MEMORIA Y LINEAMIENTOS DEL
II TALLER SOBRE IMPLEMENTACIÓN DE

CUBIERTAS **ARQUITECTÓNICAS** EN CONTEXTOS **ARQUEOLÓGICOS**

MEMORIA Y LINEAMIENTOS DEL II TALLER SOBRE IMPLEMENTACIÓN DE

CUBIERTAS **ARQUITECTÓNICAS** EN CONTEXTOS **ARQUEOLÓGICOS**

MEMORIA Y LINEAMIENTOS DEL
II TALLER SOBRE IMPLEMENTACIÓN DE

CUBIERTAS **ARQUITECTÓNICAS** EN CONTEXTOS **ARQUEOLÓGICOS**

WORLD MONUMENTS FUND
FUNDACIÓN PEDRO Y ELENA HERNÁNDEZ, A.C.
Fomento Cultural Banamex
CULTURA SECRETARÍA DE CULTURA
INAH
PATRONATO HUACAS DEL VALLE DE MOCHE
PROYECTO ARQUEOLÓGICO HUACAS DEL SOL Y DE LA LUNA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
Backus
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
COOPERACIÓN REGIONAL PARA LOS PAÍSES ANDINOS

Una edición de:

Fomento Cultural Banamex

Primera edición, 2015

D.R. © Fomento Cultural Banamex, A.C.
Francisco I. Madero 17, Col. Centro
México, D. F. 06000

ISBN: 978-607-9478-00-1

CONTENIDO

PRESENTACIONES 7

HUACA LARGA Y HUACA LAS BALSAS, DOS EXPERIENCIAS CONSTRUCTIVAS DE CUBIERTAS MODERNAS PARA SU CONSERVACIÓN Y USO PÚBLICO 23
Jorge Cosmópolis Bullón
Bernarda Delgado Elías
Alfredo Narváez Vargas
Raúl Zamalloa Cáceres

CHAN CHAN: CUBIERTAS, PROBLEMÁTICA Y PERSPECTIVAS 47
Arturo Paredes
Edgar Castillo

CUBIERTA DE EL CUARTO DEL RESCATE 61
Roxana Judith Padilla Malca
Octavio Monteverde Ortega

CUBIERTAS DE PROTECCIÓN EN LA HUACA CAO VIEJO, COMPLEJO ARQUEOLÓGICO EL BRUJO, TRUJILLO 71
Régulo Franco
Claudia Uccelli
Daniel Torrealva
Carlos Casabonne

EL DIAGNÓSTICO MULTIDISCIPLINARIO: RESOLUCIÓN DE PROBLEMÁTICAS Y DETERMINACIÓN DE NUEVAS CUBIERTAS ARQUEOLÓGICAS, CASO CACAXTLA. ALCANCES Y LOGROS 91
Lilia Rivero Weber

CUBRIR UN SITIO ARQUEOLÓGICO: ENTRE ARQUITECTURA, CONSERVACIÓN Y PAISAJE 109
Philippe Maffre

CONTEXTO ARQUEOLÓGICO EN EL NORTE DE MÉXICO 127
Eduardo Gamboa Carrera

PROTECCIÓN AMBIENTAL Y ACONDICIONAMIENTO TURÍSTICO DE ARQUITECTURA PREINCA DE TIERRA: UN CASO DE ESTUDIO EN HUACA DE LA LUNA, TRUJILLO 161
Ricardo Morales
Carlos Casabonne

CONTEXTO ARQUEOLÓGICO EN LA ZONA HÚMEDA DE EL TAJÍN 179
Patricia Castillo Peña
Guadalupe Espinosa Rodríguez

PARQUE ARQUEOLÓGICO KAMINALJUYU: CUBIERTAS SOBRE ARQUITECTURA EN BARRO 191
Bárbara Arroyo
Gionata Rizzi

EL CIEMPIÉS: UNA CUBIERTA PARA LA ESCALINATA JEROGLÍFICA DE COPÁN 205
Gionata Rizzi

CUBIERTAS ARQUITECTÓNICAS Y ACONDICIONAMIENTO DE CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS. REFLEXIONES TEÓRICAS Y EXPERIENCIAS PRÁCTICAS EN LA COSTA NORTE DE PERÚ 217
Ricardo Morales Gamarra

INTERPRETACIÓN TEMÁTICA *VERSUS* CUBIERTAS DE PROTECCIÓN 233
Rogelio Rivero Chong

VALORES, SIGNIFICADOS Y USOS DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO: UNA PROPUESTA 245
Manuel Gándara Vázquez

RELATORÍA DEL II TALLER SOBRE IMPLEMENTACIÓN DE CUBIERTAS ARQUITECTÓNICAS EN CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS 269
Elías Mujica Barreda

CRÉDITOS DEL LIBRO 277
DIRECTORIOS 279

CONTINUIDAD EN LA BÚSQUEDA DE UNA CUBIERTA APROPIADA

La extrema fragilidad y fatiga de los monumentos arqueológicos de la costa peruana, construidos con tierra y muchos de ellos con iconografías policromadas, son dos factores decisivos en la compleja patología que afecta a este tipo de edificios expuestos desde siempre a una permanente acción meteorológica y antrópica. Cuando estos contextos se intervienen con proyección a un uso social sostenido se activa otro factor que empeora el proceso de degradación, la vulnerabilidad, que inicia con la excavación y sigue hasta el posterior uso social de las evidencias. Estas variables intrínsecas y extrínsecas configuran el característico paisaje arqueológico, fragmentado, de formas irregulares y bajo escombros.

En este proceso es necesario neutralizar y mitigar los impactos climáticos de efectos irreversibles en las estructuras, para ello se plantea una metodología de investigación y conservación integral que proponga diversas soluciones complementarias, como un plan de gestión ambiental que incluya el diseño y la instalación de una cubierta arquitectónica, para garantizar la exposición turística de las áreas monumentales sin riesgo de alteración ni pérdida y favoreciendo una visita vivencial.

Por ello, desde el inicio del Proyecto Huaca de la Luna, en mayo de 1991, se propuso una protección ambiental y conservación preventiva de la primera cuadrícula de excavación, ubicada en el flanco sur de la plataforma principal del templo, precisamente el sector más afectado por los fuertes y permanentes vientos Alisios procedentes del litoral ubicado siete kilómetros al sur del sitio.

En aquel momento se protegía el área de estudio con un cortaviento de esteras. La cubierta provisional fue trabajada con lonas, un material de fácil remoción, para evitar la insolación directa y la humedad relativa alta. Una solución artesanal simple y de excelentes resultados que aún funciona y que demuestra a los arqueólogos puristas los riesgos que generan cuando al excavar un contexto y exponerlo a la intemperie, éste se deteriora con facilidad y rapidez.

Desde esta perspectiva, la continua observación y evaluación de las condiciones macro y micro climáticas nos llevó a la necesidad de diseñar una política ambientalista en el marco de una gestión y manejo eficaz del

sitio arqueológico. En la segunda década del proyecto se programó la organización de un congreso o seminario nacional a fin de proponer, discutir y consensuar los lineamientos básicos sobre cómo proyectar cubiertas arquitectónicas para proteger sitios arqueológicos con base en la propuesta pionera que ejecutamos en Huaca de la Luna en 1997 y otras implementadas en diversos sitios de la macro región norte.

Sin embargo, dada la experiencia del *1er Taller sobre Implementación de Cubiertas Arquitectónicas en Contextos Arqueológicos* realizado en Palenque, Chiapas, México (2009), se consolidó la intención de organizar un segundo taller en Trujillo, Perú, con el propósito de mantener una continuidad programática en este controversial tema de superponer a un contexto arquitectónico monumental, frágil y fatigado, una nueva y pesada cobertura, cuyo diseño arquitectónico y estructural se sujete a los principios básicos del restauro, como el respeto absoluto a la autenticidad del documento, la integración al lenguaje arquitectónico monumental y paisajístico, la generación de una estabilidad higrotérmica en los espacios protegidos, así como la complementación con cortavientos y drenajes. En este diseño se incluyen las camineras o senderos, miradores y señalética turística.

De allí nuestra decisión de co-organizar este taller aprovechando los avances en varios sitios de la costa norte y las experiencias mesoamericanas y europeas, a fin de motivar a los arquitectos e ingenieros estructurales a incursionar en la arqueoconservación y su entorno. También con el objetivo de interesar a los arqueólogos en esta problemática que exige una postura deontológica.

Para este propósito se contó con el decisivo respaldo de World Monuments Fund, Cooperación Francesa para los Países Andinos, Universidad Nacional de Trujillo, Patronato Huacas del Valle de Moche, Fundación Backus, y Banamex e INAH de México. Un seminario inédito en Perú y, quién sabe, difícil de replicar.

RICARDO MORALES GAMARRA
Universidad Nacional de Trujillo
Patronato Huacas del Valle de Moche

Los sitios arqueológicos del mundo están especialmente amenazados por la exposición a los elementos. La erosión del viento, los rayos ultravioleta y la lluvia contribuyen a la pérdida gradual pero persistente de los restos arqueológicos y artísticos, y en muchos casos la única opción para la protección a largo plazo es la instalación de cubiertas protectoras bien diseñadas y controladas.

La construcción de muchas cubiertas no ha respondido a términos de referencia previamente establecidos por un equipo multidisciplinario, lo cual ha dado lugar a intervenciones inadecuadas que no sólo no proporcionan la protección necesaria, sino que causan un perjuicio acelerado debido a la creación de microclimas dañinos alrededor de los elementos que se trata de conservar.

En respuesta a este desafío, el WMF, en colaboración con Fomento Cultural Banamex, la Fundación Pedro y Elena Hernández, el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (Conaculta) y el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), organizó un taller internacional sobre cubiertas de protección para sitios arqueológicos en Palenque, Chiapas, en octubre de 2009 (*Taller sobre Lineamientos para la Implementación de Cubiertas Arquitectónicas en Contextos Arqueológicos*). El principal objetivo de esa primera reunión fue la elaboración de directrices para el diseño y ejecución de cubiertas de protección.

El presente volumen compendia los resultados del *II Taller sobre Lineamientos para la Implementación de Cubiertas Arquitectónicas en Contextos Arqueológicos*, el cual tuvo lugar en diciembre de 2011, en Trujillo, Perú. El evento fue organizado por el Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna y el INAH con el apoyo del WMF y Banamex. Los contenidos incluyen presentaciones de expertos de México, Perú, Guatemala, Francia, Italia, Bolivia y Colombia. A continuación, el resumen de las recomendaciones hechas durante las presentaciones y discusiones:

- La decisión de instalar una cubierta de protección debe ser tomada por un equipo multidisciplinario a través de un trabajo interdisciplinario, preferiblemente insertado en el marco de un plan integral de gestión del sitio.
- Los valores del sitio, así como sus condiciones, deben ser plenamente comprendidos, incluyendo el diseño original, los métodos de construcción y la topografía.

- Debe calcularse objetivamente la magnitud del efecto en el paisaje. Las cubiertas siempre tienen un impacto, por lo que es esencial determinar anticipadamente el límite aceptable (las nociones de bajo impacto *versus* alto impacto son a veces mal interpretadas por los diseñadores).
- El diseño debe proporcionar una respuesta equilibrada para la conservación, la interpretación y uso público del sitio. La instalación de réplicas y el re-enterramiento deben considerarse como alternativas a la instalación de cubiertas de protección.
- La flexibilidad y diseño modular son preferibles cuando todavía se está excavando en el sitio.
- No hay sustituto para un buen diseño, y éste debe ser acompañado por la experimentación y construcción de prototipos para evitar errores perjudiciales y costosos, y por una adecuada supervisión de la construcción. Las soluciones simples suelen ser las mejores.
- Los costos de instalación y mantenimiento son cruciales. El mantenimiento de las cubiertas no debe usar un porcentaje alto de los recursos disponibles para la conservación del sitio.
- El uso de métodos tradicionales de mantenimiento, en lugar de añadir cubiertas, tiene bajo impacto, pero generalmente requiere más mantenimiento. No existe una solución permanente o alguna que no requiera mantenimiento.
- Es importante identificar los indicadores apropiados, mantener una vigilancia constante y anticipar los efectos de un posible fracaso.

El uso de cubiertas protectoras en contextos arqueológicos, y lo que constituye un diseño "adecuado", siguen siendo temas debatidos entre los expertos de todo el mundo. Esperamos que este tipo de talleres sirvan como un foro para la discusión y el desarrollo de directrices generales que pueden aplicarse en diferentes contextos arqueológicos en América Latina y otras partes del mundo.

NORMA BARBACCI
Directora de Programas para Latinoamérica, España y Portugal
World Monuments Fund

El quehacer del estudio y la conservación de los bienes culturales de una nación es una responsabilidad inherente que cada país lleva a cabo de forma profesional y sistemática. En materia arqueológica dicha responsabilidad recae la mayoría de los casos en el Estado. Sin embargo para realizar esta misión se requiere de la suma de voluntades de diversos sectores de la sociedad (como son centros educativos y de investigación, organismos multilaterales y de la iniciativa privada), quienes trabajamos uniendo nuestros esfuerzos para llevar a cabo tan relevante labor de preservar la memoria histórica y cultural de los pueblos.

Fomento Cultural Banamex, A.C. cuenta desde hace más de una década con un programa enfocado a la conservación y restauración de nuestro patrimonio cultural inmueble, tanto arqueológico como novohispano, que se encarga de las acciones que permiten conjuntar la intervención de los diversos sectores dedicados a estas tareas, así como impulsar trabajos de investigación, conservación y difusión para obtener los mejores resultados. Para ello realiza acciones que propician el diálogo interdisciplinario técnico y académico entre los especialistas, además de promover y difundir sus conocimientos y resultados.

Muestra de esto es la conjunción lograda con nuestros socios culturales y amigos: la Fundación Roberto Hernández Ramírez, el World Monuments Fund y el Instituto Nacional de Antropología e Historia, en el desarrollo del *Taller Sobre Lineamientos para la Implementación de Cubiertas Arquitectónicas en Contextos Arqueológicos* a través del análisis y la discusión de casos de estudio, encuentro que tuvo su primera edición el año 2009 en Palenque, Chiapas, México.

Por ello, con base en esos primeros resultados positivos y con la suma de otras instancias, en 2011 realizamos con beneplácito el *II Taller Sobre Lineamientos para la Implementación de Cubiertas Arquitectónicas en Contextos Arqueológicos* en la ciudad de Trujillo, Perú.

La memoria de los trabajos realizados en esta segunda edición del taller, que ahora presentamos, enfatiza el quehacer de los especialistas en la prevención, que contribuye a garantizar la mejor salvaguarda y óptima conservación de la gran diversidad de bienes arqueológicos en contexto.

El objetivo en esta segunda ocasión ha sido buscar los consensos que fortalezcan las iniciativas ya planteadas en los lineamientos básicos, y ahondar tanto en la proyección y construcción como en el monitoreo y mantenimiento que deben observarse en la implementación de las cubiertas arquitectónicas. Profundizar el análisis de los estudios de caso para convenir con base en las normas propias de cada país y de las convenciones y recomendaciones internacionales en materia de conservación y restauración.

Como siempre, valga mi agradecimiento a los especialistas: arqueólogos, antropólogos, restauradores, arquitectos, ingenieros, gestores profesionales de la cultura y ambientalistas, que nos ha compartido sus conocimientos. También para las instituciones que han hecho posible la continuidad de nuestras iniciativas a través de su experiencia y su firme voluntad por generar un *corpus* de ideas en la materia, para preservar, con los más altos estándares de excelencia académica y técnica, nuestros patrimonios culturales.

CÁNDIDA FERNÁNDEZ DE CALDERÓN
Directora General
Fomento Cultural Banamex, A.C.

La toma de las decisiones correctas para la conservación de los bienes culturales, en especial cuando tales decisiones pueden tener un impacto fuerte tanto en la visual del espacio en contexto como en el futuro de la óptima preservación de los monumentos, es una problemática que día a día atormenta a todos los responsables de la salvaguarda de los espacios arqueológicos. Una mala decisión puede provocar daño patrimonial.

Para tomar una determinación adecuada es necesario ponderar una serie de factores, pero sobre todo colegiar las experiencias que se han obtenido de casos anteriores. La implementación en años pasados de cubiertas de protección para elementos decorativos en riesgo arroja datos valiosos para la comprensión de la resistencia de los materiales frágiles al deterioro por factores climáticos.

Es imprescindible conocer el comportamiento de los agentes naturales, y cómo puede reducirse su efecto a través de los elementos de protección bien instalados o, en contrario, potenciarse con un mal diseño, por ejemplo creando corrientes de abrasión eólica con los consecuentes daños que causan.

El intenso trabajo del *1er Taller sobre Implementación de Cubiertas Arquitectónicas en Contextos Arqueológicos*, llevado a cabo en Palenque en 2009, permitió un profundo análisis de la problemática, partiendo de lo general a lo particular. Las discusiones, análisis y propuestas de esos días arrojaron información que se recopiló a través de un comité científico, logrando de esta manera un importante documento de lineamientos para ponderar la pertinencia de colocación de cubiertas arquitectónicas de protección en espacios arqueológicos con elementos frágiles.

En el mismo tenor de estudio y análisis logrado en México, y dadas las difíciles condiciones climáticas y la fragilidad de los monumentos arqueológicos peruanos, se determinó llevar a cabo el *2do Taller sobre Implementación de Cubiertas Arquitectónicas en Contextos Arqueológicos* en la ciudad de Trujillo, Perú, en diciembre de 2011, dando continuidad al análisis, la discusión y las propuestas de cubiertas para diversos espacios de la zona peruana, así como ejemplos de estudio en zonas arqueológicas *sui generis*, como el caso de Kaminaljuyu en Guatemala y diversas zonas arqueológicas del norte, centro y sur de México.

Una vez más el trabajo colegiado permitió al grupo académico, derivado de experiencias y resultados previos, dar una serie de comentarios y sugerencias de cambio para las cubiertas por construirse, así como aportar propuestas para los casos difíciles, logrando de esta manera un trabajo interdisciplinario óptimo.

El éxito de esta iniciativa multidisciplinaria, coparticipada en ambas ocasiones con el apoyo siempre constante de World Monuments Fund y Fomento Cultural Banamex, ha permitido dejar instituido este esfuerzo académico como un evento fijo a realizarse cada dos años en diversos espacios arqueológicos en Latinoamérica, lo que sin duda dará con el tiempo la fortaleza necesaria para afrontar decisiones complicadas.

Lilia Rivero Weber
Restauradora
Instituto Nacional de Antropología e Historia

HUACA LARGA Y HUACA LAS BALSAS, DOS EXPERIENCIAS CONSTRUCTIVAS DE CUBIERTAS MODERNAS PARA SU CONSERVACIÓN Y USO PÚBLICO

Jorge Cosmópolis Bullón
Bernarda Delgado Elías
Alfredo Narváez Vargas
Raúl Zamalloa Cáceres

ANTECEDENTES DE LAS INVESTIGACIONES EN TÚCUME

Las excavaciones en las pirámides de Túcume se realizaron en dos grandes temporadas de trabajo. La primera entre 1989 y 1994 en el marco del convenio suscrito entre el Museo Kon Tiki de Oslo, Noruega, y el Instituto Nacional de Cultura del Perú (hoy Ministerio de Cultura), por el interés del insigne peruanista Thor Heyerdahl. Este proyecto, dirigido por el arqueólogo peruano Alfredo Narváez con la codirección temporal del arqueólogo estadounidense Daniel Sandweiss, facilitó la información científica y cronológica sobre el desarrollo socio político y religioso de la antigua ciudad de Túcume, que fue la base sobre la cual se inició la gestión para la construcción e implementación del Museo de Sitio Túcume con financiamiento que el estado peruano destinó a través del entonces denominado Fondo de Promoción Turística (Foptur) del Ministerio de Turismo.

En 2004 se reanudaron las investigaciones arqueológicas en Túcume, que se han ejecutado de manera ininterrumpida hasta 2011 gracias al aporte financiero de Fundación Backus, del World Monuments Fund y, entre 2008 y 2009, del Fondo Contravalor Perú Francia. Desde la creación del Proyecto Especial Naylamp y la Unidad Ejecutora 005 del Ministerio de Cultura, este museo, como los demás que la conforman, ha contado con importantes presupuestos para la continuación de las investigaciones en el sitio, ampliando el conocimiento sobre Huaca Larga, Huaca I, el Templo de la Piedra Sagrada y Huaca Las Balsas. Estos sectores se han trabajado intensamente en los últimos años, con enfoque en los aspectos funerarios, rituales y domésticos que nos permiten además corroborar la cronología del sitio, cuyos inicios constructivos se remontan al año 1000 d.C., la última fase de la cultura Lambayeque.

EL COMPLEJO ARQUEOLÓGICO TÚCUME

Se ubica a 33 kilómetros al norte de Chiclayo, en el Distrito de Túcume, Provincia y Departamento de Lambayeque, en la parte baja del valle del río

La Leche, conformada por una planicie surcada por canales de regadío y extensos campos de cultivo, donde reside una población campesina tradicional que ha conservado varios aspectos de sus antepasados prehispánicos.

Este es uno de los sitios arqueológicos más extensos de la región y se ha considerado como la última gran capital del antiguo reino Lambayeque, desarrollada en los 700 d.C. luego del colapso de la cultura Moche. Continuó su desarrollo hasta la llegada sucesiva de los conquistadores Chimú en 1375 d.C., los Incas en 1470 d.C. y finalmente los españoles a partir de 1532.

El sitio arqueológico abarca 221.5 hectáreas donde se distribuyen 26 pirámides de adobe. Resaltan dos sectores bien definidos: el sector norte, caracterizado por la arquitectura monumental de grandes dimensiones, y el sector sur, con edificios más sencillos, cementerios populares, áreas residenciales, áreas de producción metalúrgica y de cerámica. En la parte central del complejo destaca una imponente montaña sagrada conocida como Cerro Purgatorio o Cerro La Raya, una de las deidades tutelares más importantes de los antiguos tucumanos.

Huaca Larga

En el extremo noreste del complejo se erige este enorme edificio que destaca por sus dimensiones (700 m de largo, 280 m de ancho y 30 m de altura) y fue el asiento de poder político de los conquistadores Chimú e Inca. Aquí las excavaciones arqueológicas han definido claramente un patrón arquitectónico con grandes patios, plazas, áreas de cocina, talleres artesanales y plataformas elevadas, una al norte y la segunda en la parte central del monumento. La plataforma II presenta dos templos de importancia máxima: uno de época Chimú (1370 d.C.) y el otro Inca (1470 d.C.), ambos sobre antiguos edificios de época Lambayeque (1000 d.C.).

El primero, denominado Templo del Ave Mítica, presenta muros anchos construidos a plomo, enlucidos con barro grisáceo y decorados con pintura mural tricolor (rojo, blanco y negro) con representaciones de aves en picada sobre un muro decorado con escaques en bajo relieve que define un patio ceremonial central. Hacia el este se han conservado tres recintos intercomunicados por pasadizos interiores, uno de ellos con una estructura en forma de U, una de cuyas paredes está decorada con escaques, pero sin pintura (figura 1). Los recintos hacia el lado oeste han sido muy destruidos. Sobre estos recintos se construyó, durante la época inca, un templo de piedra con cuatro habitaciones, dos al norte y dos al sur, tres de las cuales estuvieron vinculadas entre sí con amplios pasadizos.

Figura 1

En el recinto noreste se halló a uno de los últimos gobernantes de Túcume, perteneciente a la dinastía incaica, con un vistoso ajuar funerario formado por diversos mantos de algodón y lana multicolor que envolvían al personaje, ceramios, vajilla con restos de comida y ornamentos personales propios de su investidura. Lo acompañaban otros dos personajes masculinos de menor rango, enterrados al frente en dos fosas independientes.

En el recinto suroeste se hallaron cinco fosas con entierros de 19 jóvenes mujeres tejedoras, actividad que se deduce por los implementos personales, herramientas y materiales asociados a ellas.

Huaca Las Balsas

En el extremo suroeste del sitio arqueológico se ubica el pequeño montículo de Huaca Las Balsas, cuyas dimensiones (5 m de altura, 40 de largo y 30 de ancho) distan mucho de las grandes pirámides y plataformas del sector norte.

Las excavaciones demostraron que el monumento tiene dos sectores bien definidos: uno al norte caracterizado por diversos recintos decorados con

complejos relieves de barro de contenido mítico y ritual, cuyo tema recurrente es un ave marina a veces de forma antropomorfa, que porta objetos circulares, diadema semicircular y está asociada a olas, aves, peces, embarcaciones, conchas *Spondylus*, símbolos escalonados, templos, rituales de sacrificio de llamas, entre otros, que corresponden a siete fases constructivas de la época Lambayeque (1000 d.C.). En el sector sur –por el contrario– es notoria la ausencia de arquitectura superpuesta y, por el contrario, se evidencia una serie sucesiva de rellenos de tierra semicompacta, apisonada y estéril, dentro de la cual, en su parte superior y debajo del último piso de ocupación del sitio, se encontraron ocho entierros humanos (cinco mujeres, un hombre y dos entierros secundarios indeterminados), y un camélido (llama, *Lama glama*) como ofrendas al monumento.

Hacia el lado este se adosa una sección que funcionó con un conjunto de recintos que sirvieron como vivienda para el personaje que tenía a su cargo el funcionamiento del sitio. Allí se ha registrado un sistema de acceso por rampas desde el exterior que conducen hacia una habitación principal de planta rectangular con muros pintados de rojo y una amplia banqueta a la cual se adosa un fogón. Hacia el lado sur se comunica a una habitación con nichos o alacenas y al exterior con patios abiertos y un corral para camélidos. El lugar fue ocupado alrededor del siglo XIII y culminó su uso durante la época inca.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MONUMENTO

Huaca Larga es el edificio de mayores dimensiones en el sitio y por ello es conocida también como el monumento de adobe más grande de Sudamérica. Fue construido con muros de adobe y un interesante sistema de relleno basado en cámaras de adobe con tierra suelta, sobre el cual elevaban las nuevas construcciones. Por el contrario, Huaca Las Balsas es un pequeño edificio de aproximadamente 1200 m^2, construido íntegramente con adobes plano convexos que presenta una larga secuencia constructiva iniciada durante la época Lambayeque, que en sus últimas fases corresponde a la ocupación Chimú e Inca de la zona.

El tiempo, las intensas condiciones climatológicas de la zona y las técnicas y materiales constructivos han producido una serie de daños de menor y mayor proporción al monumento, que se traduce en la pérdida del tamaño real de los muros, enlucidos y pisos arqueológicos y un proceso de deterioro que puede resumirse de la siguiente manera:

Factores intrínsecos

- Uso de materiales de construcción frágiles, sobre todo para eventos de lluvias torrenciales: adobe, tierra y estructuras vegetales de madera y caña.
- La técnica constructiva de los edificios está basada en el uso de celdas de adobe cubiertas con relleno de tierra suelta. Las lluvias torrenciales generan grandes acumulaciones de agua en las plataformas superiores de las pirámides truncas, que luego de saturarse van penetrando hacia los rellenos interiores generando grandes surcos que afectan la estructura misma del edificio.
- La humedad y salinidad del suelo por la cercanía de la napa freática ha comenzado a generar manchas en el interior del sitio, que se incrementan durante la época de verano, cuando hay abundancia de agua en el sistema agrícola.
- El terreno sobre el cual fue construido el monumento se caracteriza por suelos sedimentarios y arcillosos que son además consecuencia de la erosión por lluvias de la formación geológica de Cerro Purgatorio. Así, la construcción del sitio sobre esta plataforma lo hace vulnerable a las escorrentías de agua de lluvia desde las laderas del cerro, ocasionando grandes quebradas y surcos que han afectado las construcciones, en muchos casos de modo severo.

Factores extrínsecos naturales

- El clima. Especialmente las lluvias estacionales, o aquéllas producidas por el fenómeno de El Niño, despiertan las quebradas que bajan del Cerro Purgatorio y atraviesan el complejo arqueológico, afectando los edificios y ocasionando grandes y profundas grietas en la cima de las pirámides, que en muchos casos llegan hasta la base de éstas.
- El ecosistema de la zona permite al crecimiento de diversas especies de flora y fauna, que se dinamiza con la presencia de la corriente de El Niño, generando grandes cambios y el crecimiento de especies arbóreas en el entorno y a veces sobre los edificios mismos. La diversa fauna de aves, mamíferos y reptiles genera una gran cantidad de galerías que se usan como nidos.

Factores extrínsecos antrópicos

- La agricultura del entorno ha generado un sistema de riego con enormes canales y campos de cultivo dedicados a dos campañas productivas

al año de modo intensivo. Actualmente el principal sembrío es el arroz, cultivo basado en el riego por inundación cuyas filtraciones afectan los elementos arquitectónicos de los edificios, especialmente a los que, como en Huaca Larga y Huaca Las Balsas, se ubican en el límite del área arqueológica y colindan con las áreas de cultivo.

- La huaquería, fenómeno que ocurrió por lo menos desde la época colonial, ocasionó serios daños en el sitio, aunque en la actualidad, y desde la presencia del proyecto arqueológico (1989-1994) y el Museo de Sitio Túcume (1994-2013), ha sido totalmente erradicada.
- La utilización del sitio como cantera para la extracción de materiales constructivos hasta la década de los 70 fue muy perjudicial en líneas generales para todo el complejo arqueológico.
- El turismo genera un impacto que aún no ha podido cuantificarse, pero es un concepto a tomarse en cuenta.

FUNDAMENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS CUBIERTAS DE HUACA LARGA Y HUACA LAS BALSAS

Dada la importancia del contexto arqueológico y la fragilidad de la arquitectura expuesta luego de las excavaciones arqueológicas, sumando a ello la presencia de lluvias estacionales y/o aquéllas de mayor intensidad ocasionadas por el fenómeno de El Niño, se creyó conveniente la construcción de cubiertas definitivas que permitieran proteger a los monumentos de las intensas y destructivas lluvias.

Al mismo tiempo, el registro de las variables climatológicas que el Museo de Túcume tiene mediante una estación meteorológica permite conocer la oscilación de los valores de temperatura, humedad, fuerza del viento, presión atmosférica, UV, entre las más importantes. Las propuestas debían ser compatibles con estos índices, pues en las épocas de verano se sobrepasa los 36 °C de temperatura y los rayos UV alcanzan los 16 puntos de intensidad. Un criterio adicional a considerar ha sido el de permitir mejorar el impacto del tránsito de los visitantes con un ingreso ordenado que elimine la posibilidad del paso directo sobre el suelo arqueológico.

Por otro lado, en el caso específico de Huaca Las Balsas, ubicada un kilómetro al sur del museo actual, era necesario sentar presencia en el sitio para su protección y mejor manejo, de tal manera que paralelamente a la cubiertas definitiva se construyó un conjunto arquitectónico para las labores de oficina, administrativas, de atención al visitante, de tratamiento y almacenamiento de bienes arqueológicos (figura 2).

Figura 2

EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS CUBIERTAS

Previo a la construcción de las cubiertas de Huaca Larga y de Huaca Las Balsas, considerando las características del suelo y la topografía del terreno, se realizaron excavaciones arqueológicas exploratorias alrededor de los edificios mediante las cuales se obtuvo información estratigráfica real, incluyendo la existencia o no de arquitectura soterrada. En el caso de Huaca Larga se planificaron cuatro cortes de 3 m de ancho por 4.5 de largo por 0.50, 0.80 y 1.90 de profundidad, pero sólo se excavaron tres cortes. La estratigrafía maestra registrada fue la siguiente:

Superficie compuesta por tierra suelta con cascajo y gravilla.

Capa 1 compuesta por escombros con tierra suelta o semicompacta, arena y adobes enteros y fragmentados.

Figura 3

Capa 2 de fragmentos de pisos de arcilla, de color amarillento y muy mal conservados.

Capa 3 compuesta por relleno de tierra muy compacta con restos de adobes plano-convexos.

En el caso de Huaca Las Balsas se planificaron 38 cortes en el terreno para la ubicación posterior de las zapatas de cimentación de la estructura metálica. Su excavación reportó mayoritariamente gruesos estratos de sedimentos aluviales con restos vegetales de la flora local, y sólo en el caso de dos cortes localizados hacia el sur y uno hacia el este del monumento se registraron restos arquitectónicos (pisos y muros en regular estado de conservación ubicados aproximadamente a 30 cm de profundidad), razón por la cual se realizó primero el registro fotográfico tridimensional e inmediatamente se procedió a rellenarlos nuevamente con material estéril para no afectarlos. Ello obligó a reubicar las zapatas unos metros hacia el este de estos cortes, y su construcción se ejecutó sobre el terreno natural con dados de cemento superpuestos que luego fueron pintados de color tierra para minimizar el impacto visual.

Figura 4

Cubierta definitiva de la plataforma II de Huaca Larga

Los trabajos de investigación arqueológica suponen la participación de un equipo de personas en actividades que requieren ciertas facilidades de espacio y confort para su mejor cometido. En el caso de Túcume las labores de excavación en la plataforma II se realizaron en un sector de superficie bastante irregular, de consistencia débil y sometida permanentemente a las inclemencias del medio que en esta zona de la región es generalmente seco y caluroso, pero que a veces es lluvioso en extremo como producto de la presencia del fenómeno de El Niño.

Para atender las necesidades de protección de las estructuras monumentales, así como condiciones de sombra y ventilación para los trabajadores, es usual emplear materiales del lugar y sistemas que replican las estructuras de la zona. Sin dejar de tomar en cuenta su utilidad práctica, estas cubiertas, de carácter transitorio por sí mismas, son susceptibles de perder sus condiciones físicas y estéticas, afectadas por el medio ambiente seco y soleado o lluvioso

y ventoso, llegando a convertirse con el tiempo en elementos por lo menos incómodos para la apreciación de los monumentos.

Condicionantes. Se trataba entonces de encontrar una solución que cumpliese con ciertos requisitos para reemplazar las estructuras existentes de madera y caña. Así, se planteó que la nueva cubierta debía considerar los puntos siguientes:

1. Cubrir toda el área de trabajo con el mínimo de intrusión en el interior (figura 3).
2. Asegurar la efectividad de los materiales frente a las condiciones ambientales de gran asoleamiento y alta temperatura.
3. Integrarse de la mejor manera con el entorno natural y cultural inmediato (figura 4).
4. A estas exigencias se agregó la condición de lograr que la cubierta no fuera un elemento pesado ni que estando debajo de ella se tuviera la sensación de aislamiento del entorno natural; el cielo y el campo debían conservarse presentes.
5. Facilitar el ingreso a los visitantes.

El área a cubrir era de aproximadamente 900 m^2, que incluiría la zona de las excavaciones y, por lo tanto, no debería tener dentro de este límite ningún elemento de apoyo que pudiera invadir el área de trabajo.

La superficie sobre la que se apoyaría la cubierta, además de irregular, está compuesta de suelo artificial por el sistema de celdas rellenas empleado por los constructores de la antigua ciudad. En consecuencia los lugares de apoyo debían ser cuidadosamente definidos en número y ubicados estratégicamente dentro del área a proteger.

Las lluvias, generalmente escasas pero eventualmente de gran magnitud, también obligaban a pensar en una protección adecuada, pero principalmente en una evacuación y disposición final de las aguas pluviales, considerando que la plataforma se encontraría a más de 30 metros sobre el terreno natural.

La cobertura a proponer debía cumplir con los requisitos de impermeabilización, control de rayos infrarrojos y ultravioleta, además de ser translúcida, durable y que permitiera una agradable sensación de protección contra los rayos solares a los visitantes.

Por último, su orientación hacia el sur obligaba a plantear una solución para controlar el fuerte viento proveniente de esa dirección, pero sin llegar a cerrar el recinto y no crear en el interior un microclima adverso a las estructuras de barro y las pinturas.

Conceptualización. Se trataba entonces de diseñar una estructura amplia, con el mínimo de apoyos, resistente al clima y demás factores ambientales,

Figura 5

materializada en el cumplimiento de sus funciones de protección y aislamiento sin obstruir la percepción del entorno natural, en armonía con él, integrándose al paisaje.

La propuesta. La respuesta a todas estas situaciones significaba un reto de diseño no solamente por la variedad de problemas a resolver, sino adicionalmente por la responsabilidad de agregar un nuevo elemento de carácter permanente sobre una estructura monumental.

La idea era obtener una estructura que estando superpuesta se apreciara como posada suavemente y no emergiendo del suelo. Como elementos estructurales de soporte, se decidió usar un sistema de pórticos metálicos, con apoyos ubicados aproximadamente a 75 m en sentido longitudinal y 35 m en sentido transversal. La atención a los requerimientos sobre la posición de los apoyos, la altura de desplante de la cimentación, la orientación de las caras y las pendientes de la cobertura, resultaron en una geometría poliédrica irregular, que de alguna forma se relacionaba con los perfiles de las estructuras

monumentales. Teniendo en consideración las grandes dimensiones de las columnas inclinadas y vigas, estos elementos se concibieron de tipo reticulado con la intención de aligerar su masa física y visual (figura 5).

En atención a los factores climáticos de carácter térmico (temperatura, asoleamiento, radiación) se consideró utilizar el poliedro de cinco lados, abiertas sus caras norte y este, y cerradas las caras sur, oeste y el techo para proteger contra el viento y la lluvia. Para estos cerramientos se decidió usar planchas de policarbonato translúcido de 18 mm, que cumple con los niveles de protección solicitada, pero al mismo tiempo permite la interacción visual con el exterior, aliviando la sensación de encierro. La inclinación del techo hacia el suroeste lleva las aguas pluviales hacia una bajante que atraviesa la estructura y las conduce hasta el terreno natural.

CUBIERTA DE HUACA LAS BALSAS

El diseño arquitectónico. En principio se establecieron las coordinaciones técnicas con el equipo de la dirección del Museo de Sitio y el coordinador general del proyecto. También se hizo el levantamiento de información acerca de las características del monumento, de los fenómenos naturales que se producen en esta región y sobre las cubiertas construidas anteriormente en el complejo arqueológico, específicamente la de Huaca Larga, así como las que se han construido en otros monumentos de la región norte de Perú. El propósito era disponer de información para tenerla en cuenta al momento de generar la propuesta de la estructura y el diseño.

Por ello, el criterio utilizado para el diseño de la cubierta desde el punto de vista formal fue tener en cuenta el contexto arqueológico, los planos y volúmenes de carácter piramidal para la planificación de una cubierta a cuatro aguas, forma que debería funcionar fundamentalmente para proteger adecuadamente al monumento frente a los embates físicos de las lluvias y los fuertes vientos del medio día, así como también de brindar al visitante un recorrido adecuado por el perímetro del sitio, casi aéreo, deteniéndose en lugares estratégicos para visualizar todo el edificio, los relieves descubiertos, y al mismo tiempo para observar con facilidad el accionar cuidadoso de los trabajos de investigación arqueológica y de conservación desarrollados de manera constante sobre la arquitectura del edificio (figura 6).

Lo importante en este caso fue mantener el área del sitio (30 m por 45 m) libre de elementos estructurales para una visualización limpia del edifico, permitiendo además la modulación en torno al perímetro del área en mención. Al final se cubrió un área de 1350 m^2 (figura 7).

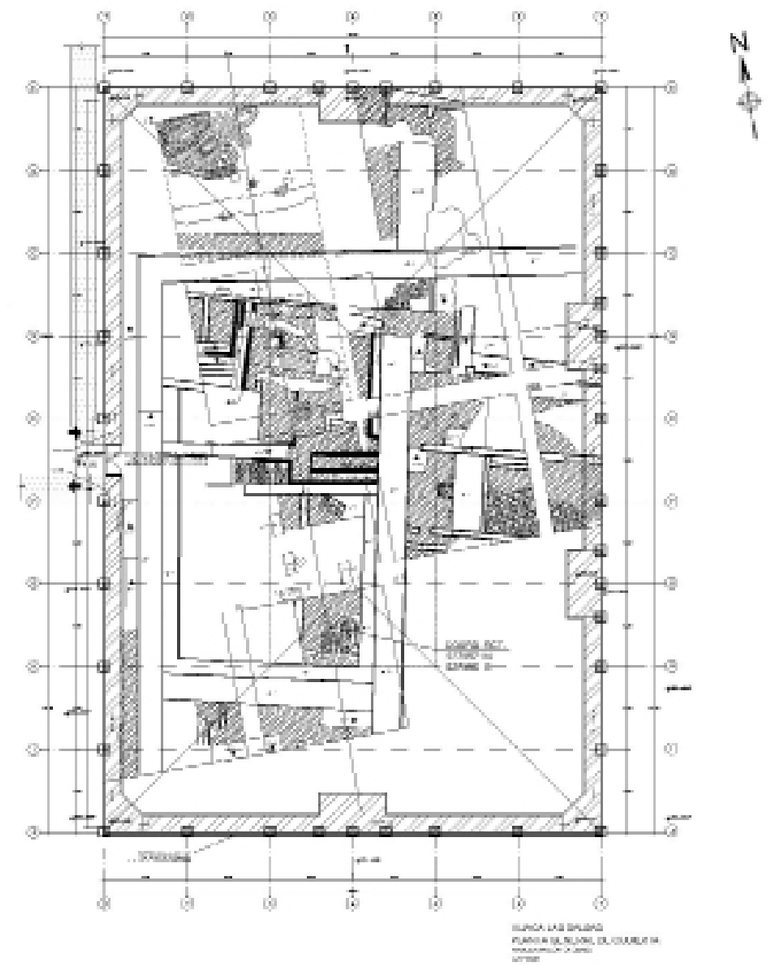


Figura 6

Así mismo, se contempló el diseño de una pasarela como una especie de sendero peatonal que vuela adosado a las columnas metálicas, el mismo que, a manera de rampa con baranda en ambos lados, iría elevándose hasta cierta altura, para que los visitantes desde unos descansos a manera de balconcillos pudieran observar los murales y relieves artísticos de carácter mitológico y otros elementos físicos de la arquitectura del edificio (figura 8). El piso de la pasarela es de tablas de madera espaciadas a una pulgada y fijadas con pernos a unos ángulos tendidos a lo largo de la pasarela en ambos lados, soldados a las columnas y apoyados en las escuadras que hacen las veces de ménsulas metálicas (figuras 9 y 10). El ingreso y la salida se planificaron hacia el lado oeste del sitio arqueológico mediante largas rampas, una frente a la otra, con eje norte sur, y una leve inclinación para facilitar la subida de las personas, ambas delimitadas por barandas de metal (figuras 11 y 12).

De la estructura. La estructura principal en cuanto a la cimentación está conformada por columnas metálicas que se apoyan en zapatas aisladas de concreto armado. Cada zapata descansa sobre un solado de 10 cm de espesor, sobre éste se colocó una capa protectora de polivinilo (plástico grueso) para envolver toda la zapata y el podio a fin de evitar la humedad producida por la napa freática que se encuentra muy alta en la zona.

Las zapatas ubicadas en las esquinas tienen una sección de 1 por 1 por 0.70 m y las zapatas intermedias tienen una sección de 0.80 por 0.80 por 0.70 m. Todas las zapatas tienen una armadura en la base con fierro de ½” formando una parrilla y en su parte superior llevan armadura de fierro de ⅜”. Sobre las zapatas van los podios o columnas cortas de 0.60 por 0.60 por 0.80 m (figura 13).

La armadura de estos podios está compuesta por 4 fierros de ⅝” ubicados en las esquinas, y en el intermedio de éstos llevan dos fierros de ½” en cada cara arriostrados con estribos de ⅜”, un primer estribo envuelve todos los fierros y dos secundarios envuelven los fierros de ½”, conforme se muestra en el plano de cimentación. Sobre estos podios se ancla la armadura principal que sostiene las columnas formadas por 8 pernos de ¾”.

La estructura en general es metálica, para lo cual se han empleado tubos de sección rectangular y canales a efecto de que la cubierta pueda asentarse sin ninguna dificultad. El fierro estructural está protegido con pintura anticorrosiva o zincromato de alta calidad. Las armaduras están conformadas por los siguientes elementos: columnas, vigas, viguetas, amarres, etc. (figura 14). La configuración estructural busca tener la menor deflexión, para que los perfiles de la estructura del techo no estén sometidos a esfuerzos mayores (figuras 15 y 16).

La construcción de la pasarela fue diseñada a base de canales, tal como se señala en los planos estructurales, los mismos que están soldados a las columnas para lo cual se usaron tornapuntas o soportes tipo escuadra. Este mismo

Figura 7

Figura 8

Figura 9

Figura 10

Figura 11

Figura 12

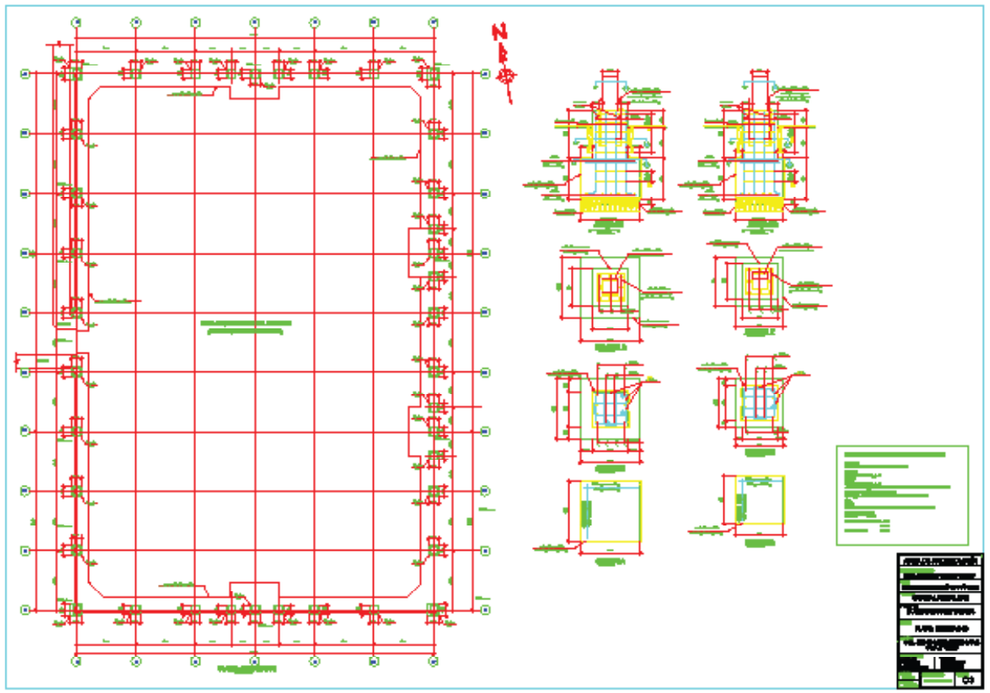


Figura 13

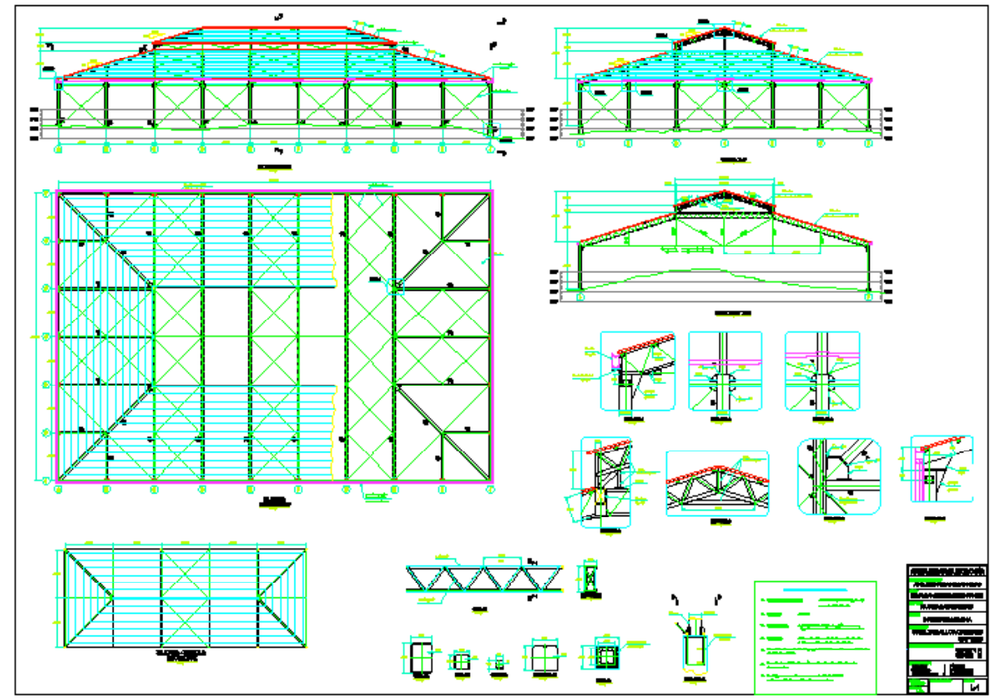


Figura 14

sistema se ha empleado para el caso de los descansos, con la ayuda también para mayor seguridad de columnas auxiliares.

De la cubierta. La cubierta está diseñada en dos niveles, el primero es con base en planchas corrugadas fabricadas con resinas de polipropileno, de color beige claro solicitado especialmente por el proyecto de manera que pueda integrarse al contexto del sitio. Estas planchas son de 3.05 por 1.10 m y tienen la propiedad de neutralizar los efectos de los rayos ultravioleta. En el segundo nivel de la parte central se utilizaron planchas corrugadas traslúcidas a fin de dar una adecuada iluminación y se colocaron sobreelevadas para permitir una adecuada ventilación (figura 17).

Del sistema de drenaje. A fin de prever la afectación del sitio por las lluvias que pudieran ocurrir en la zona, se consideró necesaria la instalación de un sistema de drenaje mediante canaletas de PVC, con montantes de 6 pulgadas de diámetro que bajarían de acuerdo al requerimiento para dirigirse primero a las cajas de registro colocadas en los cuatro ángulos sobre el terreno, que luego mediante un sistema de tuberías de PVC se dirigen hacia el canal de regadío que corre de norte a sur por el lado suroeste del sitio arqueológico.

En obra, estas canaletas de PVC fueron sustituidas por metálicas, y a la fecha funcionan correctamente (figura 17).

Trabajos complementarios. Para facilitar las investigaciones arqueológicas y el uso público del monumento, se consideró como parte del proyecto de Huaca Las Balsas (2008-2010) la construcción de un parador de visitantes, con ambientes tanto para las labores administrativas y el servicio de los turistas como para el desarrollo de labores científicas del proyecto arqueológico. Se construyeron además senderos de acceso peatonal de llegada y salida del monumento, un área de estacionamiento y señalización externa e interna como parte de la interpretación del sitio.

Para minimizar el impacto de los vientos del sur sobre el edificio, se cerró todo este lado de la estructura con cañas bravas de 1 pulgada de diámetro sin pelar fijadas a un bastidor de madera, enmarcado a su vez en la estructura metálica. De la misma forma, se cerraron las partes bajas de la estructura en sus cuatro lados para evitar el ingreso de animales al recinto, de tal manera que para las labores de mantenimiento interior del recinto se colocaron dos puertas del mismo material, una hacia el noroeste y otra hacia el sureste.

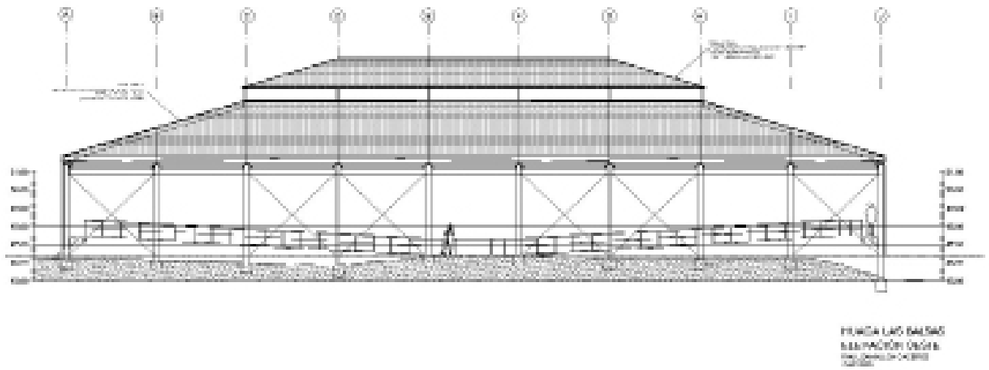


Figura 15

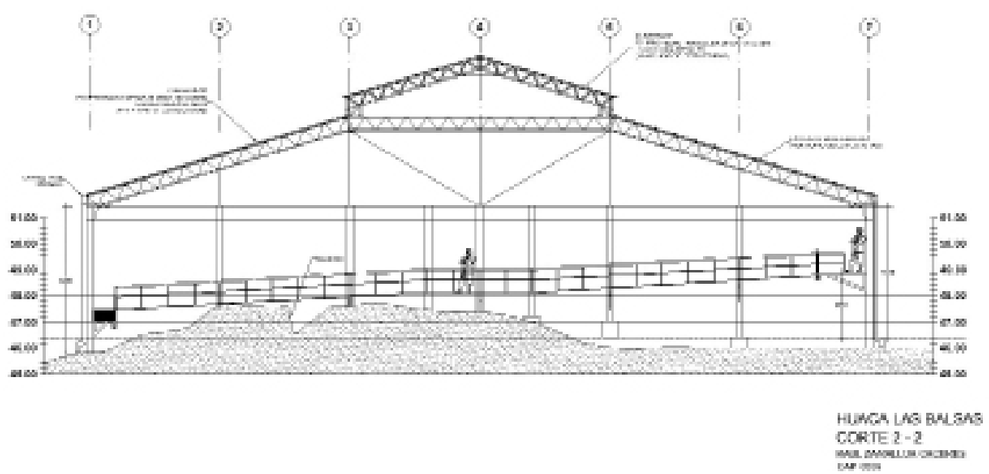


Figura 16

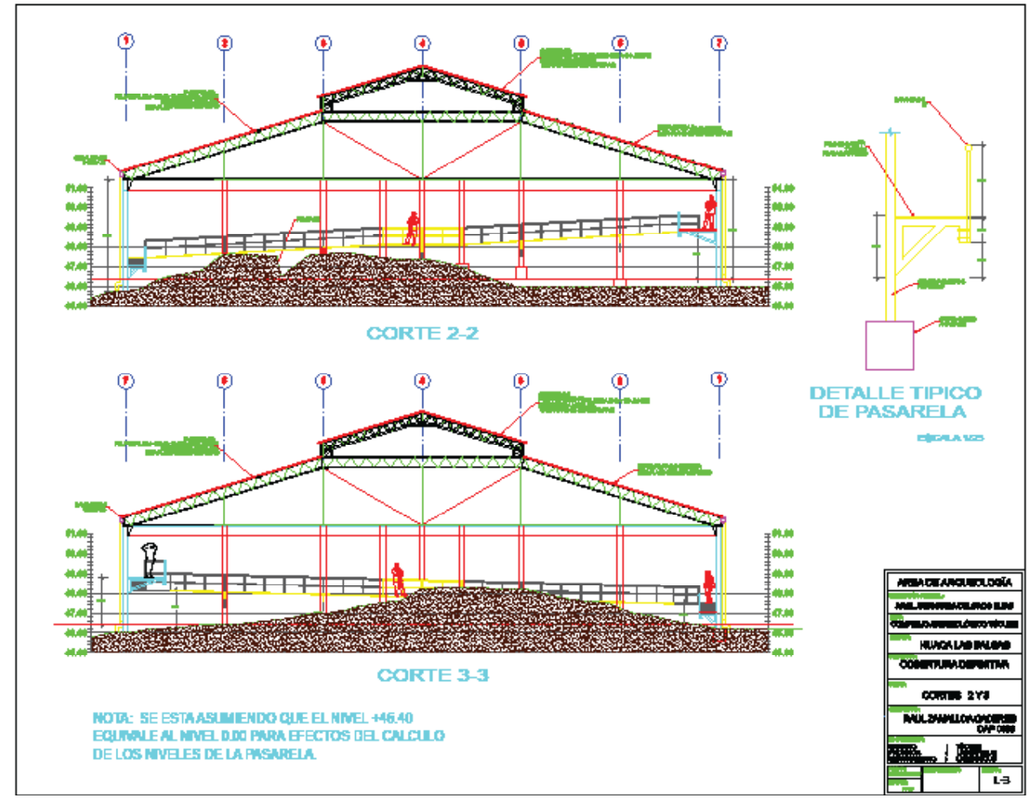


Figura 17

CHAN CHAN: CUBIERTAS, PROBLEMÁTICA Y PERSPECTIVAS

Arturo Paredes
Edgar Castillo

INTRODUCCIÓN

Toda cubierta arquitectónica en contextos arqueológicos es un elemento adicional que protege al monumento del impacto de los agentes climáticos (lluvia, viento, temperaturas extremas y otros). Generalmente se utiliza en sitios expuestos, ya sea por objeto de investigación o por valor público. En Chan Chan, la cubierta protege los murales.

En particular, el plan maestro para la conservación y manejo de este complejo arqueológico se centra en el conjunto amurallado Nik-an, así como en los de Huaca Arco Iris y Huaca La Esmeralda, esto para contrastar el impacto de la precipitación pluvial, sobre todo cuando se presenta el fenómeno de El Niño. En este contexto, debe recordarse el caso emblemático del mural del conjunto Ñing-an, expuesto desde fines del siglo XIX, que despareció a causa de la precipitación pluvial generada por El Niño en 1925, y por la falta de previsión. En la medida en que nuestra institución ha instalado algunas cubiertas en Chan Chan, hemos adquirido experiencia acerca de su comportamiento y obtenido información sobre las intervenciones precedentes, desarrolladas por el Instituto Nacional de Cultura La Libertad (INC-LL).

En este documento se presentan tales experiencias y una evaluación inicial de ellas, con el objeto de obtener las lecciones pertinentes que puedan servir de referente para la intervención en el sitio. Se incluye una presentación del sitio y de los elementos que le afectan, a fin de que se entienda por qué algunas áreas, y no todo el complejo, deben estar cubiertas.

La protección de Chan Chan constituye un reto permanente ante las condiciones estructurales y climáticas que lo aquejan. Con en el tiempo se han puesto en marcha algunas propuestas, unas efectivas y otras no; sin embargo, nos han dejado enseñanzas y han contribuido a la formulación de algunos principios generales. La lección principal es la búsqueda continua de los mejores sistemas de cubiertas.

UBICACIÓN DE CHAN CHAN

Chan Chan es un amplio complejo arqueológico ubicado en la costa norte de Perú, en el que se evidencian dos tipos de manifestaciones: un área nuclear de carácter urbano y un entorno rural. Originalmente alcanzó unos 20 kilómetros cuadrados, de los cuales se han declarado patrimonio protegido 14.15 km^2 (Resolución Suprema Nº0518-67-ED, del 14 de junio de 1967). El asentamiento referido fue la sede del reino del Chimor o Chimú, que prosperó entre los siglos IX y XV d. C. Se puede sostener que se trata de un asentamiento prehispánico construido totalmente en tierra, producto de un proceso acumulativo de más de 500 años.

La investigación arqueológica ha demostrado que dicho asentamiento exhibe tres tipos de estructura: arquitectura monumental, popular e intermedia. La primera totalmente en adobe, la segunda de quincha, mientras que la tercera combina ambas manifestaciones. El estudio del tipo de adobe con el que se construyeron los grandes muros de los conjuntos amurallados ha permitido definir una secuencia en su edificación, alrededor de los cuales está dispuesta la arquitectura popular y la intermedia.

El monumento arqueológico exhibe significados diversos que a la vez definen diferentes valores (histórico, artístico, social, científico). Chan Chan es el único monumento arqueológico del norte de Perú inscrito en la lista del Patrimonio Mundial de la Humanidad. Pero al mismo tiempo está inscrito en la lista de Patrimonio en Peligro. Es evidente que tales hechos demandan el compromiso de velar por su integridad, mantenimiento y conservación.

PROBLEMÁTICA: FACTORES DE AFECTACIÓN

Chan Chan es un sitio arqueológico cuya arquitectura fue realizada totalmente en tierra, y existe un conjunto de factores, endógenos y exógenos, que lo afectan negativamente. Los primeros son propios del complejo arqueológico y pueden diferenciarse en referenciales (la disposición del sitio y su topografía) y de factura (la unidad y tecnología constructivas).

Los factores exógenos son ajenos al monumento y pueden dividirse en naturales, antrópicos y sociales. Los naturales pueden ser agentes permanentes externos (viento, humedad, sales), internos (acuífero subterráneo), cíclicos (fenómeno El Niño) y ocasionales (movimientos sísmicos). Estos dos últimos son los que mayor impacto y daño causan.

Los factores antrópicos se manifiestan de dos formas: 1) directa, por depredación (huaqueo, chaquireo) o invasión (cultivo o vivienda), o 2) indirecta, por urbanización, instalación de servicios, acumulación de residuos, etc.

Chan Chan está expuesto a condiciones climáticas severas. Su proximidad al mar y el intemperismo coactúan en el deterioro de los materiales empleados en los sistemas de cubierta que se han instalado. La estación meteorológica Parador Nik-an ha registrado condiciones climáticas extremas. Por ejemplo:

Velocidad del viento	4.03 m/s	febrero y mayo 2010
Humedad relativa	100 %	febrero 2011
Lluvia	0.8 m	abril 2011
Máxima radiación ultravioleta	11.5 W/m^2	abril 2010
Temperatura máxima	31.6 ºC	enero 2010
Temperatura mínima	13 ºC	julio 2010

A ello se suma la amplia disposición horizontal de las estructuras vulnerables y la alta densidad de pisos de ocupación.

Los factores antrópicos pueden regularse y controlarse, pero el caso de los naturales es distinto. Ante esto deben tomarse medidas que permitan aminorar su impacto. La necesidad de lograr una intervención organizada fue lo que dio origen al plan maestro (figura 1).

Figura 1 Complejo arqueológico Chan Chan (Lizardo Tavera, 2011).

PLAN MAESTRO

El plan maestro para la conservación y manejo del complejo arqueológico Chan Chan es una herramienta de gestión. Se trata de un documento técnico que busca organizar los trabajos de conservación y regular el manejo del espacio en la zona protegida. Se realizó con base en el análisis de la problemática, lo cual requirió de evaluación técnica del estado del monumento y de los factores que lo afectan, esto bajo los criterios de intervención definidos en las cartas internacionales. La regulación del manejo del espacio se basa en una elemental zonificación del contexto arqueológico.

Este plan fue elaborado entre 1998 y 1999, en la sede La Libertad del Instituto Nacional de Cultura, bajo el auspicio del Comité del Patrimonio Mundial de la UNESCO, el Centro Internacional de Estudios para la Conservación y Restauración de Bienes Culturales (ICROM), y The Getty Conservation Institute (GCI). Es un esfuerzo interdisciplinario y multisectorial. Fue aprobado mediante el Decreto Supremo Nº003-2000-ED (21 enero 2000) y refrendado mediante la Ley Nº28621 (07 enero 2004). Su ejecución fue encargada al Proyecto Especial Complejo Arqueológico Chan Chan, mediante Decreto de Urgencia Nº032-2006-ED (16 noviembre 2006).

Es importante puntualizar que en el futuro pueden presentarse variaciones, tanto en el énfasis de los factores de afectación, como en las herramientas técnicas y conceptuales con las que se evaluaron dichos factores. Es evidente que el plan maestro es un documento que responde a una evaluación técnica en un momento determinado, lo que limita su validez a futuro. Por ello es fundamental su actualización permanente.

INTERVENCIONES

Puesto que previo al proyecto Chan Chan hubo labores de conservación, creemos pertinente tomar en cuenta la información que se generó durante éstas con el fin de elaborar una memoria de los trabajos relacionados con cubiertas en contextos arqueológicos.

Al inicio de los trabajos del proyecto especial se instalaron cubiertas en las áreas de relieves. Se construyeron cubiertas temporales con lonas y estructuras metálicas en tres sitios: el conjunto Nik-an y las huacas Arco Iris y La Esmeralda. Aunque a la fecha aún se encuentran en proceso los trabajos, es evidente que en las huacas los problemas técnicos son menores, debido a su estructura y dimensiones.

El caso de Nik-an es singular, porque si bien la problemática de la ornamentación del patio ceremonial y del corredor de peces y aves es similar al de las huacas, por otro lado la ornamentación de los patios de audiencias y los fresquillos está más expuesta al impacto pluvial. Aun cuando se piensa que la solución del problema son las cubiertas, el asunto no es tan simple si se toman en cuenta las experiencias anteriores.

Figuras 2 y 3 Coberturas de 1997 en las audiencias del sector norte del conjunto amurallado Nik-an.

Por esta razón es necesario hacer un elemental esfuerzo para evaluar las intervenciones anteriores en el área. A fines de 1997 e inicios de 1998, en previsión del impacto del último mega-Niño, se instalaron cubiertas, pero aunque protegían amplias áreas, se generaron algunos problemas típicos, por ejemplo, deficiencias en el drenaje y falta de soleamiento y ventilación, lo que propició humedad superficial y la migración y concentración de sales en la superficie.

Dado que los paneles de 4x4 m se elaboraron con caña guayaquil y se forraron con lona, resultaron demasiado flexibles, lo que dio lugar a embolsamientos de agua. Esto ocasionó un problema estructural porque la caja receptora fue insuficiente para desalojar el agua y el volumen de ingreso fue mayor al de salida. La acumulación de agua y la subsecuente infiltración debilitaron los muros de adobe y estos terminaron cediendo ante la presión de la estructura. Se generó un asentamiento estructural (figura 2 y 3). En 2009 se instalaron módulos de estructuras metálicas de tubo circular y un sistema de cubiertas mixto: flexible (lonas) y rígido (metal).

Cubiertas en Nik-an

Las cubiertas dispuestas en el conjunto Nik-an, por su funcionalidad, se dividen en dos tipos: temporales y permanentes. La cubierta temporal se dispone

en el patio ceremonial mayor y el área de los patios de audiencias del sector norte. Las cubiertas permanentes se diferencian, a su vez, por el tipo de estructuras que las soportan: metal para plataforma funeraria (tumba principal y tumba secundaria), y madera (el corredor de peces y aves, el patio del altarcillo, el complejo de patios de audiencias al este del segundo patio ceremonial y el complejo de patios de audiencia al este del huachaque mayor).

En el caso del área de los patios de audiencias del sector norte, el sistema de cubiertas se integró al sistema de drenaje existente en el área para hacer más eficiente la salida de agua. Sin embargo, las características del sector, en el cual un sistema de estructuras ornamentadas subyace a la superficie de los patios de audiencia, dificultan la implementación de un sistema de drenaje uniforme. Se debe indicar que además del tramo original del sistema (colocado en 1996-1997, y que sólo permitía la acumulación de agua en puntos distantes del área decorada, aunque en el mismo sector), en 2011 se colocó un tramo adicional de tubería, que va desde la mitad del corredor de banquetas hasta el huachaque; además cuenta con un sistema de cajas de registro para su mantenimiento.

EXPERIENCIA SOBRE CUBIERTAS

Las fechas en que se realizaron los trabajos considerados en el presente registro guardan estrecha relación con el fenómeno de El Niño de 1983, 1998 y 2007. La intervención de 2012 no está asociada a este evento natural, pues su objetivo fue la protección ante una precipitación imprevista.

En el periodo 1982-1983, el INC-LL instaló cubiertas en virtud del anuncio de que El Niño se presentaría con una intensidad media. Se intervino en gran parte de Chan Chan (proyecto de emergencia), incluyendo las huacas Arco Iris y La Esmeralda. En Utzh-an se cubrieron con adobe amplias áreas decoradas que estaban expuestas (la sala de los arabescos y el área de relieves policromos). En Nik-an la intervención en el área de audiencias incluyo la protección de áreas decoradas con mangas de plástico y algunas cubiertas perecederas.

Entre 1997 y 1998, el INC-LL tomó precauciones ante la inminencia de El Niño, el cual fue de intensidad media. El trabajo se concentró en el conjunto amurallado Nik-an y las huacas Arcoiris y La Esmeralda. En Nik-an se instaló un sistema de cubiertas que abarcó casi por completo el área de audiencias. También se habilitó un sistema de drenaje subterráneo, pero quedó incompleto debido a los problemas del subsuelo en el área. Se sabe de la existencia de una serie de estructuras que subyacen en el piso de las audiencias. Se presentaron problemas relacionados con estructuras protegidas, una inusitada acumulación de aguas propició el asentamiento de un sector del muro sur del patio ceremonial.

Figura 4 Cubiertas de econoflex en las audiencias del sector norte.

Durante 2007 el proyecto Chan Chan contempló trabajos de cobertura en el contexto del fenómeno El Niño, pero afortunadamente no impactó en el monumento. El trabajo se concentró en el conjunto amurallado Nik-an y las huacas Arco Iris y La Esmeralda. Se colocó un sistema temporal de cubierta modular con lona y estructura de metal. Primero se había puesto una cubierta flexible (lona econoflex), pero después cambió por una cubierta metálica (alucin). En términos generales, se superaron los problemas de la experiencia previa.

En 2010 el proyecto Chan Chan se centró en sustituir las cubiertas instaladas por el INC en 1997. El nuevo sistema de cubiertas se fabricó con material microporoso (tecnoport) y madera, materiales que se trabajaron para integrarlos al entorno.

LONA ECONOFLEX

En las audiencias del sector norte se colocó una estructura metálica de tubo circular, cubierta con una lona tensada sintética econoflex. Este tipo de

estructura temporal es de fácil instalación, reversible con una mínima intervención y no afecta pisos arqueológicos. Asimismo, el monto de inversión es menor que el de conservación. Su disposición modular dispersa y los sentidos de pendientes variables generan una libre aireación al interior de los módulos, lo que evita microclimas nocivos para los muros. La propuesta arquitectónica es discreta y no compite visualmente con los muros arqueológicos (figura 4).

Alucin

El patio principal y parte de las audiencias del sector norte fueron cubiertas con alucin, una estructura metálica tubular y láminas de aluminio. Es una cubierta de calamina metálica fabricada con una aleación de aluminio. El tipo de onda va de acuerdo al contexto: en espacios amplios y abiertos (patio principal) el peralte y la densidad de la onda son agradables a la vista, lo cual no sería posible en contextos como el del sector audiencias, donde son más adecuadas las cubiertas con el menor peralte posible (figura 5).

Tecnoport

Entre los años 2010 y 2011 se instalaron cubiertas de madera y tecnoport con un sistema de drenaje integral. Se colocaron en el corredor de peces y aves, patio del altarcillo y audiencias del sector central. Su elección se hizo bajo los principios de discreción, estética e integración al entorno. La escala va de acuerdo con el volumen de área protegida y la altura se planteó de tal manera que no interfiera con el ángulo de percepción del visitante (figura 6).

Las diferentes cubiertas que se han utilizado para proteger las estructuras arquitectónicas y los relieves de la zona arqueológica de Chan Chan pueden clasificarse en: cubiertas aisladas, de alcance mayor y de alcance restringido.

Cubiertas aisladas

Del momento inicial, elaboradas con materiales perecederos como caña guayaquil, estera de carrizo chancado y en ocasiones plásticos.

Cubiertas de alcance de mayor

Estas cubiertas cuadrangulares de lona y caña de guayaquil fueron habilitadas por el INC-LL entre 1997 y 1998 como medida preventiva ante El Niño. Aun cuando tales estructuras permitían proteger amplias áreas, no se pudieron evitar los problemas relacionados con el drenaje, el soleamiento y la ventilación, lo cual facilitó la proliferación de puntos de humectación superficial y la migración y concentración de sales en superficie.

Figura 5 Cubiertas de alucin en el patio principal. Nótese la onda geométrica.

Cubiertas de alcance restringido

Se trata de módulos desmontables de estructura metálica y lona en el área de patios de audiencia del conjunto amurallado Nik-an. Sólo se cubren las estructuras ornamentadas, con lo cual se logra una alternancia entre áreas cubiertas (estructuras decoradas) y no cubiertas (los patios o espacios abiertos), lo cual permite una buena iluminación y ventilación en las áreas protegidas y se evita la concentración de humedad y migración de sales a la superficie. Tales cubiertas fueron habilitadas el año 2007 para hacer frente a El Niño anunciado, que no llegó a manifestarse.

La razón de la combinación de materiales flexibles y rígidos es que los primeros evidenciaron algunos problemas. Por ejemplo, la flexibilidad del elemento y la amplitud de separación en el soporte dieron lugar a una deflexión mayor del elemento, esto, aunado a la acción del viento, provocaba que el agua acumulada se derramara sobre las estructuras a proteger. Por tal razón, después se eligió una cubierta rígida.

Las cubiertas de alcance restringido han demostrado fortalezas (por su naturaleza modular son desmontables, sectorizan las áreas protegidas, no impactan estructuralmente, permiten una ventilación e iluminación adecuadas)

Figura 6 Cubiertas de tecnoport al sur del patio del altarcillo. Nótese la estructura y la esbeltez de la madera.

y debilidades (la flexibilidad de la lona genera una deflexión que facilita la acumulación de agua, la acción del viento provoca que se mojen las áreas cubiertas, la distancia entre los módulos facilita el paso del agua, la estructura metálica discrepa con la de la estructura arqueológica).

EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE CUBIERTAS

Dado que en Chan Chan se han colocado cubiertas de materiales diversos, es pertinente hacer una evaluación de sus componentes con base en los resultados de tal experiencia.

- Estructura soporte de madera. Aunque el impacto visual es menor, el impacto estructural es mayor (su instalación demanda de hoyos para su anclaje).
- Estructura soporte de metal. El impacto visual es mayor, el impacto estructural es menor (no necesita de hoyos en el suelo).
- Cubierta flexible. Resultó deficiente, ya que generó acumulamientos de agua.
- Cubierta rígida. Es más eficiente. El impacto visual del metal es mayor frente al tecnopor (que puede ser mimetizado). Se desconoce la duración promedio del metal; en el caso del tecnopor supera los 10 años. Además, el tecnoport es termoaislante.

CONCLUSIONES

Aun cuando en todos los casos la cubierta ha cumplido su función de proteger y dar seguridad a las estructuras con ornamentación mural, también se han presentado impactos negativos.

La falta de ventilación en grandes áreas techadas se manifiesta como humedad y acumulación de sales en superficie.

Las bondades del modelo modular son: facilidad de desmontaje, posibilidad de alternar áreas cubiertas y áreas abiertas, iluminación y ventilación del espacio, escasa humedad y migración de sales.

Los soportes de metal plantean menos problemas que los de madera; es mínima la afectación a la superficie y a las estructuras arqueológicas del área intervenida.

Los elementos de cubierta rígida son más adecuados que los flexibles. Aunque el metal ha dado buen resultado, el tecnopor es más adecuado porque es un termoaislante y se integra a la estructura arqueológica.

En relación con el tema de las cubiertas en contextos arqueológicos, la experiencia en Chan Chan hace evidente un proceso de maduración.

PERSPECTIVAS

Todo proyecto debe realizarse comenzando por definir el marco de intervención. En el caso de las cubiertas de protección puede optarse por una propuesta de integración (se utilizan materiales tradicionales y el diseño es funcional y estético, guardando absoluta armonía con el entorno y el paisaje) o de contraste (con materiales modernos y formas discretas que no compiten con los vestigios arqueológicos).

En el caso de las cubiertas de reposición, la intervención se realiza con base en un antecedente histórico y se restituyen en su forma los techos, que pueden ser de materiales tradicionales o modernos según la funcionalidad, estética y criterios de intervención. Su diseño arquitectónico y estructural debe estar sustentado en un análisis de su interacción con el medio.

El costo de la cubierta no debe ser superior al monto en conservación directa del bien cultural. La cubierta debe tener un diseño discreto y no competir con el bien cultural que protege. El sistema de drenaje debe ser funcional y contribuir a la protección del bien. La tecnología de la infraestructura empleada en la cubierta debe contemplar su mantenimiento.

COBERTURA DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

La extensión y las características del complejo arqueológico Chan Chan convierten a las cubiertas en un problema fundamental. Una preocupación constante ha sido brindar seguridad a las áreas con decoración mural en relieves, así como a los sitios abiertos a la visita turística dispuestos en la zona de uso intensivo.

Con el inicio de los trabajos del proyecto especial se implementaron acciones de protección y de cubierta de las áreas ornamentadas, mediante el uso de módulos de estructura metálica y lona en los conjuntos Nik-an y las huacas Arcoiris y La Esmeralda. Por su configuración y dimensiones, las huacas permiten más fácilmente la solución de problemas.

Aún a la fecha, sigue en proceso de ejecución la instalación de módulos de cubierta de lonas y estructuras metálicas temporales en dichas zonas. Al concluir la intervención, se buscará integrar el sistema de cubiertas con el sistema de drenaje para lograr una mayor eficiencia. La singular disposición de la ornamentación mural en relieves de Nik-an la hace vulnerable al impacto de la precipitación pluvial. La solución a esto es proteger cubriendo el área. Sin embargo, una intervención descuidada podría generar más problemas a la conservación del área, como la concentración de sales en las superficies cubiertas. Por ello, es fundamental evaluar la experiencia en las intervenciones de cobertura en el área.

DISCUSIÓN SOBRE CUBIERTAS

La pregunta inicial es si la cubierta debe mimetizarse o diferenciarse. Para responderla, debe tomarse en cuenta que la cubierta es un elemento nuevo que ha sido incorporado al monumento para cumplir una función de protección. Entonces hay que considerar dos criterios básicos: función e integración. La función es el objetivo que se persigue con la colocación de un componente, es el criterio más importante. La integración es la relación entre el elemento aplicado y el sitio en que se dispone. De manera que, en relación con la pregunta inicial, es posible proponer que la cubierta debe diferenciarse en el color.

En términos generales, un sistema de cubiertas puede definirse por dos componentes integrados: soporte y cubierta. En el conjunto Nik-an, el soporte se conforma de elementos de metal o madera, mientras que la cubierta puede ser flexible (lona) o rígida (asbesto, metal, microporoso).

En el caso de la experiencia en Chan Chan, es posible afirmar que la madera es lo más adecuado como elemento de soporte, mientras que como elemento de cubierta el rígido es lo más adecuado. De éste, el microporoso es mejor debido a su condición termoaislante y a que puede mimetizarse fácilmente.

Agradecimientos

Los autores agradecen de manera especial al señor Cristóbal Campana Delgado, director del Proyecto Especial Complejo Arqueológico Chan Chan, por la confianza en los cargos desempeñados dentro de esta institución. También expresan su gratitud al señor Ricardo Morales Gamarra, por la oportunidad de difundir estas experiencias.

Bibliografía

Castillo Becerra, Edgar, 2010, informe de supervisión del "Proyecto de Cobertura del Conjunto Amurallado Nik-An", Trujillo, Unidad Ejecutora 110, Proyecto Especial Complejo Arqueológico Chan Chan.

Concejo de Monumentos Nacionales, 1997, *Cartas Internacionales sobre Patrimonio Cultural*, Santiago.

Instituto Nacional de Cultura, 2000, *Plan Maestro para la Conservación y Manejo del Complejo Arqueológico Chan Chan*, Lima, edición de Ana María Hoyle y Carolina Castellanos.

Kolata, A., 1980, *El concepto urbano de Chan Chan*, Lima, edición de Michael Moseley y Alana Cordy-Collins.

Tavera, L., 1994, *Arqueología del Perú*. <http://arqueologiadelperu.com.ar/>. [Consulta: 10/04/2011].

CUBIERTA DE EL CUARTO DEL RESCATE

Roxana Judith Padilla Malca
Octavio Monteverde Ortega

Cajamarca destaca en la historia universal por ser el espacio geográfico donde cambió el curso de nuestra historia: el encuentro de dos mundos y su mestizaje cultural. La captura de Atahualpa el 16 de noviembre de 1532 marcó el fin del imperio inca y el inicio de la colonización española.

La ciudad de Cajamarca representa nuestra identidad mediante un proceso de transculturización: la ciudadela inca se convirtió en un asentamiento colonial y después en una ciudad republicana. A partir de la conquista española, la ciudad inca fue destruida para dar inicio al trazo urbano que albergaría la "reducción indígena de Cajamarca", el 14 de mayo de 1565, y que posteriormente tomaría el nombre de San Antonio de Cajamarca.

La transformación fue completa, tomando como centro la inmensa plaza inca de forma trapezoidal se trazó un damero común de las ciudades hispanas, destruyendo casi toda evidencia de asentamiento inca. Posteriormente, en la época republicana se modificó el lenguaje arquitectónico de las viviendas que hoy se mantienen en gran medida en el corazón de la ciudad.

El Cuarto del Rescate es la única evidencia notable del imperio inca en Cajamarca (1460-1533). Actualmente está resguardado por las edificaciones coloniales y republicanas del Centro Histórico de Cajamarca, símbolo de nuestra identidad y superposición de culturas.

Es el vestigio más significativo del pasado prehispánico de la ciudad de Cajamarca, mudo testigo de los hechos que cambiaron el rumbo de nuestra historia y de gran parte de la humanidad. Subsiste a pesar de haber sido abandonado desde el momento de la muerte de Atahualpa, el último de sus ilustres ocupantes, y la caída del Imperio Inca.

Esta edificación debió ser una de las habitaciones que conformaban el Templo del Sol, destruido por orden del oidor Gregorio Gonzales de Cuenca. Tiene forma rectangular, sus dimensiones son 11.80 m de largo, 7.30 m de ancho y 3.1 m de alto; los muros presentan una sección trapezoidal, construidos de sillares de piedra rectangulares de toba volcánica, de cara lisa expuesta, formando hileras de diferentes dimensiones, dispuestas sin mortero, asentando la primera hilada sobre la roca madre previamente tallada.

La importancia mágica de este bien cultural es la leyenda de los famosos tesoros del rescate: se dice que cuando el inca Atahualpa fue apresado, ofreció llenar este cuarto dos veces de plata y una de oro a cambio de su libertad; sin embargo, fue traicionado y asesinado injusta y trágicamente.

DETERIORO DE LA ESTRUCTURA LÍTICA

Los muros líticos que conforman El Cuarto del Rescate tienen más de 500 años de antigüedad. Además del deterioro y envejecimiento propios del paso del tiempo, han sido afectados por factores naturales y humanos. Se tiene registro de que el cuarto ha sido objeto de varias intervenciones con la finalidad de adaptarlo a diversos usos incompatibles con su condición de bien cultural arqueológico (cocina, depósito, dormitorio y oficina). Por ello su estructura actual evidencia la apertura y clausura de vanos, la construcción de un segundo piso apoyado sobre la estructura de piedra, el paso de instalaciones sanitarias por el interior del recinto, entre otras. Luego de estas intervenciones utilitaristas, otras que intentaban su restauración (sin duda bien intencionadas, pero lamentablemente no acertadas) y las condiciones del entorno, ocasionaron un grave deterioro a la estructura lítica de sus muros tallados sobre el afloramiento de la roca madre.

PLANEAMIENTO DE LA INTERVENCIÓN PARA SU CONSERVACIÓN

Desde el año 2001, el Instituto Nacional de Cultura-Cajamarca, hoy Ministerio de Cultura, inició acciones orientadas a la evaluación y diagnóstico de la problemática y deterioro de El Cuarto del Rescate, así como a la ejecución de labores orientadas a detener los daños originados por los usos y condiciones del entorno inmediato.

En 2006 el aporte financiero del Plan COPESCO permitió iniciar trabajos de emergencia enfocados a detener el acelerado proceso de deterioro del monumento, diagnosticado luego de varios años de análisis y monitoreo. Un equipo multidisciplinario e intergeneracional comprometido con el patrimonio cajamarquino fue convocado por Jorge León Zevallos, director del Instituto Nacional de Cultura. Bajo la batuta del especialista en conservación lítica, ingeniero Carlos Cano Núñez, se llevaron a cabo acciones para conocer el problema con la finalidad de tener un panorama más preciso del estado de cada una de las piedras de la edificación. Se realizaron intensas reuniones de trabajo con el ingeniero Jorge Marroquí, el arqueólogo Alfredo Narváez, y con el conservador Ricardo Morales, además de profesionales cajamarquinos, donde se planificaron las labores orientadas a salvaguardar el ícono más representativo de nuestra historia.

Figura 1 Puntales de madera colocados para aligerar el peso de la estructura de madera y cubierta de teja construida en 1995 sobre los muros pétreos.

Se consideró la colocación de una cubierta temporal para proteger los trabajos de emergencia de conservación y evitar más daño a los muros pétreos por intemperismo, además de salvaguardar el entorno inmediato.

Para los trabajos se eligió a la empresa CIDELSA. Se evaluó el tipo de cubierta que se requería, los materiales de la estructura y el cerramiento, la membrana idónea y el sistema de fabricación. Cada detalle fue controlado rigurosamente por el equipo de profesionales. Se optó por una cubierta liviana hecha con membrana sintética tensada sostenida de una estructura metálica armada con pernos (cero soldaduras *in situ*) y con zapatas sobrepuestas sobre la roca madre. La cubierta respondió a todos los criterios planteados por el equipo interdisciplinario a cargo del proyecto, entre éstos destacan:

- Proteger el monumento de los rayos ultravioleta. A partir de un análisis del recorrido de los rayos solares se cubrió el área suficiente para proteger los muros. El material de la cubierta tenía filtro UV.
- Proteger el monumento de la erosión por viento y lluvia. La humedad fue una de las principales causas de deterioro de la estructura lítica, por ello se observaron las direcciones de la lluvia y el viento, con el fin de minimizar su efecto.
- No competir con el monumento. La estructura metálica debía ser un elemento discreto que permitiera apreciar la edificación plenamente.

- Cubrir la mayor área de trabajo posible**.** Debido a que el monumento se encuentra enclaustrado en un lote muy pequeño se optimizó el espacio para no obstaculizar las labores de conservación.
- Usar materiales para controlar la humedad y la temperatura. Para la aplicación del consolidante pétreo se debió garantizar un rango de humedad relativa entre 45% y 54%, y temperatura entre 5 y 25 °C.
- Estructura ligera y flexible. Esto facilitó el anclaje, la colocación y el retiro. Se optó por una membrana de tejido sintético y de forma abovedada en los tramos para garantizar la mejor distribución de cargas y la menor cantidad de apoyos posible.
- Facilidad en el retiro y reversibilidad. La estructura metálica colocada no presenta soldaduras, se armó con pernos y accesorios desmontables. Para garantizar su reversibilidad se colocaron zapatas sobrepuestas (sin excavaciones), las cuales se armaron sobre una lámina gruesa de caucho con el fin de no deteriorar el piso. Esto significa que cuando se retire la cubierta y toda la estructura, se mantendrá el estado previo a su colocación.
- Garantizar la mínima alteración posible en el entorno urbano monumental. La cubierta es un agregado necesario, pero imposible de mimetizar con los techos de teja serrana de arcilla de su entorno. La cubierta no se aprecia desde las calles aledañas, pero se observa desde el mirador Santa Apolonia, ubicado en el Centro Histórico de Cajamarca.
- Seguridad y resistencias mecánicas de la cubierta y su estructura. Esto con la finalidad de garantizar la estabilidad y mantener el monumento en óptimas condiciones.
- Bajo costo de instalación y mantenimiento. Debió ser sostenible y sustentable, sin generar grandes costos para su instalación y mantenimiento.

La cubierta temporal cumplió con todos los requerimientos de conservación. Una vez colocada se realizaron los trabajos de emergencia financiados por el Plan COPESCO: el retiro de los elementos superpuestos a la estructura de piedra que ocasionaban su fractura y debilitamiento (una cubierta de teja de arcilla, la torta de barro, el desmontaje de la estructura de fierro y madera) y el desmontaje paulatino del muro de adobe construido sobre la última hilera de piedras del monumento. Además, se hizo un mapeo de estructura lítica y se realizaron tareas de limpieza.

CUBIERTA TEMPORAL

Esta cubierta iba a ser temporal –debía usarse por uno o dos años y luego se remplazaría por una definitiva para la que ya que se contaba con el presupuesto– pero después de seis años se mantiene debido a que los trabajos de conservación de la estructura lítica no se han retomado. La cubierta aún cumple la función para la cual fue construida, se retirará cuando se culminen los trabajos de consolidación, estabilización y conservación e inicie el tan esperado proyecto integral que le devuelva su esplendor a El Cuarto del Rescate, así como su significado simbólico, estético, arquitectónico, arqueológico e histórico. La Municipalidad Provincial de Cajamarca y la Dirección Regional del Ministerio de Cultura continúan con las gestiones para consolidar el proyecto definitivo. Esta obra pondrá a Cajamarca en el lugar turístico y cultural que se merece.

Figura 2-5 Cubierta sobre estructura metálica, previa a los trabajos de conservación.

Figura 6 El Cuarto del Rescate después de que se retiraron los elementos que sobrecargaban los muros pétreos: muro de adobe, estructura de madera, cubierta de teja serrana de arcilla.

Reflexiones sobre las cubiertas tensadas en espacios arqueológicos

Se han presentado diversas propuestas para las cubiertas arquitectónicas en contextos arqueológicos. Las fabricadas con materiales textiles son de las más adecuadas. Las cubiertas tensadas han demostrado su éxito funcional, arquitectónico y económico para proteger espacios y elementos arqueológicos. Sus beneficios son:

- El diseño y el concepto se adaptan a diferentes contextos.
- La estructura metálica permite cubrir grandes espacios y se adecua al diseño de la cubierta.
- Gran valor arquitectónico, embellece el paisaje urbano monumental.
- Es acogedora para el público visitante, es visualmente más amigable y no origina la contaminación sonora que produce una cubierta soportada por placas rígidas.

Figura 7 Entorno inmediato de El Cuarto del Rescate. Se aprecian los techos de teja serrana de arcilla.

- Desmontable y reversible, puede desarmarse y colocarse en otro sitio con facilidad, rapidez y casi sin pérdida de materiales. Las planchas rígidas de una cubierta soportada se pierden al quitarse.
- Se construye en menos tiempo que la cubierta soportada.
- Da plusvalía a la edificación pues atrae más la atención del público.
- Costos de mantenimiento bajos porque tiene pocos elementos metálicos.
- Se reduce el riesgo de que los visitantes resulten heridos si la construcción colapsa por un sismo. De hecho, la posibilidad de que se derrumbe durante un sismo es mínima.
- Tecnología que está en constante evolución.

Algunos datos sobre las cubiertas tensadas

Las cubiertas livianas se han utilizado desde los orígenes de la civilización. Se construyeron de ramas, cuero y telas para hacer refugios provisionales

Figura 8

Figura 9 Vista interior de El Cuarto del Rescate. Se aprecian los muros líticos de arquitectura inca.

Figura 10 Conservadores realizando trabajos de mapeo de bloques líticos.

o desmontables contra el intemperismo. Aunque son innumerables las construcciones permanentes hechas de materiales pesados como piedra y madera, la búsqueda constante de materiales livianos no cesa (metal, vidrio, membranas sintéticas, etcétera). Desde que en 1950 el arquitecto alemán Frei Otto empezara a experimentar con las tensoestructuras, éstas se han convertido en un elemento arquitectónico ideal para cubrir grandes espacios de manera estética, segura, rápida y económica. En varios países su uso se ha intensificado, por ello ha sido necesario emitir normas que rijan la llamada arquitectura textil.

Membranas. Fabricadas con fibras sintéticas de alta resistencia (poliéster, nylon, fibra de vidrio, aramida) que además se recubren por ambos lados con algún polímero (PVC, PTFE, silicona) y otros aditivos para soportar las agresiones de la intemperie (radiación UV, hongos, variaciones extremas de temperatura, contaminación química y biológica). También se busca que los materiales sean ignífugos. Asimismo, la tecnología ha permitido fabricar membranas con propiedades térmicas, acústicas, antiadherentes, resistentes a la polución y muy durables. La trama de la membrana soporta con gran solvencia las cargas a las que se le somete. La disposición de piezas para crear superficies de doble curvatura (unidad típica de las cubiertas tensadas o tensoestructuras) permite que las cargas se distribuyan de manera uniforme (podría compararse con una cáscara casi rígida). Una membrana tensada bien diseñada y construida soporta las condiciones del ambiente como lo haría una cubierta sólida. Además, es muy útil que varias personas puedan estar sobre ella para propósitos de instalación y mantenimiento.

Cubierta tensada o cubierta soportada. La cubierta diseñada y fabricada por CIDELSA para El Cuarto del Rescate no es una cubierta tensada clásica,

sino una mezcla entre este sistema y una cubierta soportada. La cubierta soportada es una estructura metálica o de madera (columnas, vigas, viguetas, arcos) que sirve de apoyo al material de cerramiento. Ésta debe diseñarse para soportar las cargas estáticas y dinámicas a las que estará sometida. Además, debe tener elementos de apoyo tan cercanos como lo demande el tipo y tamaño de los materiales de cerramiento. Estos apoyos recibirán las cargas que toman los cerramientos. Los materiales del cerramiento (cubierta) pueden ser placas rígidas (calamina, fibrocemento, plásticos) o membranas (telas plastificadas) que se apoyan y siguen la forma de la estructura.

Elementos de sujeción de los cerramientos a las estructuras. Los techos pueden ser planos, de dos aguas, abovedados o con cúpula, esto depende de los intereses y objetivos arquitectónicos y funcionales. La cubierta tensada es un sistema estructural de metal o madera. Puede ser de pórticos o postes vinculados por cables. Dicho sistema está integrado al cerramiento formando un todo, lo que permite que las cargas estáticas y dinámicas se distribuyan equitativamente entre toda la superficie. Para su construcción se utilizan membranas o placas dispuestas en superficies alabeadas (doble curvatura).

Elementos de sujeción y tensión. Las cubiertas tensadas siempre tienen formas curvas combinadas. pueden estar formadas por un solo módulo o de varios que se repiten.

Bibliografía

De Jeréz, Francisco, 1968, *Verdadera relación de la conquista del Perú y provincia de Cusco, llamada La Nueva Castilla*, Editores Técnicos Asociados, S.A., Lima, Perú.

Gaitán Pajares, Evelio, 2012, *La Plaza Mayor, San Antonio de Cajamarca*, Fondo Editorial Lumina Copper, Cajamarca, Perú.

Silva Santisteban, Fernando, 1982, "El reino de Cuismanco", en *Revista del Museo Nacional*, t. XLVI, Lima, Perú.

Villanueva Urteaga, Horacio, 1975, *Cajamarca, apuntes para su historia*, Editorial Garcilazo, Cuzco, Perú.

Cubiertas de protección en la Huaca Cao Viejo, complejo arqueológico El Brujo, Trujillo

Régulo Franco
Claudia Uccelli
Daniel Torrealva
Carlos Casabonne

Introducción

El complejo arqueológico El Brujo se encuentra ubicado a 60 kilómetros al noroeste de Trujillo, en el distrito de Magdalena de Cao, provincia de Ascope, Perú. Colinda con el mar y los campos de cultivo de caña de azúcar de las empresas agroindustriales de Casagrande y Cartavio, entorno paisajístico que hace de este sitio un lugar paradisiaco y mágico con una larga tradición cultural de 5000 años. Dentro de su perímetro se encuentran tres montículos o huacas: Huaca Cao Viejo (200 d.C.-800 d.C.), Huaca El Brujo o Cortada (200 d.C. -800 d.C.) y Huaca Prieta (3000 a.C.), además de montículos intermedios de la época Moche.

El programa arqueológico El Brujo lleva casi 23 años realizando labores de investigación y conservación. Está a cargo de la Fundación Wiese en convenio con el Exinstituto Nacional de Cultura (hoy Ministerio de Cultura). De 1990 a 2005 se han colocado cubiertas y cortinas provisionales que han ayudado a la preservación de la arquitectura y los altorrelieves y policromados.

Con motivo de la apertura del complejo El Brujo al turismo nacional e internacional en el año 2006, la Fundación Wiese logró reemplazar las cubiertas provisionales por una definitiva para proteger una parte del *frontis* principal de la Huaca Cao Viejo y los relieves polícromos en sus terrazas inferiores. El fin fue proteger los relieves y las superficies arquitectónicas de los factores climáticos y permitir una comprensión de los espacios en sus dimensiones reales; se cubrió con una membrana fabricada por la firma francesa Ferrari, que deja pasar la tercera parte de la luz natural pero filtra totalmente los rayos ultravioleta, además de ser impermeable y no inflamable. La estructura de 2200 m^2 se integra visualmente al paisaje, resaltando el monumento en un contraste armonioso.

Para permitir la visión ininterrumpida de las distintas plataformas de la pirámide, la estructura está sostenida por soportes perimetrales, en lugar de columnas en el interior. Esto, desde luego, ha permitido que se aprecie el espacio de la plaza ceremonial que antes pasaba desapercibida. En lugar de usar anclajes de cemento, que habría sido imposible retirar en el futuro, los postes que sostienen la membrana están anclados a cajas llenas de canto rodado.

Antes de instalar la tensionada, se sometió una maqueta a intensas pruebas de comportamiento y de resistencia estructural en el túnel de viento y en el laboratorio de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

La complejidad de esta estructura ha requerido un proyecto de dos años, realizado por la arquitecta Claudia Ucceli, quien también estuvo a cargo del diseño del Museo de Sitio Cao. Uccelli contribuye en este artículo con el tema de arquitectura (lineamientos y estrategias para el diseño de la cubierta). Los ingenieros Carlos Casabonne y Daniel Torrealva, contribuyen con la parte de ingeniería estructural de los soportes (parantes y cimentación) de la tensionada.

En suma, la propuesta arquitectónica para proteger el monumento presentó desafíos interesantes desde el punto de vista estructural y paisajístico. Se trató de obviar apoyos dentro del interior del monumento y con acierto se planteó el uso de una cobertura tensionada. Es una de las coberturas tensionadas de mayor longitud y diseño especial que cubre un monumento arqueológico en América del Sur.

ASPECTOS GENERALES DE LA HUACA CAO VIEJO

La Huaca Cao Viejo es el edificio más importante del sitio en la época moche. Por sus atributos arquitectónicos es considerada como el santuario de mayor prestigio en el valle del Chicama. Su construcción inicial data de los primeros siglos de la era cristiana y su uso siguió hasta el siglo VIII d.C., aproximadamente. En este lapso de ocupación, el edificio prehispánico sufrió varias remodelaciones que han sido identificadas en cuatro etapas constructivas con sus respectivas interfases, definidas antes como siete fases constructivas (Franco *et al.*, 2003).

El modelo arquitectónico está conformado por tres componentes principales: a) una pirámide trunca de fachadas escalonadas, con *frontis* principal orientado hacia el noreste que evoca representaciones polícromas, b) una plaza ceremonial de función pública en la parte delantera de la pirámide y c) anexos laterales de la plaza ceremonial, relacionados con recintos sobre plataformas, áreas de culto, almacenamiento y áreas para enterramientos.

Hay una riqueza iconográfica en los espacios ceremoniales más importantes, a partir de la fachada principal hasta los niveles superiores, donde se plasmaron representaciones vinculadas con la cosmovisión del mundo moche y los rituales que ahí se realizaban para sustentar la ideología de poder. En este monumento podemos observar: escena de batallas rituales, desfile de prisioneros capturados para los sacrificios, guerreros ataviados, sacrificio humano, oficiantes en actividad ritual, la divinidad moche en sus diversas facetas y una variedad de representaciones de peces de agua marina y dulce que están en relación con la luna como elemento principal. Estas y otras representaciones se encuentran en las diferentes fases constructivas (Franco y Vilela 2003 y 2006, Franco *et al.*, 2003).

CONTEXTO, PATOLOGÍA Y JUSTIFICACIÓN DE LA CUBIERTA

Los trabajos de investigación arqueológica y conservación en la Huaca Cao Viejo se iniciaron en 1990 cuando se descubrieron los primeros relieves mochicas en el *frontis* principal, así como la parte del lado este del mismo.

La construcción de cubiertas y cortinas provisionales fue una de las soluciones inmediatas para preservar la integridad de las figuras policromadas en

altorrelieve. De la misma manera, la cubierta de membrana tensionada era fundamental debido a su naturaleza y protección total de las evidencias arquitectónicas con relieves policromados.

El control ambiental está basado en el monitoreo permanente que se realiza desde los años precedentes. Es necesario señalar que la Huaca Cao Viejo por su cercanía al mar tiene una la temperatura fluctuante tanto en la noche como en el día, en el verano y en el invierno. En verano alcanza hasta los 34 °C en sombra como máximo y 24 °C como mínimo, mientras que en invierno se llega a 24 °C como máximo y 14 °C como mínimo. La fluctuación diaria promedio es de 7 °C. La humedad relativa también es cambiante y alcanza una fluctuación promedio de 22%, cifras aceptables para la conservación de las superficies decoradas.

Hemos observado que en la antigüedad la luz solar se reflejaba sobre algunos paramentos decorados, lo que produjo su decoloramiento y un claro ejemplo se tiene en el muro este de los oficiantes asidos de la mano.

El viento como agente destructivo después del abandono del edificio moche erosionó las superficies de las fachadas de los lados este y sur de la Huaca Cao Viejo, donde hubo un proceso de acarreo de partículas de arena y gotas de agua salina que se impregnaron en los poros de los enlucidos y adobes, con absorción de calor y humedad. El fenómeno El Niño de 1998 no causó por suerte ninguna avería en el edificio, se tomaron todas las medidas y precauciones del caso, especialmente se reforzaron las cubiertas y se construyeron canaletas de drenaje para encausar el agua de las lluvias con satisfacción.

Afortunadamente, este fenómeno y otros no causaron daños durante su presencia, debido a que las estructuras arquitectónicas con las superficies decoradas estuvieron adecuadamente protegidas y tampoco las lluvias fueron mayores, como sí ocurrió en el pueblo de Magdalena de Cao y en el interior del valle en general.

Por estas y otras razones, la cubierta o membrana textil se justifica para controlar los fenómenos ambientales (sol, humedad, viento, lluvia) y preservar una de las joyas arquitectónicas que ha quedado como herencia de la cultura Moche.

ANTECEDENTES DE CUBIERTAS

En los inicios del proyecto, por razones de emergencia, los paramentos policromados de las terrazas inferiores fueron protegidos con marcos de madera forrados con planchas de esteras para evitar la polución de las excavaciones y la insolación directa sobre las capas pictóricas e impedir el proceso de dilatación y contracción.

Luego de algunos meses, con la asesoría del conservacionista Ricardo Morales y la intervención técnica del arquitecto Ernesto Marmanillo, se propuso un nuevo tipo de cubierta que permitiera proteger adecuadamente los testimonios arquitectónicos, que fuera estética y se integrara al monumento.

Esta cubierta fue preparada con marcos de madera tornillo, forrada con lona poliéster impermeable y con mantos textiles de poliéster también impermeables. El sistema de colocación fue a base de paneles unidos y parcialmente superpuestos, con una inclinación aproximada de 50° y 60°, dependiendo de la pendiente y degradación de las estructuras arquitectónicas con dirección sur-norte.

Una de las ventajas de este sistema de cubiertas es que no estuvo expuesta a las corrientes de los vientos Alisios por encontrarse protegidos por la masa arquitectónica principal. Sin embargo, con el tiempo, a pesar de haber utilizado clavos y alambres galvanizados para sujetar las lonas al marco de madera, estas se vieron afectadas por la humedad, el rocío matutino y el intemperismo, por lo que cada cierto tiempo se reemplazaron los paneles. También fue necesario colocar un sistema de cortinas de lona poliéster para proteger los relieves y paramentos pintados de la polución y el intemperismo cotidiano.

Adicionalmente a la construcción de la cubierta, se instalaron tubos de PVC en media caña sujetados con alambres galvanizados a los bordes exteriores de la cubierta para evacuar o dirigir el agua a la parte baja.

Asimismo fue necesario colocar faldones en el sector este y canaletas principales elaboradas con tuberías de PVC de 4" y 6", dispuestas a lo largo del punto de caída de los bordes laterales de la cubierta. Estos canales se encuentran comunicados entre sí por pozas de sedimentación de planta cuadrangular y de 0.60 m^3 de capacidad, las cuales, además de encauzar el curso del agua, reducen su velocidad erosiva mientras discurre por la pendiente del *frontis* norte del montículo. A la vez, el agua al empozarse permite la precipitación

de las partículas sólidas que acarrea evitando la colmatación de la canaletas y tuberías. Las pozas se construyeron con ladrillos y se revistieron de cemento para una mejor impermeabilidad.

En otros sectores del monumento, como en el recinto mausoleo de la Señora de Cao, se construyeron techados con material tradicional, cuyos componentes se detallan a continuación: columnas de madera tornillo; vigas de madera tornillo; viguetas de caña de guayaquil rollizo; caña brava de 1" colocada sobre las viguetas; esteras de carrizo colocadas sobre la caña brava para recibir la capa de barro o mortero; torta de barro o mortero. Es necesario indicar que el barro fue preparado con tierra, arena, bagazo de caña mezclado y remojado 10 días antes con el fin de lograr su mejor preparación, aplicándole posteriormente cola *fuller* diluida en agua al 15%. De igual forma, fue necesario instalar canaletas de desagüe.

LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO DE LA CUBIERTA TENSIONADA

El concepto del paisaje o territorio sagrado fue una parte fundamental para la concepción estética del proyecto de diseño. La intervención buscó respetar y conversar con el territorio. El territorio, el lugar y el paisaje siempre nos comunican proporciones, perspectivas, escalas, y son puntos de partida para entenderlos. La intervención como concepto paisajístico.

El proyecto de la tensionada presentó una problemática compleja como concepto arquitectónico. No sólo la intervención en un suelo arqueológico tenía que ser reversible, sino también tenía que contemplar el respeto a un paisaje sagrado y ancestral. Congruente con ello, los materiales elegidos para el nuevo proyecto tenían que ser reflejo de su tiempo, los procedimientos constructivos tuvieron que hacerse a mano sin ayuda de ninguna maquinaria.

El proyecto arquitectónico debía cubrir y proteger. No debía competir con el monumento arqueológico, ni restarle su justo valor a la plaza ceremonial, respetando sus plataformas y altorrelieves policromados.

Se consideró el clima del lugar, el análisis de precipitaciones pluviales y vientos. Se escogió un material para la cobertura que filtraba 100% de los rayos UV, pero que dejaba pasar 13% de la luz natural, asegurando que el microclima interior no se viera afectado.

Las excavaciones para la construcción se realizaron con todo el rigor de la ciencia arqueológica, registrando hallazgos menores y reforzando la resistencia del suelo. Para poder trabajar el proyecto en un laboratorio experimental, se construyó una maqueta a una escala 1/100 que replicaba toda la estructura del monumento y permitía entender proporciones y escalas. Se realizó un levantamiento topográfico preciso y se trasladó la información a la maqueta, incluyendo los muros con altorrelieves y plataformas arquitectónicas. Se establecieron nueve ejes longitudinales (catenarias) y 11 ejes transversales, obteniendo 26 parantes que soportarían la estructura tensionada en equilibrio, asegurando que los parantes y sus cables tensores (2 por cada parante) no afectaran las plataformas y las figuras en altorrelieve existentes, cubriendo un área de 2200 m^2. La tensionada tendría la doble curvatura y seguiría la pendiente ascendente del terreno arqueológico.

El modelo a escala se sometió a pruebas en un túnel de viento en la Pontificia Universidad Católica del Perú para estar seguros de la posibilidad de

no formar pequeños remolinos en el interior que terminarían erosionando las plataformas arquitectónicas. Luego se realizó una maqueta a escala 1:10 fabricada con el material escogido para asegurar que las pendientes propuestas asegurasen un drenaje eficiente. Los patrones de plantillas se hicieron en computadora para verificar que la tensionada tomara la forma correcta preestablecida.

En el campo se volvieron a revisar las coordenadas de los ejes longitudinales y transversales mediante una verificación del levantamiento topográfico para minimizar los márgenes de error y no dañar la estructura arquitectónica existente. Se reconfirmaron los puntos exactos de los 26 parantes y sus cables tensores. Las excavaciones se realizaron a mano con sumo cuidado y se reforzó la resistencia del suelo mediante membranas especiales y rellenando con material de afirmado. Se colocaron los anclajes con precisión milimétrica y se volvieron a verificar los puntos. Todo el material (parantes, cables, rellenos de canto rodado y afirmado, jaulas de cimentación, etcétera) se transportó a mano. No se utilizó ninguna maquinaria pesada para preservar el suelo arqueológico.

DISEÑO ESTRUCTURAL Y CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN DE LA TENSIONADA

El diseño estructural fue para controlar las cargas de peso propio y las cargas de viento, así como para tensarla y evitar el fenómeno de flameo de la tela que puede romperla. A diferencia de lo que ocurre normalmente en nuestro medio, en este caso, debido al poco peso de la estructura, no fueron los riesgos sísmicos los que dieron la pauta del diseño, la carga del viento fue la fuerza principal.

Otro tema importante fue el de los apoyos. Los apoyos perimetrales son pilares de sección triangular de lados iguales, formadas por tubos de acero interconectados en varios puntos en su altura. Esta disposición fue para darles un aspecto más esbelto que el que se lograba con un solo tubo de gran diámetro.

Los pilares son inclinados y tienen alturas variables. Su emplazamiento tuvo que cambiarse varias veces por la presencia de estructuras arqueológicas enterradas. Cada cambio en la ubicación de los apoyos modificó el estado

de tensión de la membrana y también modificó la reacción sobre los apoyos. Los pilares en su extremo superior son inclinados y tienen tirantes de acero para trasladar a la cimentación las fuerzas horizontales producto de la tensión en la membrana. El apoyo de los pilares sobre la cimentación se hizo articulado para no trasmitir momentos de flexión a la cimentación y permitir que la columna tuviera ligeros cambios en su inclinación como consecuencia de la variación de la fuerza del viento.

La cimentación de los pilares requería trasmitir al suelo la reacción horizontal, y para los tirantes se requería de masa para contrarrestar las tracciones inclinadas del tirante. El diseño fue complejo por la necesidad de proveer estructuras lo menos intrusivas en el monumento y que puedan retirarse cuando se requiriera.

En cuanto a la cimentación, el objetivo fue diseñar una estructura que cumpliera con el doble propósito de proporcionar un anclaje seguro para la tensionada que se iba a colocar y, al mismo tiempo, proteger el sitio arqueológico sobre el cual iba a estar apoyada, manteniendo las presiones que se transmiten al terreno en valores suficientemente bajos para que no afectaran el estrato en que se apoyan.

Por tratarse de un sitio arqueológico de categoría A, tenían que respetarse las recomendaciones señaladas en las Cartas de Conservación, específicamente en lo que se refiere a la reversibilidad de la intervención. Esto dio lugar a desterrar o minimizar al máximo el uso del concreto simple o armado en la solución estructural, no utilizar maquinaria y utilizar materiales durables y compatibles con la fábrica objeto de la intervención que son adobes. Además, se consideró que si algunos postes iban a estar apoyados sobre restos arqueológicos enterrados, era necesario mantener las presiones sobre el suelo en niveles que no los afectaran.

El diseño de la cimentación consta de dos partes: el apoyo de los postes que trabajan a compresión y transmiten presiones verticales al terreno de apoyo, y los macizos de anclaje de los cables tensores, cuyo diseño se basa en determinar el peso necesario para soportar las tracciones de dichos cables.

Para el diseño de la base de los postes se consideró que la presión sobre el subsuelo no debía dañar los adobes apilados que pudieran estar enterrados en el área de influencia de la cimentación. Es usual que la resistencia de los adobes existentes secos no varíe mucho de los adobes de confección reciente en el mismo sitio, por lo que se estima que en el caso de adobes de la costa norte de Perú, la resistencia de la unidad esté en el orden de los 8 kg/cm^2. Era de esperarse que los adobes apilados tuvieran una resistencia menor que las unidades, por lo cual se tomó como valor de presión admisible en la cimentación 1 kg/cm^2.

En el diseño de los macizos hubo dos posibilidades: que estuvieran enterrados, como ocurre en los postes que dan a la plaza, o colocados sobre la superficie del terreno, como los cables ubicados en la parte superior del monumento, esto último con el fin de no alterar el volumen debajo del suelo superficial. Debido a que el volumen del macizo es menor mientras más enterrado esté en el terreno, pero al mismo tiempo considerando que el terreno es el sitio arqueológico, se realizó una prospección y un trabajo de liberación

en cada punto donde se apoyaría un poste o un macizo de anclaje, con esto se determinó qué puntos podían ir enterrados y cuáles apoyados sobre el terreno.

En cuanto a la fuerzas actuantes en postes y cables, el análisis estructural de la tensionada arrojó como resultado los componentes horizontales y verticales (H y V) de las fuerzas provenientes de la tela tensada que actúan sobre el conjunto de postes y cables en la parte superior. A partir de estos datos y con las inclinaciones de postes y cables se determinó la fuerza de cada uno de estos elementos que debía ser transmitida al terreno.

Esquema de fuerzas en cabeza de poste de tensionada.
H = Fuerza horizontal proveniente de la tela
V = Fuerza vertical proveniente de la tela
C = Fuerza de compresión en el poste
T = Fuerza de tracción en los tensores
a = Ángulo de inclinación del poste con la vertical
ß = Ángulo de los tensores con la vertical
o = Ángulo entre los tensores en su plano

Al referirnos al diseño y construcción de las bases de los postes, se indica que los postes superiores e inferiores ubicados en los ejes B al G están sometidos a compresión. Los postes que dan a la plaza en el eje 1 transmiten una fuerza de compresión promedio de 21 toneladas mientras que el poste central de la parte superior ubicado en la intersección de los ejes E y 11 transmite la mayor carga de compresión que alcanza las 32 toneladas. Se diseñó el área de apoyo de la zapata de cada poste de tal forma que la presión que se transmite al terreno está en el orden de los 0.6 kg/cm^2. Los postes ubicados en los ejes del 3 al 7 están sometidos a fuerzas de tracción debido a la forma que tiene la tensionada, por lo que la función de la zapata de apoyo es evitar que se levanten.

Como era necesario que los cimientos de los postes pudieran retirarse, se optó por utilizar una capa de geoceldas de 20 cm de altura rellena de tierra compactada en la parte inferior de la zapata y a continuación suelo compactado con capas de geomallas cada 20 centímetros hasta alcanzar la altura de un metro. Después, cada poste se ancló a una plancha de acero superficial la cual estaba conectada mediante pernos largos a otra plancha similar colocada en el nivel de fondo de zapata.

El diseño y construcción de los macizos de anclaje permitieron que los cables ejercieran fuerzas de tracción sobre éstos. En este caso, los anclajes no debían estar sujetos al terreno ya que eso ocasionaría daños al sitio arqueológico, la solución fue colocar macizos que podían estar o no enterrados en el terreno y que soportarían la fuerza de tracción de los cables con base en el peso

propio del macizo. Los macizos de los tensores ubicados lateralmente en la tensionada y los macizos que dan a la explanada inferior podían estar enterrados a ras de la superficie, mientras que los macizos de los puntos superiores se apoyan directamente sobre la Huaca por lo que se colocaron sobre la superficie. En el caso de los macizos enterrados se cuenta con el efecto positivo de la presión lateral del suelo que disminuye la masa requerida para soportar las tracciones.

Esquema de fuerzas en macizos de tensores.
T = Fuerza de cada tensor
W = Peso del macizo
N = Fuerza normal sobre el terreno
f = Fuerza de fricción
μ = Coeficiente de fricción entre el suelo y el macizo (se considera 0.7)
Ep = Empuje pasivo del suelo

CONCLUSIONES GENERALES

El proyecto de la tensionada es único en su modalidad porque para su ejecución trabajaron de manera conjunta arqueólogos e ingenieros. Se implementaron soluciones técnicas especiales que tenían como meta reducir el impacto en una estructura arqueológica y que fuera desmontable.

Es una estructura que no se confunde con el monumento arqueológico, por la forma y los materiales que se utilizaron. El resultado formal y la

materialización evidencian una aproximación tecnológica que va de acuerdo con su tiempo. Es una solución actual para resolver un problema antiguo: la inclemencia del clima. Es una propuesta audaz, pero se realizó tomando en cuenta todas las medidas y procedimientos de seguridad posibles. En el futuro, a esta propuesta podrían integrarse efectos de luz y sonido, esto conjugaría el pasado arqueológico con las nuevas tecnologías. El impacto en la población local ha sido positivo y se ha revalorado un legado cultural muy importante.

Agradecimientos

Los autores agradecen de manera especial al señor Marco Aveggio Merello, director de la Fundación Wiese, quien ha encabezado toda la gestión y coordinación para la cristalización de la cubierta de lona tensionada. Asimismo, nuestro agradecimiento al señor Augusto Felipe Wiese, presidente de la Fundación, por haber hecho posible el financiamiento de la totalidad de la obra; así como a todos los miembros de la Fundación Wiese y a los arqueólogos, conservadores, trabajadores en general del proyecto arqueológico El Brujo.

Bibliografía

Franco, Régulo y Vilela, Juan, 2003, "Aproximaciones al calendario ceremonial mochica del complejo El Brujo, valle Chicama", en *Moche: hacia el final del milenio*, Santiago Uceda y Elías Mujica (eds.), Actas del Segundo Coloquio sobre la Cultura Moche, tomo 1, pp. 383-423, Universidad Nacional de Trujillo y Pontificia Universidad Católica del Perú.

——, 2006, *El Brujo: el mundo mágico ceremonial mochica y aproximaciones al calendario ceremonial*, Minka, Trujillo.

Franco, Régulo, Gálvez, César y Vásquez, Segundo, 1994, "Arquitectura y decoración mochica en la Huaca Cao Viejo, complejo El Brujo: resultados preliminares", en *Moche. Propuestas y perspectivas*, Santiago Uceda y Elías Mujica (eds.), Actas del Primer Coloquio sobre la Cultura Moche-1993. Travaux de L'Institud Francais D'Etudes Andines, pp. 147-180, Lima.

——, 2001a, "Arquitectura e iconografía de un edificio mochica temprano en el complejo El Brujo", en *Arkinka*, núm. 73, pp. 92-99, Lima.

——, 2001b, "Graffiti mochicas en la Huaca Cao Viejo, complejo El Brujo", en *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*, 30 (2), pp. 359-395, Lima.

——, 2003, "Modelos, función y cronología de la Huaca Cao Viejo, complejo El Brujo", en *Moche: hacia el final del milenio*, Santiago Uceda y Elías Mujica (eds.), tomo 2, pp. 125-177, Actas del Segundo Coloquio sobre la Cultura Moche, Universidad Nacional de Trujillo y Pontificia Universidad Católica del Perú.

Gálvez, César, Murga, Antonio, Vargas, Denis y Ríos, Hugo, 2003, "Secuencia y cambios en los materiales y técnicas constructivas de la Huaca Cao Viejo, complejo El Brujo", en *Moche: hacia el final del milenio*, Santiago Uceda y Elías Mujica (eds.), tomo 1, pp. 79-118, Actas del Segundo Coloquio sobre la Cultura Moche, Universidad Nacional de Trujillo y Pontificia Universidad Católica del Perú.

Kakoulli, Ioanna, 1997, *Materials and techniques of the pre-Hispanic paintings at El Brujo, Huaca Cao Viejo, Peru*, Research Laboratory for Archaeology and the History of Art, Universidad de Oxford, Oxford.

Meucci, Constantino, 1993, *Análisis de relieves de la Huaca Cao*, informe preliminar presentado a la Fundación Augusto N. Wiese (manuscrito).

Morales, Ricardo, 1994, "La conservación de relieves de barro policromos en la costa norte del Perú", en *Moche. Propuestas y perspectivas*, Santiago Uceda y Elías Mujica (eds.), Actas del Primer Coloquio sobre la Cultura Moche-1993, Travaux de L'Institud Francais D'Etudes Andines, pp. 477-492, Lima.

Scott, David, *Scientific Program Memorandum El Brujo*, The Getty Conservation Institute, informe presentado a la dirección del PACEB (manuscrito).

Tagle, Alberto, 1999, *Technical studies of pigments, binding media and plaster of wall paintings from the site of El Brujo, Perú*, The Getty Conservation Institute, informe presentado a la dirección del PACEB (manuscrito).

Wright, Veronique, 2007, "Etude de la polychromie des reliefs sur terre crue de la Huaca de la Luna", tesis doctoral de la universidad Panthéon Sorbonne-Paris I.

EL DIAGNÓSTICO MULTIDISCIPLINARIO: RESOLUCIÓN DE PROBLEMÁTICAS Y DETERMINACIÓN DE NUEVAS CUBIERTAS ARQUEOLÓGICAS, CASO CACAXTLA. ALCANCES Y LOGROS

Lilia Rivero Weber

INTRODUCCIÓN

La zona arqueológica de Cacaxtla es un sitio cuyo apogeo se ubica en el periodo Epiclásico, término acuñado por el arqueólogo Wigberto Jiménez Moreno para fechar la última etapa del período clásico en el Altiplano, entre los años 600 y 1000 de nuestra era (Jiménez Moreno, 1966).

El sitio arqueológico se encuentra en medio de un valle alto, amplio y extenso, el denominado valle de Puebla y Tlaxcala, en el extremo sur del Altiplano Central mexicano, sobre un grupo de lomas entre los cauces de los ríos Zahuapan y Atoyac. Se localiza en el suroeste del Estado de Tlaxcala, en el Municipio de Nativitas, a 18 kilómetros de la capital del estado, emplazado a una altura promedio de 2200 metros sobre el nivel del mar, en la parte sur de un macizo bloque tectónico que se extiende de Nativitas a Napalucan, pasando por Xochitécatl-Atlachino y San Miguel del Milagro. Por el poniente de la Cuenca de México, de la que lo separan, entre otros, los volcanes Popocatépetl e Iztaccíhuatl.

El sitio se conoce desde hace mucho tiempo. La referencia más antigua que contiene una descripción del lugar se encuentra en la obra de Diego Muñoz Camargo, escrita a fines del siglo XVI: "aquí, en este sitio hicieron los olmecas su principal asiento y poblaron, como el día de hoy nos lo manifiestan las ruinas de sus edificios, que, según las muestras, fueron grandes y fuertes. Yansi, las fuerzas y barbacanas, albarradas, fosas y baluartes muestran indicios de haber sido la cosa más fuerte del mundo y ser obrada por mano de innumerables..." (Muñoz Camargo, 2011).

Constituía el centro político, económico y religioso de los grupos denominados olmeca-xicalancas, si bien no está claro quienes fueron ellos por la continua movilidad que presentaron. Las construcciones monumentales de Cacaxtla se encuentran sobre la parte superior de una loma relativamente baja, alargada, en sentido norte sur, que se eleva unos cien metros sobre el nivel general del valle de Puebla y Tlaxcala (Jiménez Moreno, 1977).

Región con un ambiente propicio y fértil, lo que se demuestra con una muy prolongada ocupación que documenta la arqueología. García Cook estableció una secuencia cultural integrada por siete fases para toda el área,

elaborada a partir del reconocimiento y análisis de la información de cientos de sitios arqueológicos, muchos de ellos ubicados en los alrededores de Cacaxtla.

La secuencia tiene su inicio en el segundo milenio antes de Cristo y su fin en 1519, cuando los conquistadores españoles llegaron a la región. Se puede concluir que, aunque la ocupación importante del sitio corresponde al Epiclásico, las buenas condiciones y la fertilidad del área permitieron que la región estuviese ocupada continuamente desde tiempos muy antiguos, ocupación que no comenzó ni terminó con Cacaxtla (García Cook, 1975).

El edificio principal del sitio es conocido como el Gran Basamento (150 m de largo por 80 m de ancho) y sobre él existen diferentes etapas constructivas con acabados arquitectónicos decorativos de enorme importancia documental y gran maestría estética y estilística en su elaboración, lo que convierte a Cacaxtla en un sitio excepcional.

EL DESCUBRIMIENTO

Los primeros trabajos de arqueología moderna fueron realizados allí en la década de los años cuarenta del siglo XX por Pedro Armillas. Pero no logró descubrir las impactantes representaciones artísticas que se encontraron tres décadas después.

En 1975, mediante excavaciones emprendidas a iniciativa de los pobladores de San Miguel del Milagro, se descubrió uno de sus famosos murales. Se conoció entonces el extraordinario valor de sus restos, lo que ha permitido el reconocimiento del lugar y la realización de proyectos de investigación.

Derivado del descubrimiento, los arqueólogos Diana López y Daniel Molina comenzaron en Cacaxtla un trabajo de salvamento arqueológico para preservar el Mural Sur del edificio. Durante el proceso encontraron cinco secciones de pintura mural, las que corresponden a los majestuosos hombres pájaro, y dos más que representan personajes sobre las jambas de acceso al recinto interior. El quinto mural, pintado en el interior del recinto, es de manufactura completamente diferente de los anteriores: está elaborado directamente sobre un muro de tierra, lo que hace difícil su apreciación y conservación. Si bien no tiene un proceso de deterioro acelerado, diversos procesos de estudio se están llevando a cabo para poder preservar este especial ejemplo mural.

En 1976 los arqueólogos en comento, al explorar los espacios contiguos al edificio A, localizaron otro muro profusamente pintado: el mural de la Batalla.

A partir de ese momento se creó un proyecto integral para la investigación, conservación, restauración y protección del magnífico legado pictórico. Se realizaron varias temporadas de trabajo con equipos multidisciplinarios. En

la década de los ochenta se liberó el edificio denominado Templo Rojo, además de algunas secciones de los taludes que definen en parte al Gran Basamento. La intención de recuperar más espacios con pintura mural prehispánica relevante dio pie a una serie de intervenciones extensivas, que propiciaron la creación de diversos pozos de exploración, lo que dejó varios momentos arquitectónicos expuestos, mismos que hacen compleja la lectura del sitio para aquellos neófitos de la arqueología.

LA GRAN CUBIERTA DE CACAXTLA

La complejidad arquitectónica del monumento además la su riqueza pictórica, dio paso a la necesidad de su conservación y protección contra los agentes climáticos. Tras diversas disertaciones en pro y en contra de la colocación de una cubierta, y derivado de la tendencia del momento internacional que consideraba que crear cubiertas monumentales que cobijaran el monumento completo no solamente era deseable si no que permitía una visita más adecuada, se determinó la colocación de una techumbre en 1986 con el objetivo de proteger al monumento del acelerado deterioro al que estaba expuesto. Si bien las áreas con murales habían sido protegidas con

cubiertas específicas, la fragilidad de los materiales de construcción permitía prever su destrucción si se dejaban expuestos directamente a la acción del ambiente, principalmente el sol, la lluvia y el viento. Los procesos de desintegración de tepetates, adobes y enlucidos de cal, que se aceleraban año con año, gestaron la idea de proteger la totalidad del Gran Basamento con una cubierta arquitectónica que la aislara de los efectos climáticos directos, salvaguardando tanto las estructuras construidas con adobe como la pintura mural.

A nivel internacional ya se habían ensayado las grandes cubiertas, como la de Piazza Armerina en la Villa romana del Casale, desarrollada a partir del proyecto del arquitecto Minissi, y de la cual se esperaba un resultado que sentara precedentes para la colocación de cubiertas con la intención de tener un museo abierto *in situ*, tendencia que, según comenta Laurenti, incluso contó con el beneplácito de los grandes teóricos: "el proyecto Piazza Armerina fue puesto en su época bajo la supervisión de una comisión ministerial de expertos presidida por Cesare Brandi" (Laurenti, 2007, p. 84).

Tras la decisión de cubrir el Gran Basamento tomada en 1986, la principal dificultad era el tamaño del área a proteger: más de 12 mil metros cuadrados de un edificio arqueológico en desniveles y con alturas de hasta 25 metros. Para sostener la cubierta era imprescindible una cimentación profunda, pero cualquier excavación significaba una intervención invasiva en la estructura arqueológica. El grupo académico encabezado por el arqueólogo Joaquín García Bárcena hizo un estudio y análisis detenido para tomar la mejor decisión. Se consideró que cualquier opción de techado interferiría con los espacios arquitectónicos de la zona misma y de su entorno inmediato, pero que la prioridad era la protección de la zona, incluyendo los taludes del Gran Basamento y los murales y otros elementos que forman parte de ella. Esta prioridad dictó el criterio para definir qué proyecto de techado era el más adecuado.

Después de analizar numerosas propuestas se seleccionaron tres finalistas que parecían cumplir con los múltiples requerimientos de conservación, arqueología, arquitectura e ingeniería:

1. Reconstrucción de los volúmenes originales. Esto por medio de perfiles metálicos sobrepuestos a los restos prehispánicos, a los que se agregarían cubiertas de protección según fueran necesarias. Las estructuras carecían de cimentación. Se consideró que la propuesta no era satisfactoria por las siguientes razones: (1) No existe la evidencia suficiente para reconstruir los edificios, aunque fuese sólo volumétricamente. (2) La cantidad de nuevos elementos constructivos, más que aclarar al público cómo eran originalmente los edificios, lo harían más confuso. (3) Aún colocando todas esas estructuras de protección, los patios y los taludes del gran basamento continuarían estando a la intemperie. (4) Al no estar cimentada la estructura, sería inestable desde el punto de vista aerodinámico. Y no podría cimentarse sin alterar gravemente las subestructuras aún no excavadas en la zona.

2. Techado modular parcial, no cimentado. Se consideró que esta propuesta, aunque más adecuada que la anterior, presentaba los siguientes inconvenientes: (1) Los patios interiores, los taludes del gran basamento y las áreas aún sin excavar quedarían a la intemperie. (2) Los 90 soportes de los módulos

del techo interferirían en la visión de conjunto de la zona. (3) Los módulos, al no estar cimentados, serían inestables aerodinámicamente sin que exista la posibilidad de cimentación sin afectar seriamente las subestructuras existentes.

Otra opción que se consideró fue la de estabilizar los módulos por medio de lastre. Ésta requeriría el uso de zapatas que distribuyesen la carga que, de acuerdo con los estudios de mecánica de suelos, ocuparían aproximadamente 50% del área total cubierta, alterando considerablemente el sitio arqueológico.

3. Techumbre única que cubriese el gran basamento en su totalidad. Dicha techumbre estaría cimentada en la base y no tendría soportes internos. Esta opción se consideró como la más adecuada, ya que es la única que protegería el Gran Basamento en su totalidad, los edificios que lo coronan, los murales y los otros elementos. También facilitaría excavaciones posteriores de otras áreas sin excavar. Entonces también era la única propuesta que no presentaba problemas de inestabilidad aerodinámica. Tendría el menor impacto visual cuando los visitantes estuvieran dentro del sitio, aunque el mayor visto desde la parte exterior (García Bárcena, 1986, p. 202).

El diseño estructural de la cubierta soportada por cables, Mención Especial en el Primer Premio Nacional del Acero de la Cámara Nacional del Hierro y el Acero en agosto de 1996, fue hecho por el ingeniero especialista en estructuras de acero Enrique Martínez Romero, quien describe la cubierta así: "Una estructura sostenida por cables, presenta columnas de acero, espaciadas a 12.5 m en una dirección y a 72 m en otra, como el soporte principal para los *trusses* (armaduras) de los cables y para los componentes del techo que éstos sostienen. Esta estructura a base de cables, que fue merecedora de premios, consistió en un cable de carga y de cables de *reversedforms* que interceptan en el mismo plano. El espacio entre ellos se logró gracias a tubos cuadrados que actuaron como *struts* (largueros) a cada tres metros. Estos cables se sostuvieron por las columnas y la carga se transfirió al suelo a través de tirantes externos al promontorio" (Martínez Romero, sitio web).

De esta forma, y con el propósito de que la visión de los restos arqueológicos del Gran Basamento, aun bajo la cubierta, no fuera interrumpida por elementos modernos, el proyecto consideró la construcción de 28 apoyos aislados en dos líneas paralelas separadas casi 80 m. A pesar de la distancia entre estos dos ejes paralelos de 14 columnas cada uno, las excavaciones para cimentarlas tuvieron que realizarse en el interior del Gran Basamento, perforando los cuerpos escalonados del mismo.

Después de 20 años de construida, la cubierta monumental sufrió un grave percance. En mayo de 2007 una intensa tormenta cargada de granizo ocluyó los desagües de la cubierta. El hielo acumulado (50 cm.) llevó al límite la capacidad de carga de una parte de la cubierta y colapsó. Se llevó a cabo la reestructuración de la zona colapsada y se dio mantenimiento completo a la misma.

Ante la preocupación de que el suceso pudiera repetirse y afectara irreversiblemente cualquiera de las magníficas representaciones prehispánicas que el Gran Basamento contiene, se solicitó conformar un grupo multidisciplinario encargado de elaborar y ejecutar un programa integral de investigación, conservación y protección de la zona arqueológica de Cacaxtla, diseñado para intervenciones en el corto, el mediano y el largo plazos. Diversos recorridos se llevaron a cabo para revisar la cubierta, tanto en el área de arqueología como en el área de conservación, y proceder a elaborar un diagnóstico, análisis y recomendaciones sobre a la misma. Fue necesario considerar tanto el comportamiento del espacio como las intervenciones llevadas a cabo.

PROBLEMÁTICA DE CONSERVACIÓN DEL SITIO

1. La conformación del Gran Basamento. La materia prima con la que se construyó casi todo el edificio es una piedra llamada tepetate, una toba volcánica que forma el sustrato natural de casi todo el sitio. Se trata de una piedra suave, muy fácil de recortar y labrar, pero poco resistente. Fue utilizada en bloques para la mampostería de los muros, que fueron unidos con mortero de lodo y una poca de cal. Éstos luego fueron recubiertos con una pasta de tierra para borrar imperfecciones y darle una apariencia recta y lisa. Sobre la pasta anterior con frecuencia se colocó gravilla de tezontle para servir de anclaje a la delgada capa exterior, que consistía en una pasta de cal o estuco, que en ocasiones fue pulida muy finamente y en otras se dejó con un aspecto rugoso (Guillermo Goñi, comentarios en recorrido por la zona arqueológica, abril 2010).

2. Las intervenciones arqueológicas a 20 años. Al ampliarse las exploraciones arqueológicas en los taludes que integran la base del Gran Basamento, y al reintegrarse algunos de ellos, la techumbre expone sus límites: deja al descubierto importantes evidencias arqueológicas expuestas a la caída de agua de la techumbre y a la abrasión del viento.

3. El sistema de conducción de agua pluvial. Se calculó el volumen de agua que debería desalojar una cubierta de más de una hectárea, salvando varios desniveles, en una zona donde las tormentas de verano son frecuentes. Pero el cálculo, atinado en ese momento, no contaba con los efectos derivados del cambio climático en términos del tipo y cantidad de precipitación.

4. Los factores físicos. Posterior a su colocación, el edificio quedó aislado de la luz directa del sol y de la lluvia, provocando resequedad. De igual manera, no se ha logrado controlar la abrasión eólica presente en el sitio.

5. La conservación de la pintura mural. Si bien la gran cubierta ha protegido las representaciones pictóricas, existen problemas puntuales dependiendo la zona y la pintura. Se llevan a cabo diversos estudios e investigación aplicada a la conservación de los murales, y se considera estable y protegido el acervo pictórico. Sin embargo será necesario colegiar las decisiones a futuro para cada espacio en particular.

En el caso del denominado mural de la Batalla, se han llevado a cabo estudios de colorimetría para verificar que no hay cambio en la tonalidad del mismo. Sin embargo, deberá pensarse a corto plazo la colocación de una protección específica, ya que por estar en la zona superior está expuesto al desgaste del viento. Por el momento cuenta con una barrera de acrílico que lo protege, pero que ya se encuentra desgastada y no permite la correcta apreciación del mural.

En cuanto a la conservación de los demás espacios pictóricos, se llevan a cabo diversas pruebas, entre ellas con nanotecnología, para determinar si son métodos funcionales en este tipo de patrimonio cultural. El monitoreo ininterrumpido permite estudiar con cuidado cada propuesta para determinar su adecuación.

RECOMENDACIONES

A corto plazo

Llevar a cabalidad, de manera práctica e inmediata, como parte del Plan de Manejo y bajo supervisión directa del encargado de la zona arqueológica, un programa de mantenimiento que incluya:

a) Limpiar la cubierta una vez al mes y después de cada fumarola del Popocatépetl.
b) Revisar el sistema de drenaje pluvial antes de cada periodo de lluvias. Realizar los estudios para adecuar el sistema a las condiciones climáticas actuales y efectuar las obras necesarias para posibilitar el desalojo efectivo del agua y el refuerzo de la estructura.
c) Pasivar y aplicar pintura anticorrosiva en aquellas zonas que muestren indicios de oxidación. Para realizar estas labores deberán protegerse previamente los espacios arqueológicos donde se llevarán a cabo.
d) Verificar que las protecciones de cables y anclajes estén en condiciones óptimas y funcionen adecuadamente pues son esenciales para la estabilidad de la estructura. Los sistemas de tensión mediante cables deben revisarse periódicamente bajo un protocolo específico, por lo que es deseable desarrollar una metodología para este fin.

Siguiendo constante y sistemáticamente estas recomendaciones inmediatas, la vida útil de la cubierta puede extenderse todavía varios años sin riesgo de colapso. Por otro lado, es imperante realizar un análisis de la cubierta para valorar al menos dos indicadores: 1) Eficiencia constructiva de la cubierta conforme a las actuales condiciones del sitio, independientemente de su funcionalidad como bien arqueológico. 2) Funcionalidad y eficacia de la cubierta de protección en relación al bien arqueológico.

Para ello puede ser útil la metodología desarrollada con un modelo de evaluación de riesgo derivado del análisis del grupo multidisciplinario que trabaja en la resolución del problema de la cubierta de protección. Este modelo de riesgo puede crear sus propios indicadores *ad hoc* al contexto específico y situación actual de la zona arqueológica. Es interesante tomar como referencia los modelos para la elaboración de la Carta de Riesgo para el Patrimonio Cultural y Ambiental desarrollados por el Ministero per il Beni e la Attivitá Culturali del Istituto Centrale del Restauro, Italia, que incorpora una base de datos de los cuales pueden obtenerse los índices de eficiencia, vulnerabilidad y riesgo de los bienes culturales. Existe actualmente un apartado específico para las cubiertas de protección de bienes arqueológicos (Laurenti *et al.*, 2006, p. 45). Este modelo de riesgo, aunado a los estudios del grupo multidisciplinario, arrojará los datos duros necesarios para tener la objetividad y resultados científicos que permitan tomar decisiones para el mediano y el largo plazos.

A mediano plazo

Si bien la cubierta con un sistema adecuado de monitoreo y mantenimiento puede tener una vida útil mayor, presenta un fuerte impacto visual. Las nuevas tecnologías y materiales aplicados a la conservación de espacios patrimoniales permiten ofrecer, en un mediano plazo, una propuesta de cambio de la cubierta dejando la estructura original que la sostiene, pues la eliminación de las columnas sería un proceso complicado y riesgoso que tendría que estudiarse cuidadosamente para no causar mayor daño al suelo arqueológico. Si bien el efecto visual de la cubierta actual es muy masivo, las columnas pueden resultar adecuadas por su posición y proporción, por lo que su vida útil puede aún ser muy larga.

El arquitecto consultor italiano Gionata Rizzi coincide con los expertos mexicanos del Instituto de Ingeniería de la UNAM, ingenieros Roberto Sánchez Ramírez y Efraín Ovando Shelley, en que la estructura de la cubierta está en buenas condiciones, y que una opción intermedia, derivada del análisis de las áreas de competencia en la salvaguarda de los bienes arqueológicos, es la sustitución de la cubierta por una más ligera diseñada con menor impacto visual, con una geometría que evite la acumulación de agua o granizo. El diseño debe considerar los parámetros actuales para cargas por viento, sismo y acumulación de granizo derivados de las modificaciones de los fenómenos naturales debidas al cambio climático.

Será necesario estudiar a profundidad los materiales y diseños que podrían aplicarse a una estructura de esta magnitud para lograr un resultado óptimo: que los materiales tengan la resistencia y la ligereza necesarias para resistir los efectos de succión de viento y que la reingeniería posibilite un desalojo pluvial adecuado. Quizá un diseño modular por secciones que posibilite la restitución parcial cuando se detecten deterioros sin arriesgar la totalidad del conjunto a proteger. Otra posibilidad es un diseño espaciado que cubra sólo las áreas que fueran determinadas para protección contra la intemperie, situación que podría decidirse sólo después de llevar a cabo los estudios pertinentes para asegurar que no habrá un daño al patrimonio.

A largo plazo

Si los resultados de los estudios en torno a la cubierta de protección creada por Enrique Martínez Romero en los años ochenta son desfavorables, la cubierta deberá eliminarse. Para ello deberá contarse ya con la alternativa tecnológica que asegure la correcta conservación y preservación de los bienes arqueológicos únicos de la zona de Cacaxtla, de tal manera que los investigadores y arqueólogos puedan continuar sus trabajos y logren descubrir más aspectos de este sitio y sus habitantes.

Bibliografía

Armillas, P., 1946, "Los olmeca-xicalancas y los sitios arqueológicos del suroeste de Tlaxcala", en *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, tomo VIII.

García Bárcena, J., 1986, "Cacaxtla", en *Conservación Arqueológica* in Situ, memoria de las reuniones de abril de 1986, Miguel Ángel Corzo (coord.), Henry W. Hodges (ed.), INAH, The Getty Conservation Institute.

——, 1987, "Cacaxtla: un proyecto de conservación del patrimonio", en *Boletín Oficial del Instituto Nacional de Antropología e Historia*, nueva época, núm. 12, enero-febrero 1987, suplemento.

García Cook, A., 1975, "Arqueología de la región Puebla-Tlaxcala", XIII Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología, tomo I.

Jiménez Moreno, W., 1966, "Mesoamerica before theToltecs", en *Ancient Oaxaca. Discoveries in Mexican Archaeology and History*, John Paddock (ed.), Stanford University Press.

——, 1977, "Síntesis de la historia pretolteca de Mesoamérica", en *Esplendor del México Antiguo*, 2 tomos, México, segunda edición, Editorial del Valle de México.

Laurenti, Maria Concheta *et al.*, 2006, "Coperture di protezione. Studipregressi e richerche in corso", en *Le coperture delle aree Archeologiche*, Museo Aperto, Ministero per il Beni e la Attivitá Culturali, Istituto Centrale per il Restauro, Gangemi Editore.

López, D. y Molina, D., 1976, "Los murales de Cacaxtla", en *Boletín del INAH*, México, época 2, núm. 16, pp. 3-8.

Molina Feal, D., 1987, "Cacaxtla", en *In Situ Archaeological Conservation,* memorias de las reuniones de abril de 1986, California, EUA, Instituto Nacional de Antropología e Historia, The Getty Conservation Institute.

Muñoz Camargo, D., 1966, *Historia de Tlaxcala*, México, Edmundo Saviña Leroy Editor.

——, *Historia de Tlaxcala*, Red ediciones s.l., ed. 2011, Barcelona ISBN ebook: 978-84-9953-168-7

Rivero Weber, L. *et al.*, 2011, *Memoria y Lineamientos del Taller sobre Implementación de Cubiertas Arquitectónicas en Contextos Arqueológicos*, INAH-WHM-FC Banamex.

www.emrsa,com.mx/proyectos_destacados.html

CUBRIR UN SITIO ARQUEOLÓGICO: ENTRE ARQUITECTURA, CONSERVACIÓN Y PAISAJE

PHILIPPE MAFFRE

INTRODUCCIÓN

La conservación y la exposición de los objetos arqueológicos deben tomar en cuenta los riesgos de deterioro. Desde la excavación, el peligro es latente para los objetos arqueológicos. Las condiciones climáticas naturales o artificiales, el robo, el daño intencional o involuntario son elementos de riesgo que llevan a la pérdida total de los objetos o de las obras. El peligro aumenta cuando el sitio se abre al público sin contar con la supervisión de un equipo profesional en conservación.

En la tabla siguiente se presenta una clasificación con base en el tipo de material y el riesgo. En la parte inferior se proponen soluciones de protección, y en color los inconvenientes que suelen presentar los elementos de protección para los objetos y el público, en especial para el público con capacidades diferentes.

En rojo, por ejemplo, se menciona que más de 50 luxes de iluminación sobre papeles o materiales orgánicos molesta mucho la visión de las personas débiles visuales.

Figura 1 Riesgos de los objetos.

Riesgo / Material	Acción mecánica			Acción química			Acción del clima			Ataques físicos		
	Rotura	Choques	Rasgaduras	Oxidación	Electrólisis	Contaminación	Temperatura	Humedad	Luz	Insectos	Microorganismos	Volúmen de degradación
Metal												
Materiales de piedra/ materiales pétreos												
Cerámica												
Vidrio												
Vitrales												
Esmaltes												
Mosaicos												
Objetos de excavación u objetos arqueológicos												
Materiales orgánicos												
Madera												
Textiles												
Pintura												
Documentos gráficos												
Fotografía												
Documentos sonoros y audiovisuales												
Material / Soluciones de protección	Vitrina Barrera Alarmas	Vitrina Barrera Alarmas	Vitrina Barrera Ventana de marco Alarmas	Vitrina Materiales no corrosivos	Desacoplamiento Materiales no corrosivos	Filtros de aire	19° et° <25°C Inercia de aislamiento de aire acondicionado	45%<hr° <55% Aire acondicionado cajas climáticas sal de silicio	1 <50 lx Sistemas de oscurecimiento	Anoxia Control de accesos reservados	Zona neutra Control de accesos reservados	Sistemas Dispositivo antirrobos Vitrinas Alarmas Barreras Inventario

UNA VARIEDAD IMPORTANTE DE SITIOS Y MATERIALES

Las reglas de conservación internacionales dan pautas generales; sin embargo, la diversidad de sitios arqueológicos requiere la adaptación de estas reglas de acuerdo con los materiales presentes en los sitios y el espíritu del lugar.

No puede tratarse del mismo modo las pinturas de las grutas de Altamira y Lascaux, Machu Picchu, las casas de madera de Bodie Ghost City, en California, el sitio memorial del Muro de Berlín, o las edificaciones de adobe de Huaca de la Luna. La conservación de cada sitio u objeto arqueológico debe responder a su ubicación, clima, materiales, público, etcétera.

La Huaca de la Luna en Trujillo es un ejemplo complejo debido a su contexto geográfico-climático (desierto con mucho sol, viento y lluvias fuertes) y a sus construcciones particularmente frágiles (adobe policromo).

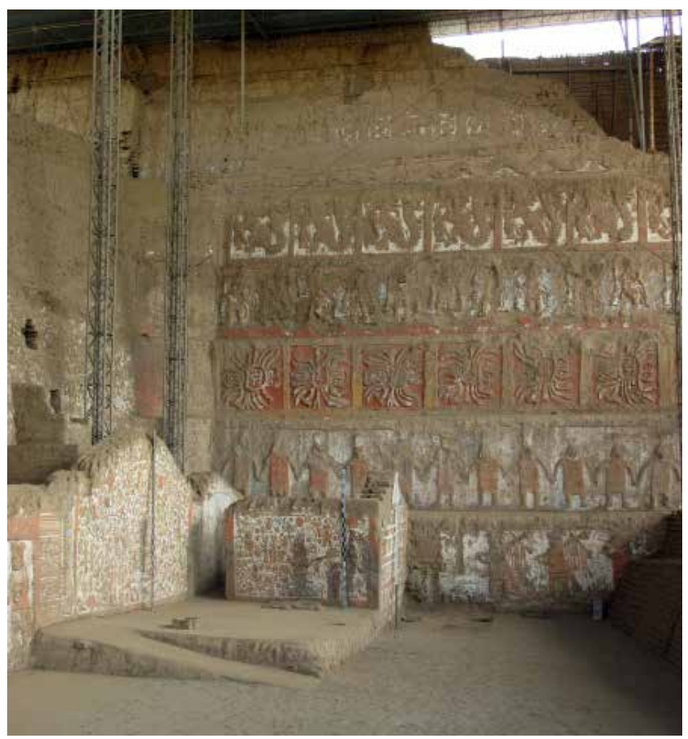


Figura 2 Huaca de la Luna.

© Philippe Maffre

Figura 3 Bodie Ghost City.

© Philippe Maffre

Figura 4 Machu-Picchu.

© Philippe Maffre

Figura 5 Muro de Berlín.

© Philippe Maffre

CUBRIR UN SITIO ARQUEOLÓGICO: UN TRABAJO EN DOS ETAPAS

La protección de un sitio es un trabajo a largo plazo. Desde su descubrimiento hasta que se abre al público es necesario un proceso de investigación y un plan de conservación.

Las necesidades y las labores que se realizan para proteger un sitio arqueológico durante las excavaciones y una vez que está abierto al público son muy diferentes. No se puede diseñar e instalar la cubierta permanente al inicio del proceso. Mínimo se requieren dos etapas.

Primera etapa: una cubierta para las investigaciones

Debe protegerse el sitio desde el inicio de las investigaciones y las excavaciones, lo cual tiene varias funciones:

- Proteger el trabajo de las excavaciones.
- Proteger los elementos de las condiciones climáticas.
- Evitar los robos.
- Realizar las investigaciones.
- Facilitar los desplazamientos en las zonas de trabajo.

Estas cubiertas deben ser livianas, baratas y fáciles de conseguir. La cubierta ideal es la que se hace con materiales de la región y con técnicas de construcción e instalación sencillas. Los paneles de canal usados en Trujillo además tienen otras características: son livianos, transportables, pueden cambiarse fácilmente y el material es reciclable.

Segunda etapa: una cubierta para cuando el sitio se abra al público

Cuando el trabajo arqueológico ha avanzado y las condiciones de excavación, descubrimiento y presentación son aceptables y no implican riesgos para los visitantes, puede pensarse en sustituir la cubierta provisional por una permanente. Este cambio es fundamental porque las necesidades ahora son diferentes.

Aunque los objetivos iniciales siguen siendo válidos, cuando el sitio se abre al público también es necesario considerar lo siguiente:

Figura 6 Trujillo, Huaca de la Luna.
© Philippe Maffre

- Establecer normas de seguridad.
- Diseñar rutas y visitas guiadas que inviten a disfrutar el sitio, pero que a su vez permitan comprender y valorar cada objeto o estructura, y también apreciarlo como un como un todo.
- La zona arqueológica debe contar con todos los servicios (baños, alimentos, centro de documentación, estacionamiento).
- Estos requisitos deben tomar en cuenta todos los públicos: individuos y grupos, nacionales y extranjeros, personas con capacidades diferentes.

Las necesidades especiales del público impactan significativamente en las dimensiones del sitio y la inversión en los bienes materiales y humanos.

El público es un factor muy importante para el deterioro de los sitios arqueológicos; por ejemplo, en Francia, las grutas de Lascaux y Niaux están ahora cerradas al público. Sólo pocas personas (15 al día en Niaux) visitan la gruta original, el resto, una réplica y el centro interpretativo a 10 kilómetros de allí.

Un peligro importante para la conservación de una zona arqueológica es el cambio brusco de las condiciones ambientales. Un factor importante para esto es la presencia continua y numerosa de visitantes porque esto altera la relación temperatura/humedad del aire. En Xian, en verano, el calor y el vapor de la respiración de la gente (hasta 24 millones de visitantes al año) genera en la tarde una bruma muy nociva para la conservación de las terracotas. Por eso, cuando se coloca una cubierta se debe tomar en

Figuras 7 y 8 Huaca Cao.

© Philippe Maffre

Figura 9 Xian, terracota y bruma.

© Philippe Maffre

Figura 10 Huaca de la Luna.
© Philippe Maffre

cuenta la ventilación de los espacios par equilibrar el clima interno y externo del sitio.

El diseño de una cubierta debe contemplar el recorrido libre o guiado de los visitantes.

En las zonas arqueológicas donde las excavaciones e investigaciones continuarán después de abrirlas al público, se requiere una planeación por etapas y a la vez una visión global del proyecto.

Algunas de las dificultades más importante son: visualizar cómo se van a desarrollar las excavaciones, cómo se exhibirán los objetos y cómo se dará al público una visión integral del sitio con el fin de que conozca todos los aspectos históricos, culturales y técnicos.

Reconstruir el sitio en un museo cerca del lugar ayuda a su conservación y a divulgar el conocimiento y las investigaciones; sobre todo aquellos demasiado frágiles para ser visitados. Lascaux, Niaux tomaron esta solución.

CUBRIR EL SITIO: PROTEGER Y COMUNICAR A LOS VISITANTES

Una cubierta puede propiciar un recorrido más agradable, el descubrimiento y una proximidad con los investigadores. El proyecto global de la Huaca de la Luna es un ejemplo de integración espacial del sitio, museo, centro de investigación y de documentación, comercio y enseñanza.

Si el interés cultural y humano de un gran proyecto integral es evidente, el tamaño de la estructura puede no adecuarse a la edificación y su entorno. Construir una cubierta gigante sobre el sitio tiene riesgos y ventajas.

Los riesgos más importantes son:

- Contaminar visualmente el sitio y sus alrededores.
- Realizar una obra arquitectónica contraria al sentido del lugar.
- Modificar las condiciones climáticas del sitio contribuirá a su deterioro.
- No lograr el equilibrio entre la luz natural y artificial.
- Generar un espacio muy ruidoso.

Características positivas:

- Lograr un clima y una iluminación ideal.
- Protegerlo de las inclemencias del clima.
- Las instalaciones museográficas permiten una visión global de las investigaciones.
- Se pueden adecuar espacios que aseguren una dinámica de visita y la posibilidad de visitas de grupos.

Para el diseño de la cubierta es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Dimensiones.
- Qué tipo de arquitectura se utilizará.
- Qué actividades se realizarán bajo la cubierta.
- Cuántos visitantes estarán bajo ella.
- Cuánto tiempo durará la vista.

Estas preguntas pueden ser una guía básica para el diseño de la cubierta y la organización espacial del sitio.

Figura 11 Shanghai Pudong Airport.

© Philippe Maffre

Figuras 12 y 13 Coliseo de Medellín.

© Sergio Gómez

CUBIERTAS PARA ESPACIOS GIGANTES

ESTACIONES DE FERROCARRIL

Desde del siglo XIX las compañías de ferrocarriles construyeron grandes edificios para proteger a los viajeros y las mercancías. Fue la época del auge del acero, y los ingenieros construyeron edificios gigantes con proezas estructurales excepcionales. Las estaciones siguen siendo grandes obras de ingeniería. Son muy buenos ejemplos de cómo cubrir grandes espacios, pero estos edificios generalmente están en las ciudades y la relación con el paisaje o el sitio natural es muy diferente.

Aeropuertos

Los aeropuertos pueden compararse con las estaciones de ferrocarril por sus grandes estructuras. Su ubicación en lugares fuera de la ciudad implica una análisis importante del impacto ambiental.

Estadios

Los estadios, particularmente los coliseos, son los edificios más próximos a un sitio arqueológico. El flujo de visitantes y las actividades dentro de ellos son de alguna manera similares. Estas edificaciones pueden compararse con un sitio arqueológico; sin embrago, no se encuentran en la misma situación de vulnerabilidad y tampoco presentan los mismos problemas para el diseño de la cubierta y su anclaje.

EJEMPLOS DE ESTRUCTURAS TÉCNICAS

Durante siglos los ingenieros y arquitectos han intentado encontrar técnicas que permitan franquear espacios más grandes. Philibert Delorme, arquitecto y carpintero francés del siglo XVII, inventó un sistema de carpintería que utilizaba pequeños trozos de madera. Su sistema permitía cubrir espacios grandes, como los de las catedrales, con estructuras muy baratas que se construían fácil y rápidamente. Éste aún se utiliza para reparar o reconstruir los techos de esos edificios.

Famosos ingenieros del siglo XX han buscado contrarrestar la acción de la gravedad terrestre y el peso de las estructuras. En la década de los cincuenta, Hubert Le Ricolais, Richard Buckminster Fuller, Jea Prouvé y Peter Rice intentaron construir sistemas metálicos limitando la cantidad de elementos estructurales y levantar edificios sin puntos estructurales internos.

Se basaron en el principio de que el acero tiene más resistencia en tensión que en compresión, y que la geometría puede generar estructuras tridimensionales complejas poniendo la mayoría de los elementos en tensión. Con estos sistemas encontraron la forma de franquear espacios gigantes con estructuras muy livianas. Las "tensegridades" de Buckminster Fuller siguen siendo un objeto de estudio importante en las escuelas de ingeniería y arquitectura.

Estas estructuras, que parecen más conceptuales que realistas, ofrecen numerosos ventajas para la cubierta de sitios arqueológicos:

- Son livianas y se apoyan poco sobre el suelo y sobre estructuras arqueológicas.
- La distribución homogénea de las fuerzas en las barras transmite sólo esfuerzos verticales a las columnas.
- Estas estructuras utilizan diferentes tipos de tubos y barras de acero o madera que pueden estandarizarse para reducir el precio y adelantar en el sitio la construcción de las cubiertas

Giancarlo Mazzanti, en Medellín, Colombia, experimenta nuevos sistemas estructurales para espacios públicos. La construcción de los coliseos para los juegos panamericanos en Medellín le dieron la posibilidad de materializar su sistema de construcción en bandas, organizando una estructura con rebanadas de edificio o de paisaje. La arquitectura de los coliseos de Medellín asegura un espacio interno enorme para su función deportiva, pero la organización externa de los volúmenes trasforma este edificio en láminas de paisaje reduciendo mucho su impacto ambiental.

Figura 14 Estructura de bandas libres de Giancarlo Mazzanti, Coliseo de Medellín (maqueta).

© Sergio López

Considerando la situación de los sitios arqueológicos, el sistema de Giancarlo Mazzanti puede ayudar a reducir el impacto de las cubiertas frente al paisaje. En el caso de la Huaca de la Luna y su vecino el Cerro Blanco, una cubierta en bandas y módulos puede adaptarse a la topografía y acompañar la imagen del cerro.

LAS ESTRUCTURAS DE CARPINTERÍA TEJIDAS DE SHIGERU BAN

Otro lugar, otro tiempo. Shigeru Ban, arquitecto japonés, trabaja con materiales y técnicas más rústicas, construyó casas de cartón y tela después de la emergencia del sismo de Kobe. Esta experiencia influyó en sus edificios más importantes. Trabaja con base en las bondades de la geometría y les confiere resistencia a sus estructuras. Sus trabajos sugieren a Le Ricolais, pero se adaptan a materiales más sencillo que el acero.

La estructura del Centre Pompidou de Metz en Francia –inspirado en un sombrero de vueltiao, que se elabora con la hoja de la caña flecha– es un ejemplo de lo que se puede hacer con materiales sencillos. La capacidad de deformación y de adaptación en el trabajo de Shigeru Ban es comparable con la de Giancarlo Mazzanti. Si se combinan estas experiencias, se encuentran muchas soluciones para construir cubiertas que se adapten a los múltiples requisitos de los sitios arqueológicos.

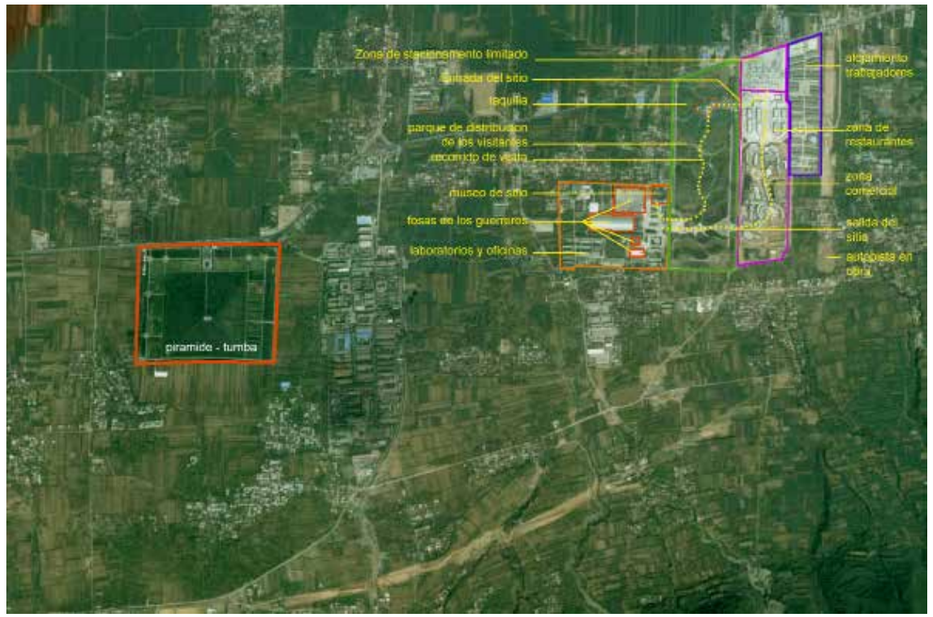


Figura 15 Xian.

© Google Earth

LA ESCALA DEL PAISAJE: XIAN

La cubierta de una zona arqueológica puede equipararse con un proyecto de urbanismo. En un mapa general pueden organizarse las estructuras y los espacios, siguiendo las necesidades particulares del sitio y su desarrollo histórico.

El sitio de Xian recibe cada año 24 millones de visitantes (23 millones de chinos y un millón de extranjeros). La organización del sitio tuvo que adaptarse a esta situación. Una parte importante de los visitantes llegan en autobús. La visita de los diferentes sectores del sitio lleva medio día. Los servicios, zonas de recepción del público, espacios comerciales, estacionamientos y las casas de las personas que trabajan en el sitio es más de tres veces el área del sitio arqueológico.

Las protecciones en forma de fosa pueden compararse por su tamaño a hangares. Estos edificios permiten una visión global muy buena de cada fosa, pero sin la posibilidad de tener una visión global del sitio y de la relación entre sus partes. Cada fosa es tratada como elemento independiente, también el museo, sin que la arquitectura entre las partes del sitio tenga correspondencias. Xian es un sitio que funciona perfectamente para recibir tantos turistas, pero faltan los elementos de comprensión topográfica y de la organización histórica del sitio.

LA ESCALA DEL PAISAJE: HUACA DE LA LUNA, UN SITIO DE EXCEPCIÓN

La Huaca de la Luna es un sitio único por:

- Su cubierta a escala y acorde con el paisaje.
- La escala del sitio con la Huaca del Sol y la parte urbana.
- La presencia del Cerro Blanco.
- Su entorno de aspecto mineral y monocromático.
- Importancia arqueológica, arquitectónica y pictográfica.
- La calidad del trabajo de excavación.
- Las investigaciones históricas y técnicas.
- Su restauración.
- La relación con la población y los desarrollos artísticos y artesanales.
- El trabajo de difusión del conocimiento y de enseñanza.
- Es un modelo de desarrollo sostenible.

Los estudios sobre la huaca empezaron en 1991. En el sitio se seguirán haciendo excavaciones por muchos años más, pero a pesar de esto la huaca recibe numerosos visitantes cada año. Este lugar cambia constantemente debido a las excavaciones, investigaciones y la visita del público. Los recorridos se organizan con base en los adelantos del trabajo científico.

Las cubiertas deben seguir esta dinámica. Por eso se utiliza un sistema modular organizado sobre una red cruzada que toma como puntos de base los elementos arqueológicos del sitio y desarrolla una trama en tres direcciones, según las necesidades del trabajo, el recorrido del público y la relación con el paisaje.

Figura 16 Huaca de la Luna.

© Philippe Maffre y Google Earth

Figuras 17-22 Esquemas de tramas de cubiertas.

© Philippe Maffre y Google Earth

Por su tamaño, las cubiertas de la huaca se convierten en una obra urbana, arquitectónica y paisajística, y deben tratarse más como un mapa directriz de una ciudad que como un objeto arquitectónico.

El mapa general toma en consideración todo el espacio entre la Huaca del Sol y el Cerro Blanco, organizando una red escocesa con laminas largas y estrechas en las dos direcciones que acompañan las estructuras históricas.

La trama determina módulos de cubiertas que funcionan como unidades de techo y de estructura. Columnas y vigas se asocian en tensión por un complejo liviano que soporta un techo rígido por la parte translúcida y de membrana tensa sobre arcos bajos. Cada módulo tiene su sistema de recuperación y de guía de las aguas de lluvia, calculado para una evacuación fuera de la parte arqueológica. La estructura es práctica para el mantenimiento de la cubierta y su revisión periódica.

Pueden incluirse fachadas a los módulos para proteger del viento y de la lluvia. Unas cortinas separan entidades que necesitan condiciones ambientales diferentes. La diferencia de altura y de pendiente entre módulos asegura la entrada de luz natural en el sitio. La luz es controlada con el tamaño de los cristales y con el material de la cubierta. La iluminación natural del sitio cubre los requisitos de conservación, pero también de la dinámica que se quiere para el recorrido. Confiere bienestar al visitante y delimita los espacios reservados para las conferencias al público.

Bibliografía

Archieri, Jean-François (textos) y Jean-Pierre Levasseur (dibujos), *Prouve: Cours du CNAM, 1957-1970*.

Benevollo, Leonardo, 1975, *Histoire de la Ville*, Ed. Parenthèse.

Burry, Jan y Mark Burry, 2010, *Mathématiques et Architecture*, Ed. Actes Sud, Francia.

Sitte, Camillo, 1889, *L'art de bâtir les villes, l'urbanisme selon ses fondements artistiques,* Vienne.

Uceda, Santiago y Ricardo Morales (eds.), 2010, *Moche, pasado y presente*.

Villatte, Maria Claudia, 2008, *Estructuras no convencionales*, Ed. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Artes.

Estudios, encuentros y fuentes de documentación

Estudios del Groupe Arcora Ingenieros, París, Francia.

Estudios y proyectos de Peter Rice y RFR, Londres, GB y París, Francia.

Estudios de Bernard Tchumi, arquitecto, París, Francia.

Estudios y proyectos de Giancarlo Mazzanti, arquitecto, Bogotá, Colombia.

Cursos de Pierre Pinon sobre el análisis y la historia de la ciudad, Escuela de Chaillot, DSA arquitectura y patrimonio.

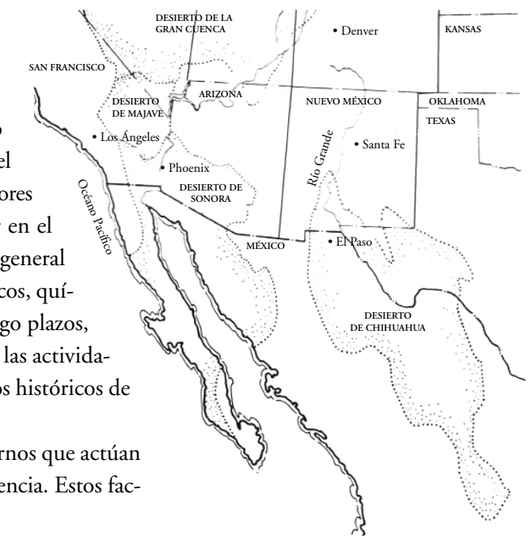
Contexto arqueológico en el norte de México

Eduardo Gamboa Carrera

Resumen

El norte de México se caracteriza por sus zonas desérticas. Compartidas con los estados del sur de la unión americana, comprende las regiones geográficas desérticas de Sonora-Arizona y Chihuahua-Nuevo México, los denominados desiertos de Sonora y de Chihuahua respectivamente. Hábitat de ancestrales culturas de nativos americanos que aprovecharon la tierra batida para construir sus casas, aldeas y pueblos.

Este frágil legado arquitectónico está expuesto a factores ambientales extremos que lo deterioran en forma acelerada e irreversible. La zona arqueológica de Paquimé, en el estado de Chihuahua, México, inscrita en la lista del patrimonio mundial en 1998, Casa Grande National Park en el estado de Arizona y Coronado State Monument en el estado de Nuevo México nos dan claros ejemplos de las causas de su deterioro, de sus desastrosos efectos en los bienes y de los esfuerzos que las agencias responsables realizan para preservar los bienes para el disfrute de las actuales y futuras generaciones.



El desierto chihuahuense

En este documento consideraremos al contexto arqueológico como una categoría de conocimiento científico que busca el argumento que nos permita entender cómo actúan los factores del ambiente sobre los bienes patrimoniales, en particular en el Norte de México, una amplia región que se caracteriza en general como desértica. El ambiente es un conjunto de factores físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar, a corto o largo plazos, efectos adversos directos o indirectos sobre los seres vivos y las actividades humanas, factores principales que deterioran los legados históricos de esta basta región.

Un ambiente es un conjunto de factores externos e internos que actúan sobre un sistema y determinan su curso y su forma de existencia. Estos factores externos son:

- Ambiente físico (geografía física, geología, clima, contaminación).
- Ambiente biológico (población humana, flora, fauna).
- Ambiente social (uso del bien –visitas públicas, desgaste físico–, urbanización o entorno urbano y desarrollo económico, desastres –guerras, inundaciones–, carácter histórico del bien).

Los factores internos del sistema son:

- Su materialidad.
- Su sistema constructivo.

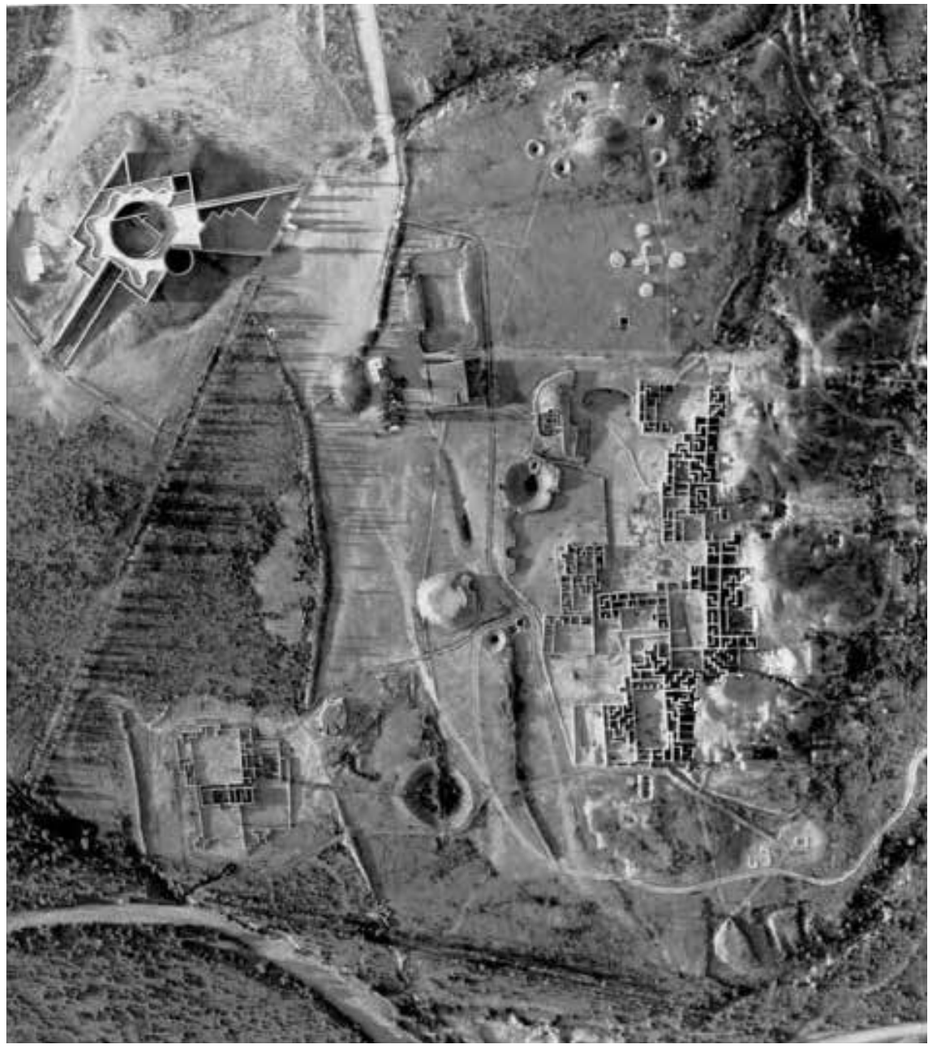
Hay una gran variedad de sitios arqueológicos en zonas de desierto, esta diversidad depende de los materiales del sitio, su historia y las características del ambiente. Los hay desde los más sólidos y pretéritos, como los sitios de arte rupestre esculpido sobre piedra, hasta los más frágiles, ya sean arqueológicos, históricos o modernos, como los de un estilo arquitectónico denominado "pueblo", multifamiliares de tierra batida cimbrada o encofrada con tablas de madera. Este sistema fue sustituido en los siglos posteriores al XVI por las construcciones hechas de adobe. Como ejemplos de esto tenemos un legado de pueblos, templos y misiones coloniales en el desierto chihuahuense construidos con los mismos materiales pero con sistemas constructivos diferentes.

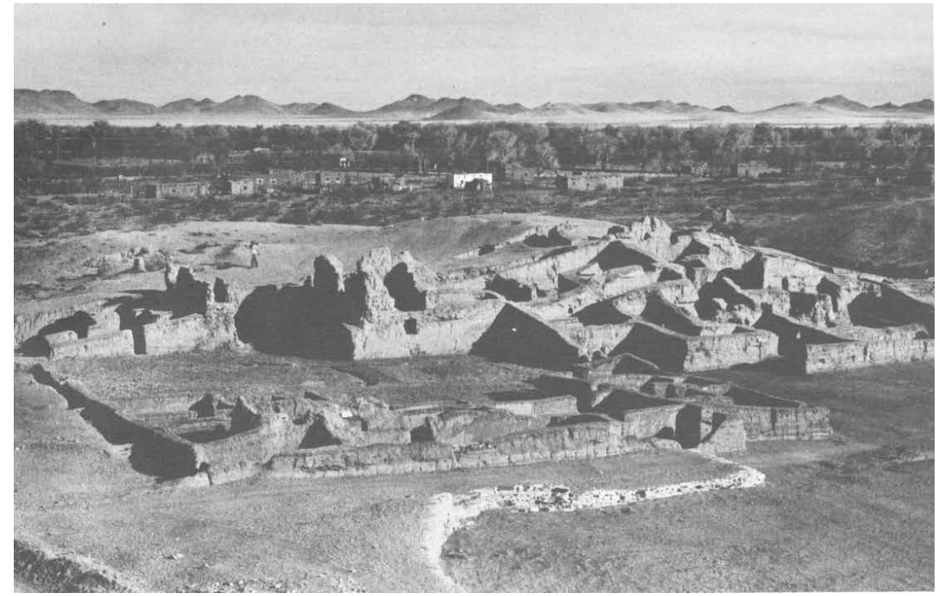
Los sitios de interés arqueológico en la región conocida como el desierto chihuahuense han sido denominados pueblos del suroeste americano, que se refiere a las comunidades que vivieron en la región antes de la llegada de los españoles. Incluye el desierto de Sonora, localizado entre Sonora y Arizona, y el desierto chihuahuense, localizado entre Chihuahua y Nuevo México, ambos entre México y Estados Unidos.

Estos pueblos se caracterizan por su arquitectura de casas grandes que incluyen habitaciones, estancias, cocinas, pasillos, salones, bodegas, patios, pórticos, plazas, y en los mejores pueblos agua potable, todos estos elementos agregados por generaciones de familias que los habitaron cientos de años.

Casas de hasta tres y cuatro niveles de cuartos construidos con tierra batida y cimbrada con madera para modelar muros y formar habitaciones con tipologías caprichosas de cubiertas hechas a base de viguerías y terrados. Algunos de estos pueblos han sobrevivido hasta hoy en las reservas de nativos americanos en Estados Unidos, y en México como sitios arqueológicos inscritos en la lista del patrimonio mundial de la UNESCO.

Tres buenos ejemplos del comportamiento de la arquitectura pueblo de la época prehispánica ante los factores del deterioro de un ambiente desértico son los sitios arqueológicos de Paquimé en Chihuahua, México, Coronado State Monument en Nuevo Mexico, EUA, y Casa Grande en Arizona, EUA. Los tres sitios emplearon los conceptos básicos del sistema constructivo pueblo de la arquitectura de tierra, permanecieron con vida hacia la última parte de la historia prehispánica y fueron relativamente contemporáneos entre ellos.





La geografía

El desierto de Chihuahua es el más extenso de América del Norte, con un área de 450 000 km² (algunos investigadores consideran 520 000 km²), es decir 36% de toda el área desértica del continente. Se ubica en la frontera entre México y Estados Unidos. Del lado de México se ubica en la altiplanicie mexicana, cubriendo gran parte de los estados de Chihuahua y Coahuila. Del lado de Estados Unidos ocupa los valles y cuencas del centro del estado de Nuevo Mexico, así como la región al oeste del Río Pecos, en el estado de Texas.

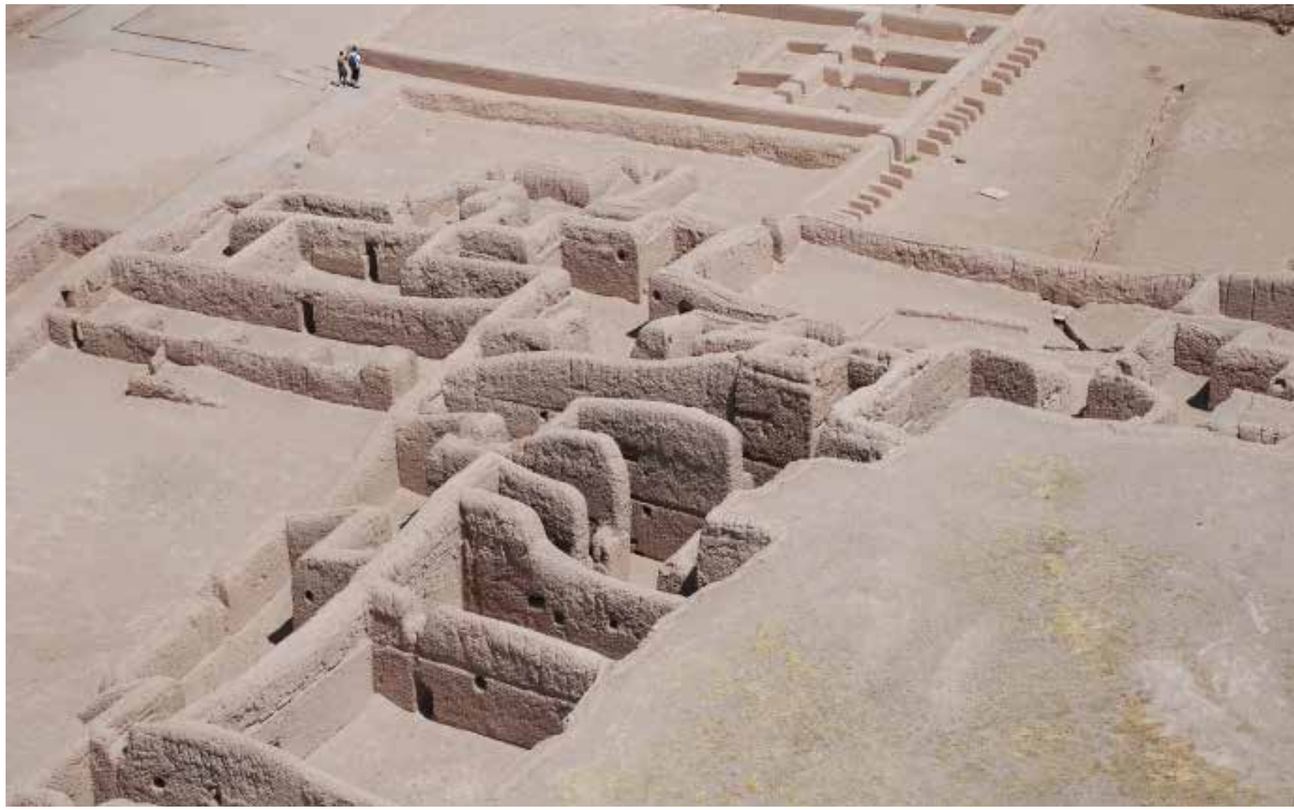
De los cuatro grandes desiertos norteamericanos, el desierto de Chihuahua es el que se encuentra más al este y al sur en el continente. Recibe su nombre por ser en el estado de Chihuahua donde se iniciaron los estudios de este ecosistema.

El terreno consiste principalmente de valles separados por varias pequeñas cordilleras, de las cuales destacan la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental, la Sierra del Carmen, las montañas Sacramento, las montañas Sandía, las montañas Manzano, las montañas Magdalena-San Mateo, los montes Chiso, las montañas Guadalupe y las montañas Davis. Estos valles forman islas de microclimas frescos y húmedos dentro del desierto que llegan a albergar árboles de hoja ancha e inclusive a formar bosques de coníferas.

El Clima

La altitud del desierto de Chihuahua varía entre los 600 y los 1675 msnm. Como consecuencia, durante el verano tiende a tener un clima ligeramente más templado que el desierto de Sonora, ubicado al oeste. Las temperaturas oscilan entre los 35 y los 40 °C durante el día. El clima invernal varía de moderadamente templado a muy frío dependiendo de la altitud. La precipitación es más abundante comparada con la mayor parte del desierto de la Gran Cuenca y los desiertos de Sonora y Mohave. De cualquier forma es menor a 250 mm por año, y la mayor parte de la lluvia cae durante la temporada de monzón, al final del verano. La precipitación en forma de nieve es escasa, con excepción de las regiones más elevadas.

Los elementos del clima son temperatura, presión, vientos, humedad y precipitaciones. De estos cinco elementos los más importantes son la temperatura y las precipitaciones, porque en gran parte los otros tres elementos están estrechamente relacionados con ellos. Esto significa que la mayor o menor temperatura da origen a una menor o mayor presión atmosférica, respectivamente, ya que el aire caliente tiene menor densidad y por ello se eleva (ciclón o zona de baja presión), mientras que el aire frío tiene mayor densidad y tiende a descender (zona de alta presión o anticiclón). A su vez, estas diferencias de presión dan origen a los vientos (de los anticiclones a los ciclones), los cuales transportan la humedad y las nubes y, por lo tanto, dan origen a la desigual repartición de las lluvias sobre la superficie terrestre.



En estos lugares los climas constituyen factores de alto riesgo para la supervivencia de la arquitectura pueblo pues se alcanzan precipitaciones anuales de cerca de 150 mm, en ocasiones de manera torrencial. Las temperaturas oscilan entre -15 °C (con nevadas incluidas) y 40 °C. La velocidad promedio del viento es de 60 km/h y provoca una abrasión constante. Además hay que considerar la flora y la fauna, más los factores sociales, como el turismo cultural, que también van degradando paulatinamente el patrimonio.

La lluvia

Un muro de adobe se degrada anualmente casi una pulgada. Durante la época de lluvia el material de la superficie es golpeado por el agua, se remoja, reblandece y al final es acarreado hacia abajo y se deposita en la base, donde además humedece el primer tercio del muro provocando la descomposición del material del núcleo. Cuando la lluvia es intensa y se acumula en su base se reblandece a tal grado que colapsa, lo mismo que cualquier vano que no tenga apoyo suficiente. La lluvia también forma cárcavas cuando el agua logra correr entre las grietas ampliándolas considerablemente.

El viento

Durante más de seis meses al año el viento arrastra las partículas más pequeñas de arcilla y arenas finas de la superficie de los muros, lo que provoca en ellos texturas rugosas y porosas que los hacen aún más frágiles ya que cada poro en la superficie del material es un cauce para el agua.

La nieve

Y lo mismo sucede con la nieve que se deposita sobre los muros. Llega a remojarlos a tal grado que provoca la caída de grandes témpanos de aplanados que dejan oquedades en las áreas del muro de donde se desprenden.

El encharcamiento provocado por la nieve o la lluvia depositada en la base de los muros provoca severos deterioros. Humedece los muros hasta debilitar su base por descomposición de la facultad del material de trabajar a compresión, en otras palabras no aguanta más el peso que conlleva su parte superior.

Las temperaturas

Uno de los fenómenos más amenazadores de la integridad de un muro de tierra es cuando el agua que se filtra por las grietas y oquedades del muro se expande al congelarse debido a las bajas temperaturas y truena el muro mediante una explosión.

Cuando las temperaturas son muy altas las presiones atmosféricas son bajas y los muros se resecan a tal grado que incluso el material más ligero del muro es absorbido por el medio, junto con las partículas más ligeras de las arcillas del muro, que se elevan como remolinos nanométricos.

Además de estos factores hay que considerar que un muro de adobe también sufre amenazas de flora y fauna propia de zonas desérticas que aprovechan cualquier oportunidad climática para lograr su desarrollo.

Flora

Así tenemos por ejemplo las plantas que consideramos parásitas para los bienes, como los arbustos y el zacate que crecen en los espacios donde se encharca el agua, generalmente en el interior de los cuartos que perdieron sus techos y el agua pluvial no tiene salida. Las raíces de estas plantas logran penetrar la superficie de los cuartos hasta alcanzar los niveles de los pisos originales en donde buscan las hendiduras extendiéndose en ocasiones hasta más de 10 metros. Buscan agua por debajo de los pisos provocando la disgregación de sus elementos por el aumento de la presión que ejerce el engrosamiento de sus raíces.

Fauna

La fauna es de una gran diversidad: mamíferos pequeños, reptiles, aves e insectos. Topos, ardillas, ratones y gatos. Reptiles como lagartijas y pequeñas víboras han perforado por siglos los vestigios como queso gruyere siguiendo muchas veces las oquedades que dejaron las antiguas raíces de algún arbusto o a lo largo de una falla o derrumbe del edificio. Estas criaturas son una amenaza para los contextos arqueológicos ya que en muchas ocasiones acarrean material o lo destruyen en el peor de los casos. Estos animales emplean materiales de algodón o fibras suaves para sus nidos que pueden provenir de algún contexto valioso.

Por otra parte, las aves, principalmente las palomas, también deterioran los elementos con sus nidos y sus excrementos alterando incluso el paisaje o la presentación e interpretación del sitio. Entre las aves hay las que depredan ratones por la noche como los búhos. Y por último los insectos. Los antiguos vestigios de arquitectura de tierra están plagados de pequeños insectos como las hormigas que también remueven material y se caracterizan por los pequeños montículos de gruesas arenas en las bocas de sus hormigueros. Alimento de algunos reptiles. Arañas de todos tamaños y peligros. Alacranes y tarántulas que forman parte de la cadena alimenticia de desierto.

Sociales

Dependiendo de la antigüedad de los bienes de arquitectura de tierra, ya sean los pueblos primero y luego los templos, fueron construidos, destruidos, abandonados y olvidados, y en algunas ocasiones rescatados como bienes patrimoniales. Estos procesos les confieren sus propias historias y les asignan un nuevo uso. Son ahora para disfrute de la humanidad, que da al monumento una esperanza de valoración que propicia en algunas ocasiones adecuaciones, por ejemplo los andadores, los circuitos de la visita pública, de mantenimiento y circulación vehicular, la señalización, el mobiliario, y en otras instalaciones por ejemplo los museos de sitio o el caso extremo cubiertas o los servicios para el disfrute, como restaurantes, sombras, áreas de reunión familiar, estacionamientos, accesos.

No debemos perder de vista otros aspectos negativos del uso social, como el vandalismo, que incluye la degradación violenta de un bien, o sobrepasar el aforo del sitio, lo que a la larga provocará también un impacto severo. En casos extremos, un ejemplo de esto es Altamira, se ha prohibido el acceso al público en las áreas más vulnerables.

Otro factor de alto riesgo para los sitios es el entorno social muchas veces materializado en industrias, vías de comunicación, asentamientos humanos, urbanización, irregularidad en la tenencia de la tierra, contaminación ambiental, visual, invasión de colindancias, asentamientos irregulares, crecimiento en la densidad de población.

Desastres, guerras e inundaciones

En el Norte de México este rubro se materializa cuando hay tormentas. Una tormenta de desierto dura aproximadamente una hora, suficiente para depositar casi 12 cm de agua por metro cuadrado de terreno. La fuerza del golpe de lluvia y la acumulación de agua al interior de unos cuartos que no fueron concebidos para existir sin cubiertas humedece los frágiles muros de tierra y los degrada irreversiblemente.

Lo histórico del bien

La mayoría de estos conjuntos habitacionales fueron construidos entre los años 900 y 1450 de nuestra era. Aportan un testimonio único excepcional de las relaciones entre los pueblos de América del Norte y Mesoamérica. Y ofrecen un ejemplo excepcional en su tipo de composición arquitectónica.

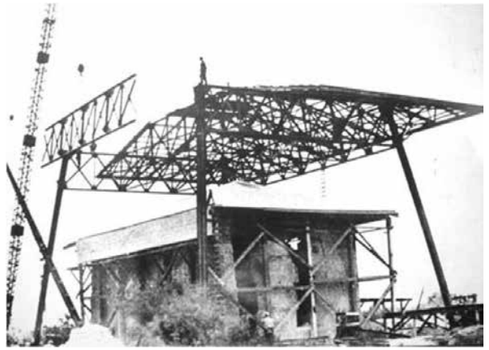
Luego de su abandono fueron rescatados y preservados como legados culturales del mundo, testimonios de la historia de la vida de un pueblo. Para ello desenterrados, redescubiertos, resucitados, puestos en valor, mostrados al público fabricando escaparates para ser admirados. Restaurados de acuerdo a los avances del conocimiento de los materiales para su conservación, algunas veces negativamente y otras positivamente, dejando huella de estas intervenciones en su estructura, en muchas ocasiones visiblemente y otras irreversiblemente.

Los materiales del bien

En este aspecto, los pueblos son construcciones hechas a base de tierra, preferentemente suelos arcillosos con altos contenidos de hormigón, cuyas partículas se vuelven maleables con el agua. Piedra y madera. Materiales obtenidos de su hábitat desértico.

El sistema constructivo

Consiste básicamente en mezclar barro y agua con cargas de gravillas y arenas de diversos tamaños para obtener una mezcla cementante de diversos usos. Ya sea una mezcla con arena fina para juntear piedra de mampostería o darle un acabado superficial de aplanado a un muro, o una mezcla con arena gruesa y gravilla para cimbrar una hilada de un muro.



Lo anterior describe a grandes rasgos la interacción a la que hace referencia la teoría general de sistemas, cuando nos habla de un ambiente como un conjunto complejo de factores externos e internos que actúan sobre un sistema y determinan su curso y forma de existencia. En este caso nos referimos a la interacción de la obra humana –con su historia, su proceso de trabajo, sus hechuras de tierra, piedra y madera– expuesta a los factores del medio ambiente desértico –la precipitación, con lluvias torrenciales, temperaturas extremosas y vientos erosivos– que van degradando la materialidad del bien, convirtiéndolo en una ruina irreconocible.

LA CIUDAD PREHISPÁNICA DE PAQUIMÉ

El sitio arqueológico de Paquimé se encuentra al norte de México, en las coordenadas 30º22'33" latitud norte y 107º57'20" longitud oeste. En 1998, fue inscrito en la Lista del Patrimonio Mundial. La entidad responsable de su conservación es el Instituto Nacional de Antropología e Historia a través del Centro INAH Chihuahua.

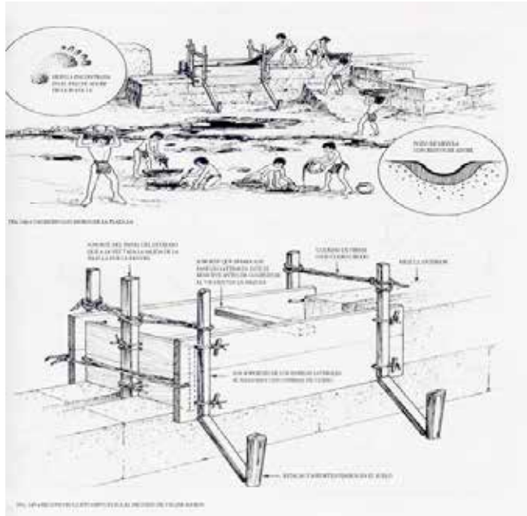
El primero en describir la arquitectura de Paquimé fue Baltazar de Obregón, cronista del general Francisco de Ibarra. Posteriormente pasaron Bartlett,

Bandelier y Lumholtz, viajeros profesionales que durante siglo XIX dejaron textos sobre la región.

El sitio arqueológico de Paquimé se encuentra parcialmente explorado, los sectores visibles constituyen solamente una pequeña parte de un tejido urbano que se encuentra en parte sepultado. Conservado y protegido como vestigio arqueológico excepcional, se ha evitado toda modificación de su aspecto y toda actividad de reconstrucción a fin de mantener un grado elevado de autenticidad y de constituir una reserva arqueológica de gran magnitud.

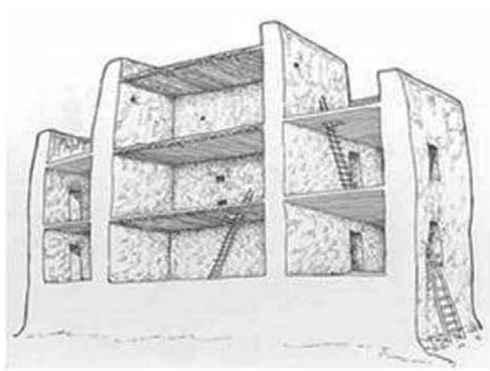
Junto con una serie de sitios como Cuarenta Casas, Cueva de la Olla, Cuenca del Río Sirupa y Janos, en Chihuahua, Mesa de Tres Ríos y Sírupa y Agua Prieta, en Sonora, Paquimé se integra a un sistema regional de asentamientos conocidos con el nombre de cultura Casas Grandes. Este núcleo fue el más grande de todos los pueblos asentados en el desierto chihuahuense y su desarrollo tuvo lugar entre los años 700 y 1475 de nuestra era.

Su arquitectura marca una época en el desarrollo de los asentamientos humanos de una vasta región en México, mucho mayor que las regiones prehispánicas de Arizona y Nuevo México en el Sur de Estado Unidos, con quien se encuentra estrechamente vinculada ya que su proceso de evolución cultural es semejante a los pueblos y culturas del desierto. Es muestra igualmente de un manejo excepcional de la organización de espacios en materia de arquitectura y, por las características mismas del material y los sistemas constructivos que emplea, es un ejemplo excepcional y marca el periodo prehispánico de la arquitectura de tierra.



En su artículo "Ideas sobre la noción de autenticidad" Renata Schneider expone que en la zona arqueológica de Casas Grandes, Chihuahua, Paquimé es un "Sitio patrimonio de la humanidad. Ruina excavada. Entre 1958 y 1961 el arqueólogo Charles Di Peso encontró los núcleos de los muros de lo que alguna vez fueron estructuras totalmente acabadas y decoradas: halló huellas de elementos arquitectónicos. Por las características específicas del sitio –elaborado con tierra en medio de una zona desértica– y con la imposibilidad de cubrir todo mediante una techumbre, sumado al uso actual donde es preciso continuar mostrando e investigando la ciudad arqueológica, (se ha buscado) recubrir los núcleos expuestos con aplanados de sacrificio, (a fin de) encapsularlos con un material similar al original y darle mantenimiento permanente. Detrás de la escena romántica que puede mostrar una ruina están las acciones de conservación. El visitante observa la obra de restauración de la ruina."

Desde hace más de 70 años el manejo y operación del sitio lo ha llevado el Instituto Nacional de Antropología e Historia, que en la evolución de la



prestación de un servicio cultural ha orientado sus esfuerzos a los temas de interpretación, conservación, investigación y educación. El mantenimiento periódico es una de las acciones prioritarias.

El encofrado con que fue edificado el complejo es una excelente técnica constructiva. Los núcleos de los muros construidos de esta manera tienden ha hacerse más sólidos, siempre y cuando estén cubiertos, debido a la acción de la gravedad, pero expuestos a situaciones extremas de erosión eólica y pluvial, a cambios bruscos de temperatura sin protección alguna es imposible conservarlos.

El Seminario Internacional de Conservación y Restauración de Arquitectura de Tierra llevado a cabo en 1994 en Paquimé recomendó seguir tres líneas de conservación: continuar con los trabajos de recubrimiento de sacrificio encapsulando los núcleos originales, realizar re-enterramientos de los vestigios en franco proceso de pérdida irreversible y desarrollar investigaciones para implementar techumbres en algunas áreas de las unidades habitacionales.

El proyecto de conservación ha mantenido estas líneas durante más de 12 años. Se ha avanzado en el desarrollo de un proyecto piloto para implementar los sistemas de cubiertas. A lo largo de estos años, diferentes instituciones públicas, universidades y ONGs, han participado en la conservación del sitio.

CORONADO STATE MONUMENT

Se localiza a 27.3 kilómetros al norte de la ciudad de Albuquerque, en la margen oeste del Río Grande y del pueblo de Bernalillo (Sinclair, 1951). Coronado State Monument es uno de los cinco sitios del patrimonio estatal de Nuevo México, EUA, administrados por la oficina de Asuntos Culturales del Museo de Nuevo México.

En 1930, mientras se realizaban excavaciones en busca de los vestigios del campamento del conquistador Francisco Vásquez de Coronado, los arqueólogos localizaron los murales de una kiva en Kuaua. Los objetivos de las excavaciones cambiaron y se enfocaron en los hallazgos. El doctor Hewett, un promotor del turismo cultural en la región estadounidense conocida como el suroeste, previó un futuro para Kuaua como una atracción histórica de valor excepcional.

El 14 de febrero de 1935, el equipo del arqueólogo Gordon Vivian descubrió algo extraordinario, la pintura de una mano levantada y porciones de una máscara en una capa de la superficie del aplanado de la kiva 3. Esta figura fue una de cientos de ellas que fueron pintadas en las paredes de la kiva en una superficie aproximada de 5.48 m² durante el año 1500 de nuestra era. Comprendían 17 de las 85 diferentes capas del emplaste donde pintaron los restos de enmascarados, bailarines ataviados, aves, serpientes, peces, plantas de maíz, nubes, rayos, entre otras manifestaciones.

En vez de sujetar la reconstrucción del sitio al sistema constructivo original de encofrados para dejarlos posteriormente expuestos a los efectos de la erosión, los conservadores construyeron paredes de adobes reforzados con

cemento con el propósito de mostrar al visitante un bosquejo de cómo era el pueblo, reproduciendo los muros con un aspecto desigual y viejo.

La preservación de los murales representó un reto más grande. Esas imágenes medían de 1 a 0.30 de pulgada de grueso y estaban colocadas en las frágiles capas de aplanados de los muros de adobe. Los arqueólogos encontraron un modo de mover los murales en secciones de tres pies de ancho fijándolos en bastidores de mortero en un laboratorio con humedad controlada en la Universidad de Nuevo México. Los siguientes dos años cada uno de los murales fue meticulosamente conservado en bastidores. Algunas de las secciones del mural original de la kiva fueron exhibidos en el centro de visitantes del sitio. Los restos fueron embodegados en el Museo de Nuevo México, el Museo de Artes Indígenas y Cultura en el Laboratorio de Antropología en Santa Fe.

Aunque no hay un documento operativo llamado plan de manejo, el sitio cuenta con el equipamiento necesario para la interpretación del sitio. El visitante disfruta de una asombrosa visita, un sendero interpretativo que trascurre sinuoso a través de los vestigios arquitectónicos de un próspero pueblo agricultor. Senderos naturales conducen hacia las áreas de picnic, desde donde puede apreciarse el Río Grande. Se cuenta además con una kiva reconstruida abierta a la visita pública y una unidad habitacional, y la Galería de los Siglos donde se exhiben las antiguas pinturas murales de la kiva en una construcción diseñada por el renombrado arquitecto John Gaw Meem, quien dio vida al estilo arquitectónico Santa Fe con su diseño del edificio de acceso para visitantes, donde pueden conseguirse publicaciones y folletos. Pueden atenderse visitas guiadas a grupos grandes previa solicitud.

El sitio no cuenta con un programa de conservación y mantenimiento ni con personal especializado en conservación, por lo que sufre de un acelerado proceso de deterioro y ha alcanzado su capacidad de carga.

CASA GRANDE NATIONAL PARK

El sitio se localiza en las afueras de la ciudad de Pheonix, Arizona. Casa Grande National Park es un ejemplo excepcional que comparte junto con Pa-

quimé un legado de las tradiciones culturales ancestrales del desierto. Casa Grande es un pueblo de la denominada cultura Hohokam, cuyos asentamientos se localiza dentro de los límites del desierto de Sonora.

El desierto de Sonora (a veces también llamado *desierto de Gila* a causa del río Gila) se divide políticamente entre México y Estados Unidos y cubre grandes partes de los estados de Sonora, Arizona y California. Es uno de los desiertos más calurosos y grandes del mundo pues cubre un área de 311 000 km².

El desierto de Sonora se encuentra en el extremo norte del golfo de California, desde el noreste de Baja California, el sureste de California, el suroeste de Arizona, hasta el oeste de Sonora. Se extiende sobre las regiones del valle del Bajo Colorado, el Vizcaíno y la llanura Sonorense.

De acuerdo a su vegetación, el desierto de Sonora se subivide en siete regiones: Valle del Bajo Colorado, Tierras Altas de Arizona, Llanura Sonorense, Estribaciones de Sonora, Costa del Golfo Central, El Vizcaíno y La Magdalena. Muchos ecologistas consideran que las regiones de El Vizcaíno y La Magdalena, que ocupan el lado oeste de la península de Baja California, son una ecorregión aparte.

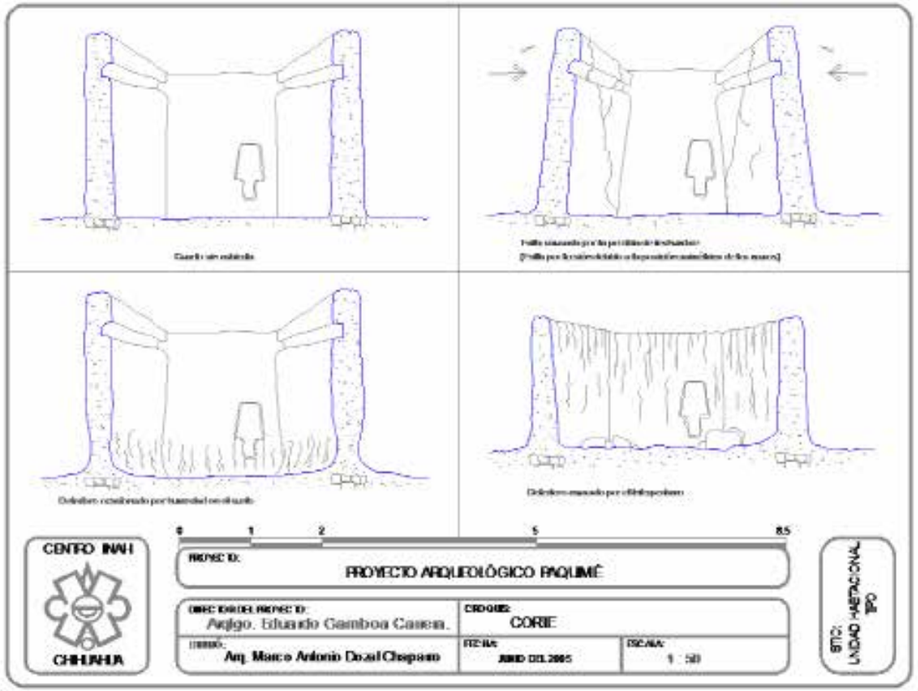
Evidencia arqueológica sugiere que los antiguos pobladores del desierto descienden de una cultura arcaica de cazadores y recolectores que vivieron en el área hace aproximadamente 7500 años. Sus construcciones cambiaron a través del tiempo. En épocas tempranas comenzaron excavando fosas de 3 a 4 m de diámetro en forma oval. Posteriormente se colocaba una estructura de barrotes, varas y postes que se recubrían con emplastes de barro batido con agua, formando un domo sobre el foso con una entrada y una chimenea en la parte superior que permitía la salida del humo de los hogares. Este tipo de construcciones fueron empleadas como casas y una docena formaba una pequeña aldea.

Hacia el año 1100 una renovación arquitectónica tomó lugar entre la cultura Hohokam. Se abandonaron los fosos y comenzaron a construirse cuartos sobre la superficie del terreno. Usando "caliche", un material de construcción que es un concreto natural que se encuentra justo bajo de la superficie por todas partes en la región, construyeron grandes casas de muros sólidos y techos planos organizadas alrededor de plazas abiertas y estructuras públicas. Casa Grande fue construida como uno de estos campamentos y hoy es el área de visita principal para el público en Casa Grande Ruin National Monument.

Actualmente algunos grupos de nativos estadounidenses mantienen lazos con los pueblos ancestrales. Sus tradiciones culturales, junto con los avances de la arqueología y el continuo interés de los visitantes por las ruinas de Casa Grande, se combinan para mantener vivo el antiguo legado del pueblo del desierto de Sonora.

La reserva de las ruinas de Casa Grande fue creada el 22 de junio de 1892, por órdenes del presidente Benjamín Harrison, para proteger la única Casa Grande de su especie. Fue el primer sitio cultural protegido en Estados Unidos. En 1909 el perímetro del área cambió pero el área se mantuvo en 489 acres. Una acta en 1926 la redujo a 472.5 acres. A lo largo de su historia han existido algunas controversias sobre su nombre, pero desde el 17 de diciembre de 1991 se le reconoce como Casa Grande Ruin National Monument.

En 1981, se tomaron las primeras medidas de protección y preservación. Estos tempranos trabajos de estabilización intentaron detener el deterioro natural y reparar los daños. La preservación del monumento ha sido el objetivo



principal de la administración. La construcción de cubiertas protectoras para Casa Grande, combinada con los mejores esfuerzos para su preservación en 1906-1908, 1924-1928, 1955-1956 y 1967 han disminuido el deterioro natural del edificio.

En 1955, John Davis, encargado del sitio, reportaba que a pesar de la cubierta protectora sobre Casa Grande, la parte superior del edificio había seguido colapsando y uno de sus costados era azotado por la acción de la erosión eólica.

Hacia 1980, un complejo de leyes federales estableció que todos los terrenos donde se encontraran vestigios arqueológicos serían científicamente inventariados e investigados. Esta ley propició que universidades y estudiantes fueran reclutados por arqueólogos en un número creciente de compañías privadas formadas para satisfacer las demandas del desenfrenado crecimiento urbano y de los proyectos federales de gran escala sobre la tierra y el agua. Esto permitió salvaguardar mucha información publicada durante esa década sobre vestigios arqueológicos de la cultura Hohokam documentados en los rescates.

Pocas personas saben que los Hohokam fueron maestros de la construcción e ingenieros muy capaces. Ellos construyeron principalmente con madera, paja, adobe y piedra de río o cualquier otra disponible en el desierto. Se distinguen principalmente dos tipos de arquitectura, pueblo y ritual. Esta última se distingue por las llamadas Canchas de Juego de Pelota y los Montículos Plataforma que presentan construcciones de cuartos de adobe en la parte superior de la plataforma. Se plantea que estos fueron empleados por los sacerdotes o por las élites que ostentaban el poder en los pueblos. La mayoría de estos vestigios de los pueblos Hohokam fueron arrasados por el crecimiento de la ciudad de Pheonix.

En 2012 John Derek, encargado de la preservación del sitio, me comentó personalmente: "Me gustaría decirte que la cubierta de metal provee un nivel de protección óptimo, pero la verdad es que no ofrece ninguna protección contra los factores secundarios que mencionas. Todavía veremos impactos erosivos secundarios ocasionados por la lluvia y el viento, y quizá el problema mayor es el hábitat que la cubierta crea para aves y plagas. También es importante señalar que si la cubierta no recibe un mantenimiento apropiado, las grietas y hoyos en el techo propician un flujo concentrado de agua que puede tener efectos erosivos catastróficos."

Bibliografía

Schneider, R., 2005, "Ideas sobre la noción de autenticidad", en *Boletín Hereditas de Patrimonio Cultural*, año 4, vol. 12, México, INAH, pp. 28-35.

Sinclair, J. C., 1951, *The history of the Pueblo of Kuaua*, Santa Fe, Scholl of American Research.

UNESCO, 1972, *Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage*, UNESCO-ICOMOS/WHC Documentation Centres.

UNESCO, 1994, *The Nara Document on Authenticity*, UNESCO, ICCROM e ICOMOS.

http://freespace.virgin.net/k.peart/Victorian/rushkin.htm

http://www.architectureweek.com/2003/0122/news_1-2.html

http://www.mcu.es/patrimonio/cp/ccr/docs/carta_de_atenas.pdf

http://www.icomos.org/venice_charter.html

PROTECCIÓN AMBIENTAL Y ACONDICIONAMIENTO TURÍSTICO DE ARQUITECTURA PREINCA DE TIERRA: UN CASO DE ESTUDIO EN HUACA DE LA LUNA, TRUJILLO

Ricardo Morales
Carlos Casabonne

INTRODUCCIÓN

La costa norte de Perú fue escenario de un proceso cultural preinca en el que se construyeron, con tierra y policromías de intensas tonalidades, importantes edificaciones religiosas, centros ceremoniales y urbano-ceremoniales. Se trata de recursos culturales extremadamente frágiles y en riesgo debido a la expansión urbana, agropecuaria e industrial; a las adversas condiciones ambientales propias de su cercanía al mar; a la insensibilidad de autoridades gubernamentales, de funcionarios y de la comunidad en general; y al uso irracional de los recursos.

Esta región costera es una angosta franja donde se alternan desiertos y valles. De acuerdo con Holdridge (1967), esta zona se clasifica como desierto desecado subtropical (dd-sT). Es un área susceptible a sismos y lluvias torrenciales (ENSOs). Actualmente se promociona en el mercado turístico como la Ruta Moche, lo cual implica el uso público de monumentos arqueológicos como Túcume, Úcupe, Cao, Moche, Chan Chan y Pañamarca, entre otros. Esto trae como consecuencia la responsabilidad en el manejo de las unidades de excavación y la obligada protección de las estructuras expuestas a la visita y a la intemperie.

En los últimos veinticinco años se han ejecutado varios proyectos de investigación en sitios arqueológicos como los mencionados y en otros con proyección turística. Entre estos está el Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna, que funciona desde 1991. Dicho proyecto pretende aportar una experiencia pionera y concreta para conciliar diversas especialidades en las prácticas de campo y gabinete, a través de una rigurosa política preventiva y paralela de excavación y conservación; de una metodología de investigación para la conservación, monitoreo integral y mantenimiento sistemáticos, en la que se resuman las directivas para el manejo responsable del sitio, desde el transitar del personal del proyecto por las áreas de excavación, hasta los tratamientos preventivos de las evidencias liberadas y su definitiva conservación con fines de uso social sostenible (Morales, 1997).

UBICACIÓN Y CONDICIONES GEOGRÁFICO-AMBIENTALES

Esta región tiene dos estaciones, verano e invierno, muy marcadas en función de la temperatura y humedad relativa, cuya magnitud depende del paralelo en que se ubique un sitio con respecto a la línea ecuatorial. Un factor determinante en este comportamiento meteorológico es el viento. Su acción es notoria y se evidencia en el deterioro de las estructuras, por ejemplo en la visible corrosión de las superficies arquitectónicas y la consecuente pérdida de masa y volumen.

El viento acarrea arena y sales en suspensión desde el mar, así como las excretas de las aves de las granjas ubicadas al sur del sitio, las cuales propician el desarrollo microbiológico y el biodeterioro progresivo. Por el corte del litoral peruano, los vientos Alisios del sur y el sureste son permanentes y relativamente fuertes. Alcanzan una velocidad máxima promedio de 55 km/h, es decir el nivel 6 de la escala Beaufort (Morales, 2008). Esta condición facilita el traslado de materiales, insectos y olores procedentes de mataderos clandestinos en la zona alta.

Por otro lado, la insolación es un agente que, combinado con el viento, propicia severos procesos físicos de dilatación-contracción, con efectos negativos inmediatos en las superficies arquitectónicas y, sobre todo, en el aglutinante orgánico usado en la ejecución de las frágiles policromías. Los pigmentos inorgánicos adheridos a la superficie con mucílago (sustancia adhesiva extraída de cactus) son afectados por estas variaciones térmicas y por la fricción del viento cargado de arena. La radiación UV no genera decoloraciones químicas, sólo acelera la degradación del aglutinante.

En esta contrastante realidad geográfica se ubican las Huacas del Sol y de la Luna, cuya construcción data de entre los siglos I y VIII d.C. Este sitio se encuentra al sur de Trujillo, a 6 km del mar y 560 km al norte de Lima. Tiene una extensión aproximada de 170 hectáreas y se ubica a 64 msnm (figura 1). El permanente acarreo de depósitos aluviales y eólicos ha conformado el cono de deyección sobre el que se ha formado este paisaje, que se caracteriza por su desarrollo agrícola y su importancia económica debido al área cultivada y a la calidad de los suelos. Sin embargo, la fabricación intensiva de ladrillos, la construcción de nuevas edificaciones y el desarrollo desordenado de asentamientos humanos han propiciado la brutal depredación de estas extensas áreas agrícolas y la desforestación del entorno.

Por su función ceremonial, Huaca de la Luna es el edificio principal del complejo arqueológico Moche. Es resultado de seis templos superpuestos (Uhle, 1915) a lo largo de seis siglos de ocupación. Todos mantienen el mismo patrón o modelo arquitectónico, es decir, una misma modulación de los espacios, de la unidad de medida y del discurso iconográfico basado en narraciones de mitos aún indescifrables. Se trata del templo mayor de la sociedad preinca, cuya función litúrgica está asociada con los sacrificios humanos como ofrendas a la deidad de la montaña. Está organizado en tres plataformas superpuestas, sólidas y de adobes paralelepípedos, al pie de las cuales se desarrollan cuatro patios ceremoniales. Sus ejes mayores alcanzan 290 m de sur a norte y 210 m de este a oeste. En su construcción se usaron aproximadamente 40 millones de adobes.

Figura 1

A un kilómetro hacia el oeste se ubica el río sagrado y muy cerca de éste se alza la colosal estructura de la Huaca del Sol, conformada por plataformas superpuestas de adobes y que al parecer cumplió funciones administrativas o palaciegas. Entre ambas estructuras se desarrolla una ciudad de traza ortogonal con un eje de sur a norte de 1000 m aproximadamente y un eje de este a oeste de 500 m. La ciudad se organiza en calles y avenidas ceremoniales que se entrecruzan. Esta extensión urbana está cruzada por canales de agua procedentes del sagrado río Moche.

PRIMERA CUBIERTA: PROPUESTA PREVENTIVA

Desde la programación e inicio de las actividades se formularon tres conceptos complementarios: contexto arqueológico, control ambiental y conservación preventiva. Todos ellos eran la garantía de un proceso seguro para la excavación. Un desajuste en cualquiera de ellos generaría el irreversible deterioro de las evidencias. Por ello, la conservación buscaba la protección del contexto arquitectónico o de cualquier material cultural en excavación debido a que se trataba de una fuente de información primaria, única e irremplazable, y por lo tanto susceptible de futuros estudios (Morales y Torres, 1997).

Por otro lado, cada sector de los edificios arqueológicos era un escenario apropiado para evaluar, caracterizar y diagnosticar la patología parcial de la arquitectura, de los contextos y del entorno, lo cual era fundamental en el proceso de investigación para la conservación integral y el desarrollo de experimentos confiables sobre la estabilidad estructural y las nuevas condiciones ambientales.

Desde el inicio de las actividades, el 15 de mayo de 1991, se decidió instalar cubiertas y cortavientos preventivos con materiales nativos en las áreas de excavación, como una medida para evitar daños irreversibles generados por los cambios hidrotérmicos bruscos, es decir, pasar de un ambiente estable por siglos a nuevas y fluctuantes condiciones microclimáticas. Las coberturas tenían el propósito de contener el viento y la arena, proteger los relieves y vestigios funerarios exhumados (así como el equipo topográfico y fotográfico) y facilitar los trabajos de conservación.

Se buscó encapsular las primeras unidades de excavación con un cortaviento conformado por paneles de esteras ligeramente inclinados para desviar la dirección del viento y aminorar su velocidad y presión. Posteriormente, se instalaron coberturas con lonas impermeabilizadas y enrollables apoyadas sobre rollizos de eucalipto, que a la vez servían de apoyo a la estructura del cortaviento, de tal manera que los registros fotográficos se realizaron con luz natural e indirecta. Como era época de secas, las lluvias no fueron un problema (figura 2).

Los resultados fueron satisfactorios y progresivamente mejorados con la inclusión de dados de concreto (0.30 x 0.30 x 0.40 m) en los cuales se empotraron los pies derechos que soportaban las vigas y viguetas de la cubierta. Estos dados se colocaron sobre cojines de caucho para evitar daños en los pisos originales por presión.

Un material clave como elemento portante en esta propuesta provisional y preventiva fue la caña bambú (*Bambuosa arundinacea L.*), también llamada caña de Guayaquil en la costa norte de Perú. Este material es muy importante debido a su rígida verticalidad y a su estructura flexible y ligera, pero de alta resistencia en relación con su peso, lo cual hace que pueda soportar hasta cuatro paneles de cubierta por columna. Además, la caña bambú cuenta con una apreciable variedad de diámetros y longitudes (redondas en su sección transversal, huecas y con tabiques transversales rígidos estratégicamente distribuidos para evitar la ruptura al curvarse). Es de bajo costo y fácil de trabajar de acuerdo con las exigencias de la construcción. También es reutilizable en otras construcciones o funciones, presenta una buena resistencia sísmica, aunque tiene poca durabilidad ante el ataque de insectos xilófagos, por ello es tratada con conservadores para madera por inmersión durante 24 horas, después de lo cual debe quedar completamente seca para obtener una saturación total de la caña (figuras 3 y 4).

Figura 2

A pesar de que los jabalcones o pie de amigo (apoyos en 45°) evitaron los alabeos o flexiones de las vigas, se requirió una mayor cantidad de pies derechos y se dificultó o ensució la lectura del contexto. Por otro lado, las alturas a cubrir no podían superar los 9 o 10 m, de allí que los problemas de flexión fueron inevitables, más aun cuando se superaron dichas alturas, lo cual obligó a ensamblar o empalmar dos cañas con soportes interiores y abrazaderas exteriores. Otro factor de riesgo fue que se generó un hábitat apropiado para el rápido desarrollo de la avifauna.

Figura 3

Figura 4

SEGUNDA CUBIERTA: UNA PROPUESTA PROVISIONAL Y EXPERIMENTAL

En 1996 se desarrolló la primera cubierta provisional, con estructuras de hierro y cobertores de planchas de *aceroblock*, con el propósito de crear un espacio amplio y agradable que permitiera al visitante observar el contexto arquitectónico y pictórico del sector sur y sureste de la Plataforma I. Esto sirvió para entender la magnitud del trabajo necesario para el patio ceremonial.

Este acondicionamiento tuvo un propósito de uso público y fue una propuesta pionera a nivel nacional. El diseño lo desarrollaron el arquitecto José Canziani y el ingeniero Carlos Casabonne. Con esta estructura se garantizó la adecuada conservación, así como la exposición de los relieves polícromos del patio sureste descubiertos por Ricardo Morales en 1990. La estructura cubrió un área de 954 m^2 y comprendió un corredor techado paralelo al muro sur y ángulo sureste.

El diseño estructural de este acondicionamiento consideró como criterio básico el menor impacto en las estructuras y pisos, la fácil remoción de los elementos arquitectónicos, en especial de aquellos colocados en áreas depredadas en tiempos coloniales, así como la posibilidad de modificar o ampliar la estructura. Por esto, todos los componentes fueron diseñados con elementos modulares, provistos de sistemas de montaje y desmontaje. En los acabados exteriores de la edificación, que está revestida y techada con planchas de *aceroblock*, se pintaron los tabiques de cierre y el techo en un tono similar al del adobe, el cual constituye el material constructivo dominante de los volúmenes de las plataformas de Huaca de la Luna (Canziani, 1998).

Un aspecto decisivo en la propuesta fue, como señala Canziani (1998), la "regulación de la ventilación, así como la iluminación de este sector del edificio, la cual se realiza mediante un ventanal corrido que, a su vez, sirve de cierre entre la parte superior de la cobertura y el nivel superior de la Plataforma I de la Huaca. Adicionalmente, deberán en un futuro instalarse equipos de iluminación artificial y reflectores adecuados con la finalidad de resaltar museográficamente los frisos policromos en exposición. El edificio en esta área mantiene en el frente sur las mismas características arquitectónicas y estructurales de aquellas del muro sur, ampliándose hacia el norte el desarrollo de la cobertura sobre las estructuras excavadas en este sector".

Cabe precisar que se estableció un programa de monitoreo de la calidad del aire mediante el diseño y construcción de un recolector de material de acarreo eólico al que se le bautizó como polvímetro. Se trata de una caja de madera de 0.30 x 0.30 x 0.10 m que permite captar todas las partículas que se depositan sobre las superficies arquitectónicas, puntualmente en los relieves. Se colocaron dos cajas por sector: una en la cabecera de muro, otra al pie de éste en la misma cuadrícula y otras en diferentes sectores del muro sur (figura 5). El manejo de los cortavientos y los cierres de las mencionadas ventanas en determinadas semanas permitió una sensible disminución de materiales de deposición (Morales y Asmat, 2004).

Este diseño buscó integrar el nuevo volumen de la cubierta con el que presentaba el frente sur de la Plataforma I de Huaca de la Luna. Así lo describe Canziani (1998):

> A nivel estructural, la cobertura está conformada por pórticos con vigas y viguetas, soportados por postes de acero de 4 pulgadas con pedestales prefabricados de concreto en sus bases. Sobre esta estructura metálica se asegura el techo de planchas de lámina ondulada de acero (*aceroblock*). Los tabiques de cierre en el extremo oeste, así como los de la estructura de la escalinata de salida, también se desarrollan en base a una estructura metálica revestida exteriormente en planchas de *aceroblock*.

La selección de este tipo de planchas, tanto para el revestimiento exterior como para la cobertura, tomó en cuenta la impermeabilidad, el aislamiento térmico y acústico, así como su conservación y mínimo mantenimiento. Sólo la estructura del vestíbulo de acceso, la cual se construiría en una segunda fase, recibiría en su cara exterior un tratamiento en color para resaltar el espacio de ingreso al área museográfica del nuevo edificio. Los interiores del

Figura 5

revestimiento y el techo del edificio mantendrían el acabado blanco que se aplica de fábrica a la parte inferior de las planchas de *aceroblock*. Las estructuras metálicas (postes de soporte y los elementos de arriostre) se pintaron en un tono similar al adobe con el fin de disminuir su impacto visual.

Una actividad decisiva en este proceso fue el programa de monitoreo. Esto permitió determinar gráficamente el avance de la corrosión de los materiales que se ofertaron y aceptaron como inoxidables. En los primeros años hubo un proceso acelerado de deterioro, lo que conllevó al cambio de las planchas afectadas por otras de plástico *fibraplast*. En el mercado local, se le conoce como placa opaca 18/onda 100 de *fibraforte* (Solórzano y Asmat, 2006) (figuras 6, 7 y 8).

TERCERA CUBIERTA: SOLUCIÓN A LARGO PLAZO

La ampliación de las áreas de excavación del muro sur hacia el norte de la Plataforma I propició la necesidad de mejorar y ampliar la cobertura arquitectónica experimental de 1996. Por ello, se mejoraron las condiciones espaciales para una visita valorativa de las calidades de los espacios policromados

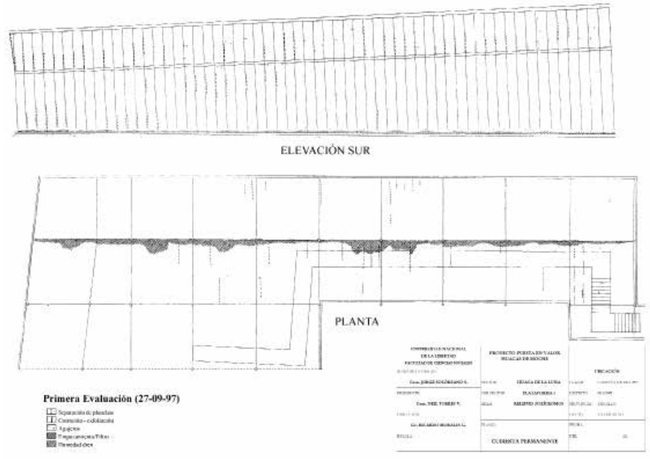


Figura 6

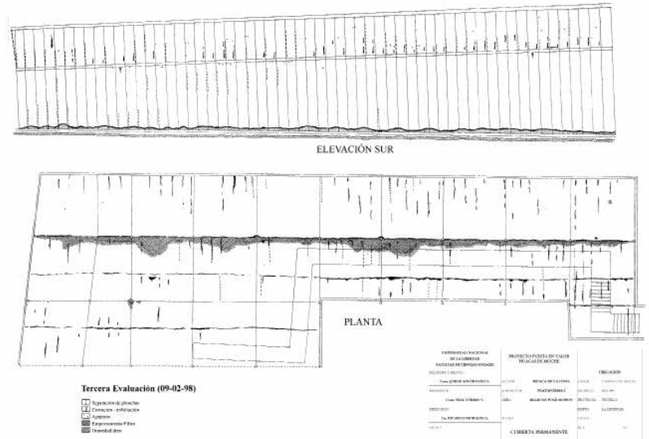


Figura 7

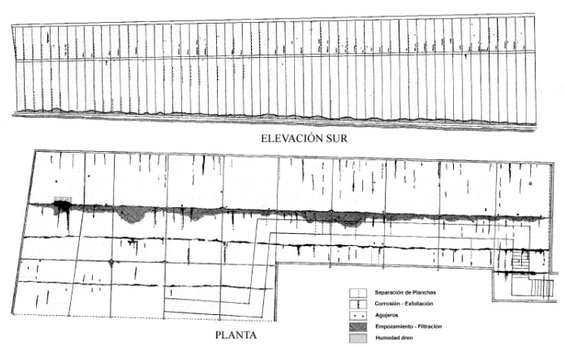


Figura 8

superpuestos. De esta manera, "todos los componentes estructurales y arquitectónicos han sido diseñados con elementos modulares, provistos de sistemas de montaje y desmontaje" (Canziani, 2003).

El proyecto fue desarrollado por los arquitectos Miguel Wakeham y Jose Canziani, y el ingeniero Carlos Casabonne. La propuesta de 2003 significó una ampliación de 1740 m² que, sumados a los 650 m² de la cubierta experimental de 1997, conforman un área techada total de 2390 m². Para ello se contó con el financiamiento de Plan Copesco Nacional, órgano ejecutor del Ministerio de Comercio Exterior de Turismo. Su ejecución se inició en 2005 y estuvo a cargo de la Universidad Nacional de Trujillo.

CRITERIOS

El acondicionamiento debía asegurar la correcta presentación de la arquitectura y sus imponentes superficies policromadas como una unidad ceremonial que exprese las calidades espaciales e insinúe los rituales que se dieron en ellos. Aunado a esto, era necesario tomar en cuenta la integración de volúmenes y discursos iconográficos con el propósito de establecer un circuito coherente con la información científica. Asimismo, era necesario señalar las áreas de circulación con material renovable y colocar paneles con información básica para facilitar la interpretación y la valoración del contexto arqueológico.

Por lo anterior, se evaluó la cubierta de 1997 y se decidió "eliminar algunas columnas y arriostres" (Canziani, 2003), con el fin de mejorar la visión de los relieves de este sector. Ampliar la luz entre las columnas implicó algunas modificaciones estructurales a nivel de vigas. Se mejoró la pendiente del techo y se reemplazó el material dañado de la cobertura con nuevas planchas termoaislantes *precor*. Donde se requirieron tabiques verticales o en los aleros del sector este, se acondicionaron paramentos con *tekno panel precor* (figura 9).

Otro aspecto fundamental era la condición higrotérmica que se formaría en el interior de la cubierta gracias a los cierres verticales perimétricos que, durante todo el año, mitigarían la actividad eólica y evitarían cambios bruscos para mantener estables las higroscópicas superficies arcillosas. Otro problema fue el manejo de las aguas pluviales que escurren sobre las superficies horizontales de las cubiertas. Esto se resolvió con un sistema de pendientes, canaletas y tubos que permitió un aforo controlado a los sectores preestablecidos.

Un detalle relevante en la propuesta fue el singular paramento este de la cubierta, integrado por paneles de vidrio transparente que permitieron integrar visualmente el interior del patio ceremonial –con sus muros superpuestos e iconografías–, con el punto focal del paisaje exterior, donde el dominante cerro sagrado se funde con los espacios ceremoniales interiores. Los

Figura 9

vidrios colocados sobre los muros originales (los cuales fueron previamente consolidados y provistos de un apoyo uniforme con material plástico dentro de perfiles metálicos) reemplazaron a las planchas onduladas de cierre opaco que cortaban y se arriostraron directamente a la estructura metálica del techo. En este sector se instaló una puerta de vidrio de dos hojas, aprovechando la destrucción colonial parcial del muro, con el fin de darle fluidez al circuito turístico (figura 10).

La propuesta iba a generalizarse por decisión de la dirección del proyecto, de tal manera que estos cierres verticales se sustituirían por vidrios transparentes para generar una atmósfera integrada entre interiores y exteriores, liberando las estructuras arqueológicas de la pesadez y rigidez impresas por las planchas cortavientos y la enmarañada estructura de la cubierta.

Figura 10

DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el techado se diseñó una estructura de acero compuesta por pórticos en las dos direcciones principales: norte-sur y este-oeste. Los pórticos estaban formados por columnas y vigas reticuladas. Las columnas de acero fueron tubulares en la mayoría de los casos (4, 6 y 8 pulgadas) y reticuladas cuando la altura de las columnas así lo requirió. Las vigas y viguetas son elementos reticulados con base en tubos. Los arriostres son cables o barras provistos de elementos para su ajuste. Todas las conexiones entre elementos fueron empernadas para permitir su ensamble y su posterior desmontaje (Casabonne, 2003).

Los cimientos de concreto armado se enterraron para minimizar el impacto visual. La cubierta se fabricó con planchas de acero plegadas y aisladas. Todos los trabajos estructurales se realizaron con base en el Reglamento Nacional de Construcciones, el cual incluye la Norma E-060 para el concreto armado, la Norma E-30 de diseño sismo-resistente, así como la Norma E-020 para la determinación de cargas y sobrecargas.

Para el diseño de las estructuras de acero se tomó como referencia el código del AISC (Casabonne, 2003) (figuras 11 y 12). Este reglamento incluye consideraciones detalladas para carga viva, carga de sismo, métodos aceptados de diseño, cargas de diseño, factores de carga y coeficientes de seguridad para cada uno de los elementos estructurales y de los materiales. Las especificaciones de materiales y pruebas se indican de acuerdo con las normas técnicas nacionales producidas por Indecopi y/o las correspondientes del ASTM (Casabonne, 2003).

El análisis de las estructuras se realizó por métodos elásticos. Los coeficientes sísmicos se determinaron mediante los parámetros correspondientes al periodo de vibración de la estructura, a los coeficientes de zona, al suelo y al tipo de estructuración que le corresponde según las normas antes mencionadas. El material para las estructuras fue acero ASTM A-36 y para los pernos ASTM A-35. Para las estructuras de concreto se definió f'c=175 kg/cm^2 (figura 13).

Para el análisis de cargas de viento, que son las que gobiernan el diseño, se consideraron los vientos predominantes en la zona, las características geométricas y la forma de la edificación. El análisis y diseño se realizó con el programa SAP 2000, desarrollado por Computers & Structures Inc. de Berkeley, California, del cual se cuenta con licencia de uso. El diseño se efectuó por métodos de rotura.

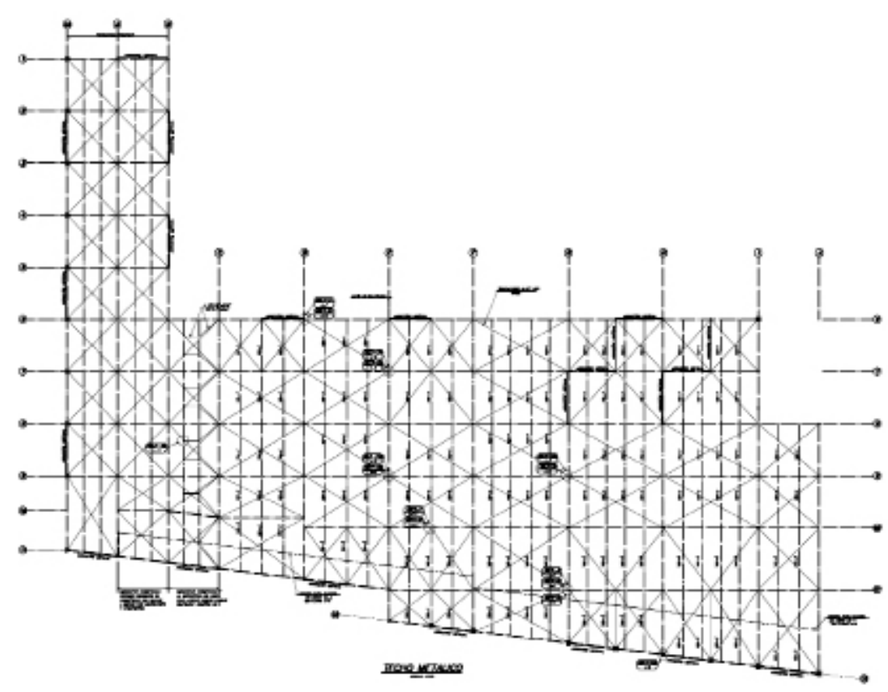


Figura 11

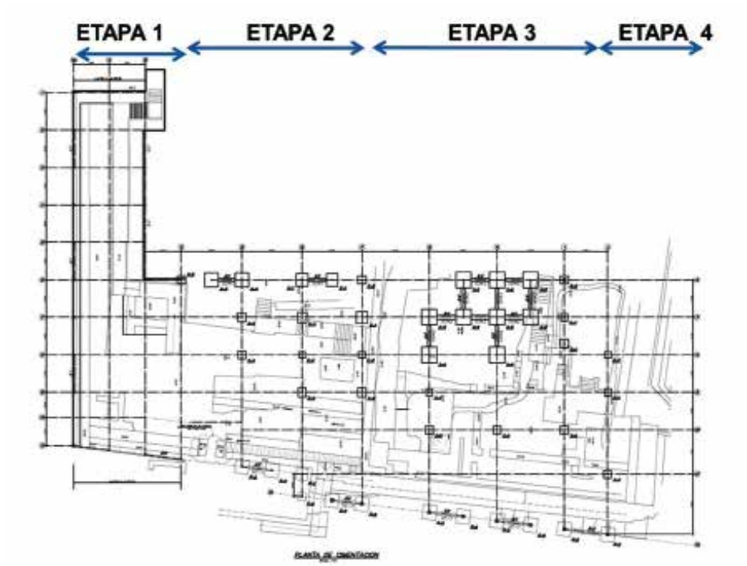


Figura 12

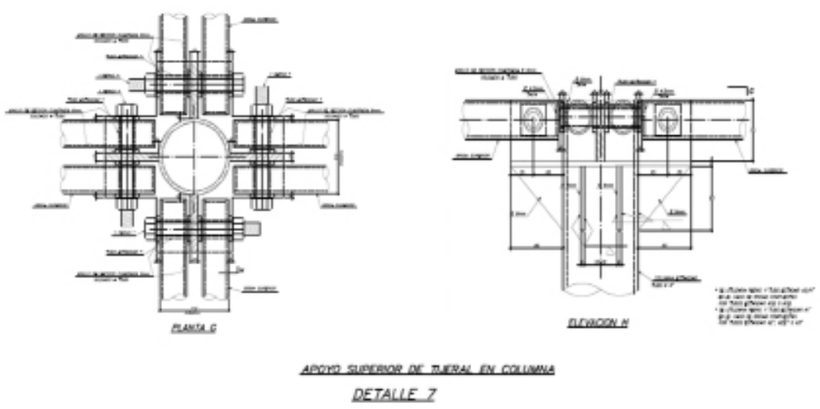


Figura 13

Los cimientos de las columnas de los pórticos son zapatas aisladas, aunque también, en casos de pórticos contraventados, conectadas con vigas de cimentación. Las características del subestrato en que se apoyan las zapatas son variables. En la mayoría de casos, las zapatas se asientan sobre rellenos de adobe. En la estructura de la primera etapa del techado de protección ya construida, este subestrato ha demostrado ser estable y resistente para las cargas aplicadas. En otros casos, las zapatas se apoyan sobre arena o sobre

Figura 14

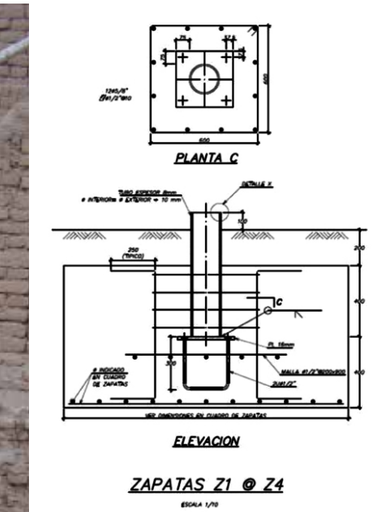


Figura 15

desmonte (figuras 14 y 15). En ambos casos, fue necesario someter el suelo bajo la zapata a un tratamiento de reemplazo y compactación previos. Así se evitó que las columnas se apoyaran sobre estructuras arqueológicas, es decir, muros de alguna de las fases constructivas del monumento. Por lo general, se eligió apoyarlos sobre suelo natural o sobre los rellenos de adobe del interior de los recintos enterrados, sin tocar ni comprometer los muros de dichos recintos.

Figura 16

ACABADOS DE LAS ESTRUCTURAS

Los acabados propuestos para los exteriores de la edificación, en las superficies revestidas con *tekno panel precor*, y las techadas con planchas ondulantes termoaislantes *precor*, se definieron con un tono similar al del adobe, por ser el color dominante del contexto. Los interiores se pintaron en un tono blanco marfil, mientras que los elementos estructurales de acero (columnas, arriostres, vigas y viguetas) quedaron en tono adobe. Las estructuras del flanco vidriado, sector este, tienen un acabado con pintura aluminizada (figura 16).

Esta experiencia ha sido y seguirá siendo un aprendizaje que exige un constante monitoreo y diagnóstico, con el fin de corregir defectos y optimizar un modelo que sirva de pauta para otras intervenciones similares y que logre que el espacio invite a un recorrido placentero (figuras 17 y 18).

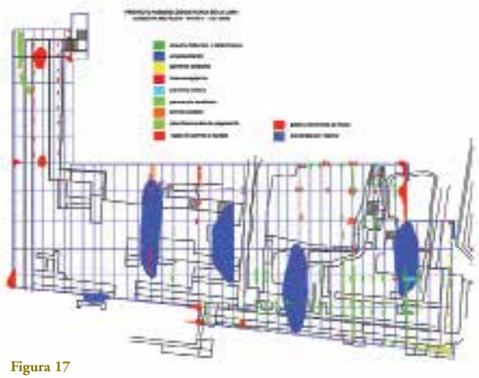


Figura 17

Figura 18

Bibliografía

Asmat, M. y Morales, R., 2004, "Monitoreo y evaluación de las estructuras y superficies arquitectónicas", en S. Uceda *et al.* (eds.), *Investigaciones en la Huaca de la Luna 1998-99*, Trujillo, Facultad de Ciencias Sociales-Universidad Nacional de Trujillo.

Asmat, M. y Solórzano, J., 2006, "Monitoreo y evaluación de las estructuras y superficies arquitectónicas", en S. Uceda *et al.* (eds.), *Investigaciones en la Huaca de la Luna 2000*, Trujillo, Facultad de Ciencias Sociales-Universidad Nacional de Trujillo.

Canziani, J., 1998, "Proyecto arquitectónico cobertura de los frisos del muro sur de la Huaca de la Luna", en S. Uceda *et al.* (eds.), *Investigaciones en la Huaca de la Luna 1996*, Trujillo, Facultad de Ciencias Sociales-Universidad Nacional de Trujillo.

Canziani, J. y Wakeham, M., 2003, "Proyecto arquitectónico ampliación cobertura de protección de Huaca de la Luna. Memoria descriptiva", Lima.

Casabonne, C., 2012, "Proyecto de estructuras de la ampliación del techado de protección de La Huaca de la Luna", Lima.

Holdridge, L., 1967, *Life Zone Ecology*, Tropical Science Center, San José.

——,1982, *Ecología basada en zonas de vida*, San José, IICA.

Morales, R., 2008, *Impacto de la gestión ambiental y turístico-cultural en la conservación de las Huacas de Moche, Valle Moche*, Trujillo, Departamento de Ciencias Biológicas-Universidad Nacional de Trujillo.

Morales, R. y Torres, N., 1997, "La conservación de las estructuras y superficies arquitectónicas", en *Investigaciones en la Huaca de la Luna 1995*, Trujillo, Facultad de Ciencias Sociales-Universidad Nacional de Trujillo.

Uhle, M., 1915, "Las ruinas de Moche", en *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*, núm. 30, pp. 3-4.

Contexto arqueológico en la zona húmeda de El Tajín

Patricia Castillo Peña
Guadalupe Espinosa Rodríguez

Introducción

La zona de monumentos arqueológicos de El Tajín, cuya toponimia es de origen totonaco y significa trueno, se localiza en el municipio de Papantla de Olarte, en el norte del estado de Veracruz, en México. Es parte de la Sierra Madre Oriental y está sobre un conjunto montañoso que recibe el nombre de Sierra de Papantla, con cerros de poca altura y predominancia de valles.

Por sus valores arquitectónicos, artísticos y culturales, El Tajín fue declarado Zona de Monumentos Arqueológicos en 2001. La UNESCO lo había inscrito en la lista del patrimonio mundial cultural como *Tajín, Ciudad Prehispánica* en 1992 (Castillo *et al.*, 2010; Espinosa, 2011). Actualmente es objeto de investigación simultáneamente en dos programas a escalas distintas: macro o regional y micro o de sitio.

A pesar de su carácter excepcional, y quizá debido a él, El Tajín, como muchos otros sitios arqueológicos, está sujeto al deterioro provocado por los agentes naturales y los efectos de las multitudes que lo visitan todo el año.

Estas líneas presentan los componentes arquitectónicos de la zona arqueológica destacables por su fragilidad y rápido deterioro, la condición actual de las cubiertas arquitectónicas, y las propuestas en el corto y el mediano plazos, dentro del plan de manejo integral de la zona, para evitar el daño total o parcial del patrimonio que debe protegerse.

Antecedentes

Con base en la distribución de ciertos rasgos materiales de su tradición, como los juegos de pelota y el uso de representaciones de volutas y el complejo yugo, hacha y palma en los jugadores de pelota (Daneels, 2011), la ciudad sagrada de El Tajín es conocida entre los especialistas como Región Centro Norte de Veracruz.

Dicha región ocupaba un territorio estratégico en la conformación de una de las rutas de comunicación y comercio más importantes en el corredor del golfo de México en tiempos prehispánicos (Gobierno del Estado

de Veracruz, 1999). Es un área caracterizada por parches de diferentes nichos ecológicos, con una marcada diversidad orográfica y ambiental, limitada al oriente por el golfo de México, al poniente por la Sierra Madre Oriental, al sur por el río Papaloapan y al norte por el río Tuxpan.

La región contigua a El Tajín está a su vez limitada por el río Cazones al norte y el Tecolutla al sur, enmedio de los cuales se distribuye por todo el paisaje una compleja red hidrológica de arroyos y escurrideros que converge en los mismos ríos. El clima es cálido y húmedo con una temperatura media anual de 25.3 °C y una precipitación anual de 1500 mm. La vegetación es selva baja caducifolia cuyos árboles pierden sus hojas durante el invierno (INEGI, 1999; Ianni y Silva, 2009; Rzedowski, 1978).

Y precisamente la combinación de la red hidrológica y la selva mediana potencian la retención de humedad, que puede llegar a cerca de 100%, lo que resulta muy agresivo para la arquitectura en pie, especialmente la pintura mural y los estucos.

El Tajín es un espacio arqueológico representativo de la majestuosidad de las ciudades mesoamericanas. Tiene una fuerte carga ritual, simbólica y artística. Es un referente de identidad para los pueblos originarios del Totonacapan (INAH, 1999). No obstante, enfrenta problemáticas sociales, económicas, operativas y de gestión que ponen en riesgo su conservación y la integridad de sus valores patrimoniales (Castillo *et al.*, 2010; ZMAET, 2009).

Valores científicos e históricos

- Un enorme potencial de investigación para acrecentar el conocimiento arqueológico sobre los distintos momentos de su desarrollo histórico, y sobre sus vínculos con otras ciudades prehispánicas.
- La riqueza de vestigios arqueológicos permite estudios e inferencias sobre la geometría, la astronomía, la ingeniería, la arquitectura, la periodización, así como la religión, el arte y la iconografía.
- Ofrece un contexto propicio para analizar procesos de conformación de identidades y sus expresiones contemporáneas, relacionados con los procesos de simbolización y ritualidad.
- Es uno de los sitios de Mesoamérica que cuenta con el mayor número de canchas para el juego de pelota, 17 en el área abierta al público y más de 20 detectadas con el uso de la tecnología *lidar*.
- El Tajín, por su posición estratégica en las grandes rutas de intercambio comercial entre la costa, la sierra y el altiplano central, mantuvo un control social, político y económico en el noreste mesoamericano.

Figura 1 Edificio II.

- Desarrolló una forma política estatal que duró por lo menos hasta 1100 d. C., más allá del fin de otros estados prehispánicos como Teotihuacán y Monte Albán.
- Es el sitio mesoamericano con la mayor representación de la gran greca o caracol cortado asociado al emblema de Quetzalcóatl.

Valores de identidad

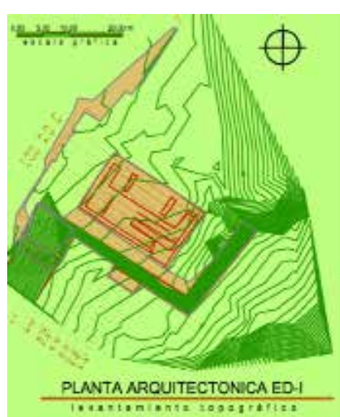
- Las comunidades totonacas, sobre todo las asentadas en las inmediaciones de El Tajín, se sienten orgullosas e identificadas con la zona de monumentos, la perciben como suya, y han asociado parte de sus valores de identidad a ese patrimonio.
- La inclusión de El Tajín en la lista de patrimonio cultural de la humanidad por la UNESCO detonó los sentimientos de identidad y reconocimiento en las comunidades locales (Castillo *et al.*, 2010), que consideran a la ciudad prehispánica como propia porque sus antepasados la habitaron. Constituye un centro ceremonial para el desarrollo de las tradiciones y costumbres totonacas, y de otras etnias localizadas más allá de la región del Totonacapan.
- La zona de monumentos tiene un uso social diverso, tanto histórico como simbólico, para diferentes grupos, donde ocurren nuevas prácticas y fenómenos religiosos.

Valores económicos

- La zona de monumentos arqueológicos es un elemento importante para el desarrollo económico y cultural de la región centro norte del estado de Veracruz. Constituye un polo para el desarrollo turístico y detonador de la cohesión social entre los diversos sectores de la población.
- En El Tajín se lleva a cabo anualmente la Ruta Cultural del Fuego, que atrae actividades artísticas, comerciales, deportivas, industriales y turísticas que representan oportunidades de desarrollo regional y estatal (ZMAET, 2009).

Valores arquitectónicos

- Un ejemplo del desarrollo urbanístico de Mesoamérica, expresado en la integración de la arquitectura con el paisaje, en sus ejes y estructuras orientadas hacia la salida o puesta del Sol según los solsticios o equinoccios.
- La traza urbana con una clara distribución entre espacios funcionales, por ejemplo el área administrativa y la residencial, conocidas como El Tajín y Tajín Chico.
- Los magníficos conjuntos arquitectónicos que entrelazan grandes plazas, canchas de juego de pelota, edificios públicos y habitacionales, templos y palacios.
- El componente arquitectónico compuesto en el perfil de edificios con la cornisa escalonada, el tablero y el talud (Espinosa, 2011).



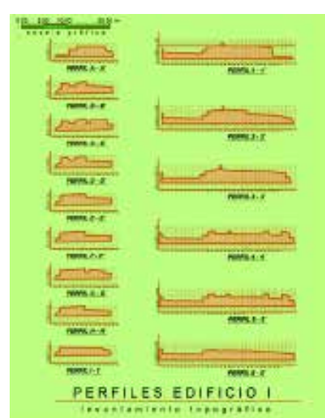


Figura 2 Planta arquitectónica Edificio I.

Figura 3 Perfiles obtenidos del levantamiento topográfico (Castillo *et al.*, 2010). Propuestas tentativas para Edificio II.

Figuras 4 y 5 Edificio II.

Valores estéticos

- En su pintura mural y relieves se presenta la fusión entre lo mágico-religioso, lo civil y lo natural, clara expresión de la cosmovisión de sus creadores.
- La Pirámide de los Nichos es un legado para la arquitectura universal. El juego óptico de claroscuro da movimiento a los nichos en sus edificios.
- El edificio de la Gran Greca o Xicalcoliuhqui es único en el mundo prehispánico por sus características geométricas en torno a una especie de muralla en espiral.
- Debido a lo anterior es obligatorio comprender los entornos interno y externo del sitio. Para esto se están desarrollando dos proyectos que se ocupan cada uno de una dimensión: el Proyecto Regional y el Plan de Manejo de la Zona de Monumentos Arqueológicos El Tajín.

EL PROYECTO REGIONAL

Los objetivos principales del proyecto de prospección arqueológica Furbero-Presidente Miguel Alemán-Remolino 3D, Veracruz, son la identificación, el registro y la conservación de los sitios que conforman las tierras provinciales de El Tajín y más allá de sus fronteras. Esta región se caracteriza por una serie de factores que amenazan el patrimonio arqueológico del área, desde la mecanización agrícola extensiva, la extracción de piedra y el saqueo casual o intencional, hasta el marcado crecimiento urbano.

Pero a esto hay que sumar dos condiciones peculiares de la zona: llueve hasta inundarse y, sobre todo, se ha incrementado el número de obras de infraestructura asociadas a los trabajos de exploración y extracción de Pemex y de las compañías contratadas por la paraestatal misma (Castillo, P., 2011a).

La importancia del registro regional radica no sólo en que constituye un inventario del record arqueológico, sino que también ofrece la posibilidad de

sustentar de manera normativa la protección a las áreas con este tipo de vestigios, y jerarquizar por contenido y asociación espacial áquellas más susceptibles de ser afectadas en lo inmediato. Este proyecto nos ha permitido apreciar la densidad y variedad de sitios existentes.

Como resultados parciales puede decirse que la parte cercana al área nuclear de El Tajín es la que presenta mayor densidad de sitios. Se trata del crecimiento periférico de los asentamientos pertenecientes a la esfera inmediata de un gran centro, en función del desarrollo y consolidación de este centro.

Hasta abril de 2012 se habían revisado 2630 km^2, más de 1000 sitios arqueológicos con arquitectura formal y más de 1600 campos de materiales arqueológicos (sin arquitectura en pie).

UN PLAN PARA EL TAJÍN

El Plan de Manejo de la Zona de Monumentos Arqueológicos de El Tajín (Castillo *et al.*, 2010) tiene como propósitos:

1. Lograr la conservación integral a largo plazo de los bienes muebles e inmuebles que constituyen la Zona de Monumentos Arqueológicos de El Tajín.
2. Promover y difundir a través de diferentes medios los valores culturales de la zona en los diversos sectores sociales, educativos e institucionales.
3. Desarrollar un trabajo de colaboración permanente con los municipios y el gobierno estatal, con el fin de contar con mejores marcos normativos y de gestión para la preservación de los bienes culturales.

Figura 6 Imagen conceptual de primera propuesta con sistema de velarias para Edificio II. Propuestas tentativas para el Edificio I.

4. Fortalecer la acción educativa y cultural de la zona, así como apoyar la red de museos comunitarios y organizaciones sociales que preservan el patrimonio cultural de la región.
5. Generar nuevas formas de participación de las poblaciones y de interculturalidad, para alcanzar la conservación del patrimonio arqueológico y su sustentabilidad.
6. Fortalecer y cumplir oportunamente con el control operativo de la infraestructura material, los recursos humanos, así como presupuestales de la zona arqueológica.

Desde 2011, como parte del plan de manejo en El Tajín, se aplicó la última tecnología en sensores remotos y teledetección en la poligonal de la zona: ortofotogrametría (fotos áreas georreferenciadas y sin el error de la curvatura de la Tierra), termografía (medición de cambios en la temperaturas según los materiales) y *lidar* (determinación de distancias mediante escáner láser), aunado todo esto a una base de datos en sistemas de información geográfica (Castillo, 2011).

Se están procesando los datos de la aplicación de estas tecnologías y los resultados nos permitirán a corto y mediano plazos diseñar estrategias de conservación adecuadas a todas estas estructuras, incluyendo el uso de cubiertas cuando así se requiera.

CUBIERTAS PARA LOS EDIFICIOS I Y II EN EL TAJÍN

Dentro del proyecto de ordenamiento territorial de El Tajín, a cargo del antropólogo Daniel Nahmad Molinari, se hicieron propuestas para proteger contra la intemperie la pintura mural y otros elementos decorativos de estos edificios. Hoy en día dos cubiertas de palapa protegen ambas estructuras, pero presentan algunos inconvenientes, tales como que no han sido efectivas para impedir el paso del agua hacia el interior de las estructuras y requieren un gran número de apoyos, lo que, sumado a la materialidad propia de la construcción, vuelve confusa la lectura del conjunto, lo que lleva a algunos visitantes a interpretar la palapa como una reconstrucción de la techumbre que pudieron haber tenido esas estructuras.

Se han planteado dos posibilidades básicas. Ambas propuestas tienen como concepto general la idea de un diálogo entre el presente, nuestros días y nuestra perspectiva, y el patrimonio cultural de nuestros antepasados. Que el resultado no dé lugar a equívocos y se lea como una estructura del siglo XXI que envuelve, protege y se relaciona con una del pasado.

Figura 7 Propuesta para protección de la pintura mural del Edificio I. Se sugirió una especie de capelo que al tiempo que protege las pinturas sirve de soporte museográfico.

Figura 8 Aspectos de la estructura durante las visitas nocturnas. Los vanos en el volumen enmarcarían ciertas vistas privilegiadas del paisaje o de otros elementos arqueológicos.

En el primer caso se ha sugerido el empleo de velarias, dado que son estructuras muy ligeras y de indudable lenguaje plástico contemporáneo, además de requerir pocos apoyos para salvar grandes claros. Se trabaja con la idea de contraste que deba llevar la propuesta para llamar la atención sobre la delicadeza de las estructuras a proteger.

En el segundo caso, el que se propone para el Edificio I, se trata más de una intervención volumétrica, que al mismo tiempo sirva para encuadrar el paisaje exterior mediante la inducción de vistas del entorno. Por otro lado, se aprovechan los planos verticales como elementos de soporte museográfico. Se trabaja con el concepto de pieles como las superposiciones que nuestros antepasados realizaban en sus construcciones. Se busca poner énfasis en lo contemporáneo y en su diálogo profundo con lo antiguo.

Esta propuesta es quizá demasiado arriesgada, pero vale la pena ponerla sobre la mesa para que la discusión se enriquezca y puedan surgir ideas que hablen del presente y e intenten una mirada al futuro. Que sea una provocación para generar el diálogo y la búsqueda de soluciones para preservar el patrimonio y poder expresarse también desde el presente.

Para realizar las propuestas de intervención en los edificios I y II, se realizaron los levantamientos topográficos respectivos. Dichos levantamientos además sirven de apoyo para el trabajo de todos los investigadores y técnicos que participarán en las propuestas de conservación, restauración o construcción de nuevas instalaciones sobre estas estructuras.

Por lo pronto para el Edificio I se planteó la posibilidad de dar acceso al público para apreciar los resultados del trabajo de los restauradores de las pinturas murales. En lo que se refiere al Edificio II se continuaron los trabajos sobre la propuesta de protección de pintura mural y aplanados. El estado actual de la cubierta presenta algunos inconvenientes. La lectura del monumento se complica por la gran cantidad de apoyos verticales con que ya cuenta. Además se ha generado una serie de apoyos adicionales que dificultan aún más la lectura y podrían afectar la estructura misma del edificio. La apariencia rústica de la cubierta y su sistema portante generan confusión en los visitantes, que en muchas ocasiones suponen que una cubierta así debió lucir el edificio en su momento de auge.

Para la cubierta del Edificio II se propone un enterramiento que permita asegurar la conservación de la pintura mural ya muy deteriorada y recuperar las visuales de la plaza principal. Se planea realizar una réplica de la pintura para que quede expuesta y pueda así apreciarse la decoración del interior de la estructura, que originalmente debió tener cubiertas planas y no una gran palapa.

Para entender la forma y el funcionamiento de la cubierta de palapa que se colocará sobre la estructura metálica, se construyeron modelos a escala con los conceptos y amarres y reales bajo la asesoría de una experta en construcción de palapas.

CUBIERTAS DE PROTECCIÓN DE PINTURA MURAL

De acuerdo al diagnóstico de pintura mural y el estado de conservación que guardan el Edificio II en el área de Tajín Central y el Edificio I del conjunto Tajín Chico, las cubiertas de palma no han sido eficientes para la conservación

Figura 9 Aspecto general de la cubierta con el concepto de doble piel en referencia a las superposiciones en las estructuras. La doble piel sirve además como control solar y de temperatura.

de la pintura mural en el clima tropical húmedo debido al microclima que generan y a la falta de mantenimiento. Esta problemática también está ligada a la carencia de una planeación interdisciplinaria adecuada, que no se ha logrado e impide la conservación integral del patrimonio cultural a largo plazo.

Por lo tanto, hay que plantear nuevas propuestas de protección de los monumentos contra los agentes de deterioro que genera la selva tropical húmeda. Tales propuestas deben considerar las condiciones ambientales en cada estación del año, la incidencia directa de agua de lluvia y luz, el deterioro por acción humana y las afectaciones biológicas.

Antes de iniciar cualquier acción de protección sobre los monumentos arqueológicos es necesario:

- Realizar el registro gráfico y fotográfico.
- Limpiar los edificios para eliminar polvo y tierra.
- Aplicar resanes y ribetes en pintura mural y pisos, en las áreas que se encuentren muy fragmentadas o en peligro de desprenderse totalmente.
- Monitoreo de temperatura y humedad.
- Estimar el asoleamiento de los edificios o monumentos y las áreas de sombra y descanso para la visita pública.
- Realizar estudios para integrar los espacios arqueológicos con el paisaje natural y el entorno cultural actual de cada sitio.

Tomando en cuenta que deben alcanzarse medidas de protección y conservación para el patrimonio cultural que abarca todos los asentamientos de la región en este tipo de clima, es necesario estar preparados para poder elaborar las evaluaciones y propuestas específicas para cada área.

Figuras 10, 11 y 12 Diversos aspectos de las maquetas. Proyecto completo de estructura y cubierta Edificio II.

Bibliografía

Aguirre, M., 2010, *Informe de conservación de la zona de monumentos arqueológicos El Tajín*, mecanoescrito, México, INAH.

Castillo, P., 2011, *Plan de manejo de la zona de monumentos arqueológicos El Tajín 2011*, mecanoescrito del Centro INAH Veracruz.

Castillo, P., 2011a, *Informe técnico del proyecto de prospección sismica Furbero-Pte. Miguel Alemán-Remolino 3D*, documentos internos del INAH.

Castillo, P., Espinosa, G. y Nahmad, D., 2010, *Plan de manejo de la zona de monumentos arqueológicos El Tajín 2010*, mecanoescrito, México, INAH.

Daneels, A., 2011, comunicación personal, INAH.

Espinosa, G., 2011, *Segundo informe periódico del Centro de Patrimonio Mundial UNESCO*, www.whc.org.

Gobierno del Estado de Veracruz, 1999, *Culturas prehispánicas del Golfo*, Veracruz.

Ianni, E. y Silva, E., 2009, *Estrategias de vinculación interinstitucional y fortalecimiento de valores para el manejo y conservación del patrimonio natural de El Tajín, México*, mecanoescrito, Centro de Investigaciones Tropicales, Xalapa, Universidad Veracruzana.

INAH, 1999, *Informe técnico de la zona de monumentos arqueológicos El Tajín*, documentos internos, p. 29-33.

INEGI, 1999, *Mapas temáticos vectoriales*, México. *La expresión simbólica de El Tajín*, 1995, Colección Científica núm. 306, Serie Arqueología, México, INAH.

—— "La relación Teotihuacan-centro de Veracruz: Una reevaluación", 1996, en *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, tomo XLII, pp. 145-158.

Parcak, S., 2009, *Satellite Remote Sensing for Archaeology*, Londres, Routledge.

Rzedowski, J., 1978, *Vegetación de México*, México, Editorial Limusa.

ZMAET, 2009, *Plan de manejo de la zona de monumentos arqueológicos El Tajín*, México, INAH. www.papantla.gob.mx

PARQUE ARQUEOLÓGICO KAMINALJUYU: CUBIERTAS SOBRE ARQUITECTURA EN BARRO

BÁRBARA ARROYO
GIONATA RIZZI

INTRODUCCIÓN

Kaminaljuyu es un sitio primordial para comprender el desarrollo sociopolítico prehispánico del altiplano maya (figura 1). La arqueología mesoamericana lo documenta como un centro de gran poder y enorme importancia en la historia antigua de Guatemala, desde el Preclásico (*circa* 800 a. C.) hasta finales del Clásico (*circa* 900 d. C.). Es un lugar sagrado que mantiene una tradición de culto por parte de grupos mayas contemporáneos e individuos que practican otros tipos de espiritualidad. Se encuentra ubicado en la zona 7 y, aunque de fácil acceso, ha permanecido sin mayor divulgación y promoción.

Dentro del parque Kaminaljuyu se encuentran cinco conjuntos principales, dos de los cuales, conocidos como La Acrópolis y La Palangana (figura 2), presentan una misma situación ocurrida en dos momentos distintos: exposición de restos de arquitectura en barro cubiertos por techos de láminas de zinc. Las primeras investigaciones que pusieron al descubierto la arquitectura en barro fueron conducidas por investigadores de la Institución Carnegie (Kidder, 1961) y posteriormente extendidas por Gustavo Espinoza del Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. Una tragedia en cuanto a la documentación de estas investigaciones es que no fueron adecuadamente publicadas. No existe referencia que señale el momento en que las estructuras quedaron expuestas y si las mismas fueron cubiertas por techos de lámina de zinc como se encuentran hoy en día.

La única publicación que existe sobre los trabajos que se hicieron en estos dos sectores fue la de Cheek (1977), quien se encargó de describir e interpretar los restos arquitectónicos, pero no aportó información sobre la conservación de las estructuras y su protección.

En las siguientes páginas se presenta el caso de Kaminaljuyu, con sus techos y problemas de conservación. Asimismo, se discuten generalidades del sitio para entender el contexto arqueológico, además de examinar la urgencia de su conservación. Parte de los problemas que se han afrontado en Kaminaljuyu es la falta de presupuesto adecuado. Aunque se trabajó en un plan de gestión del sitio, el mismo no se ha ejecutado debido a la falta de fondos. A

continuación se describe el seguimiento y otras acciones hacia la puesta en valor y protección del parque arqueológico Kaminaljuyu.

ANTECEDENTES

Kaminaljuyu es un sitio importante de la altiplanicie central guatemalteca (figura 1) que ha estado sujeto a destrucción por el crecimiento urbano. A partir de 2011 se iniciaron una serie de acciones para proteger un número significativo de estructuras que constituyen cierta unidad en este parque arqueológico.

Es un sitio emblemático en la historia de la arqueología mesoamericana. Aquí tuvo lugar la primera excavación estratigráfica de la región, realizada por el arqueólogo mexicano Manuel Gamio en 1925. Posteriormente se llevaron a cabo varias investigaciones como resultado y en respuesta al crecimiento urbano dentro del valle de Guatemala. Previo a esto, Alfred Maudslay había elaborado el primer mapa de alta calidad.

Con el crecimiento de la ciudad de Guatemala, la Institución Carnegie se vio involucrada. Puede decirse que fue circunstancial la llegada de los investigadores de dicha institución, ya que ellos se encontraban trabajando en la región de Quiché y sectores de Petén. Sin embargo realizaron trabajos arqueológicos entre 1935 y 1952. Alfred V. Kidder, quien fuera director de la Institución Carnegie, hizo una buena descripción (Kidder, 1961) de cómo los trabajos fueron resultado del crecimiento urbano y en respuesta al peligro que para los montículos representaban las adoberas establecidas en sus orillas. Varios estudios realizados por aquella organización aportaron importante información para entender a la clase gobernante de aquel sitio. Resultado de ello son las publicaciones sobre las tumbas y la arquitectura de los montículos A y B (Kidder, Jennings y Shook, 1946) y el montículo E-III-3 (Shook y Kidder, 1952).

El mapa topográfico elaborado por Johnson y Shook, que incluía las curvas de nivel, fue resultado del levantamiento realizado por esta institución. El mapa fue modificado posteriormente por los investigadores de la Universidad Estatal de Pennsylvania Michels y Sanders en 1973 (figura 2). Con base en este mapa, Gustavo Espinoza incluyó las calles de la ciudad (figura 3).

Desafortunadamente, se documentó poco del sector habitacional no elitista. Más adelante, en la década de 1970, el proyecto bajo la dirección de William Sanders de la Universidad Estatal de Pennsylvania (Michels y Sanders, 1973; Michels, 1979; Sanders y Michels 1977) documentó amplios sectores habitacionales y elitistas, con lo que se obtuvo un conocimiento más profundo de Kaminaljuyu. Particularmente, las investigaciones de Charles Cheek (1977) documentaron los sectores de La Palangana y La Acrópolis. Esto permitió conocer que la ocupación del Clásico Temprano fue relevante y que la del periodo Preclásico estuvo concentrada en los alrededores del lago Miraflores. La relevancia del Clásico Temprano todavía debe investigarse a profundidad. Es una época importante para comprender la naturaleza de la relación de Kaminaljuyu y Teotihuacan. Mucho se ha discutido en cuanto a las relaciones de estos dos grandes centros (Braswell, 2003; Houston *et al.*, 2003).

En la década de 1980, el Museo de Tabaco y Sal llevó a cabo investigaciones en varios puntos de Kaminaljuyu (Ohi, 1994). Un sinnúmero de proyectos de rescate se han llevado a cabo en los alrededores de Kaminaljuyu, aunque muy pocos han publicado extensivamente los resultados (Hatch, 1997). Algunas de estas investigaciones de rescate aparecen en una publicación digital de Juan Pedro Laporte (Laporte y Mejía, 2003), incluidas en diversas ediciones de las memorias del Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala.

Figura 1 Ubicación de Kaminaljuyu.

Figura 2 Mapa del parque arqueológico Kaminaljuyu.

Figura 3 Túneles colapsados en La Acrópolis.

Un aporte valioso fue el trabajo realizado por José Crasborn (2006), quien informó de la existencia de 42 montículos en ese momento. En 2011 se hizo una actualización y se determinó que quedaban sólo 33 montículos, aunque una revisión detallada revela que uno más ya desapareció.

Unos de los últimos trabajos llevados a cabo en el parque arqueológico fueron efectuados por la Universidad del Valle de Guatemala bajo la dirección de Matilde Ivic de Monterroso (Ivic de Monterroso y Alvarado, 2004), los cuales consistieron principalmente en excavaciones de sondeo.

A partir de 2011 se inició un programa para la conservación y protección de Kaminaljuyu, además de otras investigaciones. El proyecto pretende organizar la información dispersa de los distintos trabajos realizados con un enfoque limitado, y hacer una evaluación de las colecciones también dispersas, para una comprensión ordenada del significado, la problemática, el desarrollo social y la importancia del antiguo Kaminaljuyu.

LA ACRÓPOLIS

Más de 50 años han pasado desde que Gustavo Espinoza realizó las mayores tareas de investigación dentro de La Acrópolis, mismos que las estructuras de barro que componen este conjunto han estado expuestas. El tiempo ha dejado su marca de deterioro en algunas partes del complejo. El mayor problema ha sido el colapso de sectores de los túneles que las rodean.

Lo que se conoce de la ocupación de esta sitio proviene del informe presentado por Charles Cheek (1977), quien mediante una serie de conversaciones con Gustavo Espinoza logró reconstruir la secuencia constructiva del área.

En la temporada 2011 se tuvo como objetivo principal registrar los túneles. Se limpiaron varias de las excavaciones para identificar la secuencia constructiva y comparar los rellenos y pisos que se encuentran bajo las estructuras mayores. Se incluyó la medición de la longitud de cada túnel, la identificación de partes con problemas de colapso y el dibujo de los perfiles. En la misma temporada se iniciaron investigaciones y excavaciones en la parte norte de La Acrópolis donde se identificaron otras estructuras del Clásico Temprano.

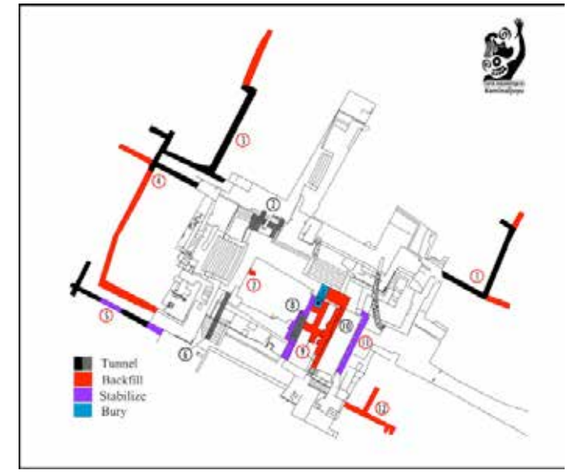


Figura 4 Planta de los túneles de excavación abiertos en la Acrópolis.

Cuando Espinoza excavó La Acrópolis, realizó una serie de túneles alrededor de las estructuras principales. Los túneles fueron de gran importancia a la hora de registrar etapas constructivas de las mismas. Aunque algunas partes de los túneles, sobre todo las entradas, fueron consolidadas con cemento y piedras, algunas otras han colapsado y representan un gran peligro pues han provocado que se abran hoyos en la superficie. La última tormenta de la temporada 2011 (denominada 12E) ocasionó que los túneles 3, 4 y 5 colapsaran casi en su totalidad, además del socavamiento del túnel sobre la estructura A/F.

Los trabajos de la Universidad del Valle de Guatemala en 2003 incluyeron el dibujo de una planta detallada de los túneles que el Proyecto Zona Arqueológica Kaminaljuyu modificó para ajustarla a sus necesidades (figura 4). Los túneles fueron identificados con un número específico cuya secuencia inició en el túnel localizado en la entrada principal de La Acrópolis y siguió en sentido contrario a las agujas del reloj. En los túneles que se encontraban en buena condición se hizo una pequeña ventana de registro, base para el dibujo de los perfiles.

En mayo de 2012 se cerraron los túneles 3, 4 y 5 después de proceder con el registro correspondiente. Los mismos se rellenaron como una situación de

emergencia y a manera de proteger la estructura K que se encontraba en peligro de desaparecer por la erosión.

ARQUITECTURA DE LA ACRÓPOLIS

Las construcciones de La Acrópolis dieron inicio en el periodo Preclásico Tardío, alrededor de 300 a.C., como pequeñas plataformas de barro con techos sostenidos por palos y cubiertos con hojas de palma, todos ellos perecederos, por lo que lo único que se conserva de las primeras construcciones son segmentos de las plataformas con agujeros de postes.

Posteriormente, a partir de 350 d. C., la arquitectura cambió dramáticamente. El estilo arquitectónico de Kaminaljuyu muestra elementos como bloques de piedra pómez bien cortados, a manera de ladrillos, colocados en hileras pegados uno con otro con una mezcla de barro. Dentro de esta estructura de bloques de piedra pómez, se colocaron lajas de basalto o andesita bien cortadas que sobresalían varios centímetros del frente de bloques de pómez. La idea era formar una cornisa de unos rasgos cuadrangulares llamados tableros que rodeaban los edificios. Estos tableros eran sostenidos en su parte inferior por un talud hecho principalmente con los mismos bloques de piedra pómez y que tenían una pequeña inclinación.

Al centro de los edificios generalmente se encuentran escalinatas, también hechas con bloques de pómez unidos por una mezcla de barro, y cubierta toda la superficie, incluyendo los tableros y taludes, con un repello de material consistente de arena volcánica negra de grano grueso y limo o barro. Es posible que en la antigüedad, cuando estas estructuras estuvieron en uso, fueran sujetas a constantes remodelaciones ya que al estar expuestas a la intemperie debieron erosionarse con facilidad.

La técnica constructiva del periodo Clásico Temprano (350-650 d. C.) tuvo una marcada influencia teotihuacana y asemejaba los originales elementos arquitectónicos de esa ciudad. El corazón de la arquitectura teotihuacana involucró el uso de tezonte o tezontle, que eran bloques de piedra volcánica con un recubrimiento grueso. Kaminaljuyu copió tanto el estilo, adaptándolo a los materiales con los que contaba localmente, como la caracterización morfológica.

CUBIERTAS ACTUALES EN LA ACRÓPOLIS

Debido a que la superficie de las estructuras descubiertas era de barro, los investigadores de Kaminaljuyu debían proteger los restos que quedarían expuestos. Los edificios de La Acrópolis alcanzaban más de 30 metros de largo de frente, y por el material constructivo utilizado requerían cubierta. Las excavaciones fueron realizadas a finales de la década de 1950 e inicios de 1960, por lo que se asume que desde ese momento los edificios estuvieron cubiertos por techos de lámina de zinc. Desafortunadamente carecemos de informes de campo que indiquen la fecha exacta.

Se hizo una armazón con madera de pino y se colocaron láminas. El armazón fue bastante complejo y hubo que hacer muchas tijeras y otras uniones que limitan la vista a la arquitectura expuesta (figura 5). Se desconoce el tratamiento que se le dio a la madera, pero en la actualidad la mayoría de parales se encuentran comidos por la polilla. Las láminas también se han deteriorado con el tiempo, algunas se han repuesto por nuevas, otras se han reparado con

Figura 5 Cubiertas actuales de la arquitectura de barro de La Acrópolis.

Figura 6 Vista de La Palangana.

tapagoteras y otras formas creativas de cubrir los agujeros que la intemperie se ha encargado de abrir.

El diseño del techo sobre La Acrópolis se hizo de manera que no circulara mucho viento y tampoco entrara el agua y afectara directamente los edificios de barro. Algunos de los problemas actuales con los techos se describen a continuación. La estructura de la cubierta no tiene la inclinación adecuada para evacuar el agua de lluvia, el techo está desnivelado y eso hace que el agua no corra bien y se acumule en ciertos sectores. Además, los techos no tienen los drenajes adecuados, por lo que el agua se filtra al interior de La Acrópolis. Desde la incorporación de mi equipo al parque en 2011, se han hecho reparaciones de canales y láminas pero no existe financiamiento alguno para estos rubros. Sin embargo, se han hecho trabajos de emergencia buscando donaciones pequeñas para cumplir con la protección básica de las estructura de este sector. También se han hecho las revisiones y limpieza de las cajas de drenaje cada cierto tiempo para evitar las inundaciones que también afectaban las estructuras.

A pesar de los problemas de conservación de la madera de los parales y el daño a las láminas por el paso del tiempo, este tipo de material, aunque no es atractivo a la vista, ha cumplido con la función de proteger las estructuras de barro. Los problemas se deben a filtraciones por malos drenajes o caídas de agua, agujeros en las láminas, inadecuada orientación de los techos, etc. Las láminas de zinc han cubierto las estructuras por más de 50 años, y fotografías de periódicos de la época que anuncian los hallazgos parecen mostrar poca diferencia con lo que se observa actualmente. Como ya se mencionó, no hay ningún registro o notas de campo que muestren la situación de las estructuras cuando fueron excavadas originalmente a finales de la década de 1950.

A simple vista parece que los edificios de barro no han sufrido mayor cosa. Los daños ocurridos a lo largo de los años son más por descuido de los visitantes que caminan sobre las estructuras de barro, así como por filtraciones de goteras del techo. Puede decirse entonces que la lámina, colocada casi al nivel del suelo limitando el ingreso de la lluvia y los vientos fuertes, ha sido una solución adecuada para la protección de las estructuras.

CUBIERTAS ACTUALES EN LA PALANGANA

Como La Acrópolis, esta estructura, ubicada en el sector sur del parque (figura 6), carece de una historia de investigación. Las primeras investigaciones las realizó Lothrop en la década de 1920 excavando una tumba del Preclásico en el eje del patio central del conjunto. Allí encontró una serie de monumentos reutilizados, en su mayoría lisos, que formaron parte de la cámara. Sin embargo, no se sabe con seguridad si hubo cámara por la falta de documentación de la misma.

Al igual que en La Acrópolis, la cubierta de La Palangana se hizo con parales de pino y techo de lámina de zinc. Dado que la dimensión del techo aquí era un poco menor se ha mantenido sin mayor problema. Además

en este lugar no se hicieron túneles de excavación, lo cual contribuyó a su conservación.

Posteriormente, las investigaciones de la Universidad Estatal de Pensilvania descubrieron en el sector una estructura de barro con varios episodios constructivos durante el Clásico Temprano (Cheek, 1977). Estas excavaciones, además de exponer arquitectura, cortaron a través de paredes y trincheras, dejando un espacio bastante confuso de comprender. Y dejaron descubiertos casi todos los lados del edificio, obligando a construir una cubierta.

Análisis realizados en los últimos años sugieren que lo mejor sería volver a enterrar parte del edificio y dejar expuesta únicamente una sección del mismo, aquello que permite ofrecer información. De esta manera quedaría más claro el tipo de arquitectura de Kaminaljuyu. Esto reduciría el espacio a cubrir con los techos y permitiría una conservación más adecuada.

Los materiales utilizados para cubrir las estructuras de barro expuestas en el parque Kaminaljuyu permiten confirmar que las láminas de zinc son buenas para la protección de estos edificios. La visibilidad se afecta cuando el espacio a cubrir es de grandes dimensiones por lo que un mejor diseño contribuye a disminuir el número de parales que limitan la vista.

Sería interesante incorporar otro tipo de material en la cubierta, pero podría tener algún impacto sobre las estructuras de barro. Se han discutido varias propuestas: membrana de tela, techo de vidrio, lámina transparente, etc. Pero en todos los casos las limitaciones financieras evitan que puedan ejecutarse. A continuación se presentan las opciones propuestas por el arquitecto Gionata Rizzi, experto en diseño de cubiertas.

PARA LA ACRÓPOLIS

La recomendación de Rizzi es proceder con un relleno extensivo a manera de reducir (y posiblemente hacer más regular) la excavación arqueológica abierta. Esta intervención es tanto de beneficio para la estabilidad general del área como para la cubierta a construirse, ya que cuanto menor sea el área por cubrir será más efectivo y menos caro.

Una primera opción de cubierta podría ser el uso de una armadura Polonceau. Con esto se tendría la ventaja de dejar el área central libre de apoyos que interfieren la vista de los edificios protegidos. El techo podría hacerse de varias maneras, dependiendo los materiales disponibles en Guatemala. En Herculano funcionó el uso de paneles de madera cubiertos por una membrana autoadhesiva bituminosa que tenía una delgada lámina de cobre.

Una segunda opción, menos convencional pero más interesante para resolver el problema, es una estructura ligera que se sostenga sin muchos apoyos, una canasta invertida como la que se aprecia en la figura 7. El entrelazado de arcos diagonales absorbe, al menos parcialmente, los impulsos o fuerzas externas de la bóveda de barril reduciendo la necesidad de cimientos fuertes. Un cable adicional colocado entre los nudos a una altura arriba de la humana puede aminorar más el comportamiento estructural sin crear un obstáculo al visitante.

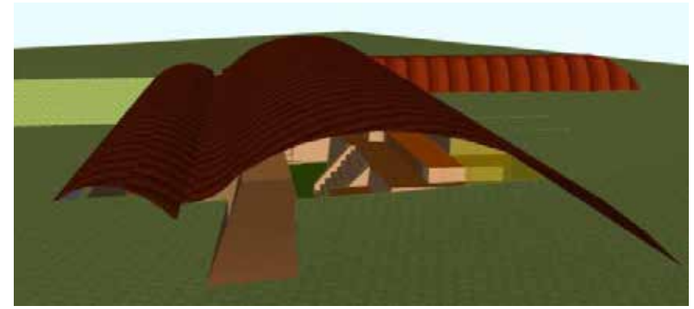


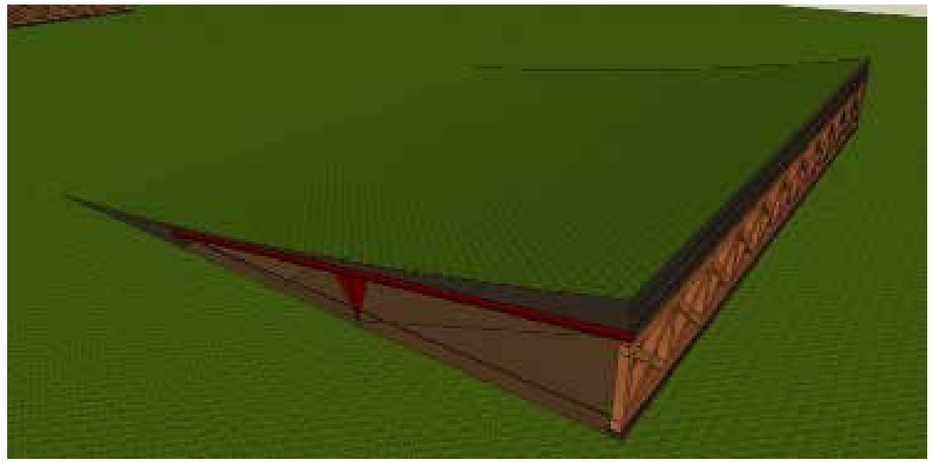
Figura 7 Diseño de canasta invertida del techo de La Acrópolis de Gionata Rizzi.

La estructura podría ser de tablones de madera (unidos y superpuestos para alcanzar el largo necesario), los cuales podrían doblarse para alcanzar la curva necesaria y atornillarse al elemento adyacente. Podría utilizarse una alternativa como el bambú. Considerando la naturaleza de este esquema, se sugiere que se efectúen algunas pruebas antes de proceder con la cubierta final.

PARA LA PALANGANA

La segunda área a proteger, referida como La Palangana, está actualmente cubierta por un techo de lámina que se acerca rápidamente al final de su vida útil. Considerando la naturaleza de los restos que esta cubierta protege, de mucho menos monumentalidad que La Acrópolis, se sugiere reducir el espacio de la excavación al tamaño ilustrado en la figura 8. Esto haría, por un lado, que el mantenimiento de los restos fuera más manejable y, por el otro, que la construcción de la cubierta se simplificara.

Por la posición de la excavación en el contexto del parque y el hecho de que los restos deben ser vistos desde la orilla de la misma, se sugiere una solución diferente. De acuerdo al esquema de la figura 9, esta propuesta consiste en una serie de entramados invertidos calculados para sostener una plancha de concreto y una capa de tierra para que crezca grama encima de ella. Esto permitiría ofrecer la perspectiva de un corte en la plaza de La Palangana, que se levanta de la superficie para descubrir que hay debajo. También podría



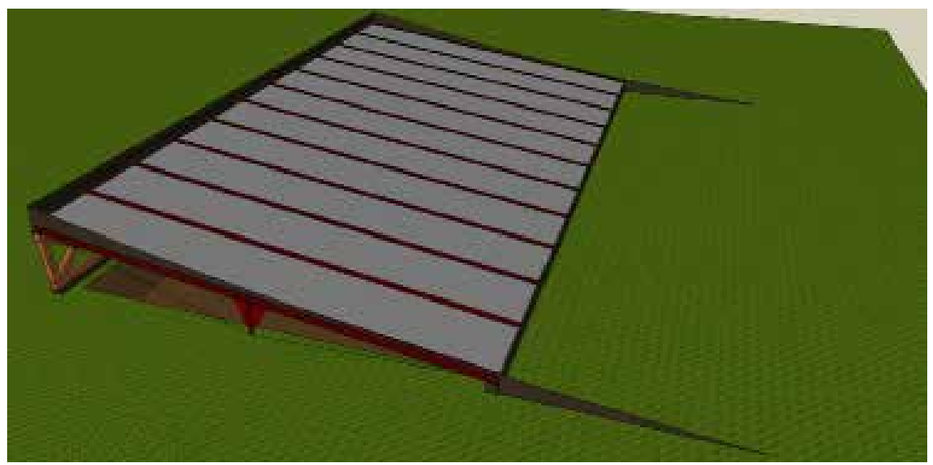


Figura 8 Ilustración de lo que podría ser el techo de La Palangana con manto verde.

Figura 9 Ilustración de una serie de entramados invertidos calculados para sostener una plancha de concreto.

interpretarse como la página de un libro que se abre para dejar al visitante leer unas páginas del pasado.

Cualquiera que sea la solución para La Palangana o para La Acrópolis, la intervención sobre las cubiertas es urgente, además de los rellenos de los túneles colapsados en este último sector. Se espera lograr los financiamientos necesarios para alcanzar los objetivos de conservar los últimos pedazos que quedan del importante centro mesoamericano de Kaminaljuyu.

Agradecimientos

La colocación del sitio Kaminaljuyu en el listado Watch del *World Monuments Fund* permitió llamar la atención de la urgencia de proteger Kaminaljuyu. Esto generó el interés de la Embajada de Japón para construir un centro de visitantes y un taller en el sitio arqueológico, así como obtener recursos del Fondo del Embajador de Estados Unidos hacia la conservación del parque. Asimismo, Norma Barbacci ha sido fundamental en este proceso de salvamento de Kaminaljuyu y sus estructuras de barro. Se agradece su apoyo en la participación en el II Taller Internacional de Cubiertas, así como en el proceso de recuperación del sitio. También se agradece a Ricardo Morales Gamarra por la invitación a participar en este importante taller.

Bibliografía

Cheek, Ch., 1977, "Excavations at the Palangana and the Acropolis, Kaminaljuyu", en W. T. Sanders y J. W. Michels (eds.), *Teotihuacan and Kaminaljuyu: A Study in Prehistoric Culture Contact*, The Pennsylvania State University Press, Monograph Series on Kaminaljuyu, pp. 1-204.

Crasborn, J., Marroquín, E., Urízar, A., Hernández, E. y Luin, C., 2004, "La agonía del Cerro de Los Muertos: Kaminaljuyu hacia el siglo XXI", en *XVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2003*, J. P. Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía (eds.), Guatemala, Museo Nacional de Arqueología y Etnología, pp.188-202.

Ivic de Monterroso, M. y Alvarado, C., 2006, *Excavaciones en el parque Kaminaljuyu: Informe final*, Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala.

Kidder, A. V., 1961, "Archaeological investigations at Kaminaljuyu, Guatemala", en *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 105, núm. 5, pp. 559-570.

Kidder, A. V., J. Jennings y E. M. Shook, 1946, *Excavations at Kaminaljuyu, Guatemala*, Carnegie Institution of Washington, publ. 51.

Michels, J. W., 1979, "A history of settlement at Kaminaljuyu", en *Settlement pattern excavations Kaminaljuyu, Guatemala*, University of Pennsylvania Press, pp. 277-306.

Ministerio de Cultura y Deportes, 2009, *Plan de Gestión de la Zona Arqueológica Kaminaljuyu*, Guatemala, Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural.

Sanders, W. y Michels J., 1969, *The Pennsylvania State University Kaminaljuyu project: 1968 season*, University of Pennsylvania Press, University Park.

——, 1977, *Teotihuacan and Kaminaljuyu: A study in culture contact*, University of Pennsylvania Press, University Park.

Schávelzon, D. y Rivera, G., 1987, "La destrucción de Kaminaljuyu", en *Mesoamérica*, núm. 14, pp. 535-551.

Shook, E. M. y Kidder, A. V., 1952, "Mound E.III.3, Kaminaljuyu, Guatemala", *Contributions to American Anthropology and History*, núm. 53, Carnegie Institution of Washington, publ. 596.

EL CIEMPIÉS: UNA CUBIERTA PARA LA ESCALINATA JEROGLÍFICA DE COPÁN

Gionata Rizzi

El proyecto para una cubierta definitiva de la escalinata jeroglífica de Copán empezó en 2001 cuando los expertos del Instituto Getty de Conservación, después de dos años de estudio del deterioro de los jeroglíficos, desarrollaron un plan de conservación y recomendaron diseñar una cubierta nueva.

Según sus criterios, la nueva cubierta debía cumplir, entre otras características, con los siguientes requisitos:

- Garantizar protección adecuada contra las lluvias.
- Permitir el flujo del aire abajo y arriba de la cubierta para evitar que se produjese un microclima caliente.
- No obstruir la vista de la escalinata completamente y tener impacto mínimo en el monumento original (figura 1).

Las primeras ideas para alcanzar estas metas fueron descartadas. Pero es de interés mencionarlas para entender cómo se llegó a la solución final.

1) Un velamen como en los teatros romanos. El problema es que se basaba en un mecanismo muy difícil de mantener y no prevenía el estrés térmico (figura 2).

Figura 1

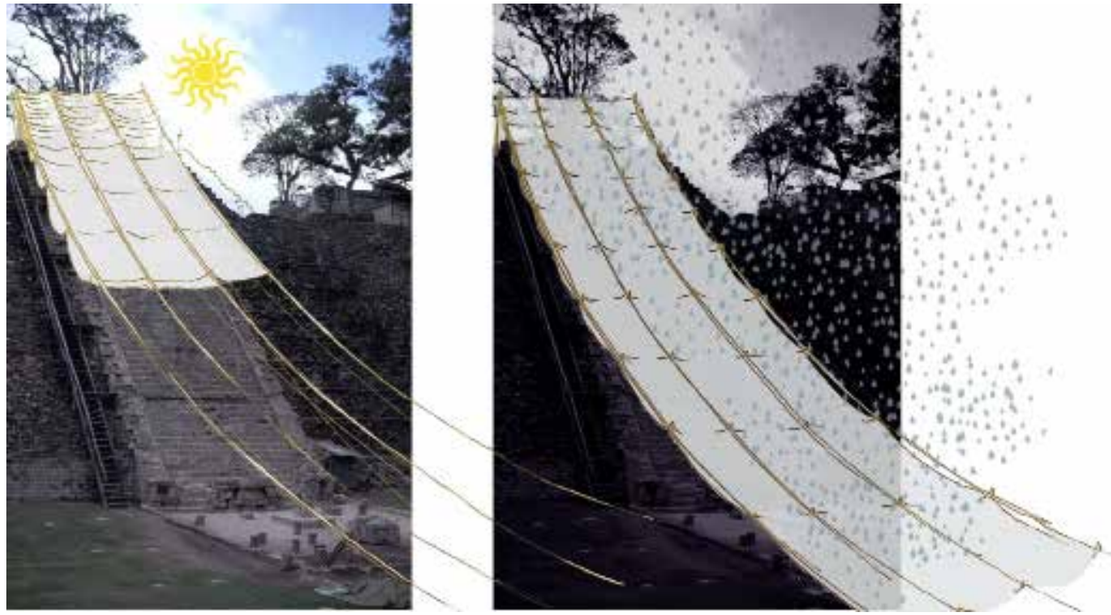


Figura 2

2) Una réplica que descansaría encima de la escalinata original para protegerla. Pero era demasiado cara y pesada para apoyarse sobre el monumento original (figura 3).
3) Una "lengua" gigantesca inflada con helio (como un dirigible) que protegería la escalinata. Sin embargo era evidente que se requeriría de mucha tecnología, su mantenimiento era muy caro y no resistiría el viento (figura 4).

Tras muchos estudios, fueron entregadas al Instituto Getty de Conservación las cuatro propuestas siguientes:

1) Un tributo a los techos tradicionales de la zona. Un techo voladizo de paja construido en una retícula, suspendido por cables (figura 5). Esta propuesta se fusionaría con el medio ambiente y habría participación de la comunidad local en su construcción. Sus contras eran que no permitía el flujo del aire y estaba expuesta a un incendio.
2) Rescatar al arte plumario mesoamericano. Una capa gigantesca de plumas fabricadas con algún material liviano, sobrepuestas de tal forma que impidieran la penetración de la lluvia (figura 6). En este caso el flujo del aire estaba garantizado (pasaba por las plumas como una brisa suave).

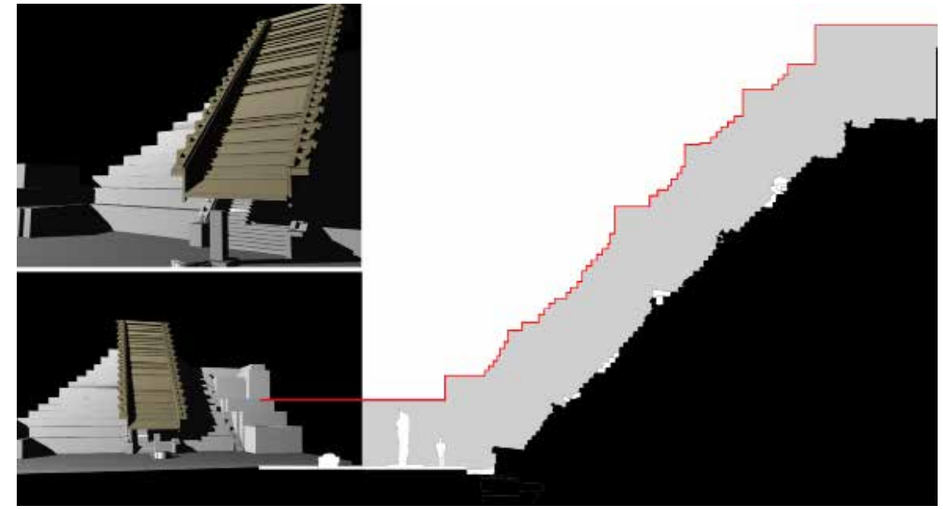


Figura 3

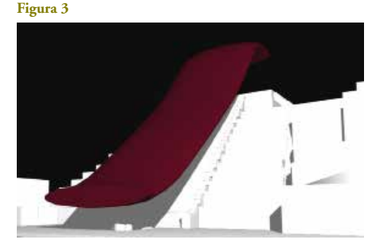


Figura 4

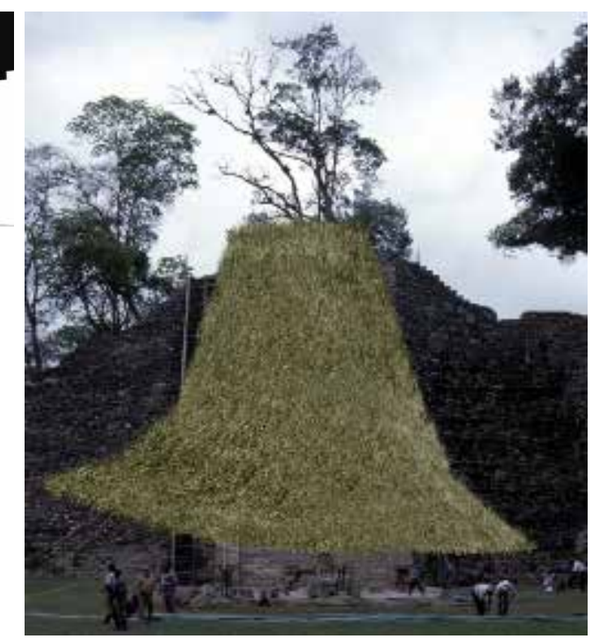


Figura 5

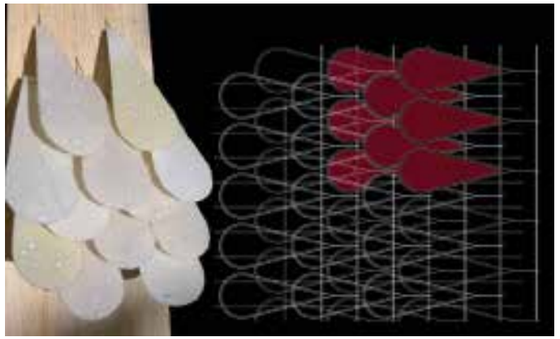


Figura 6

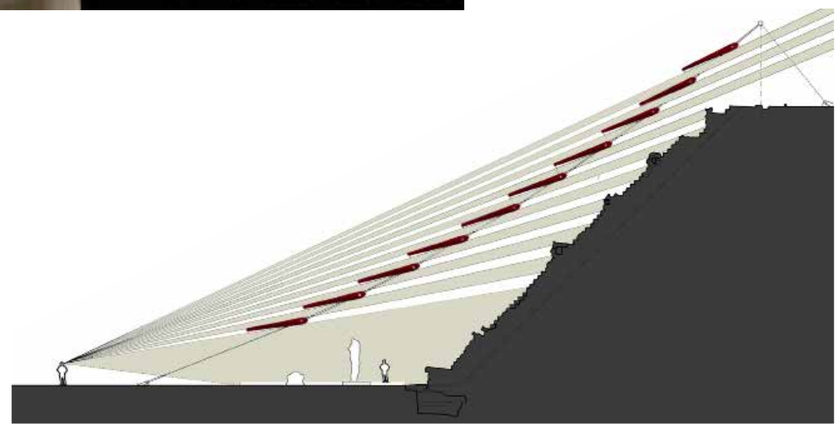


Figura 7

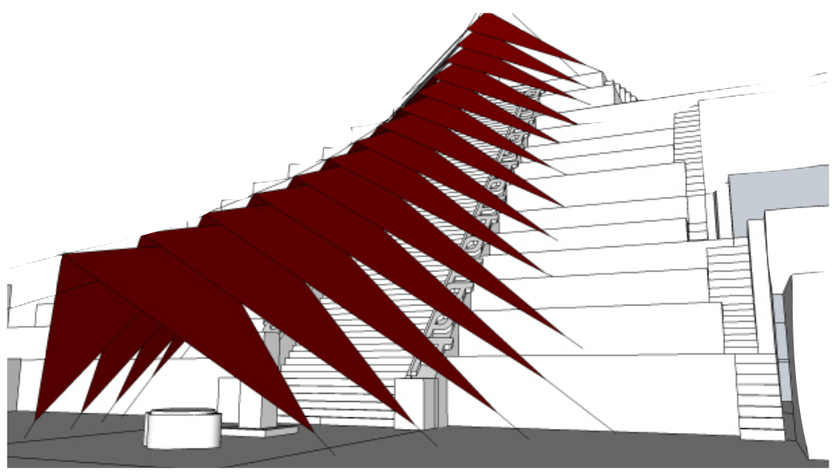


Figura 8

Figura 9

Figura 10

Sin embargo, tales plumas no existen, y tendrían que ser diseñadas y fabricadas *ex profeso*.

3) Unas alas voladizas, fijadas a un ángulo predeterminado, para que se traslaparan y cubrieran toda la superficie. Como en las celosías, en una orientación fija se podría ver a través de ellas (figura 7). A pesar de la transparencia visual de esta solución, había que tomar en cuenta la durabilidad limitada de las alas y los daños al monumento en caso de un colapso.
4) Otra propuesta consistía en una serie de velas romboides, dobladas en medio. Con esto se buscaba lograr un balance entre protección y visibilidad del monumento (figura 8). La ventaja de esta propuesta era que con dos cables en el centro se podría sostener el sistema completo. La desventaja era que se requerían muchos puntos de anclaje en la superficie del monumento.

Aquí termina esta parte de la historia. Las cuatro propuestas fueron sometidas al Instituto Hondureño de Antropología e Historia (IHAH), en el primer informe publicado por el Getty (2006). Después de esto el proyecto quedó estancado por cuatro años. En 2010 se retomó gracias a un convenio de colaboración entre el IHAH y el Programa Santander de Investigación y Conservación de la Escultura Maya. Se solicitó un estudio más detallado y profundo de las propuestas 3 y 4 al mismo equipo que había trabajado para el Instituto Getty.

En este punto me pareció que había llegado el tiempo de abandonar la insoportable levedad de los *bytes* computarizados a favor del peso dulce de la materia. Se construyó una maqueta de madera de cada una de las propuestas para comprender mejor el comportamiento de las dos estructuras.

La propuesta de las alas se fabricó con facilidad (figura 9). Por el conta-

rio, la cubierta de velas, aunque parecía sencilla, resultó ser más complicada. Cuando parecía haber ganado estabilidad, no había solución para izarlas y tensarlas, o para bajarlas y darles mantenimiento o reemplazarlas.

La solución llegó en forma de un palo y una polea inclinada (figura 11). Cuando los arqueólogos Bárbara y Bill Fash vieron el modelo (figura 12) dijeron: "Se parece a un ciempiés, tal como el animal cuyas patas están representadas en las esculturas a los lados de la escalinata jeroglífica." No fue intencional, pero se veía apropiado: un nuevo ciempiés que sale a proteger la historia de los gobernantes de Copán.

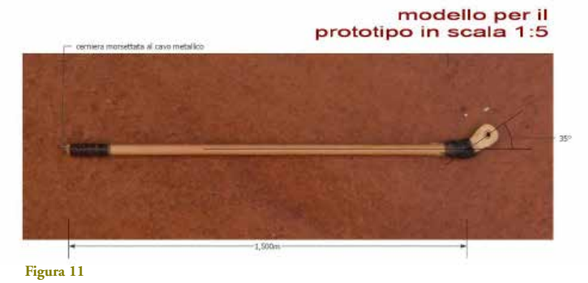


Figura 11

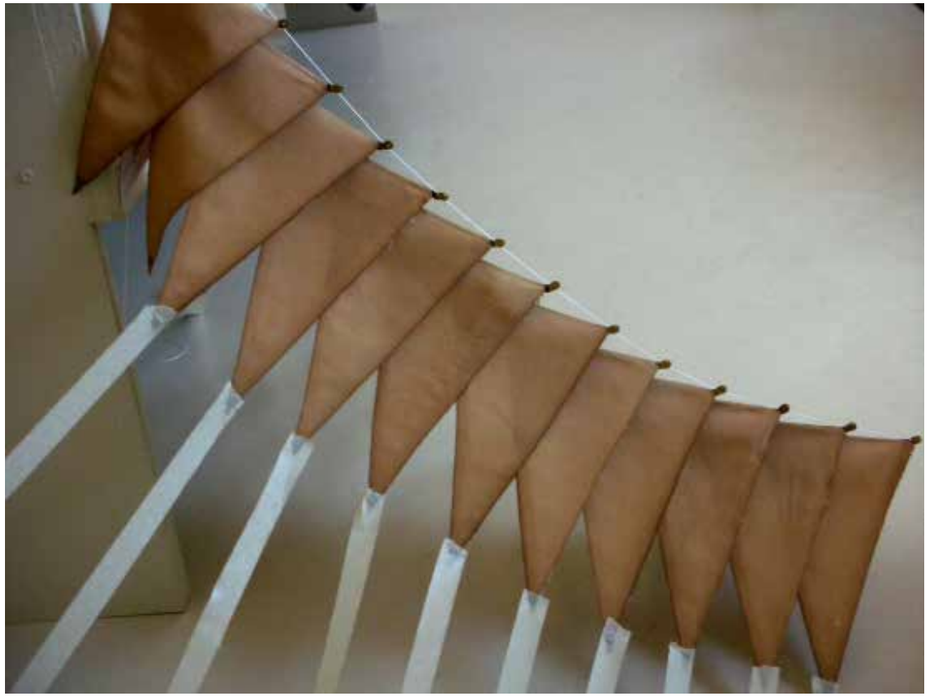
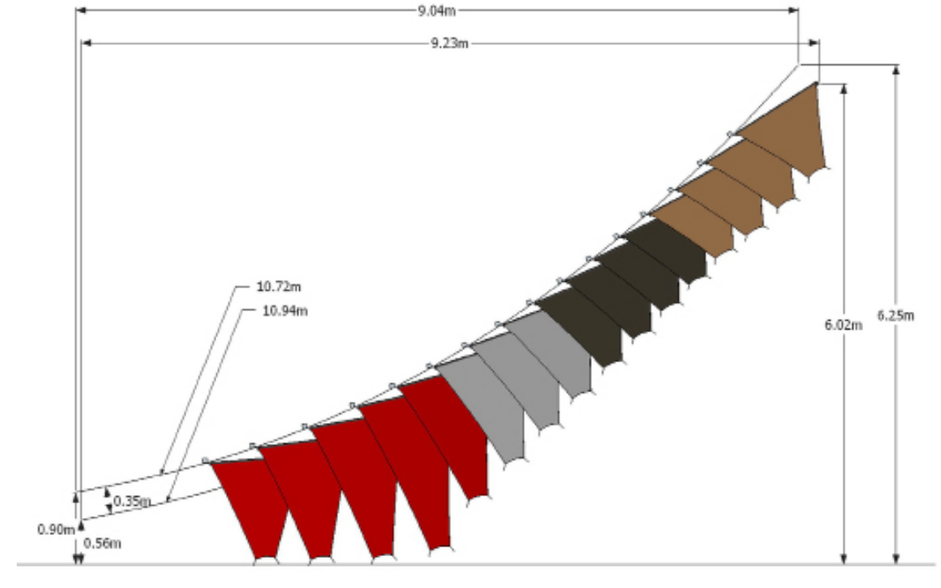


Figura 12



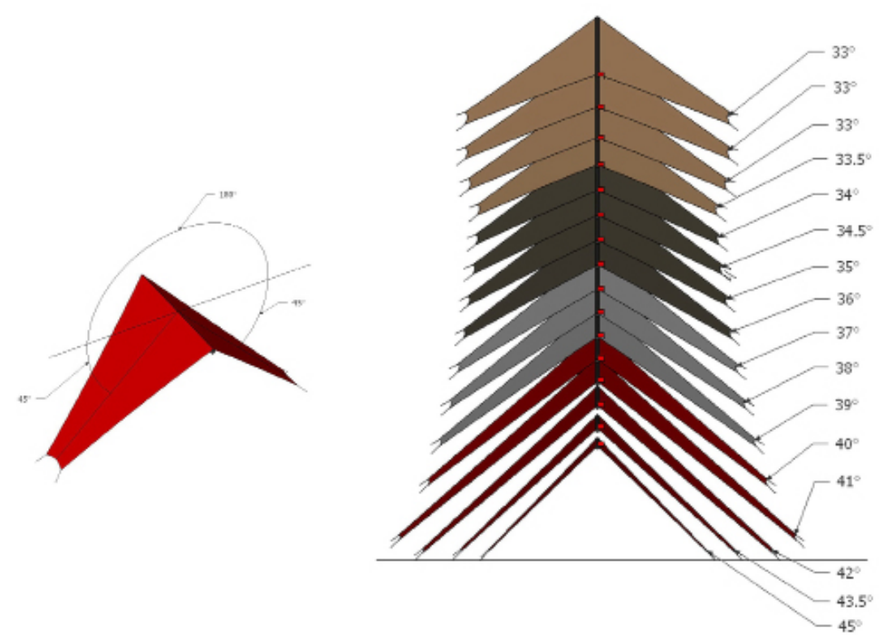


Figura 13

Figura 14

Figura 15

Figura 16

En agosto de 2010, en un simposio del Programa Santander en Antigua, Guatemala, un equipo internacional multidisciplinario que se reunió para analizar las propuestas recomendó inclinarse por el modelo de las velas, que para entonces ya era conocido como "el ciempiés". Sin embargo, tomando en cuenta la naturaleza poco usual de la estructura, se decidió fabricar un prototipo a escala 1:5 en el valle de Copán, en un sitio residencial conocido como Las Sepulturas.

Se pasó entonces de los planos a la construcción. Aunque era un prototipo se requirió de mucho estudio y cuidado. Se buscó la mejor forma para suspender los cables y se utilizó la cadenaria más adecuada a la forma del monumento según los planos de construcción (figura 13). Asimismo, se hizo un primer análisis para determinar la vibración de la estructura propuesta y se estudió cómo armar la junta entre el palo y el cable.

La eficiencia de la cubierta para soportar las tormentas y el viento se analizó gráficamente. Con base en esto, se determinó el ángulo idóneo de cada vela y se propusieron cuatro materiales diferentes para ser probados en las velas del prototipo: lona convencional (de algodón), PVC (cloruro de polivinilo), acrílico y fibra de vidrio. Además, para mejorar la capacidad de cobertura, se decidió que las velas fueran trapezoidales y sus número aumentó a 16.

Cuando se terminaron todos los dibujos, el proyecto se trasladó a la ciudad de Trieste, a una fábrica de velas que suministra materiales a la America's Cup, donde fueron ensambladas las 16 velas y los 16 palos.

Una vez que el equipo y los materiales llegaron a Copán se inició la instalación (figura 14). Se determinó cada punto de anclaje en la tierra (figura 15) y se colocaron los pines de acero inoxidable en los intersticios entre las piedras para evitar daños a las piedras originales.

Las velas se tensaron hasta que la estructura quedó firme y estable (resultaron suficientes entre 3 y 4 kg de tensión en cada cable). Finalmente, se introdujo una maqueta de la escalinata para permitir un análisis más preciso de la cubierta (figura 16).

Al mismo tiempo se escaneo la pirámide de la escalinata para elaborar un modelo tridimensional para los dibujos estructurales finales. De la nube de puntos generada por el escaneo tridimensional (figura 17) se pasó al modelo tridimensional necesario para el desarrollo de los planos de construcción.

Figura 17

Figura 18

Ahora se está monitoreando la estructura para prevenir cualquier ataque microbiológico. Para conocer el microambiente que se creó bajo cubierta se han realizado registros de temperatura desde julio de 2011, y en noviembre se instalaron nuevos medidores en cuatro lugares distintos (dos debajo del prototipo, uno debajo del toldo actual de la escalinata jeroglífica, y otro afuera de la cobertura del prototipo).

Los indicadores que se tienen hasta ahora son muy alentadores (figura 18). Sin embargo, antes de empezar la construcción final es necesario escoger el material y el color de las velas.

Agradecimientos

Fundación Botin/Banco Santander, Instituto Hondureño de Antropología e Historia (IHAH), David Rockefeller Center for Latinamerican Studies, Harvard University, Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions, Peabody Museum, Harvard University, Getty Conservation Institute, Asociación Copan, ICCROM, Netherlands Institute for Cultural Heritage, Instituto del Patrimonio Cultural de España.

Ricardo Agurcia, Nereyda Alonso, Juan Ramón Bonilla, Massimo Brizzi, Francisco Canan, Harold Caballero, Barbara Fash, Nathan Fash, William Fash, Isabel Gonzalez, Silvia Grazzi, Juan Ramón Guerra, César Obdulio Guerra, Serafín Jiménez, César Martínez, Eva Martínez, Rufino Membreño, Marco Morales, Olympic Sails, Virgilio Paredes, Jacobo Ramírez, Domenico Santarsiero, Alberto de Tagle, Alexandre Tokovinine, Nieves Valentín, Salvador Varela, Giovanni Vercelli, Stefano Volta.

CUBIERTAS ARQUITECTÓNICAS Y ACONDICIONAMIENTO DE CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS. REFLEXIONES TEÓRICAS Y EXPERIENCIAS PRÁCTICAS EN LA COSTA NORTE DE PERÚ

Ricardo Morales Gamarra

INTRODUCCIÓN

Desde los albores de la humanidad se aprecia la reacción natural del ser humano de protegerse de la intemperie, buscando abrigos o cavernas y cubriéndose con pieles o ingeniosos atuendos de paja, como aquel "impermeable" que conserva el museo etnográfico de Tierra Adentro, en Colombia.

Cada sociedad desarrolla sus propias respuestas de acuerdo a las condiciones que le impone su zona de vida, que influye finalmente en el carácter y tecnología de la arquitectura. Tambo Colorado, en el valle de Pisco (costa), y Machu Picchu, en el valle Vilcanota (altoandina), son construcciones erigidas ambas bajo el canon arquitectónico inca, pero se diferencian por el tipo de material que ofrece el paisaje geográfico: tierra y piedra respectivamente.

Los edificios presentan una variada propuesta de muros, cubiertas y pavimentos. Las paredes están construidas con arcilla, piedra, madera o caña. Los techos son planos, de uno o varios faldones o cónicos, con losas líticas y paja, entre otros materiales, según los rangos pluviométricos. Estos detalles o caracteres definen los estilos arquitectónicos. Los edificios monumentales presentan por lo general ciertos añadidos o superposiciones arquitectónicas completas, lo cual complejiza las condiciones de estabilidad y conservación, más aún frente a una realidad meteorológica fluctuante, siempre agresiva y de efectos acumulativos (figuras 2 y 3).

La necesidad de proteger las estructuras frágiles y fatigadas de un monumento arqueológico propicia el contraste de este contexto fragmentado y plástico con la inserción de un lenguaje arquitectónico moderno y rígido que lo cubre y deforma visualmente. En esta propuesta debe advertirse que el volumen y espacio monumental es una unidad arquitectónica vulnerable ante la intemperie, por lo tanto, la nueva cubierta, organizada en varios niveles, espacios y con un cerramiento perimetral, debe generar condiciones higrotérmicas estables e independientes del entorno para garantizar su conservación integral, es decir, "construir" un microclima controlado y ajustado a las características físico-mecánicas del edificio (figuras 4 y 5).

En este caso se toma como ámbito de estudio la costa norte de Perú porque es donde se han asumido, con responsabilidad y audacia, soluciones

Figura 1

pioneras sin antecedentes ni modelos a nivel nacional. La responsabilidad de conservar los sectores expuestos a la visita turística y las agresivas condiciones meteorológicas son los dos factores determinantes en esta decisión interdisciplinaria (figura 1).

Experiencias que, con sus aciertos y errores, son sin duda escuelas de campo y lecciones permanentes para los especialistas que aún creen que "su" monumento debe exponerse al aire libre, sin volúmenes que deformen su singular o característica imagen paisajística. En este punto de controversias, cabe subrayar como contraparte algunas preferencias por la reconstrucción y falsificación del contexto con "neo-ruinas" o fundas que tratan de recrear los volúmenes y los maltrechos perfiles irregulares del original. Obviamente es otra práctica que, debidamente monitoreada y evaluada, despejará dudas sobre el comportamiento del original y la pertinencia de la propuesta (figuras 6 y 7).

CONDICIONES GEOGRÁFICAS Y AMBIENTALES

La costa norte de Perú es una angosta faja donde se alternan desiertos y valles que Holdridge (1967) clasifica como desierto desecado subtropical (dd-sT). Una zona permanentemente amenazada por los sismos y lluvias torrenciales de los eventos ENSO y que actualmente se promociona en el mercado turístico como la Ruta Moche, lo cual implica un uso público sostenido y sostenible con base en monumentos arqueológicos de tierra policromada como Túcume, Úcupe, Cao, Ventarrón, Moche, Chan Chan y Pañamarca entre otros (figura 1). La geotopografía plana y de ligeras pendientes, ubicada entre el borde marino y las estribaciones andinas, la escasa vegetación arbórea, los vientos y la cercanía al mar (a veces al borde mismo como en Chan Chan, El Brujo y Pacatnamú) van configurando un cuadro de deterioro acelerado, permanente e irreversible.

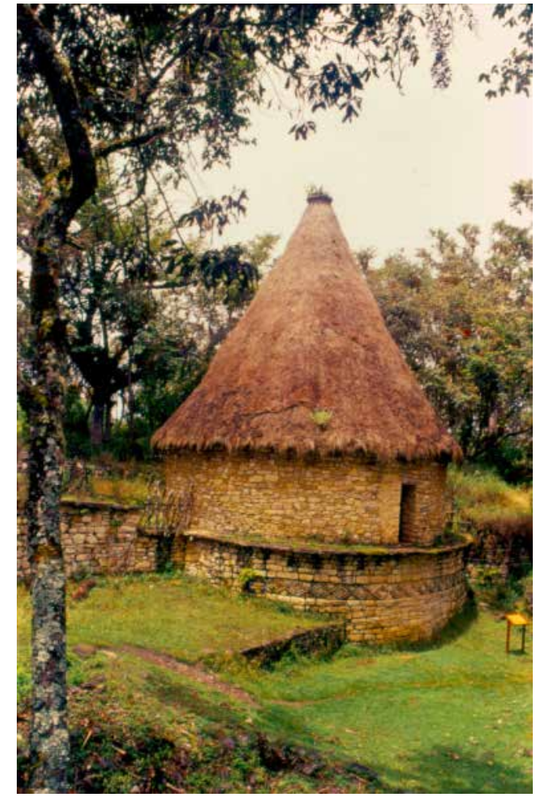


Figura 2

Figura 3

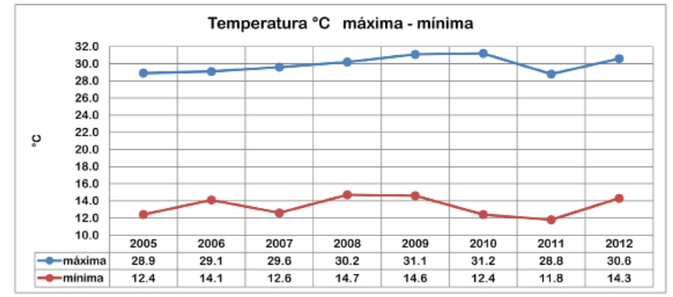
Figura 4

Figura 5

Esta región tiene dos estaciones muy marcadas por la temperatura y la humedad relativa: verano de diciembre a mayo, e invierno de junio a noviembre. Entiéndase por invierno una estación con una temperatura mínima de 15 °C y una máxima de 22 °C, pero sin lluvias. Como referencia base, en las Huacas de Moche la temperatura varía notablemente en el verano, al alba registra 20 °C y al mediodía 32 °C, lo cual genera un proceso de dilatación-contracción que agrieta las superficies (figura 8).

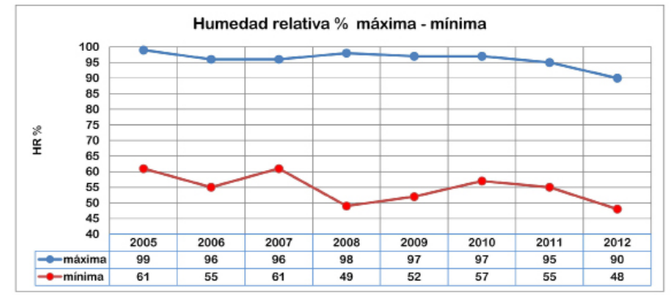
Figura 6

Figura 7



Fuente: Estación Meteorológica Proyecto Arqueológico Huaca de la Luna (02-mayo-2013)

Figura 8



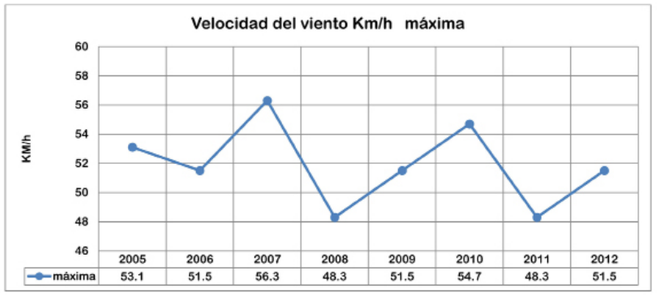
Fuente: Estación Meteorológica Proyecto Arqueológico Huaca de la Luna (02-mayo-2013)

Figura 9

La insolación es otro agente constante que, combinado con el viento, propicia cambios de humedad relativa del aire que generan severos procesos físicos de dilatación-contracción, con inmediatos resultados negativos en las superficies arquitectónicas, más aun cuando presentan frágiles policromías por el aglutinante orgánico y las cargas de yeso usados en su ejecución (figura 9). La radiación UV no genera decoloraciones en pigmentos inorgánicos, sólo afecta los aglutinantes por su naturaleza celulósica.

Sin embargo, los vientos Alisios marinos procedentes del sur son la causa principal del deterioro de las estructuras de tierra por el material que acarrean desde el litoral: arena, sales y todo tipo de partículas suspendidas. Las velocidades máximas que desarrollan constituyen una presión constante y una sobrecarga de columnas en el diseño y estabilidad de la estructura de la cubierta (figura 10).

Finalmente, las lluvias tienen un comportamiento singular. En invierno se presentan como garúas (precipitación de finísimas gotas de agua) y en verano lluvias intensas e irregulares que llegan a 16 mm cualquier día de febrero o marzo. Sin embargo, los eventos ENSO presentan lluvias intensas propias de las regiones tropicales, que al incrementar el caudal de los ríos destruyen



Fuente: Estación Meteorológica Proyecto Arqueológico Huaca de la Luna (02-mayo-2013)

Figura 10

las estructuras de tierra por la falta de defensas ribereñas o la inexistencia de planes preventivos de manejo de cuencas. Los dos últimos mega ENSO de 1982-83 y 1997-98 demostraron la gran vulnerabilidad de este patrimonio arquitectónico de tierra.

PRESIÓN TURÍSTICA Y DESLINDES ÉTICOS PRELIMINARES

Una cuestión teórica que se propone con claridad y contundencia en la programación del acondicionamiento turístico de un contexto arqueoarquitectónico es el diseño de una cubierta que genere condiciones microclimáticas estables para la conservación, acústica controlada e iluminación uniforme y natural, es decir, un espacio agradable para la visita. En otros términos, el turismo debe adaptarse a las condiciones y el carácter del monumento. Bajo ningún concepto la autenticidad del documento y su entorno deben alterarse ante las presiones y exigencias de un turismo irresponsable y mercantilista, ni generar intervenciones contrarias al espíritu de la carta de Nara y a una gestión profesional responsable.

Es necesario revisar y discutir los postulados de los Límites de Cambio Aceptable y Capacidad de Carga, una propuesta asociada al uso sostenible de un patrimonio cultural en sus tres ángulos: ambiente (ecoeficiencia), social (calidad de vida) y económico (equidad). Un monumento es una fuente primaria de estudio, un recurso no renovable y un documento cuya autenticidad debe respetarse en todos sus aspectos con el propósito de no alterar su contenido: el conocimiento científico que expresa como creación humana excepcional. De allí que toda cubierta arquitectónica enfrenta un serio reto: cómo integrarse a un contexto arquitectónico incompleto y de lectura confusa sin acentuar este aparente desorden y facilitando su valoración.

En este punto adelantamos una expresión recurrente y controversial de los diseñadores de cubiertas, "nuestra propuesta es una intervención de mínimo impacto, reversible", lo cual discutiremos más adelante cuando abundemos en cuestiones teóricas y en una propuesta que incluye otros aspectos que al parecer no se toman en cuenta en el proceso del diseño y menos en las calificaciones oficiales de los expedientes técnicos.

INVESTIGACIÓN APLICADA A LA CONSERVACIÓN

Ante las condiciones geográficas y ambientales, el Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna planteó una respuesta práctica desde el inicio de las actividades de campo (mayo 1991): proteger el área de intervención con materiales rústicos como esteras de cañas acondicionadas como una cubierta y cortavientos provisionales, pues la intensa insolación y los fuertes vientos Alisios portadores de arena impactaban las frágiles estructuras y superficies recién excavadas, así como los equipos fotográficos. Una cubierta preventiva que buscaba mitigar las condiciones microclimáticas durante el desarrollo de la excavación y conservación preventiva, así como facilitar la actividad de los arqueólogos y conservadores. Obviamente, las cuestiones económicas no permitieron una protección de mejores características.

Entonces, la intención y las condiciones que regulan la planificación y las intervenciones protectoras deben revisar y discutir los alcances de algunos complementos, como:

a. Caracterización de los impactos hídricos, térmicos, eólicos y contaminación química del aire mediante un programa de monitoreo riguroso y sistemático que defina los lineamientos básicos para el acondicionamiento de los drenajes y cortavientos como componentes *obligatorios* en todo proyecto de cubierta. Precisamente los cortavientos, por conformar el fondo de las estructuras históricas, deben proponerse como una estructura metálica no protagónica, cuyas texturas y colores deben integrarse al contexto o, gracias a la transparencia del vidrio,

Figura 11

Figura 12

articular visualmente el espacio del contexto protegido con el paisaje externo (figuras 11 y 12).

b. Generación de condiciones micro y miniclimáticas nuevas y manejables del contexto expuesto bajo cubiertas e intenso flujo turístico. Factor determinante para la aplicación de técnicas y materiales de consolidación.

c. Control y manejo de las patologías: meteorización (eólica, térmica y pluvial), impacto específico de la avifauna (cubiertas provisionales con materiales vernáculas generan hábitats apropiados), desarrollo de microorganismos y actividad antrópica.

Un factor elemental en el comportamiento de una cubierta es el diseño de un programa integral de monitoreo y mantenimiento de esta estructura invasiva, del área que protege directamente y del entorno adyacente, a fin de construir indicadores que permitan establecer estándares y contrastar los resultados para un diagnóstico objetivo y continuo. En el caso de las huacas del Sol y de la Luna, las granjas avícolas ubicadas al sur causan una contaminación constante del aire con partículas en suspensión de las excretas de las aves, así como los 66 hornos de ladrillos ubicados al sur del complejo que emiten gases durante la cocción con briquetas de carbón de piedra y neumáticos, depositando materiales nocivos en las superficies arquitectónicas, en las áreas policromadas protegidas y en las cubiertas modernas (Morales, 2008). El monitoreo de la calidad del aire demuestra las ventajas que se logran con las cubiertas y sus cortavientos.

Por otro lado, debe subrayarse la trascendencia e importancia de la base de datos meteorológicos (impacto eólico y pluvial) en la planificación de estas cubiertas, por ser factores determinantes en el diseño estructural por la presión que estos ejercen en el nuevo volumen. Este riesgo y temor explica de alguna manera la cantidad o exceso de columnas en el interior del espacio expuesto, lo que "ensucia" el contexto, que debe presentarse sin tantos elementos discordantes con la teoría. Cacaxtla (México) y Huaca Cao (Perú) son ejemplos claros de cómo presentar el espacio ceremonial, amplio, limpio y de fácil interpretación o lectura. (figura 13).

En una evaluación integral de las condiciones se sugiere desarrollar una investigación que analice las variables dependientes (intrínseco) e independientes (extrínseco) que intervienen en el impacto ambiental sobre las estructuras arqueológicas.

En el primer grupo consideramos las variables dependientes que definen el grado de erosión en la superficie arquitectónica: profundidad (mm), rugosidad (%), humedad contenida (%) y fisuramiento (mm).

En el segundo bloque se agrupan factores extrínsecos como la velocidad del viento (km/hora), dirección del viento (S y SE), humedad relativa (%), temperatura ambiental (°C), partículas totales suspendidas (µg/m3), determi-

Figura 13

nación de cloruros (mg/m2×d), contenido de dióxido de azufre (mg/m2×d) y determinación de monóxido de carbono (ppm).

Otro aspecto de importancia vital en el cálculo estructural debe ser la evaluación geológica y geodinámica del sitio, la estabilidad de la estructura arqueológica en todos sus sectores y la carga que generará la moderna cubierta, a fin de establecer un modelo del comportamiento físico-mecánico de los tres niveles, es decir, geológico, monumental y neoarquitectónico, en especial ante un eventual sismo o ENSO.

El estudio de la geodinámica resulta imprescindible por ser el factor clave en cuanto a la unidad geológica de la cual dependen los otros componentes. En este punto se cuenta con una serie de métodos avanzados de evaluación estructural no destructiva, desde la simple observación del geólogo, hasta los registros fotogramétricos y escaneos láser 3D, ensayos sónico y ultrasónico, radar y termografía, entre otros, a fin de conocer las características internas de los materiales y estructuras e identificar el comportamiento integral y la vulnerabilidad del edificio (Binda *et al.*, 2009 y 2000).

Se trata de definir con base en los cálculos de esfuerzos y deformaciones, propios o generados por el sustrato geológico y, sobre todo, la presión de las pesadas neocubiertas. El mapeo de este comportamiento es sustancial en el análisis integral para definir los niveles de vulnerabilidad en cada sector y las

prioridades de la consolidación o refuerzo estructural, y determinar la ubicación de los apoyos de la arquitectura intrusiva a fin de garantizar su estabilidad.

Por ello, el aspecto estructural es lo más complejo y de gran trascendencia, por cuanto es prioritario identificar los defectos constructivos por cuestiones técnicas y por la deficiente selección y/o manejo de materiales, defectos que conforman una estructura heterogénea, inestable y de múltiples riesgos.

ARGUMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y AUTENTICIDAD DE LOS CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS

La controversia inicia cuando el arquitecto contemporáneo propone un diseño con cierta audacia ante el carácter y calidades espaciales de un contexto arquitectónico al cual pretende proteger y que, desafortunada e inevitablemente, impacta en mayor o menor grado. Un punto de conflicto teórico reside en el discurso recurrente de "mínima intervención y reversibilidad de una cubierta arquitectónica contemporánea", desconociendo o admitiendo la elemental diferencia entre la *capacidad de remover o desmontar* los cimientos de concreto y hierro que se introducen y la *irreversibilidad* de las excavaciones profundas necesarias para la construcción de las mencionadas bases o zapatas. La perforación de estructuras históricas para los apoyos significa simplemente destrucción.

Es decir, las propuestas teóricas del diseño intruso *versus* los resultados tangibles y visibles dejan claro que el conflicto entre el arquitecto prehispánico y el arquitecto de nuestros días reside en que este último es un artista que privilegia su creatividad por encima del documento histórico que debe respetar. La supuesta "mínima" alteración de volúmenes y espacios originales es una cuestión complicada de alcanzar, como que la extensión y altura definen un lenguaje rígido en contra de la plasticidad del monumento, más aun cuando la construcción es de tierra y las nuevas estructuras son de metal y vidrio.

Otro aspecto fundamental al margen de las subjetividades personales y profesionales son las texturas y las disonancias cromáticas en la lectura del contexto y la neo arquitectura intrusiva. En este punto se discute la viabilidad de camuflar o contrastar la lectura de la nueva estructura, que trata de integrarse visualmente al paisaje cultural que intenta proteger y respetar, y que inevitablemente impacta.

Ante esta realidad controversial debe realizarse una investigación y evaluación integral del paisaje cultural, del contexto arqueológico y de los antecedentes para definir una propuesta integral en el marco de un plan de gestión

Figura 14

y manejo, de un estudio de impacto ambiental y de la presión turística (capacidad de carga).

Frente a esta compleja situación se busca obtener un diseño discreto en cuanto a los materiales, con especial atención en el peso específico de la cubierta y su comportamiento sísmico. Debe tenerse en cuenta que las bases de concreto y hierro incrustados en el suelo arqueológico pueden funcionar como palancas por la presión eólica permanente. Se insiste en que la evaluación geológica y geodinámica, así como la caracterización del comportamiento hidrodinámico, son fundamentales y hasta determinantes, más aun cuando una nueva cubierta sobre una estructura fatigada y vulnerable puede pesar hasta 50 toneladas métricas.

Figura 15

En estas condiciones es necesario cuidar aspectos básicos como la luminosidad natural, el riesgo de incendios, la acústica y el uso social, en el marco de una política responsable y ambientalista. Es más, toda cubierta debe tener la capacidad de ampliarse modularmente en función de la programación arqueológica. Finalmente, es fundamental desarrollar un programa de monitoreo y manejo de las condiciones ambientales y estructurales de la cubierta: corrosión, biodeterioro y excretas de avifauna, entre otros.

TIPOLOGÍA DE CUBIERTAS ARQUITECTÓNICAS

Se propone un orden de acuerdo a la función que cumplen en la programación de la puesta en valor de un monumento arqueológico, desde el inicio de la investigación hasta el uso turístico del sector intervenido. En el plano territorial debe armonizarse la propuesta de la nueva arquitectura con la distribución u organización de los espacios y estructuras arqueológicos, ello implica una visión preliminar vertical y horizontal del contexto histórico a fin de evitar que se afecte la correcta presentación del monumento o las columnas se sobrepongan a muros originales. En todo caso, las cubiertas podrían clasificarse en tres tipos de acuerdo a su función y temporalidad:

a. Preventivas: paralelas a la excavación. Considerando las limitaciones presupuestales en el inicio de un proyecto arqueológico, éstas se realizan con técnicas reversibles y materiales vernáculos y de fácil remoción para reutilizarse en otras áreas del proyecto. Tienen como fin proteger las áreas en excavación y conservación, evitando los cambios higrotérmicos bruscos producidos por la insolación directa (figura 14).

b. Provisionales: considerando que los trabajos de conservación se mantienen activos aun después de concluidas las excavaciones, este tipo de protección también permite el uso turístico de las áreas. Se construyen con materiales tradicionales, como diversos tipos de cañas tratadas con antipolilla para un mejor rendimiento y una mayor duración. Como superan los diez años de exposición justifican la inversión y se integran visualmente en el contexto arqueoarquitectónico. Las técnicas son reversibles y los materiales fácilmente removibles. Los anclajes son los mismos dados de concreto que se usan en las cubiertas preventivas y que se colocan encima de pisos sobre materiales plásticos de amortiguamiento.

Un inconveniente en su comportamiento se presenta cuando deben cubrirse alturas mayores a 10 metros pues las cañas de bambú que funcionan como columnas se flexionan ligeramente ante los esfuerzos y cargas, alabeos que pueden presentarse en las vigas cuando las luces son mayores a seis metros. Es más, ello genera una mayor cantidad de postes que alteran la libre observación del contexto cultural.

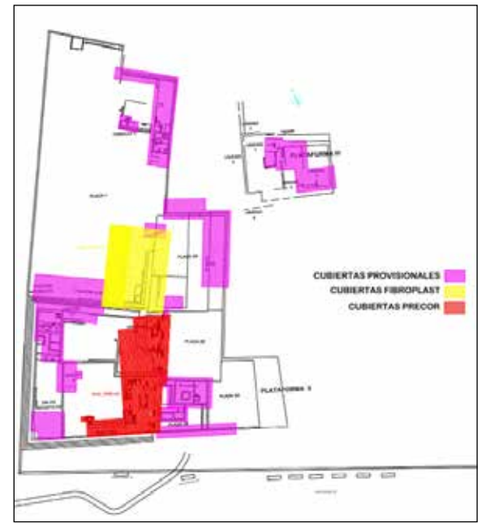


Figura 16

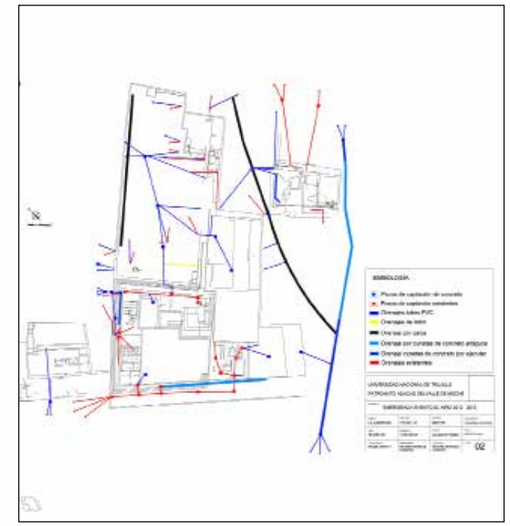


Figura 17

c. Definitivas: son aquellas que responden a un programa integral de protección ambiental a fin de cumplir con los objetivos de acondicionamiento turístico, complementado con camineras de material renovable que protejan los pisos originales, señaléticas que orienten con orden y objetividad histórica la visita, el guiado y la interpretación, cortavientos transparentes que integren el contexto protegido con su entorno inmediato y drenajes que evacuen las aguas pluviales bajo control. La estructura de las canaletas del drenaje debe ser independiente de la estructura de la cubierta con el objetivo de evitar que las probables fallas de ésta afecten la fluidez del aforo cuando se presentan imprevistos o cambios del material, por ejemplo granizo por la usual lluvia (figuras 15 y 16).

Un aspecto importante en la planificación de este tipo de cubierta es el diseño estructural, de tal manera que se logre una visión y lectura del contexto cultural sin interferencias, es decir, sin columnas u otro tipo de pie derecho, más aún cuando por las grandes luces a cubrir deben ser estructuras metálicas de considerables secciones que inevitablemente "ensucian" el contexto arqueológico. Un reto de difícil solución (figuras 17 y 18).

Quedan dos puntos por revisar. La supervisión técnica de personal calificado durante el proceso de construcción con el fin de cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto y el manejo de los materiales como el ensamblaje de las columnas, vigas y coberturas, las pendientes que permitan un aforo

Figura 18

Figura 19

controlado del agua pluvial, los arriostres estructurales y bases. Un plan de drenaje es fundamental como parte de un programa integral, pues las cubiertas tienden a concentrar el agua pluvial de varios metros cuadrados en un punto específico (figura 19).

Otro aspecto complementario es el proyecto electromecánico, considerando los riesgos de incendio que implica una deficiente instalación eléctrica y las posibilidades de implementar una iluminación técnica apropiada para las visitas turísticas nocturnas y la vigilancia de rigor.

CONCLUSIONES

Una primera alternativa que se aproxime a una intervención realmente mínima consiste en la ejecución de un programa de investigación, documentación, conservación preventiva, recubrimiento del contexto con escombros y publicación del artículo científico. Obviamente se desestima el uso social del monumento en físico y por lo tanto se prescinde de la cubierta.

La segunda opción concilia la posibilidad de un uso social sostenido y sostenible, para generar fuentes de ingreso para el autofinanciamiento y gestión responsable. El turismo responsable y articulado a los fines de un proyecto de puesta en valor no es un riesgo, es un aporte significativo para la gestión y desarrollo comunitario. Pero el diseño y desarrollo de un programa de investigación, monitoreo y diagnóstico es concluyente, la experimentación de muros de prueba evidencia como se afectaría una estructura sin una cubierta (figura 20).

Las cubiertas arquitectónicas deben responder a una propuesta con base en un estudio interdisciplinario y no a la excluyente decisión del arquitecto e ingeniero. El diseño arquitectónico debe privilegiar las condiciones de conservación y uso racional del espacio arqueológico que se pone en valor. El diseño *per se* debe discutirse en un segundo plano, en función de la compatibilidad del volumen que propone, por su forma, peso, comportamiento sísmico, textura y color con respecto al monumento y su entorno.

Una cubierta sin drenajes y cortavientos apropiados e integrados espacial y estructuralmente no es aceptable. Los impactos que genera crean una nueva patología de resultados irreversibles a corto plazo.

El proyecto de una cubierta definitiva, sustentado en un riguroso levantamiento topográfico y en las características del contexto, debe integrar los caminos de circulación y señalización turística, como un lenguaje ajustado a la información científica consensuada y a la interpretación didáctica del monumento. No debe desaprovecharse la dimensión pedagógica de los monumentos históricos, más aun cuando las estadísticas reflejan una asistencia estudiantil que supera 50% del flujo turístico anual.

Otra ventaja adicional de las cubiertas reside en la presentación final del edificio, o parte de éste, auténtico y consolidado, con una intervención real mínima. Suprime los inevitables impactos de un tratamiento protector de cabeceras de muro, paramentos y pisos, evitando discordancias estéticas como la protección de elementos originales con réplicas de fibra de vidrio y *cappings*.

Una reflexión final apunta al agresivo contraste que se configura entre un contexto arqueológico plástico, incompleto, pero imponente, fácil de entender y valorar, respecto a las enmarañadas estructuras metálicas del intradós o cielo raso de la cubierta, desmejorando un ambiente que debe ser "amable" y sin la rigidez que impone la arquitectura intrusa. Un tema a discutirse probablemente en los futuros talleres, pues constituye un pésimo ejemplo del impacto visual que se debe mitigar, mimetizar u ocultar.

Referencias bibliográficas

Binda, L. y Saisi, A., 2009, "Knowledge of the building, on site investigation and connected problems", en E. Cosenza (ed.), *Eurocode 8 Perspectives from the Italian Standpoint*, workshop, Doppiavoce, Napoli, Italy, pp. 213-224.

Binda, L., Saisi, A. y Tiraboschi, C., 2000, "Investigation procedures for the diagnosis of historic masonries", en *Construction and Building Materials*, 14, pp. 199-233.

Holdridge, L., 1967, *Life Zone Ecology*, Tropical Science Center, San José, Costa Rica.

Morales, R., 2011, "Factores meteorológicos, geofísicos y químicos que influyen en el proceso de erosión de las superficies arquitectónicas de tierra: caso Huaca de la Luna, valle de Moche, Trujillo, Perú", en *Perspectivas Latinoamericanas*, 8, Universidad Nanzan, Nagoya, Japón, pp. 51-83.

——, 2008, "Planificación, gestión y manejo sostenible de un recurso cultural prehispánico de tierra: huacas de Moche, Perú", en VI Congreso Internacional Restaurar la Memoria. La gestión del patrimonio hacia un planteamiento sostenible, Actas, tomo I, pp. 109-122, Junta de Castilla y León, Valladolid.

INTERPRETACIÓN TEMÁTICA *VERSUS* CUBIERTAS DE PROTECCIÓN

ROGELIO RIVERO CHONG

Desde hace mucho tiempo se han utilizado cubiertas como una forma de protección de los elementos arqueológicos, más como una estrategia inmediatista que como una solución preventiva ante los agentes de intemperismo que afectan a los vestigios una vez que éstos son expuestos por las exploraciones arqueológicas.

La colocación de cubiertas ha permitido que se conserven en mejor estado los vestigios arqueológicos ante los factores primarios de deterioro por intemperismo, pero se favorecen otros factores secundarios de deterioro que no se aprecian en el corto plazo y que a lo largo del tiempo provocan pérdidas irreversibles. Esto no quiere decir que no hay que cubrir los vestigios que así lo requieran, por el contrario, es oportuno y necesario tener más elementos de valoración, antes de tomar la decisión de colocar una cubierta de protección, sobre todo si será permanente.

Cuando ha tenido que cubrirse algún elemento arqueológico, se ha argumentado que la cubierta tiene que ser:

- "Mimética." Según el diccionario, adoptar la apariencia de los seres y objetos del entorno (figura 1).
- "Compatible con los materiales originales." No importa cuales sean éstos (figura 2).
- "Barata." Aunque se hable de millones en el costo de instalación (figura 3).
- "Que no necesite mantenimiento." Por arte de magia se mantendrá sola (figura 4).
- "Que no compita con el original." Sólo importa el ámbito estético (figura 5).

Las condiciones anteriores atienden sólo, en estricto sentido, al ámbito estético de una cubierta, ninguno de los argumentos muestra la preocupación sobre lo que se conserva, por qué y para qué se conserva.

Ante los ejemplos desafortunados que existen hoy en día en diversos lugares y yacimientos arqueológicos, surgen las siguientes preguntas:

Figura 1

Figura 2

- ¿Cuál es el objetivo de la construcción de una cubierta? La protección de los restos arqueológicos.
- ¿Por qué se quieren proteger? Porque son la materialización de las ideas de una cultura desaparecida.
- ¿Para qué se protegen? Para asegurar la trascendencia de todos sus valores al futuro.

La pregunta que debería regir el plan de acción antes de colocar una cubierta es: ¿De qué se protegen? La respuesta parece sencilla si se contesta que de los factores de deterioro, pero en la respuesta sencilla está la complicación que subyace a la colocación de una cubierta: la falta de planeación y seguimiento una vez que la cubierta ha sido colocada.

Pero, ¿qué protegemos y por qué? Brevemente podemos decir que protegemos el patrimonio cultural material, que está conformado por objetos muebles e inmuebles considerados bienes, susceptibles de apropiación y por lo tanto de aprehensión como parte de nuestro patrimonio/herencia. En el caso concreto de lo que nos ocupa, podemos decir que son los bienes producidos por culturas desparecidas y que contienen un conjunto de valores que les confieren a esos bienes la importancia de su conservación por ser "obras… objetos históricos concretos [que] ocupan… el lugar de una abstracción que llamamos pasado" (Ballart 2002, p. 56). "El objeto es signo del pasado que representa y representará para siempre… para nosotros y… las generaciones

Figura 3

Figura 4

Figura 5

venideras, porque nadie podrá cambiarle su condición… real con los hechos del pasado" (*ídem*, p. 86).

Los objetos del pasado…"son evidentemente soportes de artificio que incorporan y transmiten una determinada información cultural que alguien algún día originó" (*ídem*, p. 87).

"…la importancia del objeto original y auténtico del pasado en el proceso de comunicación…[así como]…al carácter de signo del mismo. Justifican por si solos el más escrupuloso cuidado en la salvaguardia y conservación del objeto histórico" (*ídem*, p. 87).

En los ejemplos que tenemos de cubiertas de protección en sitios arqueológicos (por lo menos en México) no me parece que se haya tomado "*…el más escrupuloso cuidado en la salvaguardia y conservación del objeto histórico*".

El patrimonio cultural arqueológico es entonces una abstracción del pasado que nos transmite información cultural y que merece el mayor de los cuidados en el proceso de su conservación. Aceptemos por ahora esta premisa para contestar la siguiente pregunta: ¿Quiénes son los que revelan y traducen (interpretan) esa información cultural-histórica que contienen los objetos? (figura 6). Son los profesionales del patrimonio cultural: arqueólogos, historiadores, historiadores del arte, epigrafistas, iconógrafos, etnohistoriadores, antropólogos, etc.

¿Y para quién se interpreta o traduce el contenido cultural de los objetos? (figura 7). Se interpreta para el gran público que forma toda la sociedad. No solamente se interpreta para los visitantes y turistas de los sitios con recursos patrimoniales, sino también para aquellas personas que en potencia estarán algún día frente a alguna manifestación cultural.

Freeman Tilden (1977, p. 8), considerado el padre de la *interpretación*, dice (en traducción de Manuel Gándara, 2001, p. 48): "Una actividad educativa orientada a revelar los significados y las relaciones a través del uso de objetos originales, experiencias de primera mano y medios ilustrativos, más que el simplemente comunicar información factual".

Para conseguir comunicar de manera eficiente y revelar los significados, Freeman Tilden elaboró 6 principios de la interpretación (traducidos también por Manuel Gándara, pp. 49-50):

1. Cualquier interpretación que no relacione lo que está mostrando o escribiendo a algo dentro de la personalidad o experiencia del visitante, será estéril.
2. La información, como tal, no es interpretación. La interpretación es revelación basada en información. Pero son cosas completamente diferentes. No obstante, toda la interpretación incluye información.

Figura 6

Figura 7

3. La interpretación es un arte que combina muchas artes, ya sea que los materiales presentados sean científicos, históricos o arquitectónicos. Cualquier arte es hasta cierto grado 'enseñable'.
4. La meta principal de la interpretación no es la instrucción sino la provocación.
5. La interpretación deberá tener como meta presentar una totalidad más que una parte, y debe dirigirse al hombre entero más que a alguna de sus fases.
6. La interpretación dirigida a los niños (digamos hasta los 12 años) no deberá ser una versión diluida de la presentación para los adultos, sino deberá seguir un enfoque fundamentalmente distinto. Para ser óptima requerirá un programa separado.

Como vemos, estos principios son básicamente una deontología de la comunicación-recepción de cómo debemos presentar un recurso patrimonial, incluso son una gran guía que tiene en el centro de la atención a la persona, que no siempre es en quien se piensa cuando de cubrir un espacio patrimonial se trata.

La importancia en muchas ocasiones se le otorga a la cubierta y no al vestigio arqueológico o recurso a cubrir, se confunden las prioridades. Hay varios ejemplos de cómo una cubierta, que en un principio se conceptualizó para proteger un vestigio arqueológico, a la hora de materializar el concepto ha hecho perder más patrimonio que el que buscó proteger, como las grandes cubiertas que necesitan zapatas grandes de anclaje para su sustentación, y que para ello se realizaron grandes pozos arqueológicos para sentar las zapatas

y soportar las estructuras de las cubiertas (figura 8). De ahí la importancia de no perder de vista que el vestigio arqueológico no deje de ser más importante que la cubierta, un error que ha costado mucho patrimonio.

Regresando a los principios de Freeman Tilden, ¿qué nos interesa presentar de un vestigio arqueológico? La respuesta es compleja ya que es un cúmulo de elementos que necesariamente se tienen presentes de manera implícita: el vestigio en sí como evidencia de una cultura del pasado, la información iconológica, iconográfica, epigráfica (si es el caso), información arquitectónica, información de procesos sociales, evidencias de desastres naturales, etc. En sí un recuerdo del devenir de la humanidad a través de la historia.

Suponiendo que tenemos todo un cúmulo de información en el vestigio que queremos cubrir para su protección, deberemos evaluar y analizar los valores y significados traducidos y/o interpretados que ese vestigio tiene y que queremos preservar y al mismo tiempo presentar con estricto rigor científico para todo aquel que visite dicho vestigio.

En este momento de la evaluación me parece que una reflexión acerca de los valores y los significados no sólo del vestigio en cuestión sino del ambiente y contexto más cercano o contexto en donde se encuentre inmerso el vestigio arqueológico, podrá auxiliarnos en la toma de decisiones para colocar una cubierta de protección o no. Es decir, no debemos de aislar el vestigio como si estuviera exento de lo que lo rodea, generalmente los vestigios arqueológicos tienen una disposición espacial que no es fortuita ni arbitraria, sino todo lo contrario, por lo que debemos considerar la unidad espacial de un vestigio arqueológico para la colocación de una cubierta.

Propongo que el principio número dos de Freeman Tilden se tome como una premisa para la presentación de los vestigios arqueológicos, sobre todo los que constituyan evidencias arquitectónicas. La experiencia de muchos sitios arqueológicos es que se presentan los vestigios al visitante como si no fueran evidentes por sí mismos, colocando cédulas que más que explicar describen lo que está ante nuestros ojos.

De esta forma se somete al visitante a un trato despectivo, ya que se duda de su capacidad de abstracción y de comprensión. No quiero decir que el visitante solamente con estar frente al vestigio arqueológico sea capaz de abstraer la información histórico arqueológica (supongo que habrá visitantes que si puedan hacerlo), y que no hacen falta las cédulas explicativas, sino que la información que los profesionales del patrimonio cultural tienen que ofrecerle al espectador, visitante, turista, etc., es una interpretación de la información que ha sido abstraída, investigada y procesada por las diferentes disciplinas que influyen en la conformación de un bien como patrimonio cultural.

La colocación de una cubierta de protección en algunos casos no solamente invade el espacio más íntimo de un vestigio arqueológico, sino que en

Figura 8

ocasiones desinforma y no favorece la comprensión y aprehensión del patrimonio cultural, incluso puede llegar a transformar un espacio y trastocar los significados que perviven a pesar de la distancia en el tiempo, por ejemplo, un espacio sacralizado de representación, como puede ser el complejo arquitectónico del Juego de Pelota y el conjunto de la Pirámide de los Nichos y el Edificio 5 de la zona arqueológica de El Tajín, en Veracruz, México, donde la colocación de una cubierta de materiales orgánicos para proteger vestigios de pintura mural invadió el espacio sacralizado del complejo arquitectónico con la premisa de que estaban protegiéndose los restos de pintura, mismos que ningún público podía ver (figura 9).

Con el tiempo dicha cubierta se deterioró de tal manera que fue preciso colocarle una lona sobre el techo para evitar la entrada de agua de lluvia, otro invasor más del espacio físico y visual del complejo. El deterioro de la cubierta motivó la realización de anteproyectos para su sustitución y/o reparación.

Figura 9

Figura 10

Figura 11

Figura 12

Los esfuerzos se centraron en calcular el costo de la nueva cubierta y en buscar los fondos económicos para su realización, pero la importancia de este proyecto residía en el cambio de la cubierta y no en la protección de los vestigios arqueológicos (figura 10).

Ante esta realidad, y a partir de una evaluación de los valores y significados del complejo arquitectónico de la Pirámide de los Nichos y el Juego de Pelota asociado, y del acceso y comunicación que el visitante tenía en esta zona, se presentó el proyecto de eliminación de la cubierta, el re-enterramiento de los vestigios de pintura mural original y la elaboración de una réplica de la pintura sobre los muros falsos del re-enterramiento, como una estrategia de interpretación y conservación del patrimonio cultural, sin cubierta (figura 11).

Figura 13

El resultado de la intervención fue la recuperación del espacio sacralizado de conformación cosmogónica de los que habitaron El Tajín, recuperación del espacio físico-visual del paisaje ritual del complejo de la Pirámide de los Nichos, conservación de la pintura mural original y la apreciación y percepción de los valores y significados de este espacio por los visitantes, facilitando la aprehensión y la conservación de su patrimonio cultural.

Casos como el anterior hay muy pocos en México, pero tenemos ejemplos de protección de elementos arqueológicos mediante cubiertas no ortodoxas, como el caso del relieve polícromo de Balamkú, en Campeche, donde el arqueólogo Ramón Carrasco colocó una estructura de hierro galvanizado forrado de placas de concreto armado, y éstas a su vez forradas con piedra caliza careada, que simulan ser la última etapa constructiva que "cubre" a la subestructura donde se localiza el relieve polícromo (figuras 12 y 13).

Esta estrategia de presentación también es un ejemplo de interpretación, es decir, que con la información arqueológica que recuperó el arqueólogo Carrasco durante la excavación, pudo establecer las dimensiones, tipo y forma de la última etapa constructiva de la entidad que resguarda en su interior a la subestructura con el relieve polícromo (figura 14), interpretando los valores y significados de ese contexto arqueológico para el público visitante. ¿Sería igual la actitud de los visitantes si existiera una cubierta convencional?

Figura 14

¿La conservación del relieve polícromo estaría mejor con esa cubierta? Me atrevo a contestar que no a las dos preguntas, aunque es probable que me equivoque.

Aun así quiero hacer hincapié en que no siempre una cubierta de protección es la primera elección que debe tomarse para la protección de los elementos arqueológicos expuestos a la intemperie. Una cubierta significa también daños directos e inmediatos y daños indirectos de mediano y largo plazo, como se ha documentado y referido en otras presentaciones del mismo tema. Por lo anterior, me tomo el atrevimiento de proponer que se utilicen en donde y hasta donde sea posible las estrategias de interpretación temática, que pueden ayudarnos a favorecer la apreciación y aprehensión de nuestro patrimonio cultural. La interpretación también puede favorecernos para utilizar nuevas tecnologías y nuevos materiales en la protección de los elementos culturales arqueológicos.

Habrá lugares y sitios en donde la colocación de una cubierta de protección sea la única solución viable para proteger los vestigios arqueológicos, pero los habrá también con la posibilidad de establecer estrategias de comunicación y conservación a través de la interpretación temática, donde podremos contribuir a las mejores prácticas en la conservación de nuestro patrimonio cultural.

Bibliografía

Ballart, Josep, 2002, *El Patrimonio histórico y arqueológico: valor y uso*, Ed. Ariel, sección patrimonial, Barcelona, España.

Ballart, Josep y Tresserras, Jordi Juan, 2001, *Gestión del patrimonio cultural*, Ed. Ariel, sección patrimonial, Barcelona, España.

Beck, Larry y Cable, Ted, 2002, *Interpretation for the 21st century; Fifteen guiding principle for interpreting nature and culture*, segunda edición, Sagamore Publishing, Champaign, Il, EUA.

Gándara Vázquez, M., 2001, *Aspectos sociales de la interfaz con el usuario: una aplicación en museos*, tesis doctoral, UAM-Azcapotzalco, México.

Nivón Bolán, Eduardo, 2003, *Curso-Especialidad en Gestión Cultural y Políticas Culturales*, OEI, Cenart, UAM, México.

Tilden, Freeman, 1977, *Interpreting our heritage,* The University of North Carolina Press, tercera edición, Chapell Hill, EUA.

VALORES, SIGNIFICADOS Y USOS DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO: UNA PROPUESTA

Manuel Gándara Vázquez

INTRODUCCIÓN

¿Para qué usar cubiertas? Una pregunta no tan obvia como parece. La idea central de este breve texto es muy sencilla: conservamos el patrimonio no solamente para detener o paliar su deterioro sino, fundamentalmente, para permitir su comprensión y disfrute. En este sentido, usamos cubiertas para proteger (típicamente edificios y contextos expuestos), pero lo hacemos con una razón de fondo: para que sus auténticos propietarios, los ciudadanos, comprendan y disfruten su significado.

Expresada de esta manera, la idea parece no sólo incontrovertible sino francamente obvia. Sin embargo, para que esa razón de fondo se cumpla, no basta con ofrecer la protección de una cubierta, es indispensable divulgar los valores patrimoniales que protegemos, para promover su uso y apropiación social. Sin ello, nuestros esfuerzos se ven disminuidos porque se limitan a cumplir sólo de manera parcial aunque, por supuesto, crucial, el objetivo que motivó poner la cubierta.

Hemos organizado este trabajo en cinco secciones. En la primera argumentamos el porqué no es suficiente la contemplación para comprender los significados y valores patrimoniales. En la segunda describimos brevemente en qué consisten las dimensiones del valor patrimonial. En la tercera presentamos un modelo que hemos llamado "modelo de conservación integral", compuesto por cinco partes, de las cuales una es la de la conservación material y restauro (que es donde se ubicaría el trabajo con cubiertas), pero se aprecia que hay otras, como la del uso social o apropiación social amplia (socialización del valor patrimonial), que debe ser atendida en paralelo si la intervención ha de tener realmente sentido. En la cuarta sección presentamos a grandes rasgos los fundamentos de una estrategia de comunicación que permite una de las formas de socialización del valor patrimonial, la divulgación significativa, que hemos venido desarrollando en México como herramienta no sólo de apropiación de dicho valor, sino de conservación y manejo del patrimonio. Estas dos secciones (3 y 4) constituyen el centro de nuestra propuesta a este taller. En la última sección hacemos algunas reflexiones finales, regresando al problema del uso de las cubiertas en sitios arqueológicos.

Utilizaremos como ejemplo de caso en ciertos puntos del texto la cubierta colocada sobre el llamado "templo monolítico" o de las Águilas en el sitio arqueológico de Malinalco, en el estado de México, México. Agradecemos al arqueólogo José Hernández Rivero habernos proporcionado materiales (1991, 1999, 2008) y acceso a la cubierta para poder presentar parte de su trabajo en este artículo.

1. LOS LÍMITES DE LA CONTEMPLACIÓN

Los valores patrimoniales no son autoevidentes. El punto de partida para la propuesta que desarrollaremos es que los valores patrimoniales no son autoevidentes. Podemos estar observando durante horas un monumento o un conjunto de artefactos sin entender cuál es su significado, cuál es su importancia o por qué es que se ha decidido conservarlo o ponerlo en un museo. Si el objeto o edificio son bellos (de acuerdo a nuestros estándares actuales), si su monumentalidad y escala nos impactan, si su originalidad nos impresiona, estas primeras reacciones son, por supuesto, importantes, pero siguen siendo insuficientes para entender por qué se ha conservado o si debería incluso seguirse conservando.

Esto es así porque los valores patrimoniales no son autoevidentes. A menos que hayamos sido entrenados para reconocerlos, simplemente no son comunicados de manera automática por el supuesto "lenguaje de los objetos". Las cosas incluso empeoran cuando, con una motivación sin duda loable, los expertos intentan "explicarnos" dichos valores, pero lo hacen mediante un lenguaje especializado, asumiendo que entendemos tanto el léxico como el contexto y la relevancia de lo que se nos dice. He aquí un breve ejemplo, tomado de un libro muy bien escrito y argumentado, y académicamente intachable, que describe algunas características de la fachada de la capilla de Nuestra Señora de los Ángeles, en la ciudad de León, Guanajuato, México:

> La **ornamentación** y las **texturas** de la calle central muestran diferente volumetría. La **peana** central, por su tamaño y la cantidad de sombras que proyectan sus relieves **rococó**, multiplica los volúmenes y salta a primer plano. Si encimáramos los tres cuerpos en uno, diríamos que el tercer cuerpo, con la imagen central, saltaría al primer plano, el ingreso del **tempo** estaría en el segundo plano y el segundo cuerpo se ubicaría en lo más profundo del **retablo**, con el **óculo** a contraluz (Camarena, 2008, p. 39, énfasis mío).

El problema no es ni la precisión ni la calidad de lo dicho, sino que el público general difícilmente entenderá el contenido. El libro es una excelente obra de difusión, no de divulgación. Cuando difundimos lo hacemos hacia nuestros pares o hacia gente que conoce ya la terminología, el contexto y la relevancia de lo que estamos diciendo. Es por ello que el lenguaje no nos preocupa, porque ese público lo conoce. Pero no quiero ni atreverme a imaginar qué entenderá el público general cuando se le habla de la ¡superposición de cuerpos en la calle y hay un óculo involucrado!

Si queremos que el público entienda y disfrute los valores patrimoniales, entonces lo que requerimos no es difundir, sino divulgar, es decir, presentar esos valores en un lenguaje que la gente entienda, clarificando el contexto y los elementos que hacen a ese patrimonio relevante. Es irónico que muy poca gente en la ciudad de León sepa que tiene uno de los pocos ejemplos del último periodo del barroco, el llamado "neóstilo", tan importante como para que el historiador del arte mexicano Jorge Manrique lo tomara como edificio tipo (Manrique, 2000). Y es irónico, porque tienen a su alcance físico, pero no cognitivo, el excelente libro de Camarena, que asume que el lector entiende ese contexto así como la terminología empleada para describir los méritos del edificio que le dan su relevancia.

Entonces, no es lo mismo difundir que divulgar. Cuando divulgamos necesitamos traducir el lenguaje, el contexto y la relevancia de lo que se dice de forma que el gran público lo entienda y disfrute. Esto es lo que en el campo de la educación patrimonial se conoce como "interpretación", precisamente porque es un acto de traducción, del lenguaje del especialista, al del visitante. Y es importante que esta traducción no se limite solamente a la dimensión estética, porque adquiere más relevancia cuando se le pone en contacto con las otras dimensiones del valor patrimonial.

2. LAS DIMENSIONES DEL VALOR PATRIMONIAL

Diferentes autores distinguen distintos aspectos del valor patrimonial. Algunos señalan tres, cuatro o seis.[1] Desde mediados de la década de 1980 hemos propuesto nuestra propia formulación, que reconoce lo que llamamos "las cinco dimensiones del valor patrimonial".[2] Hay elementos en los que coinciden con las mencionadas y otros en los que difieren, pero para nuestros

[1] Jiménez hace un resumen de las formulaciones más conocidas: Schiffer propone 6; Ballart 3; Lipe 4, y ella encuentra que los documentos de UNESCO permiten distinguir 17 (véase Jiménez, 2005, pp. 28-35).

[2] El concepto lo usaba en mis cursos de teoría arqueológica en la licenciatura de arqueología de la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH) en 1984 y 1985. Una de las primeras presentaciones formales de la propuesta fuera de la ENAH tuvo lugar como ponencia en un evento de 1987 (Gándara, 1987).

propósitos lo interesante es que casi todos los modelos reconocen, con diferentes matices, los mismos elementos.

Mi propia formulación retoma la secuencia en que estas dimensiones de valor fueron reconocidas en el caso del patrimonio arqueológico. La primera fue la estética, dado que es durante el Renacimiento en que se recupera el arte clásico de Grecia y Roma, precisamente por sus valores estéticos, que eran los ideales del Humanismo renacentista. Aunque los coleccionistas saquearon sitios arqueológicos para obtener esas piezas, dejaban atrás los objetos que no les parecían suficientemente bellos como para ser conservados. Es decir, su interés era el objeto de arte, y ese interés subsistió en siglos posteriores, como uno de los elementos centrales del anticuarianismo durante la Ilustración.

No obstante, no en todos los países existían huellas greco-romanas, pero sí antigüedades propias. Quizá no eran bellas o espectaculares, pero eran los antecedentes de los nacientes estados-nación europeos, que los reivindicaron entonces al mismo tiempo como parte de su historia y como parte de su identidad. Este proceso fue muy visible entre los países escandinavos, que no tendrían romanos pero tenían vikingos, además de lo que antes había sido considerado "piedras del rayo" y ahora, por comparación con objetos traídos de los países colonizados por los europeos, resultaban ser artefactos de grupos muy sencillos de cazadores recolectores. Con otros matices, pero con igual fuerza, en otros estados-nación se reivindicó como parte de su historia e identidad estos materiales, aunque no fueran bellos. Es decir, se reconocían ahora dos dimensiones adicionales de valor: el histórico (en el sentido de la historia particular de un pueblo) y el simbólico (en este caso el de identidad, que sería manipulado políticamente para crear consenso y orgullo nacional).

Durante la primera mitad del siglo XIX geólogos, prehistoriadores y los primeros arqueólogos, empezaron a reivindicar la importancia de los objetos antiguos como artefactos: es decir, como evidencia científica, independientemente de que fueran o no bellos, o que alguien los considerara parte de su historia o identidad. Eran objetos muchas veces humildes, pero que permitían saber cómo eran el medio ambiente y la vida en el pasado, así como su antigüedad. Arbitrariamente ubicaría dos ejemplos de este proceso, ambos a mediados del siglo XIX: por un lado, el trabajo de los prehistoriadores que determinaron la antigüedad real del hombre; por otro, las excavaciones en el lago Zúrich (Daniel, 1976). Los palafitos excavados en Zúrich permitieron recuperar materiales extraordinariamente bien conservados gracias a las condiciones del lago, que se registraron y conservaron no porque fueran la base de la identidad o historia suiza, sino porque eran evidencia científica. Es por ello que se recuperó incluso información sobre el ambiente. Había nacido la dimensión científica del valor patrimonial.

La última dimensión, la económica o mercantil, en cierto sentido estuvo presente desde el inicio de la era moderna, cuando el material arqueológico fue objeto de compra-venta, en un mercado promovido por los coleccionistas. Pero al sentido al que nos referimos aquí tiene que ver más bien con la manera en que el patrimonio arqueológico motivó la llegada de visitantes para conocerlo de primera mano.

A mediados y finales del siglo XIX, se incrementó el número de personas que hacían *la grand tour*, el viaje obligado para la nobleza y la naciente clase media alta, que incluía visitar Grecia, Egipto y Turquía. Nace a finales de siglo la industria del turismo cultural (McKercher y Du Cros, 2002) al notar que en torno a los sitios patrimoniales se produce valor: los visitantes requieren de servicios (hospedaje y comida), compran recuerdos, consumen productos para su viaje, etc. Es decir, se capitaliza por primera vez en forma significativa la dimensión económica del valor patrimonial. Hoy día, al masificarse el turismo cultural, esta dimensión representa ingresos multimillonarios a las empresas del ramo, lo que motiva el interés de gobiernos y capitalistas a invertir en lo que desafortunadamente se llamó "la puesta en valor" del patrimonio cultural.

El problema con estas cinco dimensiones de valor patrimonial es que frecuentemente chocan entre sí (Gándara, 2001, p. 1). En particular, la dimensión simbólica, la dimensión científica y la dimensión económica. Cuando una sociedad no reconoce como simbólicamente importante parte del patrimonio ubicado en su territorio, se siente con derecho a destruirlo –que fue lo que pasó con los talibanes que dinamitaron los Budas monumentales en Bamiyam, Afganistán. Se ignoraron no sólo el valor estético e histórico de estas importantes esculturas, sino su valor científico, al ser prácticamente únicas en esa parte del mundo.

Al sobreponer el valor económico al científico se afecta cotidianamente y cada vez con más frecuencia el patrimonio arqueológico: se invaden no solamente los linderos, sino el interior de los sitios, afectando espacios y estructuras; se construye infraestructura turística en su entorno que destruye amplios sectores de los asentamientos y sus áreas de apoyo; se alteran paisajes y perspectivas visuales; y se distorsionan los valores simbólicos mediante usos no compatibles con la vocación de los sitios patrimoniales. Pero, ante todo, se destruye evidencia científica irrecuperable. En ocasiones, por miedo a que sus predios puedan ser expropiados, los propietarios optan por destruir de manera total las evidencias arqueológicas. Es decir, el patrimonio genera valor –todo mundo quiere sacarle provecho a los sitios– pero también lo destruye: mi predio vale ahora menos porque la legislación limita lo que puedo hacer con él por contener vestigios arqueológicos.

Esta enumeración de valores patrimoniales (o la que el lector prefiera) permite entender también parte de las discusiones sobre las cubiertas colocadas

para proteger estructuras y contextos arqueológicos. No sólo debe cuidarse la estética de lo que se protege y de la propia cubierta, sino también que durante el proceso de colocación no se alteren otros valores, típicamente el científico, dado que se requiere hacer excavaciones para cimientos, pilotes o zapatas. Debe buscarse el balance entre una cubierta vistosa y elegante y lo que protege, esto con el fin de no yuxtaponer nuevos valores estéticos a costa de aquellos que se busca proteger.

El equilibrio entre los valores patrimoniales tiene que ver también con la autenticidad: es importante que el visitante sepa que lo que está viendo es una reconstrucción basada en evidencias disponibles y que en su elaboración se utilizaron materiales y técnicas prehispánicas.

Ese es el caso de la cubierta del templo monolítico de Malinalco. Al arqueólogo mexicano García Payón le interesaba proteger esta inusual estructura tallada en la piedra de la ladera de la montaña, y su solución fue colocar, probablemente en 1948, una cubierta tipo palapa[3] (Hernández Rivero y Maldonado del Moral, 2008, pp. 2-3), aparentemente inspirada en ilustraciones de códices y otras fuentes. El problema es que no se informó al público que la cubierta original se había perdido seguramente desde tiempos de la invasión española. En ese sentido, se afectaba el valor histórico y científico del monumento, como un mal necesario para proteger su integridad física y sus valores estéticos.

Este ejemplo ilustra precisamente nuestro punto: la cubierta cumplió (con más o menos solvencia durante un tiempo) con el objetivo de proporcionar protección al bien, utilizando materiales naturales, que en opinión de Hernández Rivero, cumplieron con su función (Hernández Rivero, 1999, pp. 17-18). Pero la intervención no estuvo acompañada de información que le permitiera al visitante entender porqué se reconstruyó o incluso el hecho de que era una reconstrucción.

Esta última reflexión nos lleva a otro de los puntos centrales de este trabajo: no es suficiente incidir en uno de los componentes de la conservación (en este caso, la conservación material y su restauración) si no se interviene en otros componentes (en este caso, el de la divulgación). Es decir, es importante pensar el asunto de las cubiertas en un marco más amplio, más holístico. Proponemos que el modelo de conservación integral del patrimonio puede jugar precisamente este papel. Veamos en qué consiste.

[3] Su primera solución en 1936 fue, al parecer, un techo de lámina de cartón o galvanizada.

3. EL MODELO DE CONSERVACIÓN INTEGRAL

Aunque seguramente el número final de sus componentes variará a medida que el modelo sea elaborado, actualmente reconocemos cuando menos cinco puntos. Todos son importantes y están íntimamente relacionados. La necesidad de considerarlos de manera conjunta responde al hecho de que los factores y agentes que afectan el patrimonio arqueológico lo hacen de manera diversa y simultánea: en consecuencia, atender alguno de manera aislada puede conducir a resultados insuficientes o incluso al fracaso en la conservación patrimonial.

- **La investigación.** Es el punto de partida, y no me refiero sólo a la investigación arqueológica. Además de estudiar el pasado es necesario conocer el contexto actual del patrimonio y su trayectoria histórica –cómo ese sitio o ese monumento llegó hasta nosotros. Ello implica la participación de etnohistoriadores e historiadores para cubrir las etapas posteriores a la invasión española; y después realizar la investigación económica, antropológica, social y sociológica para entender el contexto en que se encuentra el sitio. Incluso serán necesarios especialistas en planeación urbana o ambiental y en otras disciplinas que tengan que ver con la conservación a largo plazo de la zona arqueológica. Asimismo, se requiere identificar a los agentes que pueden intervenir a favor o en contra de su conservación, así como a los factores sociales de afectación.

  Aunado a lo anterior, es preciso saber cómo conservarlo, administrarlo, hacerlo socialmente útil y protegerlo legalmente. Es decir, ampliar el panorama que tenemos de la investigación. Cuando un proyecto se planifica parecería agotarse en la propia investigación arqueológica que, aunque medular, no es suficiente.
- **La conservación material.** Llamo a este componente "conservación material" para distinguirlo del modelo entero, que habla de la "conservación integral". Esto a veces molesta a algunos colegas restauradores, pero la intención es precisamente destacar que, aunque crucial, este componente es solamente uno de los que deben atenderse. Y que no por haber hecho una adecuada conservación material o restauro terminamos con los peligros que se yerguen sobre el bien.

  La conservación material y la restauración permiten que el bien (mueble o inmueble) se preserve. Lo estabiliza, consolida y, en su caso, restaura. Implica controlar condiciones físico-químicas, biológicas, ambientales y evitar o mitigar efectos antrópicos. Un problema es que suele descuidarse la conservación preventiva, con las consecuencias conocidas. Hoy día debería incluso estar normado que el arqueólogo no puede

intervenir un sitio si no tiene a su lado, de tiempo completo, a un experto en conservación.

Evidentemente, el trabajo con cubiertas sobre edificios y contextos cae dentro de este terreno. Y el modelo nos permite señalar entonces que para ser eficaz no pueden dejarse de lado los otros factores.

- **La protección legal.** En México se hicieron avances muy importantes en esta área cuando se aprobó la Ley de Protección de Zonas y Monumentos Históricos (1972). Esta ley fue un ejemplo para las legislaciones de muchos países. Sin embargo, en la actualidad ha sido el objeto de ataques por parte de aquellos que piensan que el usufructo del patrimonio debería "liberalizarse", léase, abrirse al lucro mercantil por parte de la iniciativa privada. Es por ello que grupos sociales importantes, como los propios sindicatos del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) –el organismo federal encargado de la investigación, conservación, custodia y divulgación del patrimonio cultural en México– han mantenido una constante defensa del marco legal.

  La protección legal es importante, dado que registra y protege los bienes, restringe su uso a aquellos compatibles con su conservación, promueve la apropiación colectiva amplia, y no a favor de algún grupo reducido, y castiga a los infractores (aunque en nuestro caso es muy permisiva: el saqueo y el tráfico no están tipificados como delitos mayores).

  Como se verá, este es un asunto muy importante. Ello hace todavía más loable la labor de los sindicatos del INAH (y otras fuerzas sociales progresistas del país), y su insistencia en la protección legal. Pero no importa qué tan férrea sea esta defensa, porque es sólo uno de los flancos por atacar.

- **La planificación estratégica y administración.** Este es el ámbito que en otros países es llamado "gestión de recursos culturales". El nombre es desafortunado, no solamente porque en países como México el término usualmente empleado es "administración", no gestión: por ejemplo, la carrera profesional respectiva se llama "administración de empresas", no "gestión de empresas", como parece ser el caso en España.

  En México es doblemente desafortunado porque en una poco acertada decisión política, se resolvió una demanda laboral en el INAH que convirtió al personal manual, técnico y administrativo en "gestores patrimoniales", como una salida para mejorar sus condiciones económicas, sin que mediara un proceso de capacitación en cuestiones patrimoniales. La medida fue no solamente criticada, sino que generó una animadversión hacia el propio término "gestión".

  Adicionalmente, a muchos colegas les parece que hablar de gestión de recursos es automáticamente considerar al patrimonio como mercancía y a su fin último la generación de ganancias. Un par de intervenciones desafortunadas de colegas de España, donde el patrimonio se ve como herramienta de crecimiento económico, consolidaron ese temor. La insistencia de la iniciativa privada en la importancia de "gestionar" eficazmente el patrimonio ha alimentado los pruritos en todo lo que suene parecido. Finalmente, a muchos les parece que la gestión, en sentido estricto, es la gestión de recursos financieros, es decir, la obtención de fondos para investigar, conservar y divulgar el patrimonio. Claramente, consideran que esta no es una labor que los investigadores deberían realizar.

  Lo cierto es que desde el inicio el planteamiento está mal. No se trata de "gestión", o en mejor español de México, de "administración" como eje rector, se trata de planeación estratégica. Es decir, de los pasos, acciones, lineamientos y criterios a seguir para asegurar la conservación del patrimonio. Esta definición es claramente algo en lo que los investigadores deben participar, dado que son ellos los que conocen los valores patrimoniales, así como los riesgos a los que están expuesto. Me refiero a la participación y colaboración multidisciplinaria.

La decisión de restaurar o no un sitio para abrirlo al público y la necesidad de crear áreas de amortiguamiento en su entorno, con plena protección legal, es algo que difícilmente podrá determinar un administrador de empresas. Es una tarea esencialmente académica, colegiada e interdisciplinaria.

La elaboración del plan estratégico, como sucede en muchas metodologías de conservación, es el primer paso hacia la protección a largo plazo de un bien patrimonial: identifica y establece los valores patrimoniales, detecta a los agentes y factores que pueden actuar en su favor o en su contra, y los intereses a los que responde; delimita fuerzas y debilidades. Además determina líneas generales de trabajo, criterios y normas a seguir para prevenir y enfrentar problemas.

En muchos países, a este primer paso le sigue la elaboración de los llamados "planes de manejo", documentos que guían la puesta en marcha del plan estratégico a corto plazo (dos a cuatro años). Contemplan acciones específicas: investigación, conservación, seguridad, divulgación y uso social, entre otros, dentro de lo que se conoce como "campos de manejo". Cada uno, a su vez, se desglosa en programas específicos que contemplan criterios y soluciones para enfrentar los problemas.

En México, de nuevo por un asunto histórico no muy claro, se decidió mezclar estos dos niveles, y los planes de manejo contienen elementos que normalmente estarían descargados en los planes estratégicos. Por otro lado, una inadecuada labor de divulgación sobre su importancia, combinada con

la reticencia y desconfianza generalizada hacia la gestión, hizo que la importante iniciativa para generalizar su uso enfrentara una tenaz oposición. Además, las declaraciones de funcionarios que argumentaron que se trataba básicamente de "documentos administrativos" y el que se hiciera casi al vapor por presiones políticas, tampoco ayudaron a la causa. Lo último fue que los planes ya aprobados no contaron con el financiamiento para realizar las acciones detectadas como necesarias.

Es indudable que, incluso ante una nueva oleada que denuncia los planes de manejo como una estrategia "unesquista" (es decir, impuesta por la UNESCO, sobre todo para los sitios patrimonio de la humanidad), no deja claro cuál es el descontento y cuál la propuesta alternativa. ¿La oposición es a que planifiquemos?, a que pensemos los sitios a largo plazo? ¿Cuál es entonces la iniciativa, dejarlos a su suerte –cosa que hemos hecho por años, con las consecuencias predecibles?

Este punto es crucial. Si la negativa y el rechazo es simplemente al nombre, podemos adoptar la terminología australiana: "planes de conservación" (en sentido amplio) y no de gestión. Mi conclusión es que la planeación estratégica (y posterior administración del plan –incluyendo el allegamiento y uso racional de los recursos indispensables para su cumplimiento) es un elemento clave si se quiere lograr conservación integral a largo plazo.

Y de nuevo surgen problemas con el uso de cubiertas. Muchas veces se han hecho inversiones considerables para colocarlas con el fin de responder a la necesidad urgente de intervenir sitios que jamás habían estado sujetos a un proceso de planeación estratégica. Sin embargo, sólo se han paliado o detenido algunos de los peligros que amenazaban el sitio y quedaron pendientes o incluso no se identificaron otros problemas.

4. LA SOCIALIZACIÓN DEL VALOR PATRIMONIAL

He desarrollado en otro lado (Gándara, 2012) un argumento para proponer que abandonemos el término "puesta en valor". Resumiendo las ideas centrales, este término, aparentemente introducido en el contexto de la creación de las Normas de Quito de ICOMOS, tiene la paradójica connotación de que un sitio arqueológico tenga valor solamente cuando se le ha "puesto en valor". Es decir, cuando se han instalado servicios y quizá se ha restaurado alguno de sus edificios. Por contraste, los sitios que no han recibido ese tratamiento ¿carecen de valor? Para complicar las cosas, se supone que una de las motivaciones para la "puesta en valor" es que los comerciantes del entorno inmediato puedan lucrar "sin afectar los valores del bien", es decir, no se trata de generar un valor de distribución social amplia –salvo quizá de manera indirecta.

En cualquier caso, me parecen más afortunados el término "puesta en valor social", propuesto por Lenin Ortiz (comunicación personal, Cochasqui, 2008), o "socialización del conocimiento" (Socialización|IPHES, s.f.), aunque este último sólo se concentra en una de las dimensiones de valor patrimonial, la científica, cuando hay que considerarlas todas. De ahí la idea de proponer el concepto de "socialización del valor (o los valores) patrimoniales" como alternativa.

La intención es lograr que la sociedad, auténtica propietaria del patrimonio, se adueñe de éste, por ejemplo al recuperar los saberes del pasado, como las técnicas agrícolas prehispánicas que han resuelto problemas actuales. La divulgación permite comprender, valorar y disfrutar los bienes patrimoniales.

La socialización de los valores patrimoniales implica diseñar estrategias que permitan distribuir de manera equitativa la plusvalía que generan y a la vez promover el desarrollo sustentable. Sin olvidar los estudios y planes para prevenir y controlar los conflictos que su uso responsable pudiera generar.

La divulgación, que es el último tema que trataremos, es una de las acciones necesarias para que los ciudadanos puedan comprender y disfrutar los valores patrimoniales. La divulgación significativa, como veremos, es una estrategia de comunicación para lograr precisamente ese objetivo.

5. LA ESTRATEGIA DE LA DIVULGACIÓN SIGNIFICATIVA

Es una forma de educación patrimonial, fundamentalmente una estrategia de comunicación. A diferencia de otras estrategias, ésta se centra en el visitante y no en la colección, el edificio, el curador o el museógrafo, ya que es para el o la visitante para quien conservamos. Toma en cuenta las capacidades y limitaciones del público, sus intereses y necesidades; además, no sólo es útil para arqueología, sino para todo el patrimonio cultural.

Es una herramienta de conservación porque promueve la cultura de la prevención y el uso responsable; asimismo, visualiza y trata de minimizar el impacto negativo de los visitantes. Es una forma de interpretación o traducción del lenguaje especializado, como señalamos antes, que no solamente traduce el léxico, sino también el contexto y la relevancia. Es heredera de la tradición iniciada en parques y bosques nacionales de Estados Unidos y que se extendió al resto del mundo (Merriman y Brochu, 2006). En particular, retoma los principios de la interpretación llamada "temática", es decir, la que se organiza en torno a los mensajes centrales que se desea comunicar (Ham, 1992).

Específicamente se ha nutrido de una forma de interpretación temática especialmente diseñada para divulgar el patrimonio cultural, conocida como "interpretación temática de enfoque antropológico" (Gándara, 2000 y 2001, p. 2), la cual busca atraer la atención del público y generar empatía en torno a valores y emociones universales (o al menos ampliamente compartidos). Se interesa en la identidad, pero no a costa de lo universal –de lo que nos hace ser una sola especie–, sino buscando un equilibrio con lo local. Se preocupa por combatir prejuicios, aprovecha lo que la gente sí sabe y saca ventaja de aquello que podría sorprenderla o interesarla de manera especial. En su versión actual, hemos llamado a la estrategia "divulgación significativa". He explicado antes por qué llamarle "divulgación" y no difusión. Ahora veamos por qué el adjetivo "significativa".

Porque recupera la pedagogía de Ausubel (2000) sobre aprendizaje significativo: el aprendizaje sólo se produce si lo que se enseña es relevante para el que aprende. Y, a diferencia de otros enfoques constructivistas, propone que hay cosas que se aprenden mejor cuando alguien nos las enseña. El aprendizaje consiste en la creación y modificación de "esquemas mentales" (*schemata*), los cuales se hacen más complejos y sofisticados a medida que el aprendiz los usa y se enfrenta a situaciones que lo obligan a cambiar de opinión. Ausubel destaca que una manera de facilitar el aprendizaje es darle, de manera anticipada al que aprende, una idea de la organización general del material (un "organizador previo") que, como se verá, es compatible con la idea de Ham de presentar la organización de la interpretación al visitante de manera clara antes de iniciar el programa interpretativo.

A algunos colegas les incomoda que digamos que es necesario centrarse en el visitante porque opinan que ellos lo han hecho siempre. Pero la realidad es que no conocemos al público. En México, los estudios en esta materia empezaron muy tarde, y en el caso de los visitantes a sitios arqueológicos, éstos seguramente pueden contarse con los dedos de las manos.

Centrarse en el visitante implica respetarlo (entender sus intereses, posibilidades y capacidades) y emocionarlo (provocar experiencias relevantes y significativas); aceptar que sus objetivos al llegar a la zona arqueológica pueden ser diversos. Pero sobre todo, estimularlo a asumir su corresponsabilidad en la conservación del patrimonio, este es el momento en que la divulgación se convierte en una herramienta de conservación preventiva.

Aquí es necesario abrir un paréntesis para hablar de las personas que habitan en los alrededores de los sitios patrimoniales, y quienes deberían ser los primeros beneficiarios. Para ello es necesario planear actividades y formas de organización que les permitan mejorar su condiciones de vida y que eviten que las ganancias derivadas del patrimonio se queden sólo en manos de los grandes consorcios de servicios turísticos.

Enfocarse en el visitante implica reconocer que requiere cuando menos tres tipos de orientación: cognitiva, valorativa y espacial. La divulgación significativa intenta hacer precisamente eso.

Para la orientación cognitiva, además de la pedagogía, la divulgación significativa se apoya en varias disciplinas, retomando una iniciativa de Ham (1992) y otros intérpretes temáticos. Por ello, interesarse en el visitante implica aceptar que todos, no solamente los visitantes, tenemos un aparato cognitivo con capacidades y limitaciones, por ejemplo: el número de cosas que podemos retener en la memoria de corto plazo; la naturaleza selectiva de la atención; la manera en que la sorpresa y la novedad contribuyen a captar la atención del visitante. La monotonía y la solemnidad evitan llegar a un estado de "atención plena" (Moscardo *et al.*, 1999). Hoy sabemos que cuando estamos contentos y divertidos segregamos dopamina y otras sustancias que no solamente nos provocan placer, sino que estimulan el aprendizaje.

Es a partir de esos hallazgos que la idea de centrar la comunicación en un juego reducido de mensajes principales o "tesis" tiene su soporte, no tiene caso ser exhaustivo si de todas maneras el visitante no retendrá todo lo que se le presente. Nuestro aparato cognitivo favorece lo relevante y, cuando es posible, lo que esté cargado de afecto y emoción. De ahí también que la idea de que la divulgación sea relevante no es algo opcional, es un requisito indispensable para que sea eficaz.

La divulgación significativa se apoya en otras disciplinas, como el *wayfinding*, esta disciplina estudia cómo nos orientamos en el espacio y, en consecuencia, cómo podemos ayudar a un visitante a saber dónde está, cómo llegó ahí y a dónde puede ir (Arthur y Passini, 1992; Berger, 2009; Collins, 2007). Los hallazgos de esta disciplina son relevantes para desarrollar materiales como mapas, señalética y otros recursos que cubran una de las necesidades que tiene el visitante: la orientación espacial. Podemos ofrecerle estrategias de visita dependiendo de su tiempo, energía e intereses.

Por otro lado, existe la posibilidad de que para el visitante no sea importante conservar el patrimonio. Por ello hay que brindarle información e invitarlo a participar en el cuidado del sitio. Es necesario orientarlo y motivarlo, darle las herramientas necesarias para que lo entienda, disfrute y respete. Incluso, si el trabajo está bien hecho, reconocerá la labor institucional.

Para demostrar que no se ha respetado ni tomado en cuenta al visitante, a lo largo de los años he colectado imágenes de sitios arqueológicos en los las señales están mal ubicadas, las cédulas son ilegibles o no existen recursos para la interpretación.

Tal vez esto no sea intencional. Tengo una hipótesis que explica eso que llamo el "efecto visita presidencial". En México, cuando algún funcionario importante, del presidente para abajo, visita algún lugar –por ejemplo, el

Sistema de Transporte Colectivo "Metro"–, todo está impecable: el aire acondicionado funciona y no hay vendedores ambulantes ni multitudes que hagan del viaje una aventura. Todo está controlado y funciona de maravilla. Los arqueólogos somos el equivalente a estos funcionarios cuando un colega nos invita a visitar su sitio o museo. Él o ella personalmente nos hacen la visita guiada, no hay posibilidad de perdernos, dado que ellos nos conducen; no hay posibilidad de no ver elementos importantes o de no entender su significado porque ellos nos explican –es decir, ellos son el programa interpretativo. De hecho, en esas circunstancias es normal que nuestra atención, y la suya, estén centradas en lo que se nos muestra, y no si ya se cayeron las cédulas, si la flecha está desviada o si los monitores no funcionan adecuadamente. Nada de eso es relevante porque se nos está dando el tratamiento de la "visita presidencial".

La divulgación significativa se apoya en otras disciplinas con el fin de brindar también orientación valorativa. En el proceso, jugamos con lo que el visitante cree que sabe pero no sabe (sus prejuicios); lo que sabe pero no se ha dado cuenta que lo sabe (su conocimiento previo); y con aquello que seguramente ignora, pero que le sorprendería o emocionaría saber (Gándara, 2004).

Un breve ejemplo que uso en mis presentaciones puede ayudar a entender estas ideas, es sobre el sitio huasteco de Tamtok. Durante un taller de elaboración de cedulario, en la Dirección de Operación de Sitios,[4] se me sugirió trabajar con los primeros borradores de la cédula introductoria al sitio, elaborada por un exalumno y querido colega, Guillermo Bravo Ahuja. Aunque él no estaba presente, me mostraron una de las primeras versiones de la cédula, que en la metodología del INAH resume los mensajes centrales a comunicar destacando "el genio del lugar" (*genius loci*, lo que hace especial e incluso único a lo que estamos interpretando). Me llamó la atención de inmediato que se proponía, en un estilo mucho más aventurado de lo que los arqueólogos estilamos, que quizá el sitio tenía que ver con la fertilidad. Como yo no conozco el sitio, pregunté cuál era la evidencia en la que se sustentaba esa idea.

Me comentaron que existen evidencias del culto a la Luna, que hay un canal que recuerda el origen del agua y la vida, pero sobre todo estaba el "señor de Tamtok". Llegado a ese punto, se empezaron a reír nerviosamente. Viendo mi desconcierto, me preguntaron que si nunca vi fotos del "señor de Tamtok". Ante mi negativa, alguien me mostró una: se trata de una escultura en piedra de una figura masculina de la que solamente sobrevive la mitad de la cintura hacia abajo. Esta escultura es objeto de culto hoy día por los indígenas de la región: las mujeres le llevan ofrendas para tener hijos, los hombres para asegurar buenas cosechas. La razón de este culto es que el "Señor" está desnudo y se puede apreciar sin lugar a dudas que estaba, como decimos en México, particularmente bien dotado. Y era esa característica la que originaba las risas nerviosas y no exentas de picardía.

Sabemos, por fuentes etnohistóricas y por la evidencia iconográfica (así como por reportes etnográficos), que aparentemente los huastecos tenían una actitud muy liberal hacia el sexo. La evidencia de Tamtok (no solamente el "Señor", sino figurillas y otras esculturas) muestran que, en efecto, esa actitud está plasmada en el sitio.

Entonces, lo que se planteaba como uno de los elementos del genio del lugar, el culto a la fertilidad (además de que Tamtok es el sitio más al noreste que tiene pirámides), se convierte en un elemento del tipo que requiere el primer paso de la metodología de la interpretación temática de corte antropológico: es algo que nos es extraño, pero que tiene la capacidad de convocar nuestra atención. Mi propuesta fue tomarlo como eje, para luego, en el segundo momento, provocar una reflexión sobre cómo es que el visitante se enfrenta hoy a la misma temática, dado que el sexo es común a todos los humanos. He aquí una versión, glosada porque seguramente mi memoria no es 100% fiel al borrador que me mostraron entonces, seguida por la que yo propondría, utilizando la metodología brevemente descrita antes:

> Tamtok es un antiguo sitio huasteco del periodo Clásico Tardío (450-650 d.C.), con una ocupación más temprana (1200-800 a.C.), y probable presencia de influencias olmecas. Es el último sitio al norte de México que tiene arquitectura monumental. Su iconografía y arquitectura parece relacionada al culto de la Luna y la fertilidad, importantes para el ciclo agrícola.

Es una cédula mucho mejor de las que normalmente le ofrecemos al visitante, pero tiene el tipo de datos que éste olvidará antes de salir del sitio (como fechas y nombres de periodos); el genio del lugar se destaca pero queda opacado por la información. He aquí mi propia propuesta, de hecho más larga que la original, pero con el enfoque antropológico, que juega con las diferencias y similitudes culturales:

> No todas las civilizaciones ven a la reproducción y el sexo de la misma manera. Para la gente de la antigua ciudad huasteca de Tamtok, hace más de 1500 años, el sexo era una manera de reproducir a la humanidad y al cosmos. Era un asunto de orgullo y goce, no algo de lo cual avergonzarse o esconder. ¿En tu sociedad, es ésta la manera en que se considera al sexo? Si no, ¿a qué atribuyes las diferencias?

[4] Taller sobre elaboración de cedulario interpretativo-temático, DOS/INAH, México, 2002.

Terminaré este breve recuento de algunas de las disciplinas que apoya la divulgación significativa con lo último que hemos añadido, que tiene que ver con el diseño de experiencias (Shedroff, 2001) y que finalmente nos llevó a estudiar la estructura dramática y el guión cinematográfico (Gándara, en prensa). La idea es sencilla: una excelente manera de que el visitante capte lo que le vamos a decir y lo retenga es utilizar el poder de la narración. Contar una buena historia incrementa las posibilidades de que lo dicho se entienda y disfrute, como bien sabían los grandes pensadores, que utilizaban la parábola y la narración con elementos dramáticos como uno de sus recursos didácticos favoritos, desde Jesús hasta Buda.

La narración tiene una estructura que le confiere fuerza, conocida desde tiempos de Aristóteles: el o la protagonista de la historia inicia con un deseo o meta que quiere llevar a cabo. Pero típicamente se enfrenta con obstáculos, que constituyen el conflicto que moverá la historia. Este conflicto, como señala McGee (2000), un experto en guión cinematográfico, puede ser interno (de valores, de ideas) o incluso con el propio cuerpo; o puede estar en círculos concéntricos al exterior del personaje, que van desde un primer círculo de familiares o amigos/amantes hasta los conflictos que lo enfrentan a otros individuos, a otros grupos sociales o a las instituciones y el poder, e incluso al ambiente.

Una vez planteado el conflicto, la narración procede al sucederse una serie de retos u obstáculos que el protagonista intentará vencer, que crecen en dificultad hasta la escena climática de la historia, en la que el protagonista logrará su propósito o será vencido. Muchos procesos históricos asemejan esta estructura.

Las historias, los cuentos, nos enganchan porque nos producen empatía con el o la protagonista, porque entendemos los valores y las emociones en juego. De hecho, tanto los diseñadores de experiencias como algunos intérpretes, como Larsen (s.f.), han señalado que es precisamente vía estos valores universales que el patrimonio tiene sentido. Y en mi propia propuesta, la del enfoque antropológico, constituyen precisamente el segundo momento de la metodología.

No se trata de inventar historias sobre el patrimonio sino de ver si lo que estamos interpretando esconde, encierra o es pretexto para ser contado como una buena historia. Y lo increíble es que la mayoría de los sitios pueden ser vistos con esta óptica, porque las historias reales, de humanos reales, están muchas veces cargadas de dramatismo.

No siempre podremos contar buenas historias, pero no tener en cuenta el "arco dramático" de inicio, conflicto y final tiene consecuencias desafortunadas. Un breve ejemplo ayudará a ver esta idea. Haciendo un estudio de públicos en Chichén Itzá notamos que muchos visitantes llegan al parador que recibe al público, caminan por el andador principal y en unos minutos se encuentran frente a la pirámide de Kukulkán, que es el atractivo principal del sitio. Lo ven, se toman una foto y se van, sin ver los otros edificios, algunos de ellos emblemáticos, como sería la Iglesia o el Observatorio. Y no se trataba, en esos casos, de un problema de tiempo, dado que eran visitantes solos, que podían definir su recorrido, a diferencia de aquellos que llevan guías turísticos.

Una de mis alumnas, Sonia Peña, recordando el asunto de la estructura dramática (y algunos ejemplos que uso en clase, como el Museo Australiano y el Museo de la Revolución Cubana, que por cuestión de espacio no puedo desarrollar aquí), tuvo una intuición genial: lo que estaba sucediendo es que en la "narrativa" de la visita, el clímax aparecía demasiado pronto: Kukulkán es lo primero (y, en consecuencia, lo último) que esos visitantes ven. Sonia nos recordó que antiguamente el recorrido era otro, que obligaba a girar a la derecha y dirigirse a la parte vieja de Chichén, con lo que se veían ejemplos de diferentes estilos arquitectónicos, como los de los edificios que mencioné antes, para luego caminar al norte y finalmente enfrentar la pirámide de Kukulkán. Creo que Sonia tiene razón (Gándara, 2009).

6. REFLEXIONES FINALES: DE REGRESO A LAS CUBIERTAS EN SITIOS ARQUEOLÓGICOS

De hecho, algo similar a lo descrito para Chichén Itzá sucede con el sitio que hemos utilizado para ejemplificar el asunto de las cubiertas: Malinalco. Éste pertenece al Posclásico Tardío, originalmente matlalzinca, y luego fue conquistado por los aztecas. En el momento de la conquista española era un centro de formación y certificación de los militares de más alto rango. En el templo monolítico protegido por la cubierta, se celebraba un ritual (el Cuahucalli). Al ser el lugar donde se cerraba simbólicamente el proceso de formación de los guerreros, Malinalco se convirtió de inmediato en un objetivo estratégico para los españoles (Hernández Rivero, 1999; Hernández Rivero y Maldonado del Moral, 2008).

El templo en sí es dramático. Se trata de una estructura circular excavada y tallada en la piedra volcánica, tiene una pequeña entrada custodiada por seres míticos y en el interior un especie de altar que se usaba para que el iniciado ofreciera su sangre durante la ceremonia. Esto, por cierto, creaba problemas de conservación porque los visitantes querían reclinarse sobre la piedra en cuestión igual que los que participaban del ritual (figura 1). Fue necesario cerrar el acceso, que de cualquier manera era complicado, porque la escalinata que conduce al templo también está esculpida sobre la roca de la ladera y se erosionaba con el paso de los visitantes.

Figura 1 La piedra para el autosacrificio.
Foto: Manuel Gándara

Figura 2 Problemas de humedad en el interior del templo.

Foto: Manuel Gándara

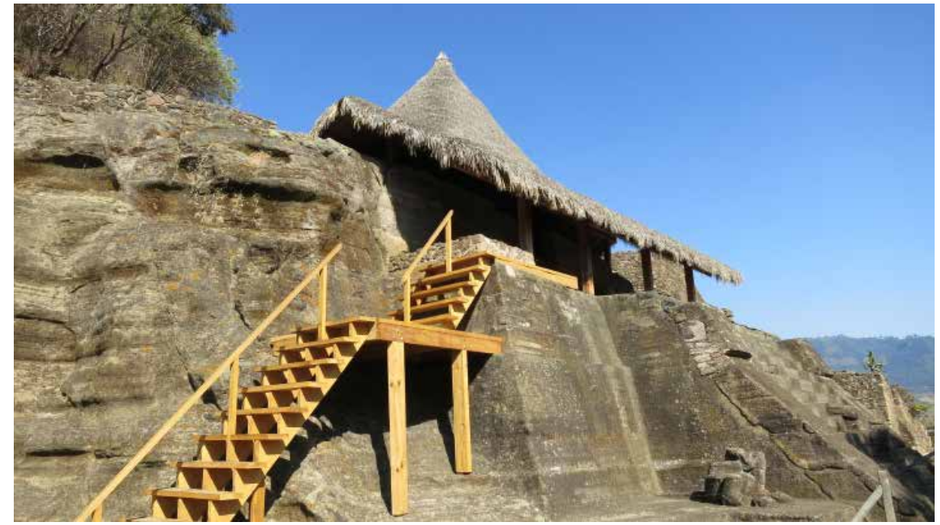
Como mencionamos antes, en 1957 se le colocó una cubierta que colapsó en 1977, requiriendo una nueva que se restauró en 1987 (Hernández Rivero, 1991).[5] Tuvo nuevos mantenimientos (1993, 2003) y finalmente se propuso un nuevo proyecto en 2008 (Hernández Rivero y Maldonado del Moral, 2008). La instaló la Dirección de Obras del INAH sin atender las recomendaciones del arqueólogo responsable y, al parecer, en la actualidad presenta problemas (figura 2).

Dado que el sitio entero está en el flanco de un cerro, la disposición de los edificios hace que haya pocas opciones de circulación. El recorrido propuesto hoy propicia que lo primero que se vea sea la cubierta, que es muy vistosa y, como dijimos antes, es una reconstrucción hipotética, cosa que no se le dice al público (figura 3). Hoy día existe una escalera que lleva a un andador desde el que puede observarse el templo monolítico. La escalera invita a subir, que es precisamente lo que el público hace. Hay dos o tres estructuras adicionales –una de hecho casi frente al templo, pero la cubierta llama mucho la atención. Debido a ello, el clímax de la visita es prácticamente su inicio.

Esta situación es irónica, porque Malinalco es uno de los sitios que la Dirección de Operación de Sitios eligió para un nuevo estilo de interpretación, retomando algunas propuestas de la interpretación temática de enfoque antropológico. El cedulario lo desarrollaron el arqueólogo local, José Hernández Rivero, con apoyo de Alejandra Mosco, una historiadora que es una intérprete nata (y hoy colabora en la ENCRYM). Se planteó un nuevo recorrido y varias cédulas (Mosco, comunicación personal, 2011, México).

Todo está listo desde hace dos años, pero no se ha colocado por falta de fondos; actualmente se encuentra en trámite. En el ínterin, se invirtió un millón de pesos en la nueva cubierta, la cual tiene problemas que tal vez obliguen a su remoción, lo que implicará más gasto; mientras, el elemento fun-

[5] García Payón colocó una segunda cubierta sobre el edificio III que contenía pinturas murales. Cuando esta cubierta se deterioró no fue repuesta. Hoy día las pinturas se han perdido para siempre, como señala Hernández Rivero (*ibid.*).



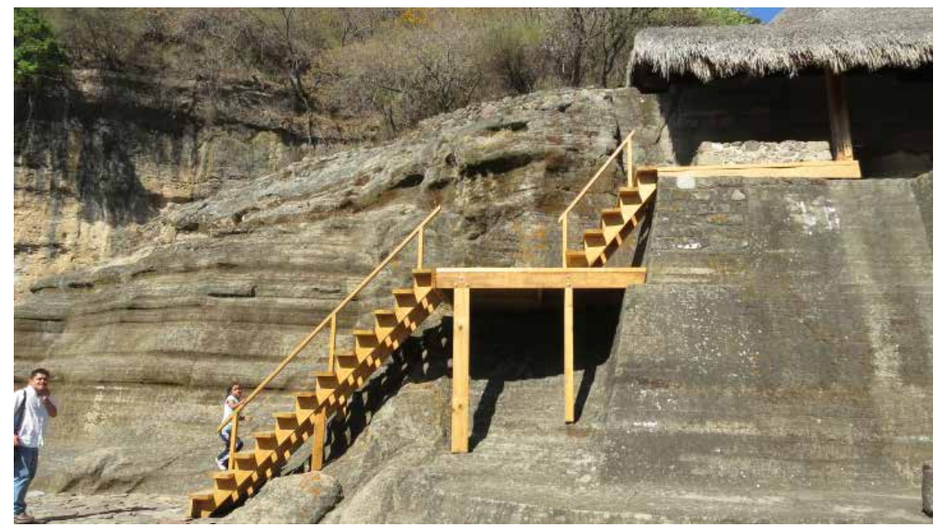


Figura 3 La nueva cubierta, la nueva escalera y el andador.

Foto: Manuel Gándara

Figura 4 La escalera.

Foto: Manuel Gándara

Figura 5 El andador.
Foto: Manuel Gándara

damental para que se entienda y aprecie la edificación, seguirá esperando a que haya presupuesto.[6]

Ya lo dijo nuestro colega Edgar Castillo durante una de las sesiones de este taller de cubiertas: Es casi un principio ético no gastar más en la cubierta que en la conservación directa del bien. Y yo agrego: no gastemos un millón de pesos (cerca de 100 mil dólares) en la cubierta si no tenemos dinero para poner cédulas (paneles) interpretativas en el lugar. Hay que equilibrar el gasto. Otro caso similar que se presentó en el taller fue el de El Tajín. Ahí se hizo una inversión similar, pero no ha sido posible actualizar el cedulario, a pesar de las gestiones de la arqueóloga responsable, nuestra estimada Patricia Castillo. Afortunadamente, en ambos casos la situación está en vías de resolverse.

[6] Durante el taller, Eduardo Gamboa señaló, a pregunta expresa de Patricia Castillo, que el costo de las cédulas se ha incrementado considerablemente; pasó de menos de 100,000 pesos (cerca de 10,000 dls), a cinco veces esa cantidad, con una duración no muy larga. Estos costos, se nos dijo, no incluyen el taller sobre interpretación que acompaña el proceso de diseño. Será importante ver las causas del aumento en costos y reducción en durabilidad. Hemos sugerido que podemos nutrirnos de la experiencia del National Forest Service y posiblemente lograr costos menores concursando los proyectos entre estudiantes de ingeniería industrial de las universidades mexicanas.

Figura 6 El acceso al templo (y detalle de la construcción de la cubierta, hecha con materiales locales).
Foto: Manuel Gándara

EN SÍNTESIS

Evidentemente no se trata de elegir entre una cosa u otra (cubiertas o divulgación). Ambas tareas son indispensables para la conservación integral que, como vimos, requiere atender los cinco componentes de la conservación. Más bien se trata de entender que mientras la gente no comprenda los valores patrimoniales, no se comprometerá con su conservación. Y la inversión en cubiertas no será suficiente si no forma parte de un plan integral en el que la divulgación sea considerada desde el inicio. De hecho, el modelo de conservación integral del patrimonio puede ser una herramienta poderosa para que nuestros proyectos tengan siempre presentes los diferentes flancos que hay que atender si hemos de responder a un reto que es multifacético y complejo.

He intentado también en esta breve síntesis mostrar que la divulgación significativa puede ser de utilidad para comunicar los significados del patrimonio

y lograr un disfrute más profundo y eficaz. Es una forma de interpretación, es decir, una traducción. Pero va más allá de la traducción de los términos de los especialistas: intenta traducir no solamente el léxico, sino clarificar el contexto y destacar la relevancia de lo que se interpreta. La divulgación significativa tiene soportes sólidos en las teorías de las disciplinas que la nutren. Es una estrategia de comunicación centrada en el público que está en constante construcción, pero ha empezado a arrojar algunos resultados que nos hacen ser optimistas en cuanto a sus posibles ventajas (Mosco, 2012).

En consecuencia, cerraría este texto con una invitación: ¡Bienvenidos a explorar la divulgación significativa!

Referencias

Arthur, Paul, y Romedi, Passini, 1992, *Wayfinding: people, signs, and architecture*, primera edición, Mcgraw-Hill, Tx.

Ausubel, D. P., 2000, *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*, Springer.

Berger, Craig, 2009, *Wayfinding: designing and implementing graphic navigational systems*, RotoVision.

Camarena, Aranzazú, 2008, *Nuestra Señora de los Ángeles merece estrenar: un templo barroco remodelado*, León, Guanajuato, Instituto Cultural de León.

Collins, Justin Jay, 2007, *Wayfinding in museums: improving the visitor experience and the educational environment*, San Francisco State University.

Daniel, Glyn Edmund, 1976, *A hundred and fifty years of archaeology*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Gándara, Manuel, (en prensa), "De la interpretación temática a la divulgación significativa: un recuento personal de la breve historia de la interpretación del patrimonio arqueológico en México", en *La interpretación del patrimonio arqueológico en México*, ENCRYM/INAH, México.

——, 1987, "¿Necesitamos una nueva concepción de patrimonio arqueológico?", ponencia presentada en Simposio sobre Patrimonio y Política Cultural hacia el Siglo XXI, OEA-ENAH-ENCRYM-Cultura/SEP, México.

——, 2000, "La interpretación temática y la protección del patrimonio cultural", en *Memoria 60 años de la ENAH*, Eyra Cárdenas (ed.), ENAH, México.

——, 2001, *Aspectos sociales de la interfaz con el usuario. Una aplicación en museos*, tesis de doctorado, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco.

——, 2004, "La interpretación temática: una aproximación antropológica", en *Antropología y patrimonio: investigación, documentación e intervención*, Helodia Hernández de León y Victoria Quintero (eds.), Cuadernos Técnicos, Junta de Andalucía, Sevilla, Editorial Comares, pp. 110-124.

——, 2012, "La divulgación de la arqueología: una aproximación desde el marxismo", III Congreso de Arqueología Social Ameroibérica, ENCRYM, México.

——, 2013, "La narrativa y la divulgación significativa del patrimonio en sitios arqueológicos y museos", *Gaceta de Museos*, 54, pp.17-23.

——, (coord.), 2009, *Estudio diagnóstico de públicos para Chichén Itzá*, DOS/INAH.

Ham, Sam, 1992, *Environmental interpretation: a practical guide for people with big ideas*, Atlantic Books.

Hernández Rivero, José, 1991, *Informe de los trabajos de conservación en la zona arqueológica de Malinalco 1987-1988*, Archivo Técnico de la Dirección de Arqueología del INAH.

——, 1999, "La palapa del Cuauhcalli de Malinalco. Su importancia como elemento de conservación monumental", *Danseje*, 1(1), pp. 15-18.

Hernández Rivero, José y Alfredo Maldonado del Moral, 2008, "Reestructuración de la palapa de protección del Cuauhcalli o templo monolítico de la zona arqueológica de Malinalco", documento en archivo, Centro INAH, Estado de México.

Jiménez, Ma. Antonieta, 2005, "La gestión del patrimonio arqueológico", en *México. Valoración y propuestas*, tesis de maestría, ENAH, México.

Larsen, David, s.f., *An intepretive dialog*, "Interpretive development program, National Park Service".

Manrique, Jorge Alberto, 2000, "El Neóstilo: la última carta del barroco mexicano", en *Una visión del arte y de la historia*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 229-321.

McKee, Robert, 2000, *Story: style, structure, substance, and the principles of screenwriting*, New York, Harper Collins.

McKercher, Bob, y Hilary Du Cros, 2002, *Cultural tourism: the partnership between tourism and cultural heritage management*, New York, Haworth Hospitality Press.

Merriman, Tim, y Lisa Brochu, 2006, *The history of heritage interpretation in the United States*, Fort Collins, CO, National Association for Interpretation.

Moscardo, Gianna *et al.*, 1999, *Making visitors mindful: Principles for creating sustainable visitor experiences through effective communication*, Sagamore Publishing.

Mosco, Alejandra, 2012, *Metodología interpretativa para la formulación y desarrollo de guiones para exposiciones*, tesis de maestría en museología, ENCRyM, México.

Shedroff, Nathan, 2001, *Experience Design 1*, Indianapolis, Ind., New Riders Pub.

Socialización|IPHES, s.f., http://prehistoria.urv.es/es/node/67 (27 de abril, 2012).

Relatoría del II taller sobre implementación de cubiertas arquitectónicas en contextos arqueológicos

Elías Mujica Barreda

Convocados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia de México, a través de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, y la Universidad Nacional de Trujillo, a través del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna, entre el 8 y el 12 de diciembre de 2011 se reunieron en la ciudad de Trujillo cincuenta y tres profesionales de México, Guatemala, Colombia, Ecuador, Bolivia, Italia y Francia, para intercambiar conocimientos, experiencias y expectativas sobre las cubiertas arquitectónicas en monumentos arqueológicos.

Esta reunión fue posible gracias al apoyo generoso de Fomento Cultural Banamex de México, el World Monuments Fund de Nueva York, el Patronato Huacas del Valle de Moche de Trujillo, la Cooperación Regional Francesa para los Países Andinos con sede en Lima y la Fundación Backus de Perú.

La mitad de los participantes compartieron en forma individual o grupal presentaciones de casos en 19 conferencias. Se presentaron los casos de Copán en Honduras y Kaminaljuyu en Guatemala. De México, Cacaxtla en Tlaxcala, Bonampak y Yaxchilán en Chiapas, El Tajín en Veracruz y Paquimé en Chihuahua. Sobre Perú se presentaron los casos de Túcume (Huaca Larga y Huaca Las Balsas), Huaca Blanca o Cao Viejo en el complejo El Brujo, Chan Chan y Huaca de la Luna en el valle de Moche (todos sitios ubicados en la costa norte) y el Cuarto del Rescate en Cajamarca (sierra norte), así como el santuario histórico de Pachacamac (costa central). Además, se escucharon presentaciones con un corte más teórico y metodológico sobre ingeniería aplicada a la conservación arqueológica, el acondicionamiento de contextos arqueológicos y su uso sostenible, la interpretación temática *vis a vis* cubiertas de protección, y sobre valores, significados y usos del patrimonio arqueológico.

Considerando que fueron cuatro días de trabajo, se tuvo un promedio de sólo cinco conferencias por día. Ello significa que con muy buen criterio los organizadores dispusieron que los ponentes tuvieran tiempo suficiente para explayarse en sus experiencias y tampoco limitaron el tiempo para las discusiones posteriores. Tanto las presentaciones como las discusiones se grabaron en audio y video, lo que es de gran importancia porque se tuvo registro del extraordinario intercambio de datos, conocimientos, experiencias, expectativas, preocupaciones y visiones hacia el futuro.

Una segunda característica de este evento fue la contrastación entre dos realidades diferentes: la mesoamericana, donde predomina el uso de la piedra como material de construcción, el clima húmedo y condiciones ambientales extremas, así como la presencia de un Estado con un sólido organismo responsable de su patrimonio y una legislación apropiada, y la costa norte de Perú, donde predomina la construcción en tierra en un ambiente fundamentalmente árido, y con insuficientes condiciones legales e institucionales del Estado y escasos recursos para conservación.

Más aún, en Perú la inversión en "cubiertas definitivas" es una experiencia reciente, a diferencia de Mesoamérica, que tiene ya muchos antecedentes. Pero en ambos casos el uso de cubiertas para la protección del patrimonio cultural es igualmente importante y necesario, y en líneas generales compartimos los mismos problemas y preocupaciones.

Es difícil resumir la riqueza de las deliberaciones y cabildeos en una relatoría generada a la par del evento y capturada en 46 páginas de notas tomadas a lo largo del taller. Así que se subrayan los hitos más importantes a manera de grandes pinceladas.

Una primera línea de trabajo se refiere al tema de *cubiertas para qué*. La respuesta común y obvia para todos es la necesidad de conservar el patrimonio expuesto a los efectos de la lluvia, la irradiación solar y el viento. Sin embargo, conforme fueron desarrollándose las presentaciones, nuevas razones fueron agregándose: aspectos más micro, como la importancia de las cubiertas para la generación de condiciones micro-ambientales idóneas para la conservación, o aspectos más macro, como las vitales funciones adicionales de las cubiertas más allá de la conservación (como espacios de articulación entre el patrimonio y la sociedad). Las funciones de las cubiertas trascienden pues las condiciones naturales ante las que los bienes patrimoniales están expuestos y adquieren valores concatenados con nuestro quehacer de investigadores, sea de la arqueología o de la conservación.

Una segunda gran línea de debate giró en torno a *cubiertas cómo*, que se refiere a volúmenes, materiales y formas. El espectro de argumentos y contraargumentos fue muy vasto, desde el tema de la autenticidad del diseño en términos de la creatividad intelectual y artística de los nuevos elementos propuestos por el diseñador, contrastante en muchos aspectos con la necesidad de diferenciar las intervenciones modernas de los bienes originales, hasta la problemática del impacto visual de las cubiertas en el paisaje y, paralelamente, en la interpretación adecuada o mala interpretación de las intervenciones por parte de la sociedad lega que visita los sitios.

Esta problemática tuvo una serie de derivaciones de gran importancia. En primer lugar, el diseño de una cubierta, y de su soporte, no sólo debe referirse a los requerimientos de los gestores del patrimonio, como son la mínima intervención, el bajo costo, el fácil mantenimiento, la durabilidad, etc. El diseño de una cubierta debe responder fundamentalmente a su función primordial, conservar con la mínima intrusión posible, y por tanto requiere de investigaciones interdisciplinarias fundamentales que garanticen que cumplirá la función para la cual es diseñada, o mejor dicho para lo cual debió ser diseñada. Durante el desarrollo del taller vimos ejemplos de ello, sea a partir

de investigaciones de laboratorio sobre las implicaciones de tal o cual diseño y/o material en términos de vientos, cambios de temperatura, etc., sea con maquetas y modelos de campo que permiten predecir comportamientos e incluso la maximización de esfuerzos y costos. Estos planteamientos que se generan en la investigación seria y responsable, contradicen de forma tajante el diseño de cubiertas por el diseño en sí, que buscan darles un protagonismo excesivo, ego de la modernidad, sin tomar en cuenta la conservación eficiente y su ejecución eficaz, tanto durante el proceso de instalación como en el mantenimiento.

Otra discusión derivada de la anterior se refiere a la disyuntiva entre el uso de cubiertas *vis a vis* el re-entierro de elementos patrimoniales. Si bien por un lado tiene que ver con los costos, sea de construcción y/o mantenimiento (es más económico y eficiente volver a enterrar un hallazgo dado para asegurar su conservación), por el otro está ligada a la necesidad de abordar la colocación o no de una cubierta evaluando el entorno en donde será levantada y el impacto que pudiera tener en el monumento en su conjunto: una cubierta puede proteger un elemento en particular, sin embargo puede afectar la visión

en conjunto cuando una solución más oportuna podría ser el re-enterramiento del elemento por conservar. Esto está relacionado con una mirada que va más allá de un elemento cultural específico y que beneficia una visión integral del patrimonio que se interviene, sus valores y la necesidad de una lectura holística y de una mejor vivencia del patrimonio que se exhibe. Sin embargo, al fin y al cabo, una decisión de este tipo debe pasar por la seguridad de que el elemento re-enterrado no sufra una degradación por la generación de efectos micro-climáticos, debiéndose tomar todas las precauciones del caso.

Una tercera gran línea de debate giró en torno a *cubiertas cuándo*. El paso de cubiertas provisionales a cubiertas "definitivas" debe responder a una necesidad, pero con una visión a largo plazo del manejo del sitio arqueológico. La construcción de una cubierta definitiva tiene que tomar en cuenta lo que implica hacerlo con relación a evidencias culturales que aún pudieran existir en su entorno y que pudieran ser impactadas, así como tomar en consideración aspectos como el desarrollo de proyectos de investigación y conservación que requieran ampliar áreas de trabajo, acciones que podrían estar limitadas por la cubierta instalada. Este punto se relaciona con el uso de los términos re-

versible (que no es lo mismo que removible) o irreversible, así como a los planes de manejo, que mencionaré más adelante.

Quisiera dedicar las siguientes líneas a las reflexiones que desde mi punto de vista podrían ayudar a avanzar en la temática de este evento. En primer lugar, poner o no poner cubiertas, las estructuras y los materiales que se utilicen, e incluso el diseño final, deben responder a acuerdos entre varias disciplinas. Las implicaciones de una cubierta son múltiples, y por tanto debe ser abordada y consensuada colegiadamente desde las distintas disciplinas involucradas en la investigación, conservación y uso social del patrimonio. Es importante no sólo tener un buen diseño de cubiertas, sino que funcionen adecuadamente.

En segundo lugar, el diseño y la constitución de una cubierta, en cuanto a forma y materiales, debe fundamentarse en investigaciones concretas con relación al bien o sector que se quiere cubrir y a su entorno. Las decisiones deben tomarse con conocimiento de las repercusiones que tendrá este elemento extraño en el bien patrimonial, en el monumento en su conjunto y en el visitante que le dará el uso social correspondiente. Ello destaca la importancia del trabajo multidisciplinario, con la participación de equipos polivalentes que aseguren una intervención adecuada.

En tercer lugar, la instalación de una cubierta debe considerar no sólo su diseño, volumen y ubicación, sino también los aspectos colaterales que derivan de ella y que son cruciales para la conservación del patrimonio, como por ejemplo la disposición de los drenajes que permita la conducción y evacuación del agua pluvial y que, de una forma u otra, afectará los valores patrimoniales existentes en su entorno. Nuevamente, es prioritario congeniar la propuesta técnica de su diseño y ubicación con los programas de investigación y conservación de los sitios arqueológicos.

En cuarto lugar, una necesidad prioritaria es el monitoreo permanente, tanto de la cubierta que se instale como del bien patrimonial que se pretende proteger. Muchas veces, como se ha demostrado a lo largo de este taller, tener una cubierta puede hacer más daño que no tenerla. También la falta de mantenimiento ha resultado en la generación de más problemas que soluciones en el proceso de conservación del patrimonio cultural.

Por último, quedó clara durante el taller la importancia del plan de manejo que todo sitio debe tener, que debe constituirse en la referencia permanente para el tema de coberturas arquitectónicas, así como lo es para las investigaciones, las acciones de conservación y el uso social del patrimonio cultural.

Un punto de gran importancia a subrayar para todos es el de compartir experiencias: ver, oír y sentir lo que colegas hacen en distintos lugares, los retos que enfrentan y las soluciones que encuentran, los éxitos y fracasos, las expectativas y frustraciones. Pero sobre todo compartir sueños comunes. En

ese sentido, ha sido un lujo de aprendizaje el que tuvimos en esta ocasión. Esperemos que en el siguiente taller podamos ampliar las experiencias y conocer casos de otros países de la región, de los que sin duda tenemos mucho que aprender, y ellos de nosotros.

Para terminar debo dejar constancia que un cálculo aproximado, pero con poco margen de error, es que los participantes han consumido durante estos días unos 530 platos de potajes trujillanos de aproximadamente 170 variedades distintas. Esto es posible sólo en un lugar como Trujillo, por lo que debemos estar profundamente agradecidos a la ciudad y a su tradición cultural.

En nombre de todos los participantes agradecemos a Ricardo Morales y al equipo conformado por María Alejandra, Miguel, Luis, Blanca, Julio, Dévorah y Frank haber hecho de esta reunión un ejemplo de organización y eficiencia. Gracias por tan buen trabajo.

Agradecemos a la doctora Vilma Méndez Gil, vicerrectora académica de la Universidad Nacional de Trujillo, y al señor Alfredo Pinillos, presidente del Patronato Huacas del Valle de Moche, por ser lo que son y hacer lo que hacen: apoyarnos decididamente con este tipo de actividades imprescindibles para un trabajo mejor en el futuro, para conservar nuestro patrimonio no sólo en homenaje a las sociedades que nos dieron origen, sino también para las poblaciones del presente y las generaciones del futuro.

Trujillo, Perú, 12 de diciembre de 2011

CRÉDITOS DEL LIBRO

Coordinación Editorial
Cándida Fernández de Calderón
Carlos Monroy Valentino
Ana Diego-Fernández Rozada

Coordinación, enlace y gestión de textos y fotografías
Norma Barbacci Flores
Renée López Barrera
Ricardo Morales Gamarra
Lilia Rivero Weber

Diseño
Ana de la Serna

Cuidado de la Edición
Nemesio Chávez Arredondo

Gestión Editorial
Fomento Cultural Banamex
Karen Hernández Villegas
Yadira Vázquez Jiménez
Guadalupe Grimaldo Mendoza
Jeananne Guerrero Fowler
Noemí Valencia Cortés
Andrea López Aguirre

TEXTOS

Bárbara Arroyo
Carlos Casabonne
Edgar Castillo
Patricia Castillo Peña
Jorge Cosmópolis Bullón
Bernarda Delgado Elías
Guadalupe Espinosa Rodríguez
Régulo Franco
Eduardo Gamboa Carrera
Manuel Gándara Vázquez
Philippe Maffre
Octavio Monteverde Ortega
Ricardo Morales Gamarra
Elías Mujica Barreda
Alfredo Narváez Vargas
Roxana Judith Padilla Malca
Arturo Paredes
Rogelio Rivero Chong
Lilia Rivero Weber
Gionata Rizzi
Daniel Torrealva
Claudia Uccelli
Raúl Zamalloa Cáceres

DIRECTORIOS

Comité Organizador

Norma Barbacci Flores
Reneé López Barrera
Ricardo Morales Gamarra
Lilia Rivero Weber

Secretaria de cultura / Instituto Nacional de Antropología e Historia

Rafael Tovar y de Teresa
Secretario de Cultura

María Teresa Franco González Salas
Directora General, INAH

Diego Pietro Hernández
Secretario Técnico, INAH

Dra. Valerie Magar Meurs
Coordinadora Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, INAH

Dr. Pedro Francisco Sánchez Nava
Coordinador Nacional de Arqueología, INAH

Lic. María del Carmen Castro Barrera
Directora de Conservación e Investigación, INAH

World Monuments Fund

Bonnie Burnham
Presidente emérita

Norma Barbacci Flores
Directora de programas para América Latina, España y Portugal

Fomento Cultural Banamex

Cándida Fernández de Calderón
Directora General

Renée López Barrera
Coordinadora de Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural

Universidad Nacional de Trujillo

Orlando Gonzáles Nieves
Rector

Patronato Huacas Del Valle De Moche

Alfredo Pinillos Ganoza
Presidente

Fundación Backus

Malena Morales Valentín
Directora Ejecutiva

Cooperación Regional para los Países Andinos / Embajada De Francia

Jean Joinville Vacher
Director

Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna

Ricardo Morales Gamarra
Santiago Uceda Castillo
Directores

MEMORIA Y LINEAMIENTOS DEL
II TALLER SOBRE IMPLEMENTACIÓN DE

CUBIERTAS **ARQUITECTÓNICAS** EN CONTEXTOS **ARQUEOLÓGICOS**

Se terminó de imprimir en febrero de 2016 en los Talleres de Offset Santiago, S.A. de C.V., Río San Joaquín 436, Colonia Ampliación Granada, C.P. 11520, México, D.F. En su composición se utilizaron tipos de las familias Adobe Garamond y Trajan. El tiraje consta de 1,000 ejemplares, impresos en papel Magno Matt Satín de 90 g.

ISBN: 978-607-9478-00-1
9 786079 478001

WORLD
MONUMENTS
FUND

FUNDACIÓN
PEDRO Y ELENA
HERNÁNDEZ, A.C.

Fomento Cultural
Banamex

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

INAH

PATRONATO
HUACAS DEL VALLE DE MOCHE

PROYECTO ARQUEOLÓGICO HUACAS
DEL SOL Y DE LA LUNA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

Backus

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
COOPERACIÓN REGIONAL
PARA LOS PAÍSES ANDINOS