

LAS ARQUITECTURAS DE TIERRA EN LOS TRÓPICOS HÚMEDOS DE MÉXICO. TRADICIONES DIVERSAS.

1. INTRODUCCIÓN

La tierra se ha utilizado en toda Mesoamérica desde el periodo Preclásico Inferior (2500-1200 aC) para la construcción no sólo de viviendas sino también de monumentos como plataformas palaciegas y pirámides. Cuando se empezó a construir con piedras, se tiende a abandonar la arquitectura de tierra, aunque en algunos lugares se vuelve a construir con tierra o combinar tierra con otros materiales. Se reconoce la alta concentración de arquitectura de tierra en el área de trópico húmedo a lo largo de la costa del Golfo de México, atravesando en dirección del Istmo de Tehuantepec, y a lo largo de las tierras altas de Sierra Madre de Chiapas que abarca el actual estado de Chiapas, Guatemala y El Salvador, así como a lo largo de la costa sur (lado del Océano Pacífico) de la misma cordillera (Ito 2001: 48, Fig. IV-1).

Existen varios estudios arqueológicos que refieren a estas estructuras de tierra, sin embargo, son todavía escasos comparado con los de las estructuras de piedra. Sobre todo, en el territorio del trópico húmedo a lo largo de la costa de Golfo en México, hay un gran desconocimiento sobre este tipo de arquitectura, con excepciones como son los sitios grandes o de mayor jerarquía o rango como Cerro de Las Mesas, Tres Zapotes, San Lorenzo, La Venta y Comalcalco entre otros. Como indica Daneels (2014), están catalogados 4091 sitios arqueológicos con estructuras de tierra en el estado de Veracruz (Dirección de Re-

gistro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas, INAH 2010) y el número total de los sitios arqueológicos catalogados ha aumentado todavía más en estos últimos años. No obstante, dentro de estos miles de sitios menos de diez sitios de rango mayor cuentan con documentación concreta de sus estructuras. En los proyectos de salvamento arqueológico, la arquitectura de tierra no recibe una debida atención ni prioridad. En consecuencia, se desconocen la arquitectura de tierra, sobre todo de los sitios de rangos menores.

En el área de la conservación e interpretación de la arquitectura prehispánica de tierra, Guatemala y El Salvador llevan la delantera con una larga experiencia en sitios como Kaminaljuyú, Tazumal, Casa Blanca, San Andrés, Joya de Cerén, entre otros.

Se reconoce la necesidad de abordar los registros dispersos y poco atendidos de las regiones aledañas especialmente de tierras bajas mayas. En el presente trabajo se abordará el estudio referencial del sitio de La Joya como prototipo metodológico y se atenderán dos subregiones como estudios de caso, en donde es probable llevar a cabo el seguimiento de su arquitectura con las primeras fases definidas por esta propuesta metodológica: los pantanos de Centla, Tabasco, y la aldea de Pomoca en el curso medio del río Usumacinta.

2. ANTECEDENTES

2.1 Centro-Sur de Veracruz

La mayoría de las estructuras de esta región son de tierra apisonada. Generalmente se empiezan a recubrir con piedra y estuco de concha desde el período Postclásico. En la zona de Mixtequilla hay algunos pisos estucados desde el período Clásico (Drucker 1943; Stark 2001). Actualmente esta arquitectura presenta formas redondeadas por la erosión, sin embargo, originalmente tenían una forma cuadrada o rectangular (Daneels 2002: 165 y en prensa: 200).

Los montículos se clasifican por su forma y tamaño: montículos de forma piramidal con planta cuadrada, en ocasiones rectangular (sin rebasar de la proporción 1:1 - 1:1.5) con alturas de más de 2 m (Pirámide); montículos que en la cumbre tienen un amplio espacio plano (Plataforma); dos plataformas alargadas paralelas (Juego de pelota); un montículo bajo (0.5-3 m de altura) que delimita uno de los extremos del juego de pelota (Tribuna); montículos pequeños (sin rebasar de 10-15 m del lado y 0.5-1 m de altura) localizados en las plazas formadas por tres o cuatro edificios mayores (Altar); montículos o plataformas amplias y bajas (Montículos habitacionales) (Daneels 2002, en prensa; Loughlin 2012; Stark 1991, 2001 y 2003).

Además, se encuentran elementos arquitectónicos en tierra como mortero de lodo (daub) con impresión de palos, carrizos o bambús que se reconocen como bajareque/bahareque (en México, Centroamérica, Colombia, Ecuador y Caribe), quinchá (en Perú y Chile), o wattle-and-daub (en EUA), sin su soporte (wattle) dejando sólo las huellas de fibras vegetales. Estos restos de bajareque se encuentran generalmente quemados en todo Mesoamérica. La primera autora tuvo la oportunidad de conocer los restos de bajareque del sitio de El Ocote, Aguascalientes y del sitio de Vista Hermosa, Tamaulipas, y en ambos casos las muestras estaban quemadas, como había señalado Hoag (2003: 48), probablemente los edificios fueron quemados intencionalmente para adquirir mayor dureza y resistencia a la intemperie (sobre todo de lluvia), o simplemente fueron quemados por incendio.



Figura 1. Mapa de distribución de sitios estudiados en el Centro – Sur del estado de Veracruz. Referencia: mapas realizadas por LAUT-UACJ 2015 con base de datos (Daneels en prensa; Heredia Barrera 2007) y otras mapas (Daneels en prensa; Hernández Jiménez 2012; Loughlin 2012; Stanley y Arnold 1996; Stark 2003)

2.2 Arquitectura de tierra del sitio de La Joya, Medellín de Bravo, Veracruz

El sitio arqueológico de La Joya se encuentra en la confluencia de los ríos Jamapa y Cotaxtla, a unos 7 km desde la costa del Golfo, es uno de los sitios que ha sufrido un fuerte deterioro por la extracción de tierra para la construcción contemporánea y/o fabricación de ladrillos. Actualmente existen en el sitio tres estructuras: una pirámide principal y dos plataformas palaciegas (ninguna de ellas tiene forma completa), las cuales fueron excavadas desde el año 2004 cuando comienza el proyecto de rescate arqueológico de la Dra. Annick Daneels.

La pirámide fue construida alternando los bloques (6 m x 6 m, x 3-5 m de alto) de arcilla y los de arena para controlar la presión interna de la estructura y el desagüe de agua (Daneels y Guerrero 2011: 12 Fig. 3 y 13). Las plataformas palaciegas fueron construidas con tierra apisonada, y sobre ellas se construyeron edificios con muros, columnas y pilares de mampostería de adobe que en general miden 80 cm de largo, 30-40 cm de ancho y 10 cm de grosor. Los muros y pisos fueron aplanados con mezclas de lodo y paja picada (Daneels y Guerrero 2011: 12-13). También el sitio tuvo un sistema de desagüe por tubos conformados de conos de barro cocido conectados (Daneels y Guerrero 2011: 15 Fig. 6).

No existen muros de bajareque en el sitio de La Joya, sin embargo, se encontraron morteros de lodo con impresión paralela de palos delgados que conformaban el techo, muy similar a las muestras quemadas de bajareque. Esta muestra quemada de techo hizo posible observar los detalles del sistema constructivo del mismo, el que se llevó a cabo con vigas delgadas de madera o carrizo de 10-12 mm de diámetro, que fueron colocadas con 5 mm de espacio entre ellas, y cubiertas con mortero de lodo mezclado con abundante paja picada, muy probablemente para liberar el peso del techo (Daneels y Guerrero 2011: 13 Fig. 5, 14 y 15).

La materia prima se obtuvo en el sitio local sin modificación. La tierra local contiene arcillas, dentro de estas un tipo de arcilla expansiva, la montmorillonita es predominante (Daneels y Guerrero 2011: 13). Los estudios señalan que fueron seleccionadas tierras arcillosas finas y mezcladas con arena (aproximadamente 1:1) para la elaboración de adobes y pisos exteriores. Por otro lado, fue utilizada una proporción alta de fracción fina arcillosa (60-70%) para aplanados de muro y algunos pisos (Daneels y Guerrero 2011: 16 Table 2).

No se ha encontrado ningún estabilizante inorgánico como cal (Daneels y Guerrero 2011: 14 Table 1) pero el suelo contiene una alta cantidad de arcilla expansiva situación poco favorable para realizar estructuras monumentales, por lo tanto, se debe haber utilizado algún estabilizante orgánico (Daneels y Guerrero 2011: 15 y 17 Fig. 10).

El estudio de estabilizantes orgánicos de tierra está en proceso, pero los resultados preliminares señalan que fueron agregados fracciones ligeras de material petrolífero. La extracción y separación de sustancias orgánicas hizo posible reconocer la presencia de hidrocarburos saturados y aromáticos por espectroscopia Infra-roja por Transformada de Fourier (FTIR) en materiales de construcción (Kita et al 2014: 180). Se encontraron sustancias parecidas en 1) materiales de construcción, 2) paleosuelo, y 3) estabilizante hipotético (bitumen prehispánico) por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG/EM) en modo de barrido de iones (SCAN), aunque el componente principal de cada muestra difiere (Kita et al 2015). Para confirmar que los hidrocarburos que se encuentran en materiales de construcción prehispánica han sido agregados intencionalmente como estabilizante de tierra, se está realizando la comparación de los orígenes de las sustancias orgánicas de cada muestra mediante un análisis de biomarcadores por CG/EM en modo de monitoreo selectivo de iones (SIM) y análisis de isótopo estable de carbono 13 en cada muestra por espectrometría de masas de isótopos estables (Kita et al 2015).

2.3 Tierras bajas mayas. Arquitecturas de tierra inexploradas.

Los datos de tierras bajas noroccidentales y las tierras altas mayas en general nos muestran la utilización de arquitectura de tierra desde el Preclásico temprano (1150-700 a.C), así como una combinación en muchos de los casos de prototipos que muestran una incorporación de materiales de piedra u otros agregados; en otros lugares como los bajos inundables se han registrado matrices no de tierra sino de arenas, limos y arcillas como selladores de las estructuras. Es importante señalar que ocurre una diferenciación jerarquizada en estos procesos constructivos y que las estructuras de mayor rango son las que en las diferentes regiones se invierte una mayor cantidad de formas constructivas.

En costa pacífica de Chiapas tenemos desde las primeras ocupaciones, unidades habitacionales de menor rango elaboradas con tierra apisonada y el uso a veces esporádicos de bajareque, en periodos posteriores al parecer las estructuras monumentales del Preclásico medio son elaboradas de tierra y piedra. Son cuantiosos los registros de la Depresión Central de Chiapas (Lowe 1977 y 1981), Costa pacífica (Soconusco) (Hill et al. 1998), Tierras bajas noroccidentales (Liendo 2011; Flores 2011), y los Altos de Chiapas. (Agrinier 1964, 1970 y 1989) con las cuáles es importante comenzar a discutir sobre el surgimiento de las tradiciones vernáculas arquitectónicas en el contexto de las identidades regionales, las definiciones de lo proto-mixezoque, y las tradiciones materiales de los grupos mayences (Acosta 2009; Pope et al. 2001; Neff et al. 2002; Flannery y Spores 1983). Por lo mismo la exploración a profundidad de una colección de datos de referencia puede lograr que esta discusión tenga parámetros claros de comparación a nivel regional.

2.4 Panorama Arquitectónico de tierra en las regiones mayas. Correlaciones de rango.

Es claro que los antecedentes de las Tierras Bajas, la Depresión Central y la Costa de Chiapas evidencian desde el Protoclásico (Acosta 2009) una diferenciación clara en los rasgos de patrón de asentamiento, arquitectura y otros materiales con la zona del noroccidente de Chiapas, mostrando rasgos culturales definidos como zoqueanos. Desde el Preclásico temprano ciertas regiones de la costa de Chiapas utilizan una arquitectura de tierra que llamaremos “de rango” con plataformas de “....extremos ovalados y pórticos techados”, siendo el caso de Paso de la Amada con una longitud de 11 mt (Tejeda 1991; Clark et al. 1990; Blake y Feddema 1990), otro rasgo interesante además de la estructura de barro con pisos de arcilla es el elemento estructural de una escalinata como soporte de los postes (Clark y Pye 2006b); en los sitios cívico-ceremoniales Izapa y Tzutzuculi se presentan grandes túmulos o conglomerados de tierra en los cuales se incorporan cubiertas de piedras o cantos rodados (Santiago 2013); otro de los sitios excavados en esta área (Arroyo 1990), San Carlos, presentaron postaciones de madera integradas a los pisos de tierra apisonados y longitudes de 20 m. En cambio, en las unidades habitacionales de la gente común según los registros de la NWAf (Fundación Arqueológica del Nuevo Mundo) no se presentaron plataformas, recubrimientos de bajareque ni pisos.

La región de la Depresión Central de Chiapas en la cuenca del río Grijalva nos muestra un panorama de sitios de mayor rango regional que presentan una arquitectura desde el Preclásico medio bastante elaborada con prototipos de tierra, en la fase Dili (950-750 aC) del sitio Chiapa de Corzo, al parecer aprovechan del pantano “....barro negro y extremadamente denso que fue utilizado para la construcción de los Montículos 11, 12 y 32....” (Bachand 2013:20) que “...emitieron un olor o aroma de petróleo.” y se proponen cambios en consecuencia de una migración a la depresión central desde la costa con la que llegaron nuevas formas constructivas. Desde esta fase hasta Guanacaste se construyó con tierra delimitada por muros de adobe con aplicaciones de pintura roja (Santiago 2013). En el Mirador, San Isidro, y San Agustín en el Protoclásico disminuye el uso de adobe, se incorporan otros materiales en la construcción y el sistema estructural es de muros inclinados, molduras basales y molduras en delantal o “techo de cabaña” todos ellos con una combinación de materiales constructivos de bloques de adobe, cantos, caliza labrada y piedra sin tratamiento (Santiago

2013). Lamentablemente el registro de la arquitectura de las unidades habitacionales del área aledaña, y fuera del sitio no lograron un registro tan acucioso como el de las estructuras monumentales.

Por otra parte, la región de las Tierras bajas noroccidentales presenta un panorama diverso en cuanto a las configuraciones arquitectónicas. Es así como Flores (2011) señala que en la subregión de las Llanuras Intermedias del Reino de B'aakal (Palenque) en los sitios denominados centros secundarios se presenta una arquitectura de tierra con escasa presencia de piedra, los cuales señala Flores (2011) “...poseen una arquitectura lograda principalmente a base de tierra, cantos rodados, y ocasionalmente piedra caliza”. Lindavista en su edificio principal presenta cuñas como estabilizadores intermedios en la parte baja y media de la estructura piramidal alcanzando una altura de 10 m, y una base de 50 m por lado, siendo el único sitio con un juego de pelota.

La evidencia documentada de estas tres regiones nos ha mostrado que las tendencias de las construcciones de tierra en diferentes periodos tienen características que reflejan cierta homogeneidad en los recursos utilizados se recurre a la tierra apisonada (T) como un componente principal para el acondicionamiento interno de espacios tanto domésticos como públicos de estructuras habitacionales o de otra función en sitios de diferente rango en diversos periodos temporales, pero cuando esta práctica ha tenido una larga trayectoria los cambios son más evidentes y tienden a una identificación local y regional que también nos muestra una intensa relación con las materias primas disponibles del entorno. La incorporación de cantos de piedra (CP) y cuñas de piedra (CUP) al parecer como un estabilizador de estructuras de mayor crecimiento volumétrico y como delimitadores de los conglomerados de tierra y para definir las primeras formas arquitectónicas estructurales (escalinatas, bajadas, accesos y otros) dentro de los morteros de tierra y adobes; estos materiales son incorporados en los sitios de primer orden en las edificaciones con mayor rango; y las postaciones y uso de bajareque al parecer son seleccionadas en forma discriminada.

Por otro lado, los elementos registrados en los diferentes reportes y documentos nos muestran un mayor número de combinaciones estructurales o formas de ejecución en las construcciones de mayor jerarquía. Es claro que en las diferentes regiones se invierte un mayor número de materiales como de ejecuciones a las estructuras de mayor jerarquía pero por otro lado es importante señalar como en la costa, específicamente, se presentan formatos habitacionales de menor rango pero que combinan diferentes materiales constructivos de naturaleza estructural (cuñas, hileras de cantos) al parecer para sobrellevar la estabilización de estas habitaciones al tener una menor calidad estructural como postes de madera (PM) y bajareques (B). Estas modificaciones y transformaciones son importantes de monitorear y registrar dentro de las propias definiciones arquitectónicas de cada área. (Fig. 2)

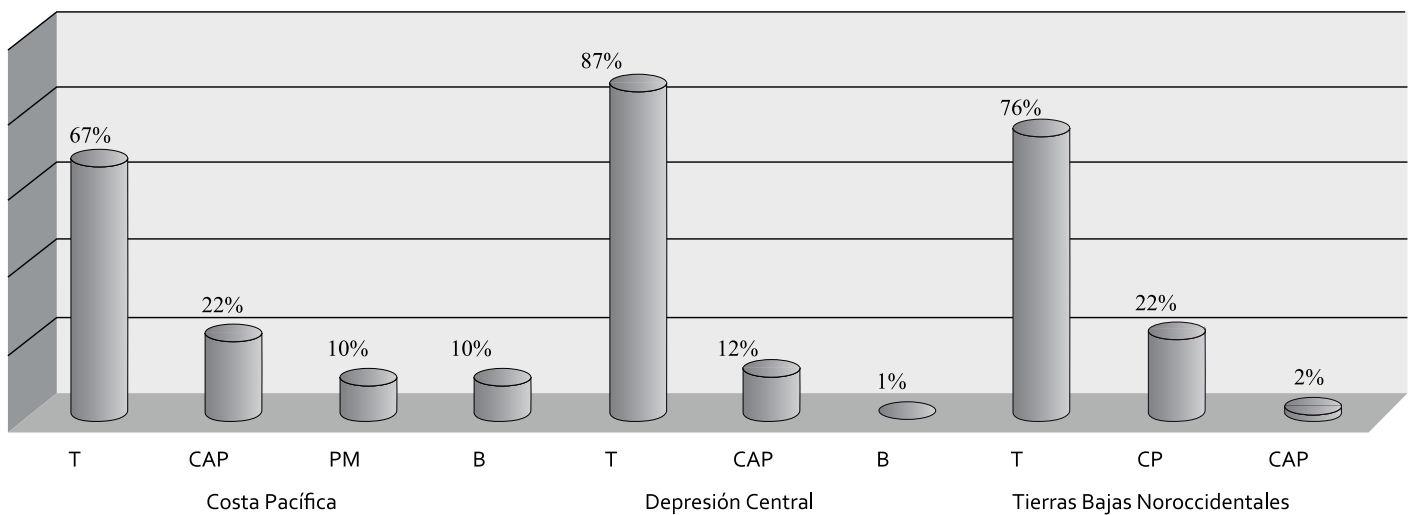


Figura 2. Porcentajes en cada región (Costa Pacífica, Depresión central y Tierras Bajas Noorccidentales de elementos constructivos utilizados tierra apisonada (T), cuñas de piedra (CAP), postes de madera (PM), y Bajareque (B). La base de datos documentada está compuesta por la revisión de 70 sitios de la Costa Pacífica de Chiapas dentro del marco del Proyecto Soconusco (NWAF); 56 de Tierras Bajas Noroccidentales (Proyecto Regional Palenque) y de 17 localizados en la Depresión Central (NWAF).

3. METODOLOGÍA

3.1 Metodología de investigación

Se estableció un modelo metodológico de investigación sobre arquitectura prehispánica de tierra en la zona de trópico húmedo en la trayectoria del proyecto del sitio arqueológico de La Joya (Daneels et al 2009 y 2010; Daneels y Guerrero 2011 y 2012; Daneels et al 2014; Kita et al 2013a, 2013b, y 2014; Kita y Daneels 2014; Liberotti y Daneels 2012; Piña 2014). Este protocolo es aplicable a otros sitios sobre todo a aquellos que comparten la misma condición de discontinuidad de las tradiciones arquitectónicas prehispánicas de tierra, y la cultura y el ambiente climático similar. Sin embargo, a pesar de que comparten estas características, dependiendo de las condiciones de cada sitio, sobre todo de las de muestras, este protocolo no es aplicable totalmente y se tiene que ajustar.

La figura 3 presenta un esquema general del modelo de investigación consolidado. El modelo se puede dividir en siguientes tres fases:

Fase I. Estudios arqueológicos-arquitectónicos se realiza por el registro de estructura de arquitectura con estratigrafía y el análisis macromorfológico de elementos constructivos.

Fase II. Estudios de materiales de construcción consiste en dos estudios: Caracterización de materia prima y Determinación de comportamientos. Caracterización principales son a. determinación de estructura del suelo por granulometría y límite de consistencia (límite de Atterberg); b. análisis micromorfológico por microscopio electrónico de barrido con detector de energía dispersiva (MEB/EDX); c. análisis de composición mineralógica por láminas delgadas; d. análisis cualitativa y cuantitativa de composición química por difracción de rayos X (XRD) y fluorescencia de rayos X (FRX); e. determinación de tipo de arcillas por XRD sobre la fracción fina ($< 2 \mu\text{m}$); y f. caracterización de sustancias orgánicas por espectroscopía Infra-roja por Transformada de Fourier (FTIR) y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG/EM), y cuando es necesario combinando con espectrometría de masas de isótopos estables (IRMS). Comportamientos fisicoquímicos y mecánicos que se determinan son: densidad y porosidad, coeficiente de absorción de agua por capilaridad, y coeficiente de permeabilidad al vapor de agua; resistencia a la compresión uniaxial; existencia a la flexión en tres puntos y dureza.

En la Fase III. Estudios de materiales para conservación, se evalúan materiales caracterizados en la Fase II. Mediante pruebas de intemperización en laboratorio y en sitio. En laboratorio se realizan el envejecimiento acelerado y la resistencia a sales solubles, y en sitio se preparan estructuras experimentales para monitorear su deterioro. Por otro lado, los comportamientos de materiales para conservación se comparan con los de materiales originales (Fase II) para evaluar su compatibilidad.

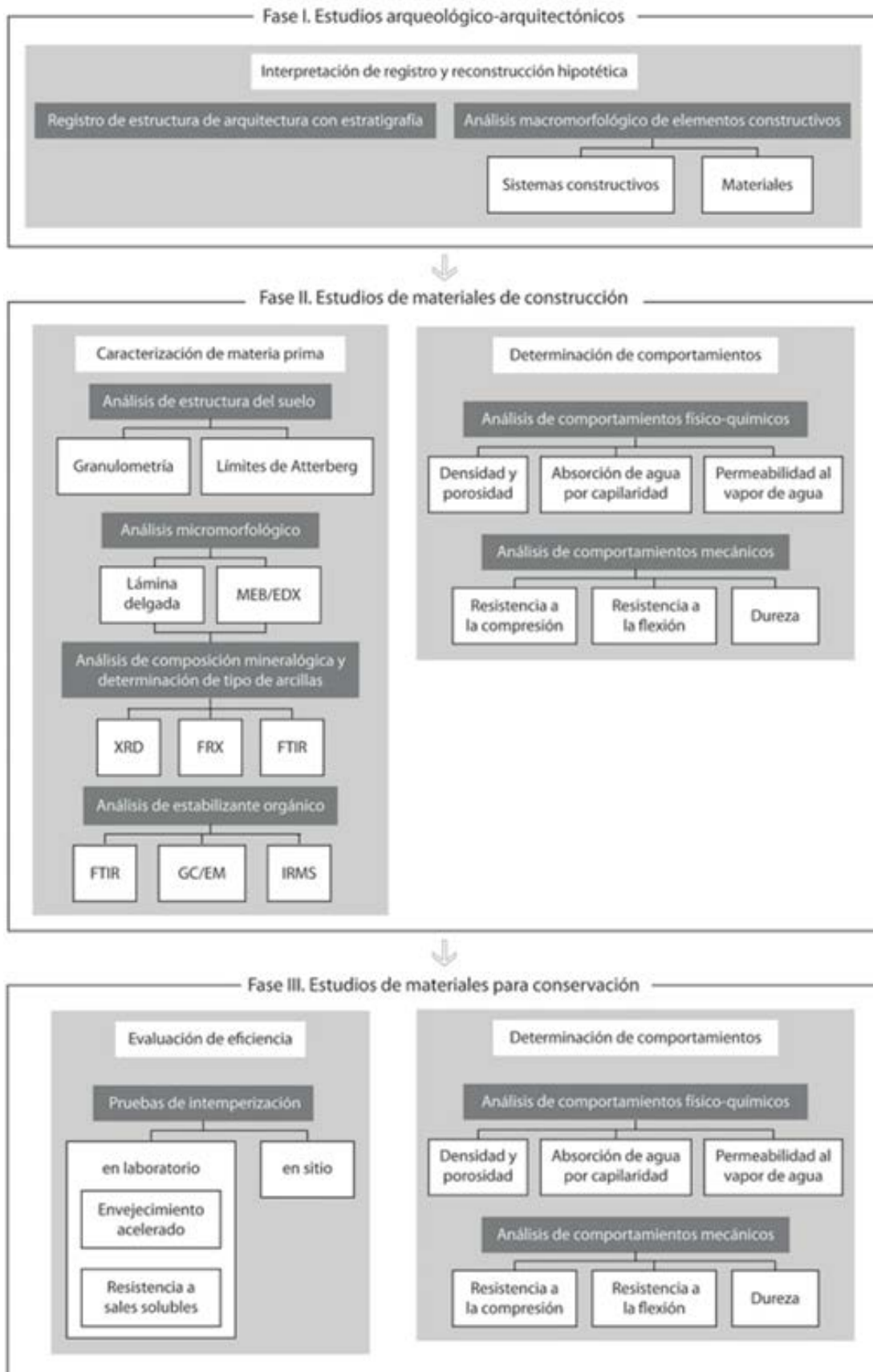


Figura 3. Modelo de investigación sobre arquitectura de tierra

En este trabajo se aplicó la Fase I a los dos sitios arqueológicos de Benito Juárez y Pomoca. En el caso del sitio de Pomoca se encontraron elementos constructivos de tierra quemados, por lo tanto, se hizo posible realizar análisis macroscópico de su sistema constructivo y materiales, identificados previamente como bajareques y ladrillos. Siendo como barro cocido, fue imposible realizar mayoría de los estudios de caracterización del suelo y estabilizante orgánico de la Fase II, sin embargo, se pudo realizar caracterización de arcillas por espectroscopía Infra-roja por Transformada de Fourier en modo de Reflectancia Total Atenuada (FTIR-ATR). Para el análisis de FTIR-ATR se utilizó un espectrómetro Thermo Scientific Nicolet ISTM10 con un cristal de diamante para alcanzar a medir números de onda de hasta 400cm-1 y se utilizó el software OMNICTM. Las mediciones se realizaron en el intervalo de 4000-400cm-1 números de onda, promediando 32 escanes con una resolución espectral de 4cm-1. El muestreo de cada fragmento se realizó raspando la superficie con un bisturí hasta obtener alrededor de 5mg de muestra para cada medición.

3.2 Metodología de conservación

Como antes mencionado, a pesar de que sabemos que miles de sitios arqueológicos con estructuras de tierra existen en México, los datos arqueológicos sobre arquitectura de tierra han quedado dispersos en informes técnicos, o omitidos en publicaciones que se enfocan hacia otros aspectos. Por lo tanto, Daneels (2014) propone una guía de catálogo de los sitios arqueológicos en tierra de México.

Aparte de los datos indispensables para reconocer contexto del sitio, como nombre de sitio, ubicación, cronología, y medio (clima de Koeppen), propone registrar: forma de excavación (calas de sondeo y trincheras; túneles; o excavaciones extensivas), los tipos de arquitectura (tierra con o sin revestimiento de piedra; aplanados de arcilla o cal; o presencia o no de pintura mural), y estrategias de preservación (re-enterramiento; techado; consolidación in situ; capas de sacrificio; refuerzos y reconstrucción; retirada de los restos de tierra; o no-intervención).

4. ESTUDIOS DE CASO

4.1 Benito Juárez

La región de los Pantanos de Centla en Tabasco es parte de las llanuras tabasqueñas con salida al Golfo de México, un área que muestra un registro amplio de sitios interconectados en una esfera de interacción política durante el

Clásico terminal (650-950 dC), y Posclásico temprano (950-1250 dC) en donde al parecer las cabeceras de Potonchán, Xicalango y Acalán determinaron su camino político (Figura 4). Los registros de campo del Proyecto Centla (2010) evidenciaron una interesante base de datos.

Al llevar a cabo el proyecto Centla las excavaciones en uno de los montículos (B) principales del circuito administrativo-ceremonial del sitio de Benito Juárez en una de las unidades de excavación nos acercó a la plataforma basal del mismo permitiendo así poder registrar una compleja estructura arquitectónica.

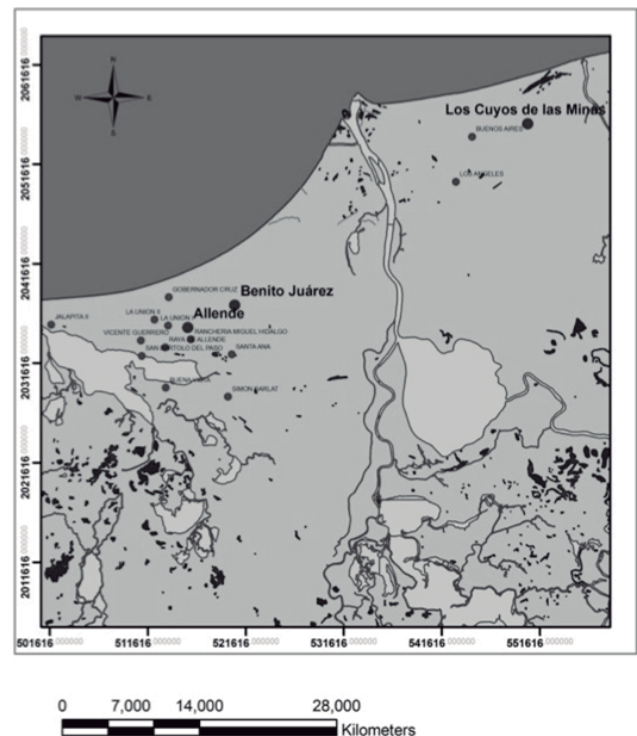


Figura 4. Mapa de distribución de sitios registrados con arquitectura de tierra en el pantano de Centla

Las excavaciones presentaron alrededor de una profundidad de 40 cm en los diferentes cuadros en el primer nivel ocupacional una capa endurecida de arcilla sobre arenas finas, este era un repello delgado de arcilla oscura de color negruzco. En el lado este bajo la ocupación cada uno de los momentos en que al parecer se dio mantenimiento a la estructura se preparó con bloques de arenas y limos amarillentos de diferente granulometría (desde finas hacia los niveles superiores a más gruesas en los niveles inferiores) superpuestos y delimitados en su parte superior e inferior con repellos de alguna materia orgánica de coloración negruzca que en una primera aproximación nos dio la impresión de pisos.

Al acercarnos al edificio detectamos formas irregulares estratigráficas que formaban un modelo escalonado de formas redondeadas con una pequeña pendiente en su peralte, y una pendiente mayor hacia los puntos más altos de la elevación. Al explorar el primer cuerpo del montículo cercano a la parte media del montículo detectamos otro elemento arquitectónico, un alineamiento de ladrillos (Figura 5). Bajo estos niveles reparados de piso, alrededor de 7, se encontró una ofrenda bajo el piso 5 se encontró otro elemento arquitectónico importante que se fue rastreado a través de su propio colapso, un escalón que incluía otra materia prima, el ostión y cal como mortero de repello y de contención del bloque de arena y limo.

Cobertura tardía (piso 7)	Estructura subangular	Textura limo-arenosa (90%/10%). Pososidad media a abunsante, y plasticidad media a baja
	Estructura que rompe de bloques subangulares	Textura limo-arenosa (70%/30%) de grano más gruesa
	Estructura subangular	Textura limo-arenosa (70%/30%) de grano más gruesa, alta posoridad con una plasticidad nula, de menos compactación no tiene intrusiones

Tabla 1. Cobertura estructura más tardía

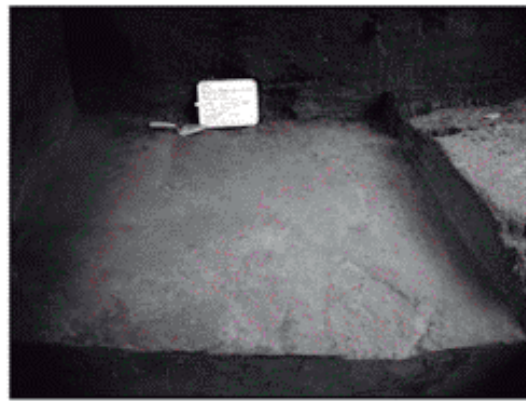
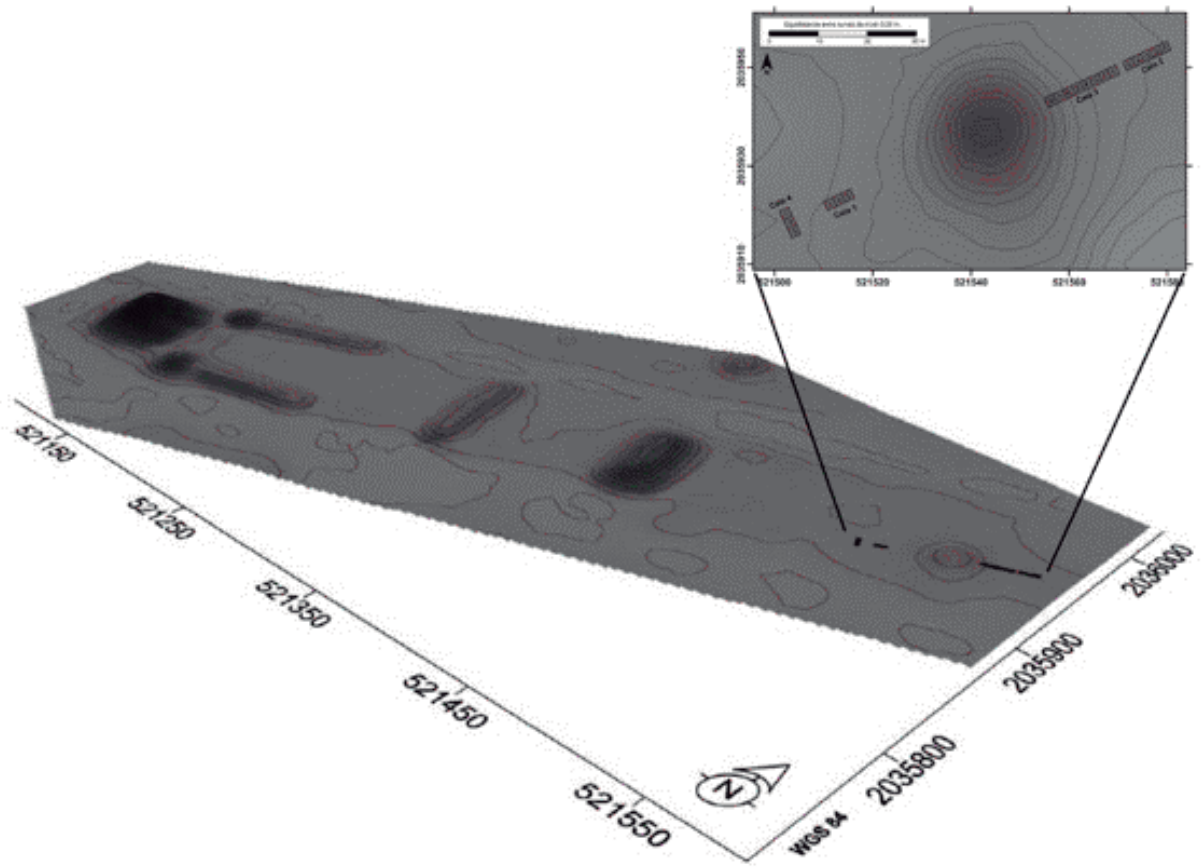


Figura 5. Montículo B del sitio Benito Juárez. Detalles arquitectónicos: pisos de tierra apisonada, rupturas en pisos, escalinata y alineamiento de ladrillos. Feria y Teranishi 2010

En conclusión, tenemos en este primer caso el uso de arenas y limos de diferente granulometría con un sello de arcillas grises y negruzcas provenientes de los bajos (Tabla 1). La propia disponibilidad de una gran cantidad de sedimentos depositados en la zona pantanosa deja entrever una tecnología bastante desarrollada para el Clásico terminal en esta área, el uso de arenas y limos encajonados o delimitados estructuralmente por repellos que actúan como selladores o fijadores de estos conglomerados y que en el momento más temprano dan forma a un conglomerado edificado en varias plataformas sucesivas con escalinatas selladas por mortero (ostión y cal) con enlucidos de cal. En el último momento ocupacional arquitectónicamente las entradas son delimitadas por alineamientos de ladrillos de arcilla al parecer y las escalinatas y otros elementos arquitectónicos como pisos solo se recubren con selladores (Figura. 6).

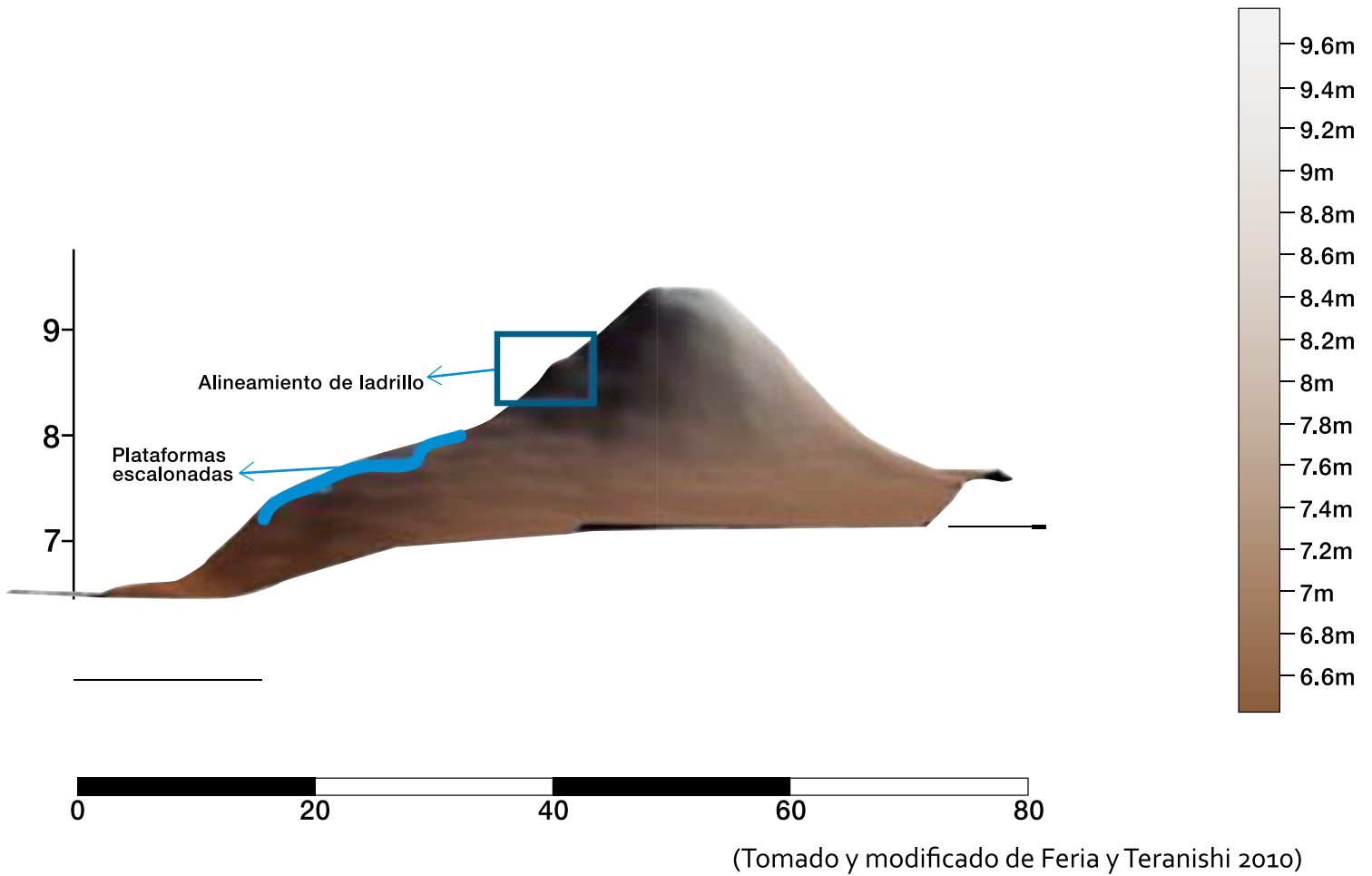


Figura 6. Levantamiento y reconstrucción montículo sitio Benito Juárez. Detalles arquitectónicos detectados.

4.2 Pomoca

El sitio de Pomoca es registrada desde 1958 por Müller, con subsecuentes trabajos de Gómez Panaco (1959) y Ochoa (1974-1983) los que aportaron diferentes datos sobre el sitio desde ilustraciones de figurillas de estilo olmeca, hasta su localización, área de ocupación y

temporalidad en superficie. Su ocupación va desde el Preclásico Medio hasta el Posclásico. El sitio presenta un área aproximada de 0.4 ha, y fue localizado en la planicie inundable de la cuenca media del río Usumacinta. (Figura 7)

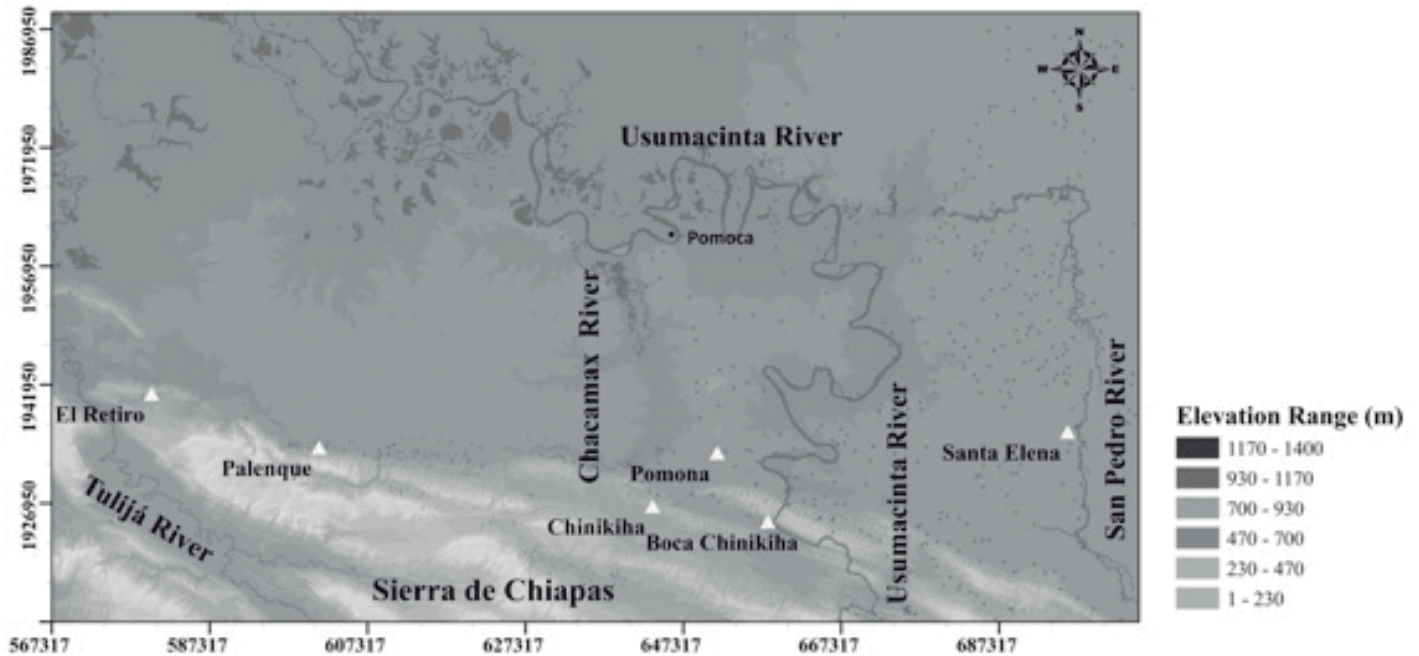


Figura 7. Mapa de distribución de sitios registrados con arquitectura de tierra en el curso medio del río Usumacinta. Sitio de Pomoca.

Los registros de tipo arquitectónicos fueron recuperados en la parte norte de la estructura 1 del sitio, a pesar de que se encontraba muy afectada, pues de ella se extrajo material para la nivelación y creación de una rampa que se extiende hacia el acceso del terreno. De norte a sur se encuentra una plataforma de desplante rectangular de mayores dimensiones, esta se encuentra alineada con el conjunto sur y el núcleo principal del sitio, este último

ubicado al sureste con 5 estructuras emplazados alrededor de una plazuela o gran patio. Este patio está hundido unos 30 cm del nivel del desplante de las estructuras y su área es de unos 200 m². En este grupo se registró material constructivo tanto de ladrillo (25 x 10 cm) como circunferencias ornamentales al parecer para fachadas, ambos dispersos alrededor de la estructura 10 y 11 (Figura 8).

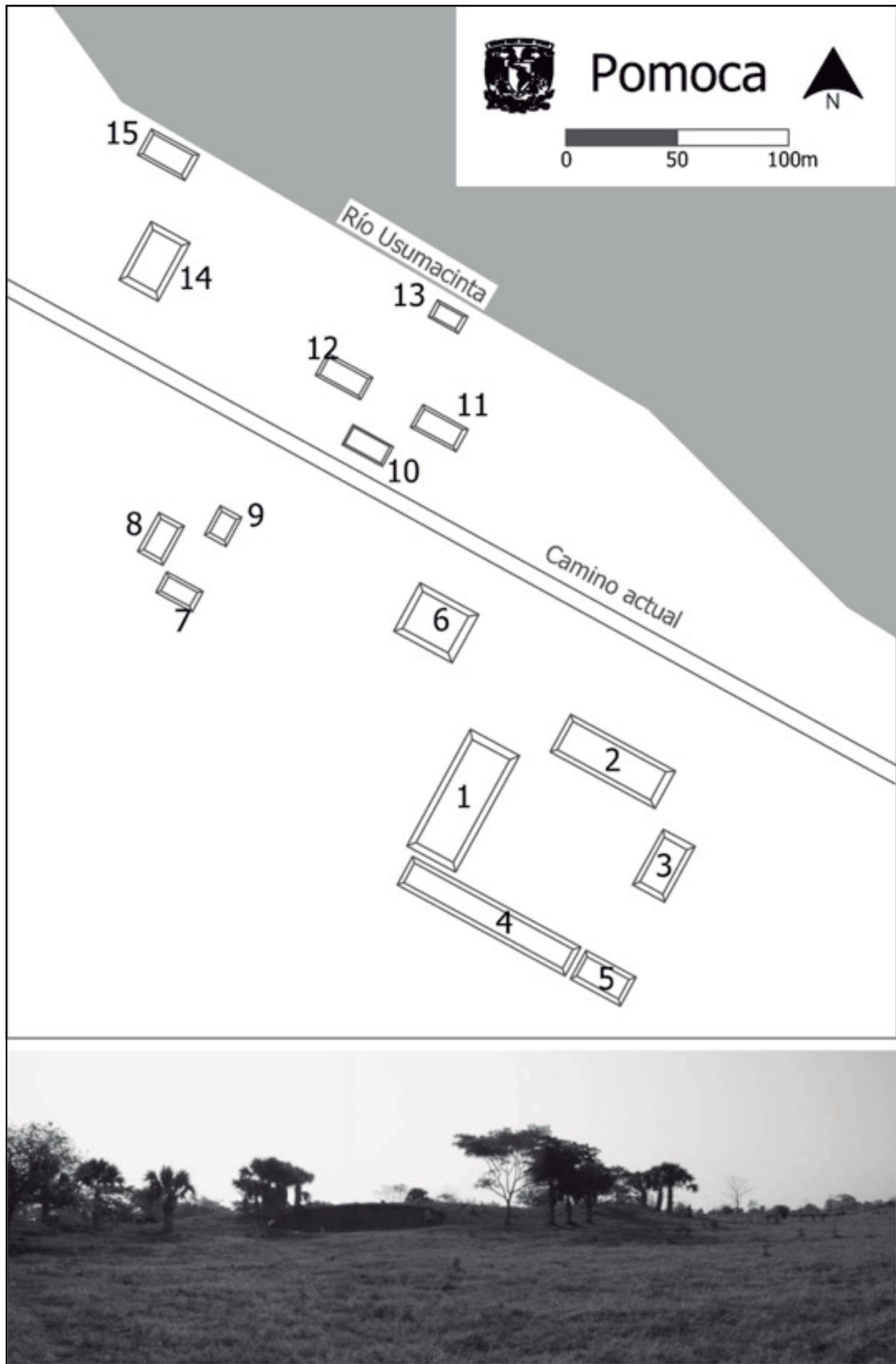


Figura 8. Planimetría de Pomoca. Detalle del paisaje.

En todos los niveles se recuperó gran cantidad de cerámica, resalta también la abundante cantidad de material constructivo fragmentado presente: tierra desquebrada de pisos, bajareque y pedazos de ladrillos, lo que muestra que ininterrumpidamente se ocupó esta estructura, y al parecer muchas de las sucesivas ocupaciones reintegraron al conglomerado de tierra apisonada que contiene arcillas. Se realizaron análisis macromorfológico de los restos de 16 muestras de algunos elementos constructivos quemados. Se identificó que 2 de ellas son ladrillo y el resto es bajareque (daub) quemado en una primera aproximación. Como antes mencionado, se podría haber sido quemado intencionalmente para lograr resistencia a la intemperie de la superficie. Sin embargo, las partes donde había los carrizos o palos están quemadas dejando sus huellas, es decir, el soporte (wattle) de la estructura fue expuesto a la alta temperatura y aparentemente se desintegró en ese momento. El soporte de bajareque es la estructura principal y el mortero (daub) quemado no se puede mantener por sí mismo la construcción. Por lo tanto, se considera que en el caso de Pomoca el bajareque fue quemado accidentalmente como por incendio.

Figura 9. Arriba: espectros de muestras de barro quemado con impresión del soporte de bajareque. Abajo: espectros de referencia (caolinita, vermiculita, illita y montmorillonita expuesta a altas temperaturas)

Estas muestras de bajareque y ladrillo se analizaron por FTIR con la metodología mencionada anteriormente. Debido a la poca definición de las bandas de absorción de la arcilla, no es posible determinar con certeza la composición mineralógica, pero por sus características generales se propone que probablemente están compuestas por montmorillonita expuesta a altas temperaturas (800°C) y una combinación de illita, caolinita y vermiculita en diferentes proporciones (Figura 9).

La ausencia de bandas de absorción en la región de 3600-3200cm⁻¹ (correspondientes a los enlaces -OH) significa que la arcilla no está hidratada y posiblemente fue sometida a altas temperaturas en algún momento.

Por otro lado, se nota la presencia de una banda en la región de 1700-1500cm⁻¹, asociada a las vibraciones de enlaces C-O, que denota la presencia de materia orgánica. Las manchas negras que se ven en las muestras son posiblemente materia orgánica carbonizada.

La ausencia de bandas de absorción en la región de 3600-3200cm⁻¹ (correspondientes a los enlaces -OH) significa que la arcilla no está hidratada y posiblemente fue sometida a altas temperaturas en algún momento.

Por otro lado, se nota la presencia de una banda en la región de 1700-1500cm⁻¹, asociada a las vibraciones de enlaces C-O, que denota la presencia de materia orgánica. Las manchas negras que se ven en las muestras son posiblemente materia orgánica carbonizada.

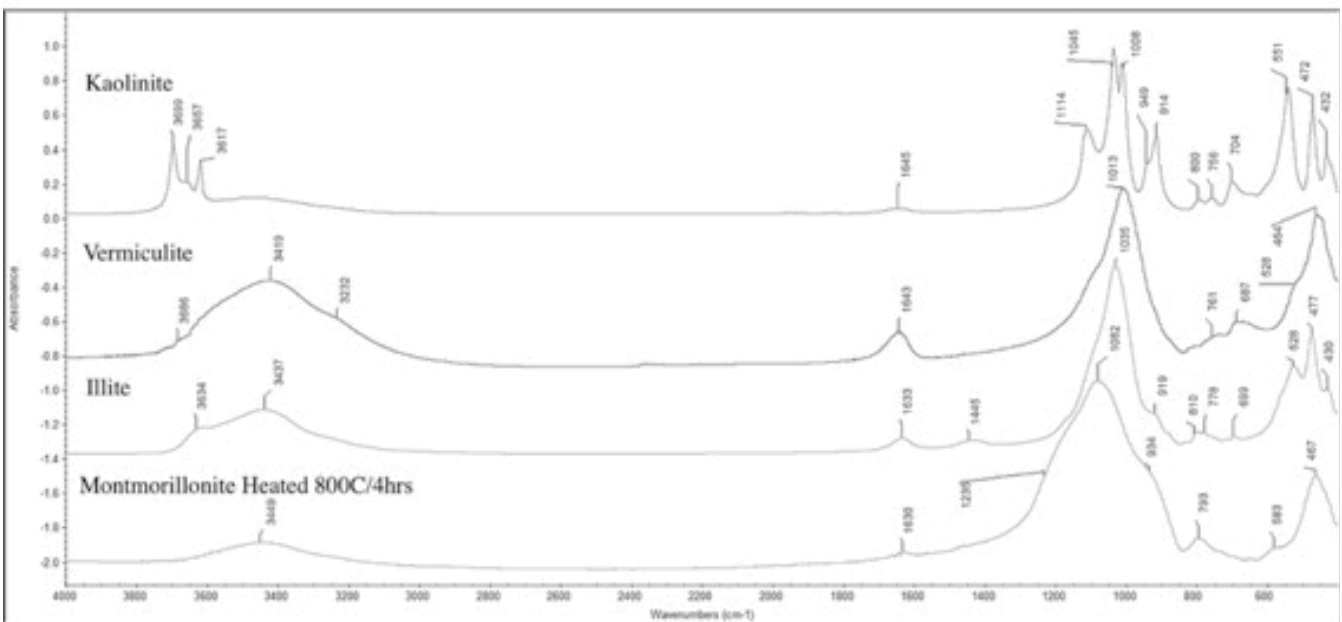
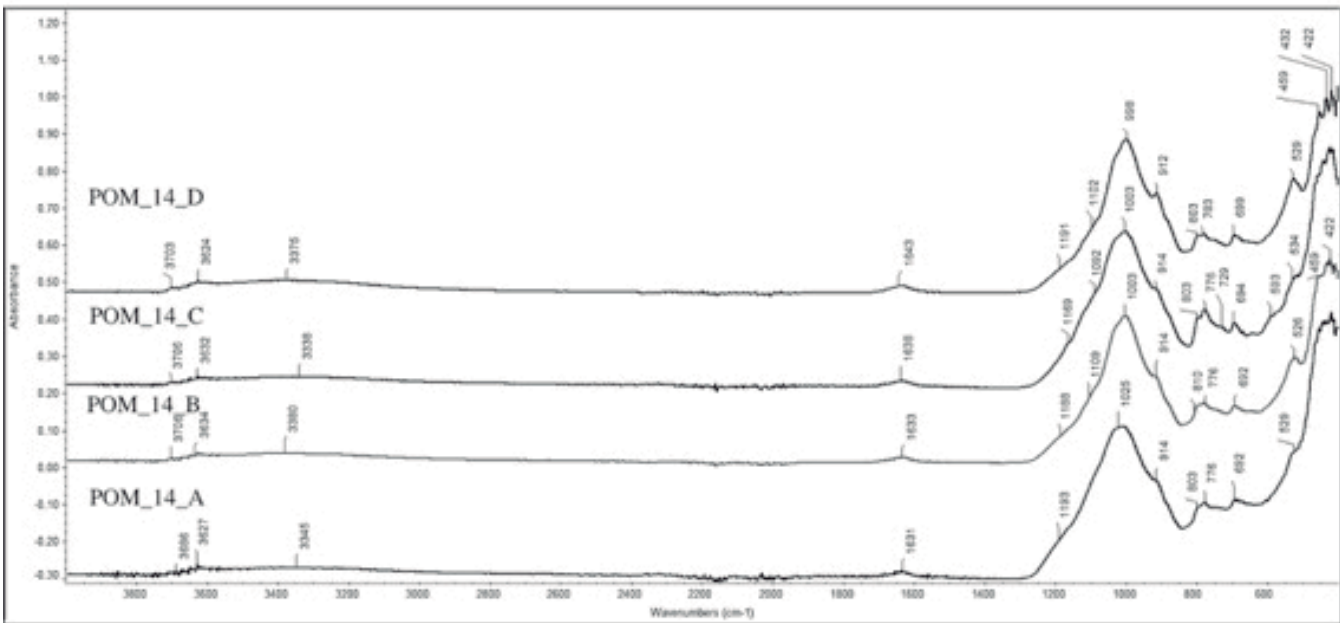
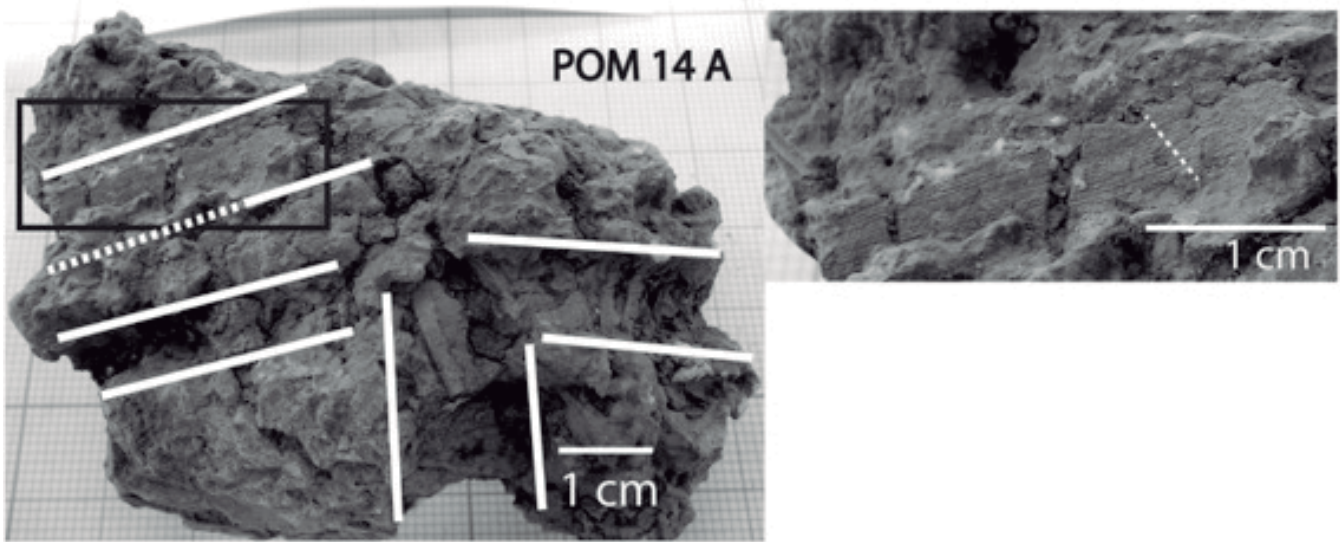


Figura 9. Arriba: espectros de muestras de barro quemado con impresión del soporte de bajareque. Abajo: espectros de referencia (caolinita, vermiculita, illita y montmorillonita expuesta a altas temperaturas)

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es importante concluir que esta metodología en su aplicación preliminar de 2 casos del área maya en lugares de entornos vulnerables evidenció algunas formas de construir. Se utilizan tierra apisonada para plataformas en ambos sitios. En el caso de Benito Juárez encontraron entradas delimitadas por ladrillo. Además, las superficies de estructuras del mismo sitio fueron moldeado con arcilla en el periodo Clásico medio, después mortero de cal y ostión en el Clásico terminal y vuelve a utilizar arcilla en el Posclásico temprano. En el sitio de Pomoca, sobre la plataforma basal, se encontraron pedazos de bajareques, ornamento de ladrillos con molduras decorativas de arcilla.

En ambos sitios al parecer en los primeros momentos constructivos se utilizan matrices y cajones de la materia prima disponible en sitio, en el caso de Benito Juárez: arenas y limos; y en el de Pomoca: matrices limo-arcillosas, dentro de las arcillas predomina montmorillonita en el análisis preliminar. El mortero de lodo para bajareque contiene fibras que se parecen a paja picada que sirve como red para amarrar lodo y evitar las grietas. La incorporación de otras materias primas es muy clara en el periodo Clásico terminal de Benito Juárez: la cal y el ostión son utilizados como recubrimiento de mortero en modelaciones de los elementos arquitectónicos al parecer accesos y escalinatas (Prototipos). En su última ocupación Clásico tardío y Posclásico en el caso de Pomoca al parecer los recubrimientos con enlucido y ladrillos no son parte de la modelación de la estructura ni ensayo e prototipos sino más bien responde al desarrollo estilístico de tradiciones constructivas locales cercanas a las de la cuenca baja del Usumacinta y del bajo Grijalva.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dra. Annick Daneels del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) por compartir su experiencia y valiosa y abundante información, al Dr. Rodrigo Liendo Stuardo por el acceso y comentarios de los datos recopilados en el Proyecto Hinterland de Palenque, al Proyecto Centla del Mtro. Alfredo Feria, al Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia de México por los permisos para excavar y estudiar materiales arqueológicos, y al Instituto de Geología de la UNAM, y a la Mtra. Sara Morales Cárdenas, Gabriela Alcocer López y Liza Yazmeli Holguín Villezcas por elaborar datos georeferenciales de sitios en la zona Centro-Sur de Veracruz y generar mapas en el Laboratorio de Análisis Urbano Territorial (LAUT) del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

6. OBSERVACIONES FINALES

Con respecto al protocolo aplicado en este primer acercamiento de dos estudios de casos de área maya logramos destacar los procedimientos y los caminos a seguir con respecto a registros, análisis y fuentes comparativas. El formalizar en una aplicación del modelo metodológico, propone las bases a seguir en futuros estudios sobre las tradiciones vernáculas arquitectónicas de tierra y las definiciones antropológicas de los modos de hacer.

1. La zona estudiada es un lugar potencial en donde llevar a cabo la investigación sobre arquitectura de tierra modificándolo el modelo metodológico dependiendo de cada caso;
2. Se necesita una consolidación rigurosa de la Fase I, ya que la zona no cuenta con estudios profundos sobre arquitectura de tierra y los datos arqueológicos son dispersos en el registro;
3. Por lo tanto, se necesita el seguimiento en excavación de los elementos arquitectónicos;
4. Para dar el seguimiento a la Fase II, se requiere en ambos casos la toma de muestras referenciales en los bancos de materiales disponibles para poner a prueba las hipótesis de las materias primas probablemente utilizadas;
5. Por último, esta primera aproximación nos deja abierto un camino largo a recorrer en los sitios de área maya con arquitectura de tierra en el tema de las tradiciones regionales e identidad.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, Guillermo

2009. Etnogénesis mixe-zoque: una perspectiva desde la prehistoria. En Medio Ambiente, antropología, historia y poder regional en el Occidente de Chiapas y el Istmo de Tehuantepec. Thomas A. Lee et al. Edit Selva Negra

Agrinier, Pierre.

1964 The archaeological burials at Chiapa de Corzo, and their furniture. Papers of the N.W.A.F. Brigham Young University and Provo Utah.

1970. Mound 20, Mirador, Chiapas, Mexico. Papers of the New World Archaeological Foundation 28, Provo, Utah.

1989 Mirador-Plumajillo Instituto de Investigaciones Arqueológicas, Históricas y Antropológicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Historia, Guatemala.

Bachand, Bruce R.

2013 Las fases formativas de Chiapa de Corzo: Nueva Evidencia e interpretaciones. Estudios de cultura maya, vol.42:11-52.

Blake, Michael y Vicky Feddema

1991. Paso de la Amada: en resumen, de las excavaciones, 1990. En Primer Foro de Arqueología de Chiapas, Ed. xxx, 75-85, Tuxtla, Gtz., Chiapas.

Clark, John y Mary Pye.

2006b Los orígenes del privilegio en el Soconusco, 1650 a.C.: Dos décadas de investigación. En Revista Pueblos y fronteras digital. Publicación digital semestral, N°2. PROIMMSE-Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://www.pueblosyfronteras.unam.mx>

Daneels, Annick

2002. El Patrón de Asentamiento del Periodo Clásico en la cuenca baja del Río Cotaxtla, Centro de Veracruz. Un estudio de caso de desarrollo de sociedades complejas en tierras bajas tropicales. Tesis para obtener el grado de Doctor en Antropología. México, D. F.: Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

2014. Los sitios arqueológicos en tierra de México: un primer catálogo. En 14° SIACOT – Arquitectura de Tierra: Patrimonio y sustentabilidad en regiones sísmicas, ed. M. Correia, C. Neves y R. D. Núñez, 34-40. San Salvador: Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima; Red Iberoamericana PROTERRA.

En prensa. Juego de Pelota y Política. México, D. F.: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad

Nacional Autónoma de México.

Daneels, Annick y Luis Fernando Guerrero Baca

2011. Millenary Earthen Architecture in the Tropical Lowlands of Mexico, APT Bulletin, 42 (1): 11-18.

2012. La Joya, Veracruz: un sitio prehispánico construido con barro crudo. Intervención. Revista internacional de conservación, restauración y museología, año 3, vol. 6: 34-43.

Daneels, Annick, Luis Guerrero y Rubén Roux

2009. Labores preliminares de conservación de la pirámide de La Joya, Veracruz, México. En Arquitectura de Tierra y Habitat Sostenible (VIII Seminario Iberoamericano de Construcción de Tierra y II Seminario Argentino de Arquitectura y Construcción de Tierra), 404-411. Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán; CRIATIC.

2010. Caracterización de los materiales y sistemas constructivos de tierra en la ciudad prehispánica de La Joya, Veracruz, México. En Terra em Seminário. IX SIACOT, ed. M. Fernandes, M. Correia y F. Jorge, 64-68. Lisboa: Argumentum.

Daneels, Annick, Luis Guerrero, Yuko Kita, Giovanna Liberotti y David Piña

2014. Conservación de edificios prehispánicos de tierra cruda en la costa de Veracruz. En México. Restauración y Protección del Patrimonio Cultural, ed. L. A. Cervantes Reyes, O. Niglio, P. A. Sánchez Cruz, 109-130. Roma: Aracne editrice.

Drucker, Philip

1943. Ceramic Sequences at Tres Zapotes, Veracruz, Mexico. Bureau of American Ethnology Bulletin 140. Washington, D.C.: Smithsonian Institution.

Feria, Alfredo y Keiko Teranishi

2010. Informe Temporada I. Proyecto Centla. Centro INAH TABASCO.

Flores Esquivel, Atasta

2011. Centros cívico-ceremoniales menores o “sitios de orden secundario” en la región de Palenque. Características y componentes. En Libro B'aakal Arqueología de la Región de Palenque, Chiapas, México. Temporadas 1996-2006. Editor Rodrigo Liendo Stuardo. 2011. BAR International Series 2203. Oxford. England.

- Heredia Barrera, Luis
2007. La arquitectura como indicador de fronteras culturales durante el Clásico Tardío, en la región de Abasco del Valle, en el sur de Veracruz, México. Tesis para obtener el título de Maestro en Arqueología. México, D. F.: Escuela Nacional de Antropología e Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Hernández Junenes, María de Lourdes
2012. Asentamientos arqueológicos del municipio de Las Choapas, Veracruz. *Revista Liminar. Estudios sociales y humanísticos*, 10 (1): 123-137.
- Hill, W D., Michael Blake y John E. Clark
1998 Ball Court Design Dates Back, 3 400 years. *Nature*, núm. 399.
- Hoag, Elizabeth A.
2003. Interpreting Burned Earthen Artifacts: A Spatial and Quantitative Analysis of Daub and Kiln Debris from Tres Zapotes. En *Settlement Archaeology and Political Economy at Tres Zapotes, Veracruz, Mexico*, ed. C. A. Pool, 47-55. Los Ángeles: University of California Los Angeles.
- Ito, Nobuyuki
2001. Estructuras hechas de barro en el sur de Mesoamérica, desde la Costa del Pacífico hasta el Altiplano de Chiapas y Guatemala. En *La Culebra, Kaminaljuyú*, ed. N. Ito, 47-95. Tokyo: Museo de la sal y del tabaco.
- Kita, Yuko, Annick Daneels y Alfonso Romo de Vivar
2013a. Chemical analysis to identify organic compounds in pre-Columbian monumental earthen architecture, *The Online Journal of Science and Technology*, 3 (1): 39-45. <http://www.tojsat.net/index.php/tojsat/article/view/78/102>
- 2013b. Estudio químico para la identificación del aglutinante en muestras arquitectónicas prehispánicas. En *13° SIACOT Valparaíso-Chile, 13° Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción en Tierra, Memorias*, ed. F. Prado, N. Jorquera y C. Neves. Valparaíso: Duoc UC; Red PROTERRA.
2014. Chapopote como estabilizante de la construcción de tierra cruda. En *Tecnohistoria - Objetos y artefactos de piedra caliza, madera y otros materiales*, ed. M. A. Román Kalisch y R. E. Canto Cetina, 174-193. Mérida: Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán; Dirección de Estudios Históricos del Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- 2015 (En prensa). Uso de las fracciones ligeras del crudo como estabilizante de tierra. En *15° SIACOT – Tierra, Sociedad, Comunidad: La arquitectura con tierra, el trabajo colectivo, comunitario y la belleza, como expresión edificada de la sociedad*, ed. M. Correia, C. Neves y G. Barsallo. Cuenca: Universidad de Cuenca; Red Iberoamericana PROTERRA.
- Kita, Yuko y Annick Daneels
2014. Experimentos de preservación en el sitio arqueológico de La Joya, Veracruz, México. Adobes y acabados arquitectónicos en tierra. En *14° SIACOT – Arquitectura de Tierra: Patrimonio y sustentabilidad en regiones sísmicas*, ed. M. Correia, C. Neves y R. D. Núñez, 34-40. San Salvador: Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima; Red Iberoamericana PROTERRA.
- Lesure, Richard
2011. Sociopolitical Transformation in Early Mesoamerica: Archaic to Formative in the Soconusco Region, pp. 242-271, edited by Richard Lesure University of California Press, Berkeley.
- Liberotti, Giovanna y Annick Daneels
2012. Técnicas constructivas en tierra: reconstrucción 3D y análisis químico-físicos en los sitios de La Joya (México) y Arslantepe (Turquía). *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 64 (1): 79-89.
- Liendo, Rodrigo
2011. Tipología de Asentamientos. En *Libro B'aakal Arqueología de la Región de Palenque, Chiapas, México. Temporadas 1996-2006*. Editor Rodrigo Liendo Stuardo. 2011. BAR International Series 2203. Oxford. England.
- Loughlin, Michael L.
2012. El Mesón Regional Survey: Settlement Patterns and Political Economy in the Eastern Papaloapan Basin, Veracruz, Mexico. Tesis para obtener el título de Doctor en Filosofía. Lexington, Kentucky: College of Arts and Sciences at the University of Kentucky.
- Lowe, Gareth W.
1977 The mixe zoque as competing neighbors of the early lowland maya. En *The origins of maya civilization*, ed. Richard EW Adams. University of New México Press, Albuquerque. Traducción en español, 1989. Fondo de Cultura Económica, México.
- 1981 Olmec horizons defined in Mound 20, San Isidro Chiapas. En *The olmec and their neighbors, Essays in Memory of Mathew W. Stirling* Michael D. Coe y David Grove. Elizabeth P. Benson ed. *Dumbarton Oaks Research Library and collection*. Washington D.C.
- Piña Martínez, Aarón David.
2014. Los espacios arquitectónicos como reflejo del orden social. *Accesos y circulación en la arquitectura de*

tierra en el sitio arqueológico de La Joya, municipio de Medellín de Bravo, Veracruz, durante el periodo Clásico mesoamericano (0-1000 d. C.). Tesis para obtener el grado de Maestro en Estudios Mesoamericanos. México, D. F.: Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones Filológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Pop, K., Mary E. D. Pohl, Jhon G. Jones, David L. Lenz, Christopher von Nagy, Francisco J. Vega y Irvy R. Quitmyer.

2001. Origin and environmental setting of ancient agriculture in the lowlands of Mesoamerica. *Science* 292:1370-1373.

Santiago, Gloria de los Ángeles

2013. Análisis de la arquitectura prehispánica zoque de Chiapas. Tesis Maestría en Historia. UNICACH

Santley, Robert S. y Philip J. Arnold III.

1996. Prehispanic Settlement Patterns in the Tuxtla Mountains, Southern Veracruz, Mexico. *Journal of Field Archaeology*, 23 (2): 225-249.

Stark, Barbara L.

1991. Survey Methods and Settlement Features in the Cerro de Las Mesas Region. En *Settlement Archaeology of Cerro de Las Mesas Veracruz, Mexico*, Institute of Archaeology Monograph 34. Los Ángeles: University of California, Los Angeles.

2003. Cerro de las Mesas: Social and Economic Perspectives on a Gulf Center. En

Urbanism in Mesoamerica vo. 1, ed. W. T. Sanders, A. G. Mastache y R. H. Cobean, 391-426. México, D. F.: Instituto Nacional de Antropología e Historia; Pennsylvania: The Pennsylvania State University, University Park.

Stark, Barbara L. (editor)

2001. *Classic Period Mixtequilla, Veracruz, Mexico: Diachronic Inferences from Residential Investigations*. Institute for Mesoamerican Studies Monograph 12. Albany, New York: The University at Albany.

Tejada B, Mario.

1991. El periodo preclásico en Chiapas. NWAf.