

LA TRADICIÓN DE LA ARQUITECTURA DE TIERRA EN ZACATECAS, MÉXICO

Gerardo Fernández Martínez

Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas", Zacatecas, México, gerardo2001@hotmail.com

Palabras clave: adobe, bajareque, arqueología, Ojocaliente, Buenavista

Resumen

El sitio arqueológico de Buenavista se ubica en el municipio de Ojocaliente, en el estado de Zacatecas, México. Las investigaciones que se han realizado aquí permiten corroborar que, entre los siglos VII y X d.C., en este lugar se estableció una comunidad que utilizó diversas técnicas constructivas en tierra, para erigir tanto sus recintos ceremoniales como sus espacios domésticos. El objetivo de este trabajo es mostrar las diferentes modalidades de utilización del suelo para la construcción que se desarrollaron en esta localidad y en la región noroccidental de México en el período prehispánico, y que abarcan tanto la fabricación de estructuras con adobe y bajareque, como la preparación y aplicación de acabados y de pisos. Por otra parte, la observación de estas técnicas constructivas en la arquitectura contemporánea permite constatar la trascendencia histórica y la diversidad de una tradición que, inevitablemente, ha experimentado transformaciones sustanciales; sobre todo en el uso de materias primas complementarias y también, en los procedimientos de preparación y aplicación de la tierra. En última instancia, la posible presencia en el registro arqueológico de algunos procedimientos constructivos que no son habituales hoy en día sugiere el vasto potencial que tiene la arquitectura de tierra, al tiempo que representa una alternativa para el aprovechamiento de los recursos del entorno de una manera eficaz y sustentable.

1 ARQUITECTURA DE TIERRA

La extracción y preparación mediante mezcla, agregación, molienda o decantado de los componentes del suelo para su utilización en la construcción de estructuras, es una práctica que se puede observar actualmente en una gran cantidad de localidades a nivel global, siendo, en realidad, una de las modalidades arquitectónicas más antiguas que se pueden encontrar entre las comunidades humanas. Esto se debe a que la tierra es un material que no sólo es abundante en la naturaleza, sino que también se encuentra plenamente disponible en una gran cantidad de entornos ambientales, en los que presenta diferentes texturas y composición; esto hace posible la combinación de sus elementos entre sí y con otros de tal manera, que puede dar lugar a diversas condiciones plásticas y dinámicas que, a su vez, pueden aplicarse a una gran cantidad de propósitos y funcionalidades.

Para el caso del México antiguo, la utilización de este recurso como material de construcción se pierde en la profundidad del tiempo, teniéndose, no obstante, referencias sobre la existencia de estructuras domésticas que fueron elaboradas con barro y vegetales (bajareque), para períodos muy tempranos dentro de las secuencias culturales regionales (cerca de 1350-850 a.C.) (Flannery 1976, p. 16). Por otra parte, y para el caso del adobe, se tienen datos que señalan su utilización para la construcción de muros en el período Preclásico Temprano de la cronología mesoamericana (1150-700 a.C.) (Daneels, 2015, p. 5).

Más allá de sus orígenes y con el paso del tiempo, las técnicas de construcción que utilizan la tierra como uno de sus componentes fundamentales se fueron diversificando, como consecuencia natural de su desarrollo en diversos medios ambientales y climas, pero también y especialmente, como resultado de la evolución de las formaciones sociales que las utilizaron. De esta manera, con el eventual emplazamiento de las sociedades estratificadas y la arquitectura pública -que involucra la utilización de una serie de recursos que rebasan las capacidades de un entorno doméstico-, se puede constatar el surgimiento

de complejos arquitectónicos monumentales; cuya construcción implica la utilización, continua y a gran escala, de recursos terrígenos, lo mismo que la presencia de una autoridad centralizada y enfocada, para el caso, en el diseño de espacios y en la procuración, traslado y transformación de las materias primas necesarias para la producción de componentes arquitectónicos; lo que frecuentemente también involucra la utilización masiva de materiales orgánicos como la madera y diversos vegetales, y también, la de rocas y de otros minerales como la cal y el yeso.

Como resultado de estas circunstancias y de sus prácticas asociadas -que abarcan no sólo la construcción, sino también el uso, el mantenimiento, la reparación, la remodelación y la destrucción de estructuras-, en la actualidad muchos depósitos arqueológicos presentan evidencia acerca de la utilización y manejo de estos materiales en contextos tanto públicos como domésticos.

A pesar de esta abundancia, el estudio de elementos arquitectónicos que incluyen tierra en su diseño y elaboración es una tarea difícil desde la perspectiva arqueológica, principalmente debido a su fragilidad relativa con respecto a diversos agentes erosivos y también, frente a las afectaciones derivadas de actividades antrópicas posteriores. Es así entonces que las investigaciones enfocadas en estos elementos culturales deben de considerar el hecho capital de que sus componentes se encuentran, en realidad, en un proceso continuo e irreversible de reincorporación al medio (Schiffer, 1987).

Por otro lado, la complejidad inherente a la identificación de estos vestigios también se hace evidente si se considera que, en un principio, el manejo del suelo para propósitos arquitectónicos igualmente abarca su transporte, remoción y acumulación de manera directa y sin ninguna mezcla o modificación: tal es el caso de la utilización de tierra para rellenar cavidades y otros accidentes topográficos, lo mismo que para la elaboración de plataformas cuyo propósito es nivelar o elevar el suelo y que frecuentemente, obedecen a la necesidad de destacar la importancia del espacio con respecto a su contexto circundante, o bien, de evitar que éste sea alcanzado por el agua e inclusive, para realizar alguna actividad productiva u obra arquitectónica (Cypfers, Zurita y Lane, 2013).

En esta categoría también están incluidas algunas instalaciones defensivas, lo mismo que las actividades de remoción de tierra para la realización de depósitos de almacenamiento de agua (pozos, aljibes y aguadas), y de bordos, presas y canales que permiten el control de este elemento para diferentes propósitos (Rojas Rabiela, Martínez y Licea, 2009).

De esta manera, se puede entonces sugerir que aquellas obras que implican la acumulación, reubicación o remoción de tierra sin modificar, a menudo tienen una función infraestructural, como resultado de la importancia que revisten para el acondicionamiento y preparación del espacio en donde se asienta una población (Villalobos, 2010, p. 57).

Dada su abundancia y versatilidad, en combinación con el potencial que tienen todos estos recursos no modificados para la transformación de entornos tanto naturales como culturales, la tarea de identificar sus posibles remanentes arquitectónicos en un contexto arqueológico es muy compleja, sobre todo si se compara con las investigaciones que se enfocan en el estudio de estructuras cuyos componentes, han sido transformados mediante la aplicación del trabajo humano; principalmente a través de mezclas, moliendas y tamizados, y en menor medida, mediante la aplicación de temperaturas controladas.

No obstante la existencia de todas estas tecnologías en el México prehispánico, para el caso específico de la región noroccidental del área mesoamericana y del estado de Zacatecas, lo que se tiene principalmente son estructuras que fueron elaboradas con tierra humedecida o con adobes, que fueron utilizados como material fundamental para la construcción, en combinación con elementos vegetales y pétreos, que permiten sugerir que aquí se tiene, esencialmente, una arquitectura de carácter mixto, que corresponde a la tradición mesoamericana de tierra con piedra y/o cal (Dannels, 2015, p.3).

1.1 El bajareque

La arquitectura de bajareque esta habitualmente circunscrita a los contextos domésticos, lo que obedece al hecho de que los materiales necesarios para su fabricación suelen ser muy abundantes, aunque no son muy resistentes en el largo plazo. Toda vez que estas construcciones también son de fácil diseño y elaboración, casi siempre son el producto del trabajo de una persona, familia o bien, de un número reducido de individuos. Dada la naturaleza perecedera de sus componentes vegetales, este tipo de edificaciones no suele ser de grandes dimensiones y necesariamente, requiere de la realización constante de actividades de mantenimiento y reparación. También como resultado de su accesibilidad, esta técnica constructiva puede abarcar múltiples tipos y variables en su concepción, pero éstas, siempre están supeditadas, primordialmente, a la naturaleza de los recursos vegetales y edafológicos que se encuentren disponibles en la localidad en donde se manifiesta.

En lo fundamental, el bajareque consiste en la elaboración de un armazón vegetal, que es realizado utilizando varas de madera o carrizos, que son amarrados entre sí y que se disponen en sentido vertical y horizontal, para conformar una estructura, que puede soportar esfuerzos de compresión, tracción y flexión (Henneberg, 2015, p. 17).

Esta composición se puede cimentar directamente en una zanja practicada en la superficie del suelo o bien, entre alineamientos de roca dispuestos en hilera sobre el mismo; siendo igualmente habitual que se ponga sobre muros de piedra que funcionan a manera de cimiento. Posteriormente, este armazón se envuelve y rellena con tierra humedecida, que frecuentemente ha sido preparada para su utilización mediante el agregado de algún desgrasante vegetal o mineral. La aplicación de esta tierra humedecida y que eventualmente aportará, al secar, el aislamiento principal de la estructura, se realiza, en su modalidad más básica, con las manos, lo que permite distribuir la mezcla minuciosamente tanto por el lado exterior como por el interior de la construcción. Finalmente, esta composición es terminada con la aplicación de un revoque o enjarre, que puede consistir en una aplicación de la misma tierra preparada para producir un acabado alisado, o también, de otros materiales que pueden tener una función aislante y decorativa, como es el caso de la cal.

Como ya se señaló, una característica fundamental de este tipo de estructuras es su fragilidad, por lo que la techumbre que la cubre habitualmente es sostenida por traveses o vigas que se apoyan en postes de madera; que así aportan un soporte independiente al que podrían proporcionar los muros (Schneider, 2001, p. 163).

A raíz de las características de sus condiciones creativas, resulta muy complejo identificar los vestigios arqueológicos de una estructura de bajareque, debido sobre todo a que estos consisten regularmente en fragmentos de enjarre que se secaron al sol, y que se encuentran en condiciones de elevada fragilidad, en virtud de que han perdido sus componentes orgánicos. De esta manera, lo que habitualmente se tiene son fragmentos de tierra endurecida, que presentan improntas en los espacios en donde alguna vez estuvieron los soportes vegetales del armazón (Arellano, 2014).

1.2 El adobe

En su sentido más básico, un adobe es una selección de tierra arenosa con un bajo contenido de arcilla, a la que se le ha agregado un desgrasante de origen mineral o vegetal, y que ha sido dispuesta, mediante relleno y compresión en estado húmedo, en un marco o cajón de madera. Después de un tiempo de fraguado, se extrae esta composición del molde y se obtiene un bloque firme, que todavía requiere de un período de secado en un medio ambiente estable. El resultado de este procedimiento es un material consolidado de alta resistencia y flexibilidad, que permite la construcción de estructuras de gran tamaño, sobre todo si se combina con otros materiales como la piedra o la madera (Schneider, 2001).

La construcción de estructuras a partir de adobes implica su disposición, a manera de mampostería, utilizando para ello una argamasa aglutinante, que frecuentemente consiste en una mezcla rebajada de las mismas arenas arcillosas que se utilizaron para elaborar los

bloques. La obra se concluye mediante la aplicación de un revoque, que al igual que en el caso del bajareque, tiene la función de aislar y proteger los componentes. En la práctica, y como resultado de la naturaleza de los materiales empleados, esta clase de edificación también requiere de un mantenimiento constante, ya que se encuentra expuesta, continuamente, a procesos de erosión hidráulica, eólica y atmosférica (cambios de temperatura), lo mismo que a las actividades de organismos vivos, entre los que destacan los musgos y los hongos.

No obstante la abundancia relativa y accesibilidad que tienen las materias primas necesarias para la elaboración de adobes, el proceso de selección de suelos favorables, su limpieza o tamizado y la inclusión de las cantidades apropiadas de agua y desgrasantes que competen a cada tipo de suelo y también, a las especies vegetales o a los minerales disponibles, necesariamente requiere la posesión de una serie de conocimientos técnicos, que regularmente se adquieren mediante la práctica del oficio y como parte de una tradición. Esto último implica que la fabricación de estos componentes presenta una cantidad considerable de variedades a nivel global, y también, que éstas involucran, en cada caso, el control o dominio de variables que abarcan, entre otras, consideraciones en torno al tamaño, la forma y los contenidos necesarios de componentes agregados para cada función, lo mismo que criterios acerca de los procedimientos de colocación y sobre los espacios idóneos para la producción y almacenamiento.

A raíz de que la utilización de adobes en el México prehispánico fue una práctica muy generalizada, su presencia en los contextos arqueológicos es muy frecuente, sin embargo, casi siempre se localiza en un estado de deterioro avanzado, dificultando su rescate y por lo tanto, la realización de análisis enfocados en los procedimientos constructivos y espacios de los que formó parte. No obstante, hoy en día su recuperación puede aportar información sobresaliente en torno a las tecnologías que existieron en el medio social que lo produjo, lo mismo que acerca de las condiciones climáticas, medio ambientales y productivas, en las que se desarrollaron sus creadores (Gama Castro et al., 2012).

2 BUENAVISTA

El sitio arqueológico de Buenavista abarca un área aproximada de 68 hectáreas y se ubica sobre la meseta superior y las faldas del cerro de La Mesilla, que es una formación volcánica extrusiva cuaternaria que es característica de la región, y que, en este caso, alcanza los 142 m de altura con respecto al suelo del valle de Ojocaliente (figura 1).



Figura 1. Cerro de La Mesilla. (Crédito: G. Fernández M., 2007)

En virtud de su altura y de su posición disgregada con respecto al resto de las formaciones geológicas locales, desde su cima desgastada por la erosión eólica es posible dominar visualmente los llanos de la sección septentrional del Valle de Aguascalientes y también, los valles de Ojocaliente y Luis Moya (figura 2).

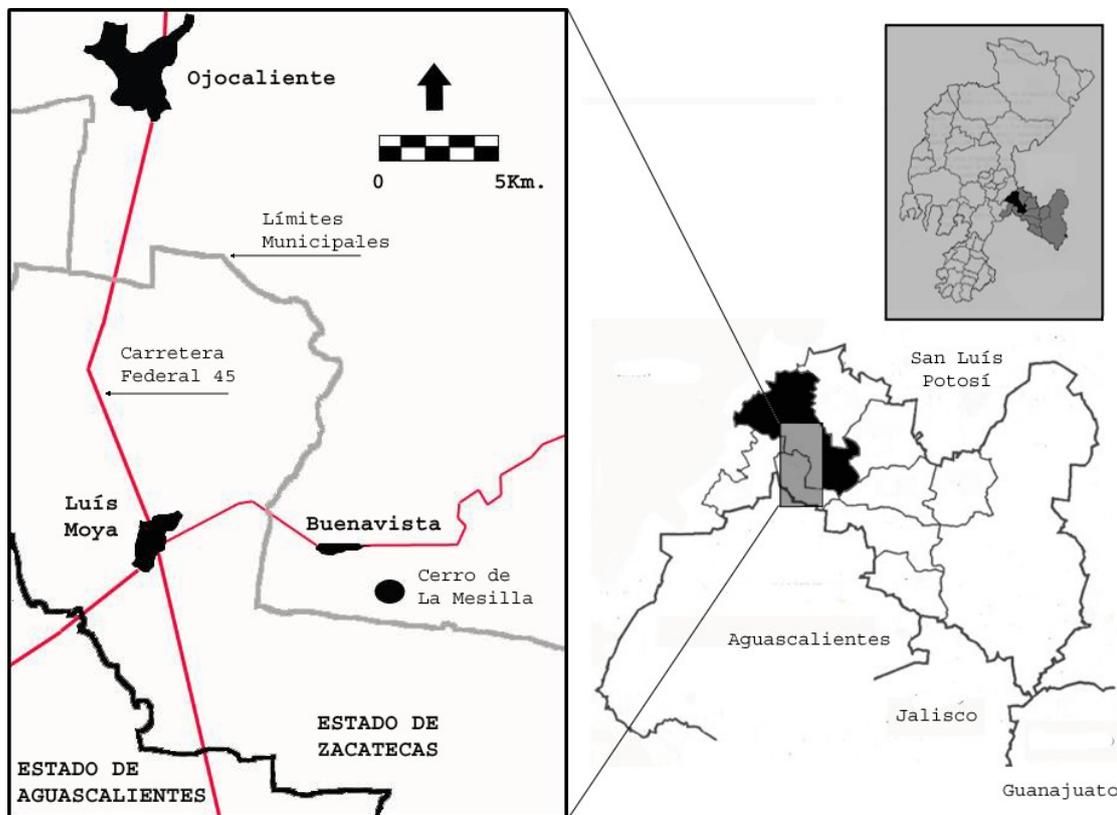


Figura 2. Ubicación regional de La Mesilla y del sitio arqueológico de Buenavista (modificado de Consejo de Recursos Minerales, 1992 p. 5, por G. Fernández M.).

En esta zona de la República Mexicana actualmente predomina un clima semi seco templado, que se caracteriza por presentar una temperatura anual de entre 16°C y 18°C en promedio y con un gradiente de precipitación anual de entre 400 mm³ y 500 mm³, que se presenta principalmente en el verano. En esta temporada y durante el otoño, se manifiestan regionalmente vientos de velocidad moderada que raramente trascienden los 30 kilómetros por hora, y que corren libremente a causa de la pérdida constante de las masas boscosas que existían originalmente aquí (Chevalier, 1954). Tanto el cerro de La Mesilla como el sitio arqueológico se ubican en las tierras comunales del ejido Buenavista y entre los 2050 y los 2140 metros de altitud sobre el nivel del mar.

Las actividades de exploración arqueológica que se han realizado en esta localidad han dado lugar a la ubicación y registro de diversas obras arquitectónicas, que fueron el espacio para la realización de actividades de diversa naturaleza y que abarcaron, desde las realizadas en espacios domésticos de manera cotidiana, hasta las que involucraron la participación de su población o de algunos de sus segmentos, en actos públicos de naturaleza religiosa o ceremonial.

Adicionalmente, estas investigaciones también han permitido establecer el hecho de que la población que se estableció en esta localidad, participó activamente en las redes de interacción social, política y económica que se manifestaron, a un nivel pan regional, en la frontera norte de Mesoamérica durante el período Epiclásico (cerca de 550-900 d.C.); formando así parte de las dinámicas de intercambio de materiales e ideologías, que caracterizaron a esta vasta región durante la época prehispánica (Jiménez y Darling, 2000; Morales et al., 2015).

2.1. Descripción general de la cima de La Mesilla

Hacia la parte media de la mesa que conforma la cima del cerro de La Mesilla, todavía es posible observar algunos alineamientos de rocas careadas que representan los restos de un complejo arquitectónico, cuyos componentes han sido severamente afectados y removidos por la erosión.

Debido a que se localizan directamente sobre un afloramiento riolítico y en una posición topográficamente elevada, estos vestigios nunca han estado cubiertos más que por algunos pastos y matorrales, lo que los ha expuesto a la acción constante de agentes de deterioro como el viento y la lluvia. Consecuentemente, los materiales arqueológicos que alguna vez estuvieron depositados aquí también han sido afectados y removidos por estos agentes, que finalmente los han transportado hacia la orilla de la cima y eventualmente, hasta las faldas y la parte baja del cerro.

A pesar del avanzado estado de deterioro que presentan, la observación de estos elementos permite discernir que, en algún momento, este complejo estuvo conformado por un patio hundido de planta cuadrangular, que actualmente abarca una superficie aproximada de 200 m² y cuyos lados estuvieron orientados hacia los puntos cardinales (figura 3).

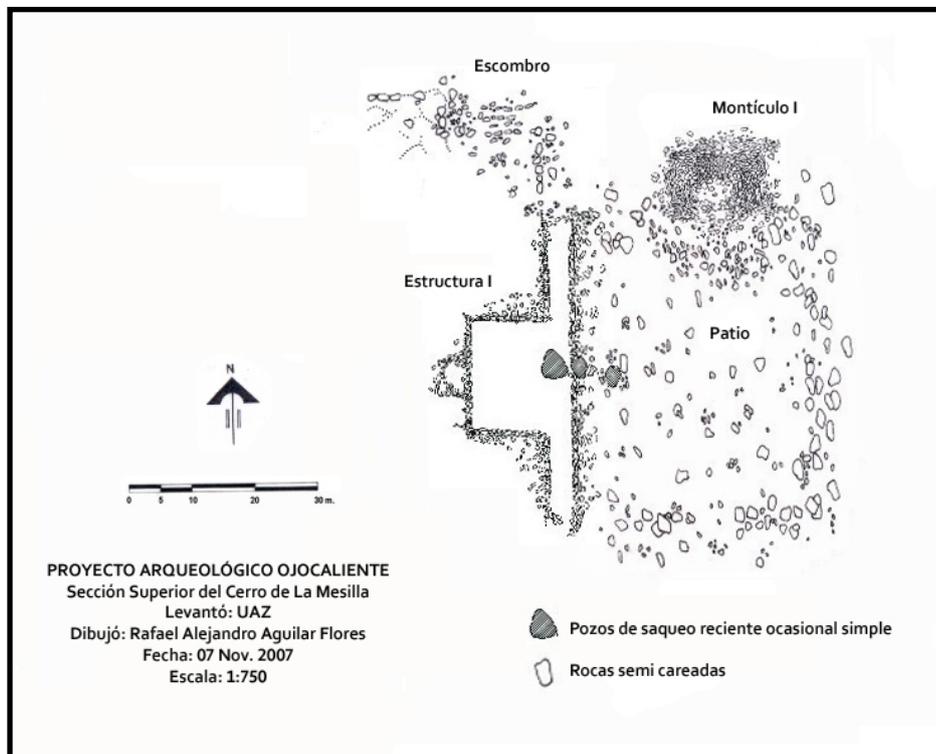


Figura 3. Croquis del complejo arquitectónico ubicado en la cima del cerro de La Mesilla

De manera sobresaliente, hacia el lado oeste de este mismo patio se observan los restos de una estructura, que destaca por su ubicación, su disposición y sus dimensiones, ya que abarca todo el lado oeste del complejo (Estructura 1).

Las rocas trabajadas que se observan entre los escombros de esta edificación no son lo suficientemente numerosas como para erigir un muro, lo que sugiere que, posiblemente, éstas corresponden a un cimiento de rocas careadas de altura desconocida, que pudo sostener varios muros que fueron elaborados en adobe y cuyos remanentes, meteorizados y degradados, se pueden observar en los alrededores. Originalmente, estos muros pudieron haberse rematado con una techumbre de material perecedero.

Como resultado de sus condiciones actuales, el estado de conservación de esta obra arquitectónica es muy pobre, restando de sus componentes tan sólo algunas hiladas de roca careada que dan una idea general de su diseño original, que muestra que este fue un edificio de planta poligonal, cuya fachada principal tuvo una orientación cardinal hacia el

rumbo oeste; lo que se sugiere con base en el hecho de que hacia éste rumbo, presenta los escombros de lo que posiblemente fue una escalinata de acceso.

Con base en la posición preeminente que tiene este complejo con respecto al resto del asentamiento, en combinación con la disposición espacial y la orientación cardinal que aún hoy muestran sus vestigios arquitectónicos -cuya exploración también permitió rescatar fragmentos de materiales cerámicos de tipo ceremonial-, puede entonces plantearse la posibilidad de que este espacio haya tenido una función cívico ceremonial, que estuvo asociada con las creencias religiosas que caracterizaron a esta población, a lo largo de su devenir histórico.

2.2 Descripción general del área sureste.

En el área sureste de la falda del cerro de la Mesilla se han detectado abundantes concentraciones de materiales de origen cultural (cerámica y lítica), que se asocian con algunas obras arquitectónicas, cuyos vestigios muestran que, en esta zona del asentamiento, pudo existir un gran patio de forma cuadrangular de 50 m² y cuyos vértices observables, están orientados hacia los rumbos cardinales.

Desafortunadamente, el uso intensivo de maquinaria agrícola y la extracción de piedra para realizar obras de infraestructura en tiempos recientes, ha provocado la destrucción casi total de este recinto, del cual restan tan sólo el lado noroeste y un segmento del lado noreste, teniéndose aquí actualmente una gran cantidad de escombros dispersos, que posiblemente corresponde a los segmentos ya destruidos de la estructura. También de manera destacada, en el espacio interior se observan alineamientos rústicos de piedra y escombros de roca sin trabajar, que corresponden a actividades más tardías y que tienen un carácter eminentemente doméstico. Estos otros elementos, sugieren la ocurrencia de algunas transformaciones en el uso del espacio interior del patio, a lo largo de su ocupación.

De esta manera y con base en los elementos arquitectónicos que actualmente se tienen, se puede sugerir que originalmente, este complejo estuvo conformado por un muro perimetral de 90 cm de altura y 90 cm de ancho; que fue elaborado utilizando, como material fundamental, la riolita que existe en las inmediaciones del cerro; misma que presenta, sobre los lados que dan hacia las fachadas, un somero careado. Estas rocas se empataron mediante la aplicación de un mortero de tierra arcillosa de grano fino, que posiblemente se utilizó como argamasa y como enjarre, siendo probable también, que bloques de adobe conformados con este mismo material, hayan sido utilizados para erigir los muros que descansaron sobre esta cimentación y cuya presencia pretérita, se hace manifiesta a través de las grandes cantidades de material meteorizado que se encuentran depositadas sobre el muro y en sus costados (figura 4).



Figura 4. Detalle del muro ubicado en el área sureste del cerro de La Mesilla (crédito: G. Fernández M., 2007)

3 LAS TRADICIONES CONSTRUCTIVAS DE BUENAVISTA

La exploración del contexto de los vestigios que actualmente están asociados al patio que existe en el área sureste de la falda del cerro de La Mesilla, permite corroborar que su construcción, fue precedida de una serie de actividades de acondicionamiento infraestructural, entre las que destacan la nivelación del espacio en donde está desplantado este patio y también, la limpieza integral del suelo mediante la aplicación de fuego en toda su superficie. El impacto térmico producido por la aplicación de altas temperaturas a este suelo, provocó su endurecimiento, aportándole estabilidad. En un momento posterior, en la superficie lograda mediante este procedimiento, se colocó un cimientó de piedra que sostuvo un muro de adobe, que, a pesar de su estado actual de deterioro y degradación, no presenta evidencia alguna de ninguna exposición al fuego (figura 5).

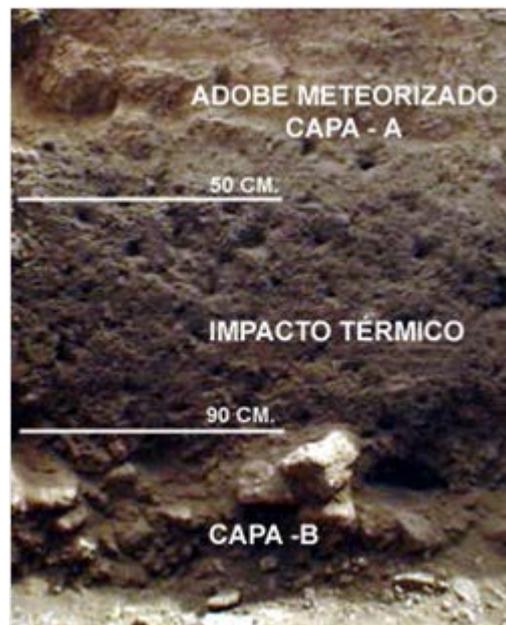


Figura 5. Suelo quemado como actividad infraestructural (crédito: G. Fernández M., 2007)

Adicionalmente, esta capa de suelo quemado se caracteriza por su poca profundidad (50 cm en promedio), y remata sobre otra (capa B) que alcanza una profundidad de 120 cm y que está apoyada, a su vez, en una formación compuesta de riolita de gran dureza y compactación, que conforma la roca madre de toda la localidad. En consecuencia, puede observarse que aquí se dieron una serie de actividades de preparación, que tuvieron como resultado, la obtención de una superficie estable, que permitió la construcción de obras arquitectónicas de gran envergadura.

Como ya se señaló, a lo largo del proceso de exploración de este elemento arquitectónico, se pudo constatar la presencia de grandes cantidades de escombros, que están asociadas a los remanentes del muro de piedra, cuyas características y disposición, llaman la atención debido al hecho de que aquí, se presentan cantidades considerables de roca trabajada, que muy probablemente formó parte de la fachada del muro, hasta que fue desplazada como resultado de las actividades de extracción de piedra, que se han llevado a cabo aquí hasta tiempos recientes.

Por otra parte y de manera sobresaliente, en los segmentos en donde aún se conserva integralmente este muro, se observan grandes cantidades de piedra que no presenta modificación alguna, y cuyo depósito en esta ubicación, no se puede explicar desde la perspectiva de los procesos de disgregación de bloques -que ocurren ocasionalmente desde el afloramiento que se ubica en la cima del cerro-, principalmente a causa de su cantidad, de su posición asociada -sobre el muro y a sus costados- y de manera sobresaliente, debido al hecho de que ninguna tiene un tamaño superior a los 50 cm de diámetro (figura 6-A).

Toda vez que la base que aquí se tiene presenta una altura y un ancho de 90 cm., resulta claro que fue diseñado para cimentar y soportar una carga considerable, que posiblemente consistió en un gran muro de adobe; tal y como lo sugieren los abundantes restos deteriorados de este material, que aparecen asociados a este contexto (figura 4). De ser este el caso, el muro de adobe quizá pudo alcanzar los dos metros de altura, conformando así un elemento arquitectónico de dimensiones masivas.

Tomando como base esta interpretación, la construcción de esta obra también tuvo que enfrentar la solución de los problemas estructurales que plantea el asentamiento gradual de sus componentes por gravedad; lo mismo que el comportamiento dinámico del suelo de la localidad. Además, sus diseñadores también debieron considerar un gradiente de resistencia y flexibilidad, frente a factores de desestabilización externos, entre los que destacó la acción constante del viento sobre sus fachadas.

A falta de evidencia sobre la posible utilización de postes, que podrían haber contribuido al soporte de esta estructura –cuyos brocales o agujeros podrían ser observables a distancias regulares sobre la fachada exterior o hacia el espacio interior-, se plantea entonces la posibilidad de que las rocas sin trabajar que aquí se tienen, hayan sido utilizadas, a manera de castillo, en toda la sección interior del muro; en donde habrían sido colocadas de manera regular en función de su peso, e inmovilizadas mediante la aplicación de una argamasa o lechada de tierra húmeda, que al secar, habría contribuido a incrementar su resistencia y estabilidad, lo mismo que su peso (figura 6-B).

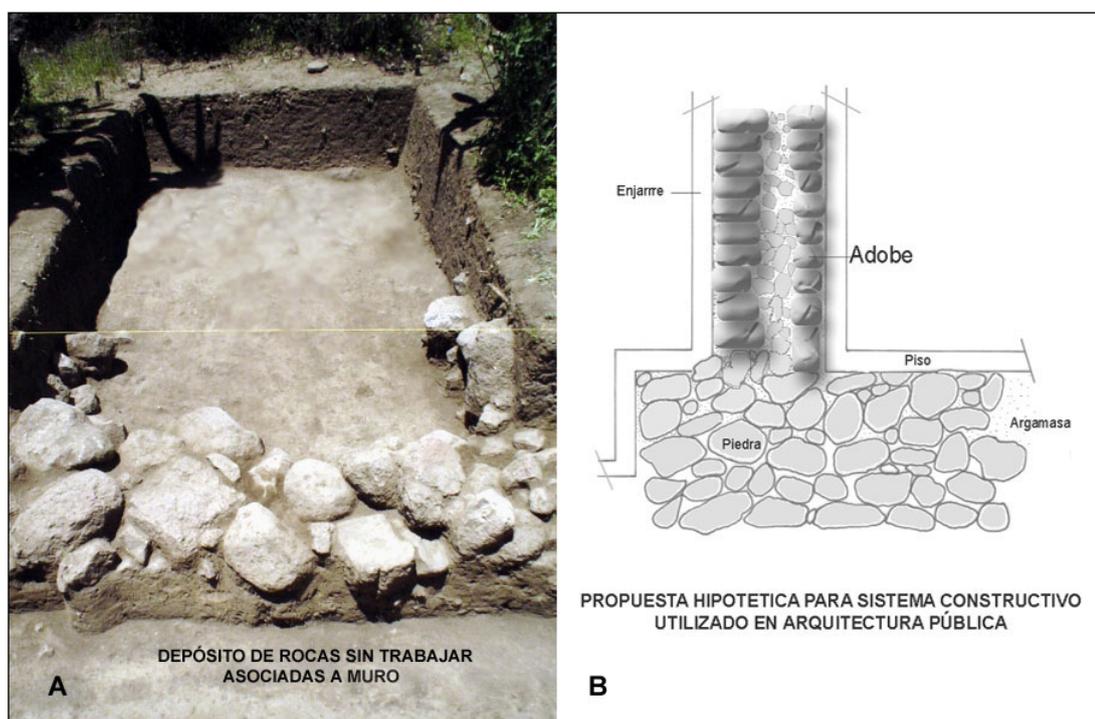


Figura 6. A: Rocas sin trabajar asociadas a muro. B: Propuesta hipotética sobre sistema constructivo original (crédito: G. Fernández M., 2017)

Mediante la aplicación de esta estrategia constructiva se podrían explicar, por un lado, las actividades de acondicionamiento infraestructural que representaron la quema y endurecimiento del suelo, y por otro, la acumulación de rocas sin trabajar que aparecen asociadas al contexto del muro; siendo así ésta, el resultado de los procesos de colapso que tuvieron lugar cuando el muro dejó de recibir mantenimiento, tras ser abandonado por aquellos que lo concibieron. No obstante, también se debe contemplar aquí la posibilidad de que esta acumulación, tenga su origen en algún otro tipo de fenómeno o proceso, que aún no ha sido identificado.

A manera de conclusión, vale señalar entonces, que entre el cúmulo de interrogantes que puede plantear la propuesta presentada, destacan las concernientes al sistema de

techumbre que pudo haber estado asociado con el muro de adobe propuesto (que representa un espacio de 50 m²), lo mismo que las referentes a la posible extensión territorial que pudo haber tenido esta técnica constructiva, al momento de su desarrollo y aplicación; estando claro sin embargo, que su resolución, sólo será posible a través de la realización de más investigaciones arqueológicas -a escala regional e interregional-, que estén enfocadas en la caracterización y recuperación de las tradiciones arquitectónicas en tierra en diferentes espacios y períodos.

Más allá de esta necesidad, también resulta viable el considerar que toda esta evidencia actualmente representa una oportunidad para ensayar y llevar a la práctica la aplicación de los principios planteados, con miras al establecimiento de su viabilidad y factibilidad y, muy principalmente, de su posible ubicación dentro del universo de sistemas constructivos en tierra que actualmente se manifiestan como una alternativa sustentable y plenamente funcional, en el contexto del mundo moderno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arellano González, G. G. (2014). *Arquitectura de tierra: Un estudio comparativo de dos sitios prehispánicos*. Tesis de grado de licenciatura en Arqueología. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí
- Chevalier, F. (1954). *La formación de los grandes latifundios en México, tierra y sociedad en los siglos XVI y XVII. Problemas agrícolas e industriales de México, Gobierno de la república, v. 3, n. 1, México, p.1-258.*
- Consejo de Recursos Minerales. (1992). *Geological-mining monograph of the state of Zacatecas*. Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Subsecretaría de Minas e Industria Básica, Méxicomessila
- Cyphers, A.; Zurita Noguera, J.; Lane Rodríguez, M. (2013). *Retos y riesgos en la vida Olmeca*. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM.
- Daneels, A. (2015). *Los sistemas constructivos de tierra en el México Prehispánico*. 15º Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra. Cuenca, Ecuador: Proyecto vliirCPM-Universidad de Cuenca/PROTERRA. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6085993.pdf>
- Flannery, K. V. (ed) (1976). *The Early Mesoamerican Village*. New York: Academic Press
- Gama Castro, J. E.; Cruz y Cruz, T.; Pi Puig, T.; Alcalá Martínez, R.; Cabadas Báez, H.; Jasso Castañeda, C.; Díaz Ortega, J.; Sánchez Pérez, S.; López Aguilar, F.; Vilanova de Allende, R. (2012). *Arquitectura de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica*. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, v. 64, n. 2, p. 177-188.
- Henneberg de León, A. M. (2015). *Tradición constructiva del bahareque y su resistencia sísmica*. In: *Arquitectura en tierra. Patrimonio Cultural. XII CIATTI. Congreso de arquitectura en tierra en Cuenca de Campos 2015*. [online]. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. 2015. p. 17-24
- Jiménez Betts, P. F.; Darling, J. A. (2000). *Archaeology of Southern Zacatecas: the Malpaso, Juchipila and Valparaiso-Bolaños Valleys*. En: Foster, M. S.; Gorenstein, S., *Greater Mesoamerica, the archaeology of West and Northwest Mexico*. Salt Lake City: The University of Utah Press, p. 155-180.
- Morales, J.; Fernández Martínez, G., Gogichaisvilli, A.; Cárdenas García, E.; Hernández Bernal, M. del S. (2015). *Archaeomagnetic dating of some Pre-Columbian pottery fragments from northern Mesoamerica: implications for the chronology of central Mexico during the Epiclassic period*. *Journal of Archaeological Science: Reports*. Elsevier LTD, n. 4, p. 32-43.
- Rojas Rabiela, T.; Martínez, J. L. R.; Licea, D. M. (2009). *Cultura hidráulica y simbolismo mesoamericano del agua en el México Prehispánico*. México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social
- Schiffer, M. B. (1987). *Formation process of the archaeological record*. New Mexico: University of New Mexico Press

Schneider Glantz, R. (comp.) (2001). Conservación *in situ* de materiales arqueológicos, un manual. España: Instituto Nacional de Antropología e Historia

Villalobos Pérez, A. (2010). Las pirámides, procesos de edificación. Tecnología constructiva mesoamericana. Revista de Arqueología Mexicana, INAH/Raíces, México, Vol. XVII, No. 101, p. 56-63.

AUTOR

Gerardo Fernández Martínez, maestro en humanidades en el área de historia – arqueología regional; licenciado en arqueología; docente investigador de la Unidad Académica de Antropología de la Universidad Autónoma de Zacatecas; director del Proyecto Arqueológico Ojocaliente, Zacatecas, México; miembro del cuerpo académico “Antropología” de la Universidad Autónoma de Zacatecas.