EL TEPETATE COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREHISPÁNICA EN LOS VALLES ALTOS DE TLAXCALA, MÉXICO

Esmeralda Avila Boyas[1], Luis Fernando Guerrero Baca[2]

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, CDMX, México,
[1]arqavilaboyas80@gmail.com; [2]luisfg1960@yahoo.es

Palabras clave: Suelos consolidados, tradición constructiva, granulometría, alófanos

Resumen

El tepetate fue un material ampliamente utilizado por las culturas prehispánicas mesoamericanas ubicadas en el Altiplano Central de México y se siguió empleando hasta principio del siglo XX. Se trata de un recurso constructivo muy versátil porque puede usarse como un componente estructural en mamposterías, pero si se tritura y humedece, es posible elaborar adobes, muros de tapia, morteros de pega y recubrimientos. Este trabajo está enfocado al análisis de edificios de tres sitios emblemáticos de la región, con el fin de caracterizar algunas de las estrategias tecnológicas para la transformación y aplicación del tepetate. Se ha podido documentar que existen rasgos formales y de dimensionamiento que se derivan de las propiedades del tepetate como un recurso que tiene un doble comportamiento tanto como material pétreo, así como un componente de tierra.

1 INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años en la industria de la construcción, el tepetate ha sido considerado como un material inerte, por lo que se ha limitado su uso a la elaboración de terraplenes, como relleno, o como un material de sustitución de suelos problemáticos, como sucede con los que presentan un alto contenido de arcillas expansivas que sufren alteraciones con la humedad (López et al., 2010). Este fenómeno ha causado que no se le confiera el valor que realmente merece, al dejar de lado su capacidad de transformación y adaptación para el desarrollo de diferentes sistemas constructivos de la arquitectura de tierra.

En las culturas prehispánicas el tepetate fue un material muy utilizado para la construcción de centros ceremoniales, escalinatas, unidades habitacionales y graneros; tal ha sido la importancia de este material que hasta el día de hoy se encuentran en pie algunas de las estructuras construidas con él, lo que nos da una evidencia histórica de su eficacia.

Pocos son los estudios que han profundizado sobre la constitución, origen y propiedades de este material, a excepción del sector agrícola que a la fecha ha sido el que ha explorado un poco más sobre el comportamiento y propiedades del tepetate (Rodríguez et al, 1999). Sin embargo, las investigaciones acerca de sus propiedades y su transformación lo perciben más como un problema que como un recurso, puesto que, debido a su consistencia y escaso contenido de materia orgánica, nitrógeno y fósforo, se dificulta su aprovechamiento agrícola. Es por ello que los estudios aspiran a la alteración de su naturaleza a fin de poder hacerlo apto como suelo fértil (Álvarez et al., 2000).

Los tepetates se clasifican en dos grupos: los del tipo *fragipán* que se caracterizan por ser parte de un horizonte subsuperficial duro en estado seco, pero que se vuelve frágil al humedecerlo; y los del tipo *duripán*, localizados en un horizonte subsuperficial cementado con sílice, con o sin agentes cementantes auxiliares (Etchevers et al., 2017).

En el centro de México los tepetates ocupan un área mayor a 300 mil hectáreas, siendo una superficie importante, en especial los *fragipán* que son típicos en la construcción con tierra gracias a que no necesitan un procesamiento complejo y pueden ser utilizados tal y como se extraen. El grupo de tepetates *fragipán* ha sido muy estudiado por la comunidad científica, en especial los que se localizan en el Valle de México y Tlaxcala, por su predominio regional y su empleo rutinario como sub-bases de caminos, calles y aceras.

Por tratarse de un suelo que dificulta el desarrollo de vida vegetativa, y que tiene además un comportamiento muy estable desde el punto de vista de la mecánica de suelos, a lo largo del siglo XX y todavía en fechas recientes es ampliamente empleado como recurso de ingeniería civil.

Sin embargo, de manera paradójica, ha sido muy poco considerado desde la perspectiva de la edificación con tierra porque se tiene la percepción común de que carece de cohesión. Por ello, incluso en sitios en los que se trata de un material muy abundante, las comunidades locales que se dedican a la elaboración de adobes o ladrillos suelen optar por la compra de tierras arcillosas procedentes de otras regiones.

Una evidencia del uso del tepetate como material de construcción y de su transformación para ser empleado en diferentes sistemas constructivos por parte de las culturas prehispánicas mesoamericanas, se encuentra en los valles de Puebla y Tlaxcala, específicamente en la zona del Gran Basamento de Cacaxtla, así como en la zona habitacional de Xochitécatl (figuras 2-4) y el sitio de Tizatlán. La entidad federativa de Tlaxcala que se ubica en la meseta central de la República Mexicana pertenece a una faja neovolcánica que se caracteriza por la presencia de mesetas, lomeríos, llanuras, cañadas y el volcán de La Malinche (Ledesma et al., 2017).

2 ORÍGENES Y CARACTERÍSTICAS DEL TEPETATE EN LOS VALLES ALTOS DE TLAXCALA

Varios han sido los estudios que se han realizado sobre el origen geológico del tepetate en México. Los primeros reportaron que estos suelos se derivaban de materiales piroclásticos que mostraban distintos grados de intemperismo físico y químico. Diversos autores (Valdés, 1970; Gama et al, 2007) atribuyen la formación de los tepetates al arrastre aluvial de un flangomerado que posteriormente se consolidó. Sin embargo, de acuerdo con los resultados expuestos por dichos autores, no fueron suficientemente precisos y dejaron ambigüedades sobre el génesis del material, concluyendo que en realidad los tepetates pueden tener orígenes diversos (Rodriguez et al. 1999).

Zebrowski (1992) reconoce dos procesos geológicos para explicar el endurecimiento de los horizontes: por consolidación-compactación simple o por hidroconsolidación de materiales volcánicos transportados por el agua. En ambos casos existe un incremento en la densidad aparente del material, una mayor dureza y consecuentemente, una disminución de la porosidad; el otro proceso geológico es resultado del endurecimiento de los materiales volcánicos en el momento de su depósito y posterior enfriamiento, como sucede con los flujos piroclásticos.

Independientemente de su origen, los tepetates siempre presentan propiedades físicas, mecánicas y químicas que le son comunes entre sí. Destaca su compactación, que se refleja en sus altas densidades aparentes (1,7-1,9 g/cm^3), una porosidad baja de 13 a 24 %, así como bajas conductividades hidráulicas y retención de humedad (Armendáriz, 2012: 4). De acuerdo con los trabajos realizados sobre las características físicas, los tepetates exhiben una matriz compuesta por arena, limo y menores porcentajes de arcilla, sin embargo, en ocasiones pueden presentar contenidos altos de esta fracción (Miehlich, 1992; Peña y Zebrowski, 1992).

Dentro de los estudios más actuales se encuentran los realizados con fines arqueológicos en las planicies del Valle de México, al poniente de los Valles de Puebla y Tlaxcala, en los que se han determinado las características físicas del suelo donde se origina el tepetate, material base de las técnicas constructivas de la región de Cacaxtla donde se localizan las unidades de análisis del presente texto.

Los suelos de la región suroeste de la entidad se formaron a partir de materiales piroclásticos, con alto contenido de minerales volcánicos. En general, en la región del municipio de Nativitas donde se localizan los sitios arqueológicos revisados, los suelos son arcillosos y de color café (figura 1), con partes de contenido de caliza friable y, en algunos

casos, sílice a mayor profundidad. En las partes altas del piedemonte se observan suelos de color café rojizo, mientras que el tepetate se localiza en la parte media y baja del piedemonte, asociado con los suelos arcillosos color café (Ledesma et al, 2017: 16).

Figura 1. Apariencia arcillosa de color café del tepetate tipo *fragipán* localizado en su estado natural en los valles altos de Tlaxcala (crédito: E. Avila, 2021)

Parte de la singularidad en el comportamiento de los tepetates se deriva de la presencia de un componente mineralógico que comparte la composición química de las arcillas pero que, como resultado de su organización cristalina posee rasgos propios. A los minerales alófanos ($Al_2O_3.1.2\text{-}2SiO_2.2.5\text{-}3H_2O$) se les conoce también con el nombre de "amorfos" debido a que su conformación carece de una estructura con geometría evidente. Hay autores (Besoain 1985; Harsh et al., 2002) que los denominan minerales "pobremente cristalinos o silicatos no cristalinos". Incluso existen referencias en las que se dice que se trata de minerales que no pertenecen a la familia de las arcillas, a pesar de contener aluminio, silicio, oxígeno e hidrógeno y sobre todo, de presentar reacciones ante la presencia o ausencia del agua como todo material arcilloso.

Es digno de llamar la atención el hecho de que aunque los suelos tengan cantidades muy bajas de alófonos, éstos imponen cualidades que influyen en su comportamiento físico y químico. Los minerales amorfos se encuentran principalmente en los suelos derivados de cenizas volcánicas, y se suelen generalizar bajo el término de andisoles. Se trata de suelos cuya degradación se ha desarrollado bajo condiciones húmedas y templadas (Ramírez-Builes 2009).

La cercanía de las canteras situadas al suroeste del estado de Tlaxcala, posibilitaron la extracción del material para la construcción en la región de Cacaxtla. Serra (2020) dice que, una pregunta que surgió durante las excavaciones del centro ceremonial de Xochitécatl fue la de saber cuál era la fuente de tepetate utilizado en grandes cantidades, es decir, de dónde se extraía el material sin afectar el relieve. Sin embargo, aclara que en las exploraciones realizadas en la Plaza de los Tres Cerritos de Cacaxtla, se determinó que el foso que se encuentra en el límite sur fue uno de los lugares de donde se extrajo el tepetate, para la construcción de las casas y edificios del sitio.

3 APLICACIÓN CONSTRUCTIVA DEL TEPETATE

Los sitios arqueológicos de Cacaxtla, Xochitécatl y el conjunto histórico de Tizatlán, resultan de notable interés como consecuencia de la diversidad de formas de manejo de la materia prima, que incluso aparece en referencias documentales del siglo XVI. Sin embargo, debido a que los datos de investigaciones realizadas en estos sitios durante los últimos años se han centrado con mayor énfasis en las valiosas pinturas murales policromadas, aplicadas sobre revestimientos de cal y arena, se ha prestado relativamente poca atención a los componentes constructivos térreos que conforman el sustrato de esas expresiones pictóricas, y, sobre todo, el soporte estructural de los edificios y plazas.

El emplazamiento y desarrollo de Cacaxtla estuvo fuertemente ligado a su ubicación geográfica. Diversos autores (López, 1977; Lucet, 2013; Serra, 2020) llegan a la conclusión de que la selección del asentamiento estuvo en concordancia con el paisaje, en el cual predomina la presencia y conexión visual con los volcanes, que poseen una fuerte significación en su arquitectura. Por otro lado, la selección consideró un área altamente sostenible con acceso al agua y tierras cultivables, así como recursos materiales para la construcción. Finalmente, el sitio tuvo una gran importancia regional como punto de encuentro de diferentes grupos culturales, de manera que su conexión y control de las vías de comunicación con otras áreas eran estratégicamente relevantes.

Es por ello que en la arquitectura de Cacaxtla destaca el carácter defensivo de las construcciones que rodean el asentamiento, así como el aprovechamiento de los recursos materiales y la adaptación de estos al entorno, rasgos que predominaban en la tradición constructiva mesoamericana de aquella temporalidad correspondiente al periodo llamado epiclásico (aproximadamente entre el 600 y 1000 d.C.) que se caracterizó por continuos intercambios culturales y movimientos bélicos.

Serra (2020) en sus últimas investigaciones sobre la actividad constructiva en el sitio de Xochitécatl plantea que, tanto en la ocupación del periodo formativo como en la del epiclásico se utilizaron los mismos recursos naturales cercanos al asentamiento como son, el tepetate en bloque, tierra, madera, los cantos rodados de los rios y las rocas de origen volcánicas procedentes del fondo de la laguna.

Existe similitud en las técnicas constructivas de Xochitécatl, el Gran Basamento de Cacaxtla (figura 2) y Tizatlán, pues comprende toda la serie de construcciones en las que el material del entorno fue acondicionado, mediante procesos de corte, trituración, humidificación, transformación y secado al sol, con el propósito de edificar estructuras portantes y espacios habitables (Serra, 2020).

Figura 2. En el Gran Basamento de Cacaxtla, se puede observar cómo el tepetate fue utilizado sin un procesamiento complejo. Fue solamente tallado en burdos sillares que luego se asentaban con material en estado plástico bajo la lógica de la mampostería común (crédito: E. Avila, 2019)

El tepetate utilizado en bloque como material pétreo presenta una cualidad singular. Además de su facilidad de tallado para darle la forma requerida para su colocación contrapeada en los muros y rellenos, una vez que es asentado y ligado, tiene la capacidad de absorber el agua de los morteros de pega y cohesionarse como si se trata de adobes, de manera que se genera al final un componente prácticamente monolítico. De este modo se consigue una transmisión continua de esfuerzos y una notable estabilidad de las estructuras.

En pruebas de resistencia a la compresión llevadas a cabo recientemente a trozos de tepetate de origen natural que fueron cuidadosamente tallados como cubos de 5 x 5 x 5cm, se obtuvo una resistencia promedio de 10,34 kgf/cm^2 ($\cong$ 1 MPa). Esto permite inferir la elevada resistencia que pueden alcanzar estas estructuras en las que además, de que las

piezas se comportan como una “piedra”, quedan adheridas en todas sus caras a los componentes que las rodean.

Con estos bloques se levantaron muros de contención, rampas y escalinatas (figura 5), además de la base de arranque de las paredes que confinaban los espacios habitables que se edificaron con adobes.

Al igual que sucede en otros sitios arqueológicos de Mesoamérica y Sudamérica, los núcleos de los basamentos fueron construidos mediante la conformación de “cajones” o “celdas”. Este sistema, además de permitir un excelente control de calidad durante la elevación progresiva de los volúmenes, ha mostrado tener una respuesta muy adecuada ante los movimientos sísmicos.

La técnica consiste simplemente en conformar una retícula de muros conectados en sus esquinas a manera de un tablero de ajedrez, utilizando bloques de tepetate tallados con cuidado. Una vez que se alcanza una altura de tres o cuatro hiladas, el espacio interior de esta especie de habitaciones se rellena con bloques amorfos de tepetate que se vierten sin demasiado cuidado puesto que se densifican simplemente por la diferencia entre sus dimensiones, insertándose las partículas pequeñas entre las medianas y éstas, entre las mayores. Una vez que se alcanza la altura de los muros de la retícula perimetral, nuevamente se levanta un determinado número de hiladas que posteriormente se rellenarán de progresivamente en cuanto el mortero de pega endurezca lo suficiente (figura 3).

Figura 3. Para la edificación de “cajones” o “celdas” se utilizan bloques mejor trabajados que se alinean y conforman los muros perimetrales que posteriormente se van rellenando con piezas burdas (crédito: L. Guerrero, 2020).

Parte de los taludes y plataformas del Gran Basamento de Cacaxtla fueron edificados en los dos periodos de ocupación, el formativo y el epiclásico. Sin embargo, en el primer momento de construcción el tepetate tiene mayor protagonismo ya que fue utilizado como relleno base para la consolidación de las plataformas. Una vez terminado el relleno, éste era cubierto con cantos rodados y piedra laja. Ese mismo periodo se caracteriza por el uso del tepetate especialmente para la conformación de escaleras (figura 5) que posteriormente eran cubiertas de piedra; no sólo en el Gran Basamento se seguía con esta lógica constructiva sino también en el sitio de Xochitécatl el tepetate era utilizado bajo este mismo criterio (figura 4).

Figura 4. Se puede observar el núcleo de los basamentos y el recubrimiento con piedra careada en las plataformas y taludes de Xochitécatl (crédito: L. Guerrero, 2020)

Figura 5. Durante el periodo formativo era fuerte la presencia del tepetate para la edificación de escalinatas, que en algunos casos eran cubiertas con un revestimiento de piedra (crédito: L. Guerrero, 2020)

Pero además de esta condición de su uso en bloques, al romperse en fracciones de menores diámetros, el tepetate presenta una particularidad muy destacable en comparación con el resto de los materiales térreos (Guerrero, 2007). Aunque es posible realizar pruebas de laboratorio y conseguir una evaluación granulométrica convencional en la que se separan las gravas, arenas y finos, resulta que si se trituran las partículas gruesas mediante el uso de un mortero y un mazo, la granulometría se modifica radicalmente. Lo que parecían pequeñas piedras o arena gruesa, en realidad son simplemente “terrones” que se pulverizan hasta poder pasar por la malla #200 como si todo se tratara de limos y arcillas. El principio de este proceso radica en la capacidad de las partículas del tepetate con alta presencia de alófanos de ser alteradas mediante mecanismos sencillos que permiten modificar la forma del conjunto, confiriéndole solidez y estabilidad físico química, dentro de rasgos de equilibrio específicos.

Si este polvo fino se mezcla con agua adquiere una consistencia sumamente plástica que permite su empleo como morteros de pega, como base para hacer adobes o incluso como capas para bajareque o revestimientos.

Finalmente, existen evidencias en el sitio de Xochitécatl de que el tepetate no sólo fue utilizado como material constructivo, sino también se usó como área de almacenamiento, es decir, como una especie de granero. El suelo natural conformado por gruesos estratos de tepetate se perforaba y excavaba en forma de pozos troncocónicos en los que, gracias al comportamiento bioclimático del material, se conservaban estables las condiciones higrotérmicas al interior manteniéndose por largos periodos los granos almacenados al liberarlos de la posibilidad de formación de hongos y de la intromisión de microorganismos y roedores (Serra, 2020).

Figura 6. Los adobes, morteros de pega y revestimientos de base que se emplearon en los muros de Cacaxtla se elaboraron con tepetate triturado y posteriormente hidratado (crédito: L. Guerrero, 2020)

Otro sitio en el que se usó el tepetate como material de construcción y que dio continuidad a esta tradición constructiva es el Basamento Policromado de Tizatlán, en donde se utilizó para nivelar y elevar superficies. Es importante resaltar que este lugar fue uno de los pocos en donde existe la presencia de ladrillo y adobes, tanto en el altar como en las columnas que lo configuran; algunos autores (Marquina, 1951) mencionan que durante el hallazgo del sitio lo que llamó la atención fue el uso de ladrillos para la construcción de los altares y el espesor de sus revoques, hechos mediante capas gruesas de un enlucido de cal (figura 5).

La zona arqueológica de Tizatlán, situada a unos 14 km de Cacaxtla, se encuentra emplazada sobre una colina de aproximadamente 25 m de altura, ligada por el oriente con elevaciones mayores, cuya superficie fue regularizada artificialmente mediante mamposterías de tepetate. Lo que caracteriza a este sitio son sus murales policromados que cubren cada lado del altar y que representan diversas escenas en el estilo de los códices del grupo Borgia (figura 6).

Figura 7. Columnas y altares fueron construidos con pequeños bloques de tepetate y revocados con una capa gruesa de enlucido de cal y arena (crédito: E. Avila, 2019)

Figura 8. Vista del altar policromado por sus cuatro lados, este altar representa a las principales deidades: Mictlantecuhtli, Tezcatlipoca y Camaxtli (crédito: E. Avila, 2019)

4 CONSIDERACIONES FINALES

El empleo constructivo de diferentes condiciones físicas del material llamado tepetate en la edificación de la mayoría de los basamentos y unidades habitacionales de los sitios prehispánicos de Cacaxtla, Xochitécatl y Tizatlan edificados hace más de mil años, permiten deducir su potencial de uso tanto como componente re restauración del patrimonio edificado, como recurso para las obras actuales.

En prácticamente todo el centro de la República Mexicana que se caracteriza por la presencia de estructuras volcánicas es un material notablemente abundante. Sin embargo, a pesar de sus cualidades y su durabilidad probada en las evidencias arqueológicas brevemente caracterizadas en el presente texto, actualmente es muy mal aprovechado pues sólo se destina a rellenar huecos para el desarrollo urbano o para la regularización de perfiles en los que se asentarán carreteras, calles y aceras.

En estas obras de infraestructura se aplica en una condición seca de manera que se desperdicia el potencial aglutinante de los minerales alófonos que, como se ha explicado, cundo se trituran y humedecen durante el tiempo necesario, adquieren condiciones similares a las de cualquier tierra.

Es por ello que se hace necesario un estudio más cuidadoso de este material no solamente desde la perspectiva de la agricultura e ingeniería forestal que pretenda transformarlo en tierra fértil, sino también de sus posibilidades de apropiación para la edificación sostenible de diferentes componentes que ayuden a elevar la calidad de vida de la sociedad, al aprovechar recursos locales abundantes y de bajo impacto ambiental en su transformación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, J.D; Terrera R. y Etchevers J.D. (2000). Actividad microbiana en tepetate con incorporación de residuos orgánicos. Agrociencia. 34 (5): 523-532.

Armendáriz, P.M (2012). Materiales de alta densidad utilizando tepetate. Tesis de Maestría. México: Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de ingeniería.

Besoain, E. (1985). Mineralogía de las arcillas de suelo. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica.

Etchevers J.D., C. Hidalgo, C. Prat y P. Quantin (2004). Tepetates of México. Encyclopedia of Soil Sciencie. Lal R. (edt.). Marcel Dekker. Nueva York. 1-4 On line: www.dekker.com/servlet/product/DOI/101081EESS120017323.

Gama, J; Solleiro, R. E; Flores, D; Sevod, S; Cebadas B. H; Díaz O.J; (2007). Los tepetates y su dinámica sobre la degradación y el riesgo ambiental: el caso de Glasis Buenavista, Morelos, Boletín de la sociedad Geologica mexicana, 59 (1): 133-145.

Guerrero, L. (2007). Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva. México: Apuntes, 20 (2), p. 182-201.

Harsh, J.; Chorover, J. y Nizeyimana, E (2002). Allophane and Imogolite. *Soil Mineralogy with Environmental Applications. Soil Science Society of American*, Book series, No. 7:291-319.

Ledesma, L; Buendía, V; Molina, K; Córdova, M. (2017). Cacaxtla. Conservación de la arquitectura de fábrica. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

López, Molina Diana, (1977). Los murales prehispánicos de Cacaxtla. Revista Antropología e Historia, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, n.20, p 3-8.

López, T., Hernández, J.B., Horta, J.M., Pérez, M.L. y Rosales, D. (2010). Caracterización del material denominado Tepetate, XXV Reunión Nacional de Mecánica de suelos e ingeniería Geotécnica, Editorial: Sociedad Mexicana de ingeniería Geotécnica. 1: 289-293.

Lucet, G. (2013). Arquitectura de Cacaxtla, lectura del espacio. En: Uriate, M. T.; Salazar, F (coord), La pintura mural prehispánica en México, v. V,. México: Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM, p. 19-190 (Cacaxtla, tomo II).

Marquina, I. (1951). Arquitectura Prehispánica. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Miehlich, G. (1992). Formation and properties of tepetate in the central highlands of México. TERRA 10, p. 137-144.

Peña, H.D., y Zebrowski, C. (1992). Los suelos y tepetates de la variante occidental de la Sierra Nevada" TERRA, 10, p. 151-163.

Ramírez-Builes, V.H., (2009). Las arcillas alófanas y su relación con las propiedades físicas y químicas del suelo, Investigaciones UNIRSAC, 7(1): 30-38.

Rodríguez, S., Gutiérrez, M.C., Hidalgo, C. y. Ortiz, C.A. (1999). Intemperismo en Tepetates y en cenizas volcánicas y su influencia en la formación de Andisole. TERRA, 17, 97-108.

Serra, M. C. (2020). El uso de la tierra y el tepetate en la construcción de Xochitecatl-Cacaxtla, Tlaxcala. En: Daneels, A. (ed) Arquitectura mesoamericana de tierra, v.1. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, p. 241-264.

Valdés, L.A. (1970). Características morfológicas y mineralógicas de los suelos de tepetate de la Cuenca de México: México", tesis de Maestría en Ciencias, México, México.

Zebrowski, C. (1992). Los suelos volcánicos endurecidos en América Latina en TERRA, 10, P-15-23.

AUTORES

Esmeralda Avila Boyas, Arquitecta egresada de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Profesora en el área de Diseño, subárea de Expresión en la carrera de Arquitectura en la UNAM sede FES Aragón, Maestra en Arquitectura en el área de Tecnología en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Actualmente es Doctorante en la División de Ciencias y Artes para el Diseño en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco.

Luis Fernando Guerrero Baca, doctor en diseño con especialidad en conservación del patrimonio edificado, maestro en restauración, arquitecto, profesor investigador de tiempo completo en la UAM-Xochimilco, jefe del área de Conservación y Reutilización del Patrimonio Edificado. Miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA, miembro de la Cátedra UNESCO "Arquitecturas de tierra, culturas constructivas y desarrollo sostenible" de CRAterre.