de la fachada principal: etapas IIa, IIb, IIc, IVa, IVb), un remozamiento total de la escalinata doble (Etapa VI α), varias renivelaciones de la cara superior de algunos cuerpos piramidales, numerosas refecciones menores de las caras laterales, y múltiples incrementos en el nivel de los pisos de la plaza circundante.

Aunque no es exactamente el tema del presente trabajo, queremos hacer notar que, según ciertos autores, la arquitectura mexicana nunca evolucionó técnicamente (Gussinyer, 1979: 71-72; Molina, 1987: 103-104). Desde esta perspectiva, todos los edificios de Tenochtitlan, sin importar su época de erección o modificación, siguen los mismos procedimientos constructivos, caracterizados por la tosquedad y la imperfección. Por si esto fuera poco, nos dicen, las técnicas no son una invención original de los mexicanos, sino que éstos las copiaron deliberadamente de las ruinas de Tula.

Tales afirmaciones, aunque bien aceptadas en la actualidad, se sostienen difícilmente al hacer un análisis detallado de los conjuntos arquitectónicos descubiertos durante los últimos veinte años en el centro de la Ciudad de México. Por un lado, en edificios con una larga vida de ampliaciones y remodelaciones —como el Templo Mayor y la Casa de las Águilas—, se constatan transformaciones considerables, sobre todo en las últimas etapas constructivas. En efecto, en un proceso que podríamos equiparar al de la escultura mexicana, la arquitectura de Tenochtitlan registra cambios constantes que desembocan en un enorme salto a fines del siglo XV. Con la erección de la Etapa VI α del Templo Mayor y la Etapa 4 de la Casa de las Águilas (c. 1481-1502 d.C.) no sólo mejora sustancialmente la calidad y se incrementan las dimensiones de los materiales empleados, sino que también se perfeccionan los métodos de construcción,⁴⁵ se refinan las técnicas decorativas y se

⁴⁵ Por ejemplo, para las escalinatas pertenecientes a esta etapa constructiva, los arquitectos mexicanos se valieron de grandes bloques de basalto de piroxenos, en lugar de la tradicional combinación de pequeños sillares de andesita de lamprobolita (para la huella) y piedras irregulares de tezontle (para el peralte). En cambio, con estos bloques bastaba una sola pieza para conformar huella y peralte. Las superficies de cada bloque son tan planas y unifor-

definen los elementos propios de un estilo imperial (López Luján, 1998, 1: 78-90; Hinojosa, 1999) (figs. 6, 7).⁴⁶

Por otro lado, si bien es innegable que los arquitectos mexicas abrevaron de las tradiciones teotihuacana y tolteca, es necesario aclarar que los edificios de Tenochtitlan siguen soluciones constructivas diferentes que responden a circunstancias ambientales e históricas específicas. Aún en el caso de los edificios arcaizantes de la ciudad, como los famosos “templos rojos” y la Casa de las Águilas, los arquitectos locales reprodujeron ciertos elementos estilísticos de Teotihuacan y Tula sin respetar las técnicas, las características espaciales, la coherencia artística y el simbolismo de los viejos monumentos que sirvieron como modelo (López Luján, 1989: 37-42). De esta manera, las imitaciones actuaban más como evocaciones del pasado que como partes de un contexto integral.

Las excavaciones del Proyecto Templo Mayor también han permitido reevaluar la gran frecuencia con que los edificios religiosos de Tenochtitlan eran remozados y ampliados (fig. 4).⁴⁷ Sin duda, muy variadas fueron las causas de esta inusitada actividad constructiva en tan sólo doscientos años. Entre ellas se encuentran fenómenos naturales como los terremotos, las inundaciones y los hundimientos del terreno de los cuales era víctima la antigua ciudad de Tenochtitlan (Lombardo, 1973: 62, 68-69; Gussinyer, 1976: 35-36; Mazari *et al.*, 1989: 152, 169; Matos, 1981: 17-19; 1984: 18; González Rul, 1998: 111; Hinojosa, 1999). Algunos investigadores han propuesto que el Templo Mayor era renovado cada 52 años, idea que por desgracia no tiene demasiado sustento fáctico. Otros, con mayores fundamentos, han visto en cada

mes que ya no fue necesario esconder las imperfecciones bajo una gruesa capa de estuco: únicamente se utilizó un lechado de cal de 1 a 2 mm de espesor para darle el típico color blanquecino a la escalinata. Es interesante notar, igualmente, que el ensamble entre los bloques es tan exacto que no se requirió de argamasa y que hoy día es imposible introducir la hoja metálica de una navaja en las uniones.

⁴⁶ Tlatelolco experimenta un fenómeno inverso, tal vez resultado de la pérdida de su independencia en el año de 1473. De acuerdo con Espejo (1996b: 323-324), los materiales de construcción utilizados en las etapas III, IV y V son muy uniformes, lo que obedece “a una época de continuo engrandecimiento y bienestar de las gentes de Tlatelolco, quienes sin duda pudieron disponer de grandes contingentes humanos para levantar sucesivamente monumentos de un mismo tipo, pero cada vez más grandes”. En cambio, el edificio de la Etapa VI “parece haber sido hecho de prisa, a base de tierra suelta con algo de piedra irregular de basalto, diferencia que se acentúa en Tlatelolco VII y VIII, en donde el relleno parece consistir de acumulaciones naturales, debidas quizá a un gran abandono...”.

⁴⁷ Con respecto a la renovación de los templos, Torquemada (1975-1983, 3: 213) señala lo siguiente: “Eran muy solícitos estos idólatras en tenerlos siempre muy encalados, y blancos; y en desollándose o deslustrándose alguna pared o parte del edificio, luego lo volvían a encalar y enlucir los oficiales que para esto estaban diputados, los cuales no acudían a otra cosa, ni servían en otro ministerio más que en este; y así andaban solícitos y cuidadosos cada día visitando los templos y altares, para reparar lo que hallasen desollado o caído”.

ampliación el deseo de los sucesivos gobernantes tenochcas por dejar su impronta (Matos, 1981: 19; Umberger, 1987: 421, 424). En esta línea de pensamiento, Umberger ha sugerido que, a partir de 1431, cada *tlatoani* intentó —no siempre con éxito, como fue el caso de Tízoc— agrandar el *Huey Teocalli* por sus cuatro costados. En buena medida, estas hipótesis parten de un conocido pasaje de la *Historia de los mexicanos por sus pinturas* (1965: 47) donde se asienta que “cada señor de los que en México sucedió hacía en él [el templo de Huitzilopochtli] una cinta tan ancha como fue la primera que estos pobladores hicieron y así los españoles lo hallaron muy alto y muy fuerte y muy de ver”.

Sin embargo, la mayoría de las ampliaciones registradas en las fuentes históricas parecen ser el resultado directo de un política expansionista que comenzó cuando Motecuhzoma Ilhuicamina ascendió al poder en 1440 y que concluyó con la conquista española (*e.g.* Torquemada, 1975-1983, 3: 217). Por ejemplo, una lectura cuidadosa de las obras de Durán y Alvarado Tezozómoc descubrirá una relación trascendental: cada agrandamiento era inaugurado con la sangre de guerreros originarios de un señorío sometido *ex profeso* para la celebración. Así, el flamante edificio simbolizaba, celebraba y santificaba la inclusión de nuevos tributarios dentro de la esfera de dominio mexica (Broda, 1985: 447, 452; León-Portilla, 1987: 88-90; López Luján, 1993: 270-289). En otros términos, el Templo Mayor de Tenochtitlan crecía a la par que aumentaba el tamaño del imperio. En circunstancias excepcionales en las que las huestes de la Triple Alianza no podían someter a un pueblo independiente —como sucedió en la expedición infructuosa de Axayácatl a tierras michoacanas— se aplazaba el estreno hasta lograr una conquista. Lo anterior nos hace comprender por qué el Templo Mayor creció tantas veces en un tiempo relativamente corto.

En este contexto, nuestro estudio deja de manifiesto que las constantes ampliaciones del Templo Mayor y de los edificios aledaños representaban un gasto relativamente reducido para los mexicas, a pesar de los impresionantes volúmenes de piedra, tierra, arena, cal y madera que implicaba cada una de estas obras. Basamos esta aseveración en tres hechos fundamentales: a) salvo excepciones, todos los materiales eran obtenidos en las mismas riberas del sistema lacustre de la Cuenca de México; b) eran transportados fácil y rápidamente en canoas, y c) todos los pueblos aliados y sujetos del corazón del imperio colaboraban tanto en la obtención y el traslado de los materiales, como en la erección de los edificios de culto.

Para concluir, queremos recalcar el hecho de que la arquitectura religiosa de Tenochtitlan constituye hoy uno de los filones más pro-

metedores para los investigadores del mundo mexicana. Por ejemplo, carecemos aún de un estudio profundo sobre las muy diversas técnicas constructivas y su evolución a lo largo del tiempo. Tampoco se ha estimado el *gasto energético* que representaron los sucesivos agrandamientos del Templo Mayor, de manera similar a como se ha hecho en varios sitios mayas (e.g. Abrams, 1996: 37-75). Como punto de partida de esta complicada labor, deberán reconstruirse hipotéticamente la configuración y las dimensiones de cada fase constructiva, tarea muy arriesgada debido a que una mínima parte del edificio se ha conservado hasta nuestros días (López Luján, 1993: 71-72). En segundo lugar, tendrá que ser calculada de manera aproximada el volumen de cada tipo de material por etapa constructiva, tomando en cuenta las características de los vestigios existentes.

Posteriormente, para que la labor sea verdaderamente productiva, deberá realizarse una cuidadosa experimentación en campo que permita obtener índices precisos del número de horas/hombre que representa: la obtención de los materiales en las canteras, los bosques y los lechos lacustres; su transportación a Tenochtitlan desde las distintas fuentes de aprovisionamiento, tanto por vía terrestre como acuática; su transformación en insumos arquitectónicos como piedras de relleno, losas, argamasa o dinteles, y su colocación o aplicación durante la erección del nuevo edificio. Con toda seguridad, el fruto de una investigación de esta naturaleza será una mejor comprensión de la organización del trabajo, la economía y el poder político de los mexicas.

BIBLIOGRAFÍA

- ABRAMS, Elliot M. 1996. *How the Maya Built Their World. Energetics and Ancient Architecture*, Austin, University of Texas Press.
- ALCOCER, Ignacio. 1935. *Apuntes sobre la antigua Mexico-Tenochtitlan*, México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia.
- ALVARADO TEZOZÓMOC, Fernando. 1944. *Crónica Mexicana*, edición de M. Orozco y Berra, México, Editorial Leyenda.
- BAÑOS, Leticia. 1996. "Análisis por difracción de rayos-x de los enlucidos, las arcillas y los pigmentos de la Casa de las Águilas", México, Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, informe mecanuscrito en el Archivo del Museo del Templo Mayor.
- BARBA, Luis A. y José Luis Córdova Franz. 1999. "Estudios energéticos de la producción de cal en tiempos teotihuacanos y sus implicaciones", *Latin American Antiquity*, v. 10, n. 2, p. 168-179.

- BERDAN, Frances F. 1996. "The Tributary Provinces", *Aztec Imperial Strategies*, Washington, D.C., Dumbarton Oaks, p. 115-135.
- BLANTON, Richard E. 1996. "The Basin of Mexico Market System and the Growth of Empire", *Aztec Imperial Strategies*, Washington, D.C., Dumbarton Oaks, p. 47-84.
- , y Mary G. Hodge. 1996. "Appendix 2. Data on Market Activities and Production Specializations of *Tlatoani* Centers in the Basin of Mexico and Areas North of the Basin (excluding Texcoco and Tenochtitlan-Tlatelolco)", *Aztec Imperial Strategies*, Washington, D.C., Dumbarton Oaks, p. 243-246.
- BRODA, Johanna. 1985. "La expansión imperial mexicana y los sacrificios del Templo Mayor", *Mesoamérica y el centro de México*, J. Monjarás-Ruiz et al. (recops.), México, INAH, p. 433-476.
- CARBALLAL STAEDTLER, Margarita Martha María Engracia y María Flores Hernández. 1993. *El Peñón de los Baños (Tepetzinco) y sus alrededores: interpretaciones paleoambientales de la porción noroccidental del Lago de Texcoco*, tesis de licenciatura en arqueología, México, ENAH.
- , María Flores y Ma. del Carmen Lechuga. 1993. "Dinteles de Tlatelolco", *Arqueología Mexicana*, v. 1, n. 1, p. 75-76.
- CASO, Alfonso. 1927. "Las ruinas de Tizatlán, Tlaxcala", *Revista Mexicana de Estudios Históricos*, t. 1, p. 139-172.
- (ed.). 1928. "Las relaciones de Ixtlahuaca, Tehuantepec, Coatzacoalco, Cozauteppec, Peñoles e Yztepec", *Revista Mexicana de Estudios Históricos*, t. 2, apéndice, p. 133-191.
- CARRASCO, Pedro. 1996. *Estructura político-territorial del Imperio tenochca. La Triple Alianza de Tenochtitlan, Tetzcoco y Tlacopan*, México, El Colegio de México/Fondo de Cultura Económica.
- Codex Mendoza*. 1992. Edición de F.F. Berdan y P.R. Anawalt, 4 v., Berkeley, University of California Press.
- Códice Azcatitlan*. 1995. Edición de D. Michelet, R.H. Barlow, M. Graulich y L. López Luján, 2 v., Paris, Bibliothèque nationale de France/Société des Américanistes.
- Códice Aubin*. 1963. *Historia de la nación mexicana: reproducción a todo color del Códice de 1576 (Códice Aubin)*, edición de C.E. Dibble, Madrid, José Porrúa Turanzas.
- Códice Ixtlilxóchitl*. 1996. Edición de G.B. van Doesburg, México, Akademische Druck-u. Verlagsanstalt/Fondo de Cultura Económica.
- Códice Telleriano-Remensis*. 1995. Edición de E. Quiñones-Keber, Austin, University of Texas Press.

- CONTRERAS S., Eduardo y Pilar Luna E. 1982. "Sección 2", *El Templo Mayor: excavaciones y estudios*, E. Matos Moctezuma (coord.), México, INAH, p. 71-102.
- CORTÉS, Hernán. 1994. *Cartas de relación*, edición de M. Alcalá, México, Porrúa (Sepan cuantos, 7).
- DETENAL. 1978-1979. *Cartas geológicas a escala 1:50 000 de la Ciudad de México (E-14-A-39), Cuauhtitlán (E-14-A-29), Texcoco (E-14-B-21), Chalco (E-14-B-31), Milpa Alta (E-14-A-49) y Amecameca (E-14-B-41)*, México, Dirección General de Estudios del Territorio Nacional, Secretaría de Programación y Presupuesto.
- DÍAZ DEL CASTILLO, Bernal. 1982. *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*, edición de C. Sáenz de Santamaría, Madrid, Instituto "Gonzalo Fernández de Oviedo", CSIC.
- DÍAZ OYARZÁBAL, Clara Luz. 1980. *Chingú. Un sitio clásico del área de Tula, Hgo.*, México, INAH.
- DOMÍNGUEZ, Miguel. 1943. *Coscomatepec de Bravo: apuntes para la historia veracruzana*, México, v. 1.
- DURÁN, Fray Diego. 1984. *Historia de las Indias de Nueva España e Islas de la Tierra Firme*, 2 v., edición de A.M. Garibay K., México, Porrúa.
- ENCISO DE LA VEGA, Salvador. 1980. "Cimentación con pilotes en el Templo Mayor", *Naturaleza*, v. 11, n. 3, p. 167-171.
- ESPEJO, Antonieta. 1996a. "Algunas semejanzas entre Tenayuca y Tlatelolco", *Tlatelolco a través de los tiempos, cincuenta años después (1944-1994)*, t. I, *Arqueología*, F. González Rul (coord.), México, INAH, p. 101-108.
- , 1996b. "Resumen de los trabajos arqueológicos (del 1 de julio de 1947 al 31 de marzo de 1948)", *Tlatelolco a través de los tiempos, cincuenta años después (1944-1994)*, t. I, *Arqueología*, F. González Rul (coord.), México, INAH, p. 321-326.
- FILLOY NADAL, Laura. 1992. *La conservación de la madera arqueológica en contextos lacustres: la Cuenca de México*, tesis de licenciatura en conservación, México, Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete", INAH.
- , 2000. "Deterioros estructurales de la madera arqueológica", *Casos de conservación y restauración en el Museo del Templo Mayor*, México, INAH, p. 159-179.
- FRANCO BRIZUELA, María Luisa. 1990. *Conservación del Templo Mayor de Tenochtitlan*, México, INAH/GV Editores/Asociación de Amigos del Templo Mayor.

- GARCÍA PAYÓN, José (ed.). 1965. "Descripción del pueblo de Gueytlalpan (Zacatlán, Jujupango, Matlatlan y Chila, Papantla) por el alcalde mayor Juan de Carrión, 30 de Mayo de 1581", *Cuadernos de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias*, n. 23, Xalapa, Universidad Veracruzana.
- GIBSON, Charles. 1964. *The Aztecs under Spanish Rule*, Palo Alto, Stanford University Press.
- GÓMEZ MONT, Mercedes. 1982. "Restos de madera en el adoratorio de Tláloc", *El Templo Mayor: excavaciones y estudios*, E. Matos Moctezuma (coord.), México, INAH, p. 233-240.
- GONZÁLEZ RUL, Francisco. 1998. *Urbanismo y arquitectura en Tlatelolco*, México, INAH.
- GULLIEM ARROYO, Salvador. s.f. "La presencia de madera en el Templo Mayor", manuscrito inédito.
- GUSSINYER, Jordi. 1976. "La cimentación de edificios prehispánicos en la Ciudad de México (algunas anotaciones)", *Boletín INAH*, enero-marzo, época II, p. 31-40.
- , 1979. "La arquitectura prehispánica en los alrededores de la Catedral", *El recinto sagrado de México-Tenochtitlan. Excavaciones 1968-69 y 1975-76*, C. Vega (ed.), México, INAH, p. 67-74.
- GUTIÉRREZ DE LIÉVANA, Juan. 1930 (1580). "Descripción de Guastepeque", en Huaxtepec y sus reliquias arqueológicas, apéndice de la *Guía de las ruinas arqueológicas del estado de Morelos*, México, Secretaría de Educación Pública.
- HASSIG, Ross. 1985. *Trade, Tribute, and Transportation. The Sixteenth Century Political Economy of the Valley of Mexico*, Norman, University of Oklahoma Press.
- HERNÁNDEZ H., Humberto Fernando y Honorio Ramírez Jiménez. 1982. *Origen, estratigrafía y petrografía de la Cuenca de México y las sierras circundantes*, tesis de ingeniero geólogo, México, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, IPN.
- HINOJOSA, Francisco. 1999. "Hundimiento del centro histórico de México-Tenochtitlan", *Creación & Cultura, Revista Internacional de Arquitectura, Artes y Diseño*, octubre-diciembre, n. 2, p. 23-34.
- Historia de los mexicanos por sus pinturas*. 1965. *Teogonía e historia de los mexicanos. Tres opúsculos del siglo XVI*, edición de A.M. Garibay K., México, Porrúa, p. 21-90.
- HODGE, Mary G. 1996. "Political Organization of the Central Provinces", *Aztec Imperial Strategies*, Washington, D.C., Dumbarton Oaks, p. 17-45.

- HYMAN, David S. 1970. *Pre-Columbian Cements. A Study of the Calcareous Cements in Prehispanic Mesoamerican Building Construction*, Baltimore, The Johns Hopkins University.
- INEGI. 1983. *Carta geológica de la Ciudad de México a escala 1:250,000 (E-14-2)*, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- KRICKEBERG, Walter. 1933. *Los totonacas*, México, Talleres Gráficos del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía, Secretaría de Educación Pública.
- LEÓN-PORTILLA, Miguel. 1987. "The Ethnohistorical Record for the Huey Teocalli of Tenochtitlan», *The Aztec Templo Mayor*, E.H. Boone (ed.), Washington, D.C., Dumbarton Oaks, p. 71-96.
- LOMBARDO DE RUIZ, Sonia. 1973. *Desarrollo urbano de Mexico-Tenochtitlan según las fuentes históricas*, México, INAH.
- LÓPEZ LUJÁN, Leonardo. 1989. *La recuperación mexicana del pasado teotihuacano*, México, INAH/GV Editores.
- , 1993. *Las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan*, México, INAH.
- , 1998. *Anthropologie religieuse du Templo Mayor, Mexico: La Maison des Aigles*, 2 v., tesis de doctorado en arqueología, París, Université de Paris X-Nanterre.
- , y Eduardo Matos Moctezuma. 1996. "Informe técnico parcial de la temporada de excavaciones 1994-1996, Proyecto Templo Mayor", México, Proyecto Templo Mayor, informe mecanuscrito en el Archivo del Consejo de Arqueología del INAH.
- LOZANO BARRAZA, Luis. 1968. *Geología de la Sierra de Guadalupe, México, D.F.*, tesis de ingeniero geólogo, México, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, IPN.
- LUGO HUBP, José. 1989. *Diccionario geomorfológico*, México, Instituto de Geología, UNAM.
- MARGÁIN, Carlos R. 1971. "Pre-Columbian Architecture of Central Mexico", *Handbook of Middle American Indians*, R. Wauchope (ed.), Austin, University of Texas Press, v. 10, p. 45-91.
- MARQUINA, Ignacio. 1935. "Estudio arquitectónico", *Tenayuca: estudio arqueológico de la pirámide de este lugar, hecho por el Departamento de Monumentos de la Secretaría de Educación Pública*, México, Talleres Gráficos del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía, p. 77-102.
- , 1960. *El Templo Mayor de México*, México, INAH.
- MARTÍNEZ, Maximino. 1948. *Los pinos mexicanos*, México, Ediciones Botas.

- MATOS MOCTEZUMA, Eduardo. 1981. *Una visita al Templo Mayor*, México, SEP/INAH.
- , 1982. "Sección 1", *El Templo Mayor: excavaciones y estudios*, E. Matos Moctezuma (coord.), México, INAH, p. 17-70.
- , 1984. "Los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan", *Estudios de Cultura Náhuatl*, v. 17, p. 15-21.
- , y Pablo López Valdez. 1967. "El Edificio no. 1 de Cholula", *Cholula: reporte preliminar*, M. Messmacher (ed.), México, Editorial Nueva Antropología, p. 43-48.
- Matrícula de Tributos, Nuevos estudios*. 1991. Edición de V.M. Castillo Farreras, México, Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- MAZARI, Marcos, Raúl J. Marsal y Jesús Alberro. 1989. "Los asentamientos del Templo Mayor analizados por la mecánica de suelos", *Estudios de Cultura Náhuatl*, v. 19, p. 145-182.
- MOLINA, Fray Alonso de. 1944. *Vocabulario en lengua castellana y mexicana*, Madrid, Ediciones de Cultura Hispánica.
- MOLINA MONTES, Augusto F. 1987. "Templo Mayor Architecture: So What's New?", E.H. Boone (ed.), *The Aztec Templo Mayor*, Washington, D.C., Dumbarton Oaks, p. 97-107.
- MONTÚFAR LÓPEZ, Aurora. 1995. "Estudio botánico de los sedimentos arqueológicos de 10 unidades de excavación del Templo Mayor", México, Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, INAH, informe mecanuscrito en el Archivo del Museo del Templo Mayor.
- , 1997. "Estudio arqueobotánico de sedimentos de una ofrenda y una trinchera del Templo Mayor", México, Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, INAH, informe mecanuscrito en el Archivo del Museo del Templo Mayor.
- , 1999. "Estudio arqueobotánico del subsuelo", *Excavaciones en la Catedral y el Sagrario metropolitanos. Programa de Arqueología Urbana*, E. Matos Moctezuma (coord.), México, INAH, p. 111-116.
- , y Norma Valentín Maldonado. 1998. "Estudio arqueobiológico de los sedimentos del subsuelo en el edificio Real Seminario de Minas, 1772, México, D.F.", *Arqueología*, segunda época, n. 20, p. 97-113.
- MORALES ISUNZA, Azucena y Bernd Fahmel Beyer. 1996. "Los materiales cementantes utilizados en la construcción de monumentos prehispánicos de Mesoamérica. Teotihuacan y Templo Mayor de Tenochtitlan, Informe de trabajos realizados", México, UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas, informe mecanuscrito en el Archivo del Museo del Templo Mayor.

- NICHOLSON, H.B. 1987. "Symposium on the Aztec Templo Mayor: Discussion", *The Aztec Templo Mayor*, E.H. Boone (ed.), Washington, D.C., Dumbarton Oaks, p. 463-479.
- NOGUERA, Eduardo. 1928. "El ladrillo como material de construcción entre los pueblos Nahuas", *Revista Mexicana de Estudios Históricos*, t. 2, p. 64-68.
- ORDÓÑEZ, Ezequiel. 1995a. "El Pedregal de San Ángel. Apuntes para la petrografía del Valle de México", *Vida y obra, Obra científica IV (1889-1898)*, México, El Colegio Nacional, p. 5-7.
- , 1995b. "Las rocas eruptivas del sudoeste de la Cuenca de México", *Vida y obra, Obra científica IV (1889-1898)*, México, El Colegio Nacional, p. 131-180.
- , 1996a. "Las canteras de San Lorenzo Totolinga y Echagaray", *Vida y obra, Obra científica IV (1889-1898)*, México, El Colegio Nacional, p. 71-78.
- , 1996b. "Análisis químico de la Chiluca y de la Cantera", *Vida y obra, Obra científica IV (1889-1898)*, México, El Colegio Nacional, p. 97-98.
- "Parecer de Fray Domingo de la Anunciación". 1940. "Parecer de Fray Domingo de la Anunciación. Sobre el modo que tenía de tributar los indios... (20 de septiembre de 1554)", *Epistolario de Nueva España*, v. 7, F. del Paso y Troncoso (ed.), México, Antigua Librería Robredo, p. 259-266.
- PÉREZ NEGRETE, Miguel. s.f. *El Templo del Fuego Nuevo en el Huixachtécatl (Cerro de la Estrella). Función de un centro ceremonial al sur de la Cuenca de México*, tesis de licenciatura, México, Escuela Nacional de Antropología e Historia (en proceso).
- PIHO LANGE, Virve. 1996. *Iztapalapan durante la Conquista*, México, INAH.
- PNE. Paso y Troncoso, Francisco (ed.) 1905-1906. *Papeles de la Nueva España. Segunda serie, geografía y estadística*, 7 v., México, Sucesores de Rivadeneyra.
- "Relación de Culhuacan". 1986. *Relaciones geográficas del siglo XVI: México (2)*, R. Acuña (ed.), México, UNAM, v. 7, p. 31-35.
- "Relación de Iztapalapa". 1986. *Relaciones geográficas del siglo XVI: México (2)*, R. Acuña (ed.), México, UNAM, v. 7, p. 36-42.
- ROBLES CAMACHO, Jasinto. 1995. "Estudio de pigmentos y sedimentos de estuco recuperados del Recinto de los Guerreros Águila: Templo Mayor", México, Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, INAH, informe mecanuscrito en el Archivo del Museo del Templo Mayor.

- RZEDOWSKI, Jerzy. 1975. "Flora y vegetación en la Cuenca del Valle de México", *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*, México, Departamento del Distrito Federal, t. I, p. 79-134.
- SAHAGÚN, Fray Bernardino de. 1950-1982. *Florentine Codex, General History of the Things of New Spain*, edición y traducción de C.E. Dibble y A.J.O. Anderson, 13 v., Santa Fe, The School of American Research/The University of Utah.
- , 1979. *Códice Florentino. Manuscrito 218-20 de la Colección Palatina de la Biblioteca Medicea Laurenziana*, 3 v., México, Secretaría de Gobernación/Archivo General de la Nación.
- , 2000. *Historia general de las cosas de Nueva España*, edición de A. López Austin y J. García Quintana, 3 v., México, Conaculta.
- SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, Ricardo. 1999. "Informe de la identificación petrográfica megascópica de doce artefactos arqueológicos de piedra blanca del Museo del Templo Mayor", México, Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, INAH, informe mecanuscrito en el Archivo del Museo del Templo Mayor.
- SÁNCHEZ MARTÍNEZ, Fernando. 2001. "Informe de la identificación biológica de una jamba del Templo Mayor", México, Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, INAH, informe mecanuscrito en el Archivo del Museo del Templo Mayor.
- SANDERS, William T. 1976. "The Natural Environment of the Basin of Mexico", *The Valley of Mexico. Studies in Pre-Hispanic Ecology and Society*, E.R. Wolf (ed.), Albuquerque, School of American Research, University of New Mexico Press, p. 59-67.
- , 2000. "Tenochtitlan-Tlatelolco: A Pre-Hispanic Megalopolis", *Arqueología, historia y antropología. In memoriam José Luis Lorenzo Bautista*, J. Litvak y L. Mirambell (coords.), México, INAH, p. 349-371.
- SAVILLE, Marshall H. 1925. *The Wood-Carvers Art in Ancient Mexico*, New York, Museum of the American Indian, Heye Foundation.
- SIMPSON, Leslie B. 1934. *Studies in the Administration of the Indians of New Spain*, Berkeley, University of California Press.
- SMITH, Michael E. y Frances F. Berdan. 1996. "Appendix 4. Province Descriptions", *Aztec Imperial Strategies*, Washington, D.C., Dumbarton Oaks, p. 265-323.
- SOLANO, Edgardo Raúl. 1991. "Remembranza de un arte perdido. La cantería en México", *México desconocido*, n. 174, p. 40-44.
- SPP. 1981. *Atlas Nacional del Medio Físico, escala 1:1 000 000*, México, Secretaría de Programación y Presupuesto.

- TENANGO, Georgina y Susana Lam. 1995. "Maderas utilizadas en la cimentación de edificios novohispanos", *Presencias y encuentros: investigaciones arqueológicas de salvamento*, México, Dirección de Salvamento Arqueológico, p. 187-197.
- TORQUEMADA, Fray Juan. 1975-1983. *Monarquía Indiana*, edición de M. León-Portilla, 7 v., México, UNAM.
- TORRES TREJO, Jaime. 1998. "Análisis petrográfico realizado a material lítico del Recinto de los Guerreros Águila y el Templo Mayor de Tenochtitlan", México, Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, INAH, informe mecanuscrito en el Archivo del Museo del Templo Mayor.
- UMBERGER, Emily. 1987. "Events Commemorated by Date Plaques at the Templo Mayor: Further Thoughts on the Solar Metaphor", *The Aztec Templo Mayor*, E.H. Boone (ed.), Washington, D.C., Dumbarton Oaks, p. 411-450.
- VÁZQUEZ DEL MERCADO, Ximena. 1998. *Technique de fabrication de la peinture murale sur terre crue: la Maison des Aigles de l'Enceinte Sacrée de Tenochtitlan*, Paris, Mémoire pour l'obtention du DEA, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, Institut d'Art et d'Archéologie, Centre de Recherches en Archeologie Précolombienne.