

N13/14

Septiembre 2017  
Abril 2018



CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN



CR

**SECRETARÍA DE CULTURA**

**María Cristina García Cepeda**  
Secretaria

**INSTITUTO NACIONAL DE  
ANTROPOLOGÍA E HISTORIA**

**Diego Prieto Hernández**  
Director General

**Aída Castilleja González**  
Secretaria Técnica

**COORDINACIÓN NACIONAL  
DE CONSERVACIÓN  
DEL PATRIMONIO CULTURAL**

**Liliana Giorguli Chávez**  
Coordinadora Nacional

**Thalía Velasco Castelán**  
Directora de Educación  
para la Conservación

**Irlanda S. Fragoso Calderas**  
Directora de Conservación  
e Investigación

**Emmanuel Lara Barrera**  
Responsable del Área de  
Investigación Aplicada

**María Eugenia Rivera Pérez**  
Responsable del Área  
de Enlace y Comunicación

**Editor**

Valerie Magar Meurs

**Comité editorial**

Olga Daniela Acevedo Carrión - CNCPC

Alejandra Alonso Olvera - CNCPC

Manuel Gándara Vázquez - ENCRyM

Manuel Alejandro González Gutiérrez - Centro INAH Oaxaca

Emmanuel Lara Barrera - CNCPC

María Bertha Peña Tenorio - CNCPC

María Eugenia Rivera Pérez - CNCPC

Magdalena Rojas Vences - CNCPC

Thalía Edith Velasco Castelán - CNCPC

José Álvaro Zárate Ramírez - ECRO

**Diseño editorial**

Marcela Mendoza Sánchez

**Corrección de estilo**

Alejandra Alonso Olvera

Manuel Alejandro González Gutiérrez

**Coordinación de este número**

Alejandra Alonso Olvera

Ex Convento de Churubusco  
Xicoténcatl y General Anaya s/n,  
Col. San Diego Churubusco, del. Coyoacán, Ciudad de México

© INAH

Todas las imágenes han sido realizadas por personal del INAH

**Portada:**

Detalle de la pintura mural de Tepantitla, Teotihuacán, Estado de México.

*Imagen: Valerie Magar*

## EDITORIAL

Gabriela Mora Navarro y Alejandra Alonso Olvera 5

## PROYECTOS Y ACTIVIDADES

Registro y documentación para la conservación de sitios rupestres. Casos de estudio: El Vallecito, Baja California y Altar de Carreragco, Puebla 9

Sandra Cruz Flores

Sistema y metodología de registro y documentación del deterioro e intervenciones de conservación en la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán 24

Alejandra Alonso Olvera

Nicho a nicho, registrando la pirámide de El Tajín 38

Dulce María Grimaldi, Silvia Ibáñez, Fernando Urióstegui y Alfonso Osorio

El registro de la pintura mural de Tulum 53

Jesús Antonio Muñoz Cinta y Víctor Gabriel Severiano Flores

Breve recorrido a través de la conservación del patrimonio arqueológico en Oaxaca. Registro y documentación en zonas arqueológicas de los Valles Centrales 73

Mónica Vargas Ramos

Curso LATAM de Observación, Documentación y Diagnóstico 89

Yareli Jáidar, Tomás Meraz, Cristina Ruiz y Valerie Magar

Edificio 1 de Tulum, metodología de conservación aplicada en el Proyecto de Conservación e Investigación de Pintura Mural de la Costa Oriental de Quintana Roo 102

Patricia Meehan Hermanson, Mariana Díaz de León Lastras, María Teresa Ramírez Miranda y Claudia Trejo Murguía

Nadie cuida lo que no conoce: acciones de conservación para revertir el impacto antrópico en sitios rupestres en Nuevo León 116

Sandra Cruz Flores, Adriana Castillo Bejero y Anacaren Morales Ortiz

El proyecto integral de conservación de los bienes inmuebles por destino de la zona arqueológica de Tula 129

Yareli Jáidar Benavides y Mariana Díaz de León Lastras



<b>Pintando <i>Los Bebedores</i></b> Dulce María Grimaldi, Clara Ramírez, Armando Arciniega, Marcela Galván, Enrique Muñoz, Alfonso Osorio y Nora Pérez	148
<b>Re-enterramiento como sistema de protección de patrimonio arqueológico sujeto a riesgos y deterioro: evaluación crítica de los sistemas utilizados en los elementos decorativos de la Acrópolis de la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán</b> Alejandra Alonso Olvera	159
<b>De protección temporal a re-enterramiento en los murales de Cholula</b> Dulce María Grimaldi, Marisol Aguirre y Fernando Uriostegui	175
<b>El memorioso colorido del norte de Quintana Roo. Proyecto de conservación de sitios arqueológicos en el norte de Quintana Roo (CNCPC, INAH). Temporada 2016: resultados</b> Mónica Alejandra López Portillo Guzmán	191
<b>Resultados preliminares del estudio geofísico del Edificio 16 Templo de las Pinturas de Tulum y la Estructura 12 de Tancah, Quintana Roo</b> Jorge Blancas, Luis Barba, Agustín Ortiz, Claudia Trejo y Patricia Meehan	206
<b>Investigación aplicada como sustento de intervenciones de conservación en patrimonio gráfico-rupestre</b> Mariana Contreras del Cueto, Alejandra Bourillón Moreno, Laura Verónica Balandrán González y Sandra Cruz Flores	224
<b>Análisis de los morteros de cal: su tecnología y eficacia en diversas actividades de conservación en la zona arqueológica de Ek Balam</b> Alejandra Alonso Olvera, Nora Ariadna Pérez, L. Abel Jiménez, José Luis Ruvalcaba, Edgar Casanova y Jaime Torres	237
<b>Técnica pictórica en El Tajín</b> Dulce María Grimaldi, Mariela Carrillo, Perla Téllez y Alfonso Osorio	252
<b>Otro uso del Klucel: consolidante para la pintura mural sobre tierra de <i>Los Bebedores</i></b> Clara Ramírez, Dulce María Grimaldi y Armando Arciniega	266
<b>Tumbas de Monte Albán. Problemática y estudios actuales para su conservación</b> Mónica Vargas Ramos, Orlando Martínez Zapata y Víctor Santos Vásquez	278



El trabajo multidisciplinario y la participación social  
en programas de conservación de sitios con patrimonio  
gráfico-rupestre 292

Sandra Cruz Flores y Rodrigo Ruiz Herrera

Experiencias de participación comunitaria para la difusión  
de la conservación del patrimonio arqueológico en la zona  
arqueológica de Ek Balam 307

Alejandra Alonso Olvera

## MEMORIA

Testimonios en color: 18 dibujos de fragmentos de pintura  
mural del sitio arqueológico Las Higueras, Veracruz,  
conservados en el archivo histórico de la CNCPC 324

Débora Y. Ontiveros Ramírez

## CONSERVACIÓN en la vida cotidiana...

¿Cómo guardo mis tesoros? 340

Carla I. Coello Díaz y Susana Miranda Ham

## CONOCE AL INAH

La Dirección de Operación de Sitios de la Coordinación  
Nacional de Arqueología, INAH 350

María Guadalupe Espinosa Rodríguez, Jaime Cedeño Nicolás  
y Eduardo Andrés Escalante Carrillo

## NOTICIAS

Misión en Egipto: conservar un tesoro histórico 353

María Eugenia Rivera Pérez

Interviene INAH - CNCPC pinturas de Ocuilan,  
Estado de México 360

Oscar Adrián Gutiérrez Vargas

Tecnología 3D para la conservación del patrimonio cultural 363

María Eugenia Rivera Pérez



Zona arqueológica de Tula, Hidalgo

Imagen: Valerie Magar, ©CNCFC-IAH.



Los textos que integran este número doble dedicado a la conservación arqueológica invitan a la reflexión sobre los ejes fundamentales de nuestro quehacer, a mirar en perspectiva y prospectiva la documentación, investigación, intervención y vinculación de la sociedad con el patrimonio.

A través de un recorrido que nos lleva de Baja California a Quintana Roo, se revelan preocupaciones compartidas en torno a la documentación como instrumento para el desarrollo de estrategias de conservación y los esfuerzos por propiciar un *diálogo entre el mundo de las alteraciones y el de las intervenciones*.

En escenarios variados y a escalas diversas, se enfatizan las necesidades de sistematización y estandarización, pero sobre todo el interés por contar con plataformas que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos, especialmente que faciliten el acceso a la información, para garantizar la preservación de los contenidos culturales y favorecer una toma de decisiones informada y horizontal.

De igual manera, se advierte el énfasis en la conservación preventiva como estrategia central ante los retos de conservación del patrimonio arqueológico in situ, así como la articulación de esfuerzos en iniciativas de largo aliento, que permitan aproximaciones integrales de mayor impacto y la evaluación de sus resultados.

La complejidad del patrimonio arqueológico y su contexto natural y cultural da pie a líneas de investigación que demandan procesos de colaboración y diversificación. Muestra de ello son las experiencias que se comparten en esta edición que tocan aspectos tan variados como la tecnología de los revestimientos de Ek Balam y su *arqueopaisaje*, la técnica pictórica de los artistas de El Tajín y Cholula, el estudio geofísico de estructuras en riesgo en Tulum y Tancah, las alteraciones de la pintura mural de las tumbas de Monte Albán, los procesos de apropiación comunitaria de los sitios con manifestaciones gráfico-rupestres como espacios de confluencia y la educación patrimonial como estrategia de conservación.



En suma, invitamos al lector a navegar por las páginas de este número como por instantáneas de un proceso en continuo desarrollo, con el interés no sólo de abrir una ventana al quehacer institucional, sino un espacio para la construcción de iniciativas de colaboración en escenarios más incluyentes.

Por otro lado, la presentación sintética de estos artículos refleja una trayectoria ya de varios años que permite percibir que se han realizado estudios diversos y se han implementado diversas estrategias para su intervención. Esta selección de artículos refleja la complejidad de la conservación en cada uno de ellos desde diversas perspectivas comunes: desde la material y técnica, hasta la social y política que influyen la preservación y planeación de las acciones que aseguren su conservación. En este número doble intentamos reunir y sintetizar el trabajo de una década de intervención sistematizada en varias regiones del país coincidiendo en temáticas y problemáticas y abordando desde cada entorno y espacio la singularidad de cada uno.

**Gabriela Mora Navarro y Alejandra Alonso Olvera**







# PROYECTOS Y ACTIVIDADES



## PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO IN SITU

El número doble 13 y 14 está dedicado a difundir aspectos relevantes de los proyectos y actividades de conservación, restauración, investigación y vinculación social del patrimonio arqueológico in situ. El conjunto de artículos que constituyen el volumen doble resulta de la presentación de los mismos en el Foro Anual de la CNCPC 2017 y fueron adecuados para su integración como artículos. El volumen está constituido por artículos que atienden a cuatro fundamentales aspectos: 1) el registro y documentación para la conservación del patrimonio arqueológico; 2) la praxis de la conservación arqueológica desde diferentes enfoques técnicos; 3) la investigación aplicada a la conservación arqueológica; y finalmente 4) la vinculación social y las acciones comunitarias para la valorización del patrimonio arqueológico que benefician su conservación.

*Imagen: El Vallecito, Baja California. Rodrigo Ruiz Herrera, ©CNCPC-INAH, 2016.*

Pintura rupestre en El Vallecito, Baja California

Imagen: Valerie Magar. ©CNCRP-INAH.



# Registro y documentación para la conservación de sitios rupestres. Casos de estudio: El Vallecito, Baja California y Altar de Carreragco, Puebla

Sandra Cruz Flores\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

En el año 2016 el *Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico-rupestre* logró un gran alcance en los ámbitos de registro y de documentación realizando diagnósticos en varios sitios rupestres de diversos estados del país. Ello encaminado a resolver problemáticas específicas de conservación, lo que ha permitido elaborar propuestas dirigidas a estabilizar los sitios, así como implementar medidas de conservación emergente y atender sitios prioritarios a través de la realización de proyectos de conservación integral. Así, en este artículo se abordan la metodología general y los diferentes niveles de registro y documentación que se llevan a cabo, a través de dos casos: por una parte el del sitio El Vallecito, Baja California, ejemplo de un diagnóstico integral con el objetivo de identificar y documentar el estado de 23 resguardos con pintura rupestre, a partir del cual se han desarrollado trabajos de conservación y la implementación del programa de conservación y mantenimiento del sitio; y por otra parte el caso referente al sitio Altar de Carreragco, Puebla, ejemplo de un trabajo interdisciplinario de diagnóstico, en donde las aportaciones de diferentes especialidades han permitido comprender los distintos aspectos concernientes a los problemas existentes en el sitio y con ello elaborar una propuesta específica para su protección y conservación a largo plazo.

## Palabras clave

Diagnóstico, documentación, sitio rupestre, conservación, El Vallecito, Altar de Carreragco.

## Abstract

*In 2016 the Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico-rupestre achieved a significant advance regarding aspects of recording and documentation in the diagnosis of several rock art sites in different states of the country. This project has led to the creation of proposals aimed at stabilizing sites, as well as implementing conservation measures, and addressing priority sites through the generation of conservation projects. This article addresses the general methodology and the various levels of recording and documentation undertaken, through the analysis of two specific sites. On one hand, El Vallecito, Baja California, an example of an integral diagnosis with the aim of identifying and documenting the state of conservation of 23 rock art sites. Based on this, conservation treatments have been developed and implemented for the preservation and maintenance program for the site. The second case, at the site of Altar de Carreragco, Puebla, is an example of an interdisciplinary diagnosis, where the contributions of diverse disciplines have allowed the comprehension of distinct aspects concerning the problems of the site, along with the development of a specific proposal for its protection and conservation in the long term.*

## Keywords

*Diagnosis, documentation, rock art site, conservation, El Vallecito, Altar de Carreragco.*



### El registro y la documentación en el *Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico-rupestre*

El registro y la documentación de patrimonio cultural in situ son tareas reconocidas tanto en el ámbito internacional como en el nacional y son parte primordial del quehacer de la conservación, confiéndole a ésta, en gran medida, un importante soporte objetivo. De ahí el principio en la práctica de la conservación en sitios patrimoniales, como son los arqueológicos, de que ésta sea precedida y sustentada por estudios y registros que permitan comprenderlos cabalmente.

En este sentido, basta destacar el énfasis que documentos internacionales como la *Carta para la conservación de sitios de significación cultural* (mejor conocida como *Carta de Burra*) de ICOMOS Australia señalan en lo referente a la documentación de sitios, indicándose que ésta debe incluir análisis de: "evidencia física, documental, oral y de otra naturaleza, así como evidencia gráfica basada en el conocimiento apropiado del bien, en las experiencias de los profesionales involucrados y en la concurrencia de distintas disciplinas" (ICOMOS Australia, 1999: Art. 26).

Junto con ello, la importancia que la documentación tiene para perfilar las estrategias de protección y, por ende, de la conservación del patrimonio cultural, misma que ha sido puesta en relevancia en disposiciones como la *Carta internacional para la gestión del patrimonio arqueológico* o *Carta de Lausana* (ICOMOS, 1990), que resalta esto como una obligación fundamental para la protección y gestión del patrimonio in situ (Figura 1).

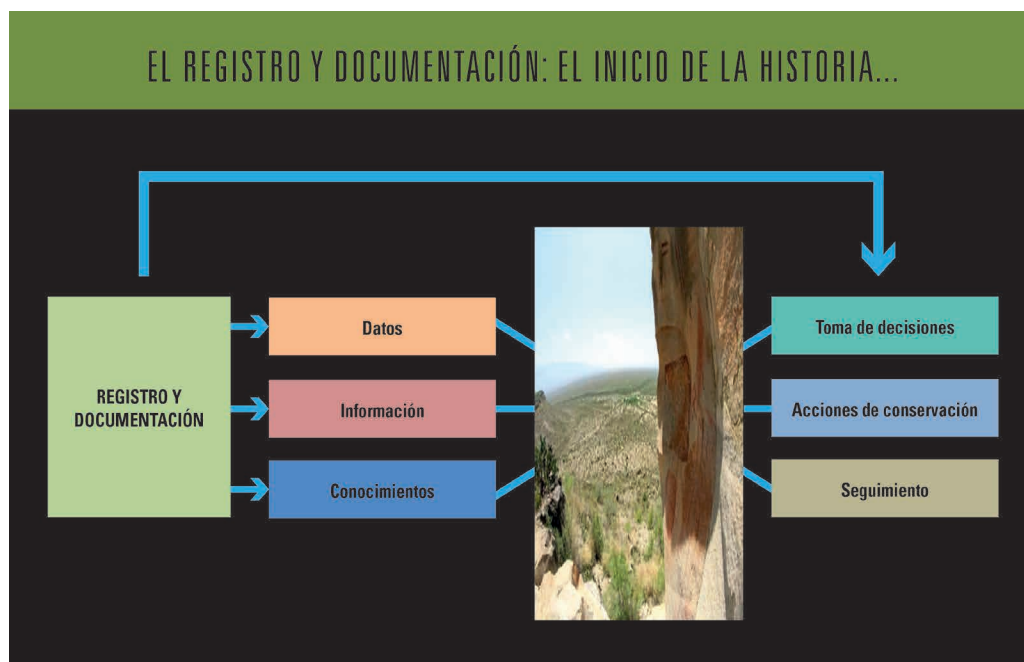


Figura 1. El registro y la documentación como parte fundamental del quehacer de la conservación.  
Imagen: Gráfico elaborado por Sandra Cruz Flores, ©CNCPC-INAH, 2017.



En nuestro ámbito nacional e institucional, estos preceptos son seguidos, siendo ejes orientadores de la conservación de sitios arqueológicos. Así, dentro de los ámbitos de acción que integran al PNCPPGR de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), se encuentra el referente al registro y la documentación, entendiéndose éste como el fundamento y punto de partida para sustentar la conservación de los sitios con patrimonio gráfico-rupestre, trátense de pinturas, petrograbados o geoglifos.

Esta parte de nuestro quehacer provee de la información y los conocimientos necesarios sobre el patrimonio rupestre y su problemática de conservación, que nos permiten orientar las estrategias y acciones de conservación que se ejecutan; a la vez que han posibilitado realizar el seguimiento y evaluación de la evolución de los diferentes sitios atendidos a través del tiempo, en regiones tan diversas de nuestro país como son el norte, el occidente y el altiplano central (Cruz, 2015: 63-64).

Por otra parte, la información así generada y reunida alimenta la base de datos del PNCPPGR que es fundamental, no sólo como repositorio permanente y accesible de dichas evidencias y conocimientos sobre los sitios –siendo congruente con lo estipulado en la ya citada *Carta de Burra* (ICOMOS Australia, 1999) en sus artículos 31 y 32– sino también que el análisis y la correlación de los diferentes aspectos documentados, constituyen una vía para orientar y determinar tanto las estrategias de atención para los sitios rupestres, como el diseño de proyectos de conservación y la ejecución de nuestras acciones específicas y directas in situ.

Además de ello, este corpus documental, informativo y técnico-científico, que se genera en el Programa tienen un importante aprovechamiento en procesos de seguimiento y evaluación de la evolución, a través del tiempo, de los sitios rupestres que han sido atendidos.

Así, y de forma sintética, se puede destacar que los registros y la documentación para la conservación de sitios rupestres que se lleva a cabo en el PNCPPGR involucran, entre otras, las siguientes fases metodológicas:

1. La obtención, procesamiento y análisis de información previa, procedente de otras fuentes, sobre el sitio, su historial, sus necesidades y sus antecedentes de conservación, entre otros.
2. El levantamiento directo de datos e información in situ, que se realiza en la etapa del diagnóstico, a través de una aproximación multidisciplinaria al sitio, a sus contextos natural, físico y socio-económico y a sus problemas de conservación; se aprovechan para ello, entre otros medios, las nuevas tecnologías disponibles.
3. La generación, a partir de dicho levantamiento, de información específica de conservación, sustentada y complementada con estudios tanto de gabinete como de laboratorio.
4. La integración del corpus documental específico del sitio y de su patrimonio gráfico-rupestre abarcando, entre otros, su caracterización y problemática de conservación.
5. La incorporación de los datos y resultados del registro, documentación y diagnóstico en la base de datos del PNCPPGR.
6. El análisis y la aplicación de esta información y conocimientos sobre el sitio en la determinación de las estrategias para su atención.



7. El análisis y la aplicación de ello para orientar el diseño y desarrollo de proyectos específicos de conservación, así como la ejecución directa de las acciones en este campo.
8. El aprovechamiento de toda la información y los conocimientos reunidos para el establecimiento de planes y programas de conservación a largo plazo.
9. La aplicación y aprovechamiento de todo ello para llevar a cabo el seguimiento y la evaluación periódica de la evolución en el tiempo de los sitios rupestres atendidos (Figura 2).



Figura 2. Aspectos metodológicos del registro y la documentación para la conservación de sitios rupestres del PNCPR. Imagen: Gráfico elaborado por Sandra Cruz Flores, ©CNCPC-INAH, 2017.

Esto es, que el registro y la documentación tienen la utilidad de que, a través de ellos, se reúne el conocimiento necesario sobre los sitios rupestres y sus necesidades de conservación, a partir de cuyo análisis y aplicación derivan las decisiones que se toman, en diferentes niveles, para la conservación de este patrimonio cultural.

#### Para diferentes problemáticas, diferentes niveles de registro y documentación

Partiendo del hecho de que la perspectiva de la conservación integral es el cimiento del PNCPR, es claramente entendible que los registros y la documentación que se llevan a cabo sobre los sitios con patrimonio gráfico-rupestre se orienten no sólo a responder requerimientos de conocimiento

en diversas esferas como son la de valoración y significación, las técnicas y las científicas, sino que, dentro de cada una de ellas, se desarrollen con distintos alcances (Cruz, 2015: 65); esto es, que para dar atención a diferentes necesidades de los sitios, los registros y la documentación que se requieren, sean realizados con distintos niveles de cobertura y de profundidad o especificidad.

Ahora, entre esta diversidad, es importante enfocarse en la discusión de aquellos registros y documentación orientados a la generación de diagnósticos del estado de conservación de los sitios rupestres, es decir, a aquellos que se constituyen como el inicio en la historia de todo proyecto de conservación.

En este sentido, son varios los aspectos que la experiencia nos ha llevado a tener presentes. Uno de ellos, es la definición del nivel de diagnóstico que se requiere llevar a cabo, en función del objetivo que se busca cumplir. Esto es, puede tratarse de un diagnóstico regional, de sitio y su contexto, del sitio al interior de su poligonal, de conjuntos rupestres o incluso de paneles o frentes específicos con las manifestaciones gráfico-rupestres.

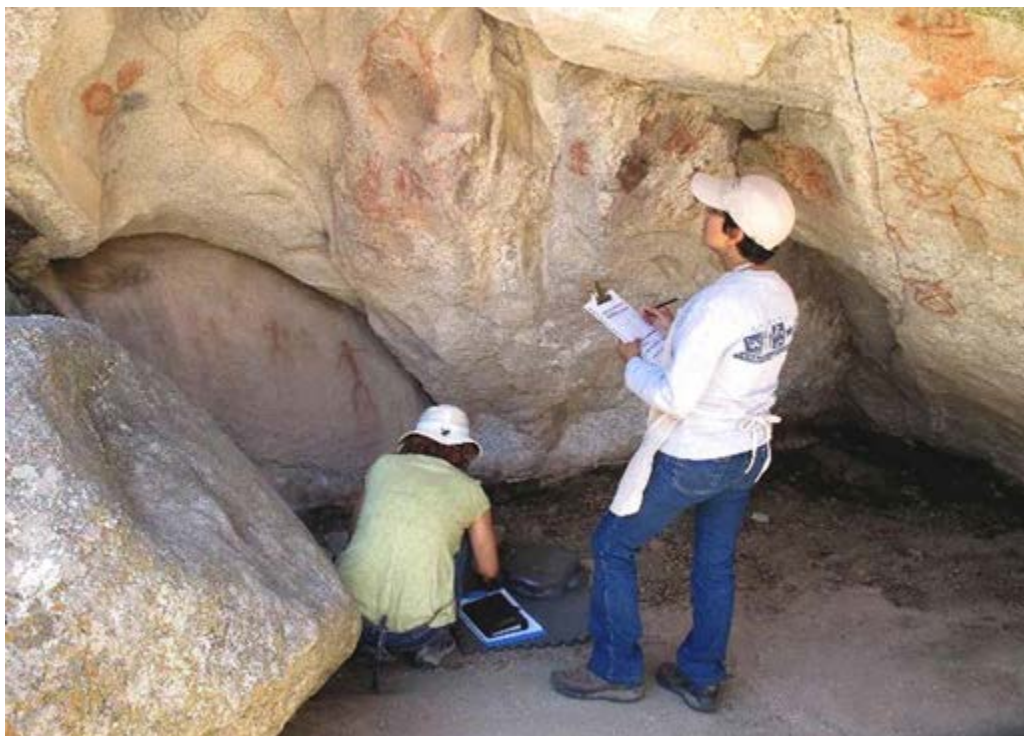
Otra de las consideraciones, es la conformación adecuada del equipo de trabajo que lleve a cabo el diagnóstico. En éste es importante la integración, preferentemente de forma multidisciplinaria y de acuerdo con los requerimientos de especialización que se adviertan en función de los antecedentes sobre el sitio y sus necesidades, de personas que cuenten con una vinculación previa y directa con el sitio, como son los custodios u otro personal institucional, los propietarios de los terrenos en que se encuentra el sitio, o bien pobladores locales.

En cuanto a la forma de levantar los datos e información in situ es importante considerar la manera en que lo observado o medido se consigna, ya que ello resulta primordial en el nivel de utilidad que esta información tendrá, tanto para la generación del diagnóstico, como para posteriores procesamientos y análisis.

En este sentido, el PNCPGR ha definido, como punto de partida, que los registros y la documentación que se requiere estén abocados a la comprensión de los siguientes aspectos: la caracterización de la materialidad del patrimonio gráfico-rupestre, al conocimiento de su condición o estado de conservación —en vinculación con sus diferentes contextos—, así como al entendimiento de las causas, procesos y mecanismos que han derivado en diferentes efectos de alteración o deterioro que actualmente lo aquejan.

Con base en ello, se ha sistematizado la forma de obtención de los registros y la documentación in situ en formato gráfico, fotográfico y escrito; así como la manera en que deben consignarse para su procesamiento, análisis y posterior incorporación a la base de datos del Programa. Como parte de esto, se diseñaron diversas herramientas de apoyo, como cédulas, que han resultado de gran utilidad para el levantamiento de información específica, como: registro contextual (natural, socio-económico, antropológico y cultural); registro del sitio; registro de las manifestaciones gráfico-rupestres; caracterización de los soportes pétreos; registro de deterioros; y monitoreo de condiciones medioambientales que impactan al sitio y a las manifestaciones gráfico-rupestres; entre otras (Figura 3).





**Figura 3.** Registro y documentación in situ del sitio Piedras Gordas, Baja California, utilizando las cédulas del PNCPPGR. Imagen: Néstor Omar Torres Cuervo, ©CNCPC-INAH, 2015.

Junto con ello, se ha buscado el aprovechamiento de nuevas tecnologías que han posibilitado reforzar y complementar las formas de registro y documentación tradicionales. Entre ellas, han sido de utilidad: equipos para georreferenciación, levantamientos digitalizados y automatizados, registros fotogramétricos y levantamientos con escáner láser para generación de modelos 3D, empleo de *software* para optimización digital in situ del registro de los diseños rupestres, así como el desarrollo de plataformas georreferenciadas para consignar espacial y visualmente la información en los diversos ámbitos del diagnóstico, entre otras.

Posteriormente, los resultados de los registros y la documentación así obtenidos son procesados y analizados para su incorporación en la base de datos del PNCPPGR, misma que consta de seis aspectos fundamentales: registro general del sitio y del patrimonio gráfico-rupestre; materiales constitutivos y técnicas de las manifestaciones gráfico-rupestres; estado de conservación del sitio y de las manifestaciones gráfico-rupestres; acciones de conservación propuestas y aquellas realizadas en el sitio y en las manifestaciones gráfico-rupestres; seguimiento de conservación del sitio y de las manifestaciones gráfico-rupestres; así como documentación existente y generada por el PNCPPGR sobre el sitio y su patrimonio gráfico-rupestre.

Esta información, ya procesada, analizada y evaluada, es la base en la toma de decisiones para la conservación de los sitios rupestres, misma que permite generar formas de atención en distintos niveles, que van desde recomendaciones y propuestas generales de protección y conservación



preventiva, o bien, de conservación; las cuales se implementan a través de medidas emergentes, de atenciones puntuales, y mediante la generación de proyectos específicos de conservación en los que se procura la definición de una dimensión integral; y finalmente el establecimiento de planes y programas de conservación de largo aliento.

A continuación, se abordarán dos casos que son ejemplo de registro y documentación en respuesta a distintos objetivos y niveles de cobertura de diagnóstico.

#### **El registro y la documentación de los resguardos con manifestaciones gráfico-rupestres del sitio El Vallecito, Baja California**

El Vallecito es el único sitio arqueológico abierto formalmente a la visita pública en el estado de Baja California. Además del registro y la documentación, iniciados en 2013 (Cruz *et al.*, 2012: 7), que inicialmente se llevaron a cabo a nivel de sitio, como punto de partida para generar el proyecto de conservación, también se desarrolló progresivamente, y como un objetivo concreto del proyecto, el diagnóstico específico de cada uno de los 23 resguardos que integran al sitio y que presentan principalmente pinturas rupestres de filiación Kumiai (Porcayo y Moranchel, 2014) (Figura 4). Este trabajo, realizado gradualmente a través de cuatro temporadas de conservación in situ (2013-2016), finalmente se concluyó en 2016. Para ello se empleó la metodología y los instrumentos de registro y documentación que se han establecido en el PNCPGR y que fueron descritos previamente (Figuras 5 y 6).



**Figura 4.** Detalle de las pinturas rupestres de filiación Kumiai en el resguardo Cueva del Indio del sitio El Vallecito, Baja California. *Imagen: Sandra Cruz Flores, ©CNCPC-INAH, 2016.*



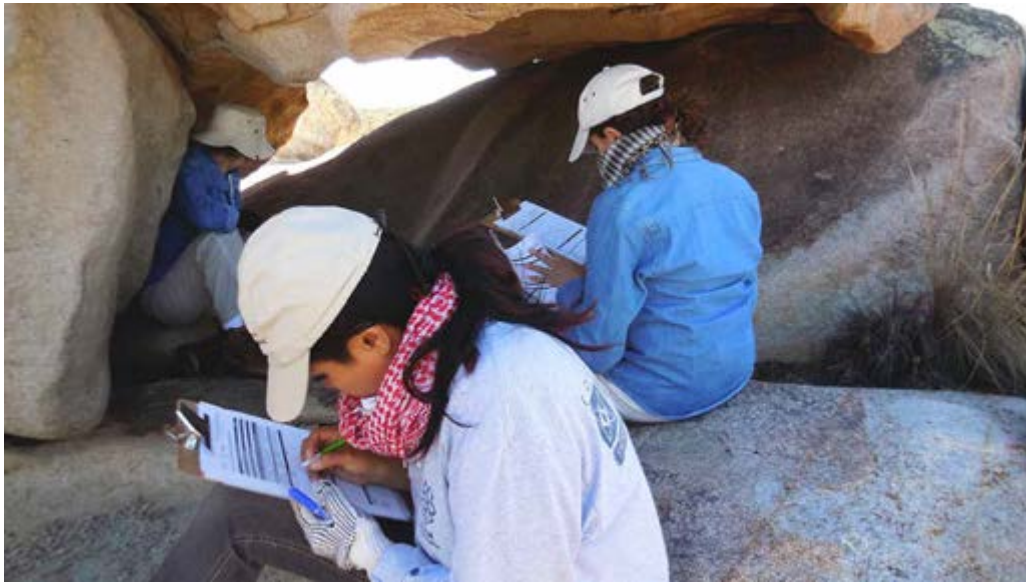
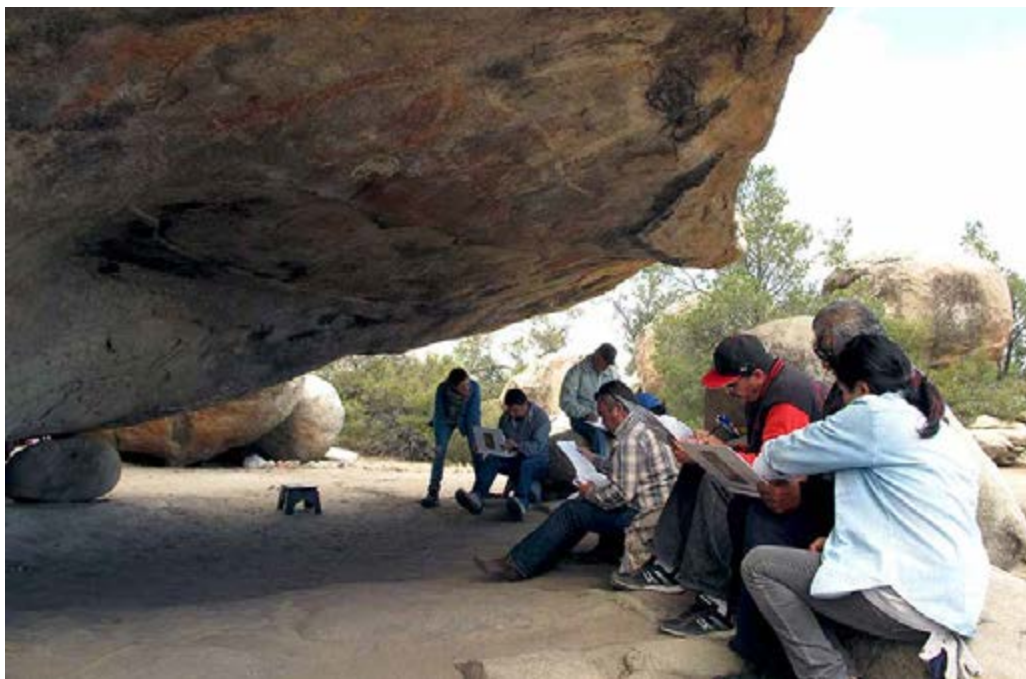


Figura 5. Levantamiento de datos in situ para el diagnóstico de resguardos con manifestaciones gráfico-rupestres. Sitio El Vallecito, Baja California. Imagen: Sandra Cruz Flores, ©CNCPC-INAH, 2016.



Figura 6. Trabajos de diagnóstico en el resguardo El Diablito del sitio El Vallecito, Baja California. Imagen: Sandra Cruz Flores, ©CNCPC-INAH, 2016.

La finalidad de generar este nivel de registro, documentación y diagnóstico, ha sido la de orientar el desarrollo de los trabajos de conservación en los resguardos prioritarios, además de que, con la información y conocimientos reunidos, así como con la jerarquización de necesidades, se pudiera diseñar e implementar el programa de conservación y mantenimiento del sitio, objetivo que se alcanzó finalmente en 2016 (Cruz, Contreras, Bourillón, Mazón y Portocarrero, 2014; Cruz, Bourillón, Contreras y Aguirre, 2014; Cruz *et al.*, 2015; Cruz, Bourillón, Castillo, Contreras y Ruiz, 2016) (Figura 7).



**Figura 7.** Restauradores y personal de custodia realizando registros y documentación del resguardo Cueva del Indio. Sitio El Vallecito, Baja California. *Imagen: Rodrigo Ruiz Herrera, ©CNCPC-INAH, 2016.*

Junto con ello, actualmente se está trabajando en el desarrollo de una base de datos georreferenciada, de uso compartido con el área de arqueología. Esta base se generó para consignar los distintos niveles de prioridad de atención de los 23 resguardos con manifestaciones gráfico-rupestres y concentrar la documentación específica del sitio, que da cuenta no sólo de los avances que se realizan en las intervenciones directas de conservación y restauración, sino de los avances graduales en otros ámbitos del proyecto de conservación, como son las investigaciones aplicadas a la conservación, tales como los monitoreos microambientales en diversos resguardos; y por supuesto, con la finalidad de que la información en esta base de datos permita dar seguimiento a todas las acciones contempladas en el programa de conservación y mantenimiento recientemente implementado en este sitio.

### **El diagnóstico del sitio arqueológico Altar de Carreragco, Puebla**

El segundo caso, es el correspondiente al sitio con petrograbados Altar de Carreragco, en la sierra Norte de Puebla, en el que actualmente está en desarrollo un proyecto arqueológico (Mendiola, 2016a y 2016b). El registro y documentación en este sitio es un ejemplo de trabajo multidisciplinario de diagnóstico, encaminado tanto a definir la viabilidad de la exploración arqueológica, como la posibilidad de la implementación de trabajos emergentes de conservación; y junto con ello, determinar si existen condiciones suficientes para poder dejar expuesto el sitio con miras a establecer su visita pública, ya que se encuentra en un paraje y región de alta inestabilidad (Figuras 8 y 9).





Figura 8. Acercamiento de petrograbados y de los deterioros que presentan. Sitio Altar de Carreragco, Puebla.  
 Imagen: Sandra Cruz Flores, ©CNCPC-INAH, 2016.



Figura 9. Vista de uno de los paneles con petrograbados. Sitio Altar de Carreragco, Puebla.  
 Imagen: Alejandra Bourillón Moreno, ©CNCPC-INAH, 2016.

En este ejemplo, las aportaciones de diferentes disciplinas que confluyeron en campo han permitido comprender los distintos aspectos de la problemática de conservación del sitio, misma que está fuertemente marcada por la dinámica geológica regional y que ha llevado al azolve periódico del sitio debido a flujos y acarrees naturales de diversos materiales desde las partes altas del paraje. En ello, junto a los aportes realizados por disciplinas como la conservación y la arqueología, han sido fundamentales las realizadas desde la perspectiva geológica en el diagnóstico que se llevó a cabo como parte de los trabajos preliminares in situ (Figura 10).



Figura 10. Una vista del sitio Altar de Carreragco, Puebla y su contexto natural.  
Imagen: Sandra Cruz Flores, ©CNCPC-INAH, 2016.

Así, en este caso, junto a los registros y documentación efectuados con base en la metodología y los instrumentos de apoyo para consignar la información in situ, es necesario escalar el alcance del diagnóstico a un nivel mayor, en el que campos como la identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad del sitio ante fenómenos perturbadores de origen geológico, como fallas, fracturas y procesos de deslizamientos, derrumbe y flujos de materiales, así como el impacto de los diferentes aportes hídricos en éste y los petrograbados que abarca, constituyeron aspectos primordiales del registro y la documentación en campo. Los resultados objetivos obtenidos de este modo han dado cuenta de la compleja problemática de conservación y del alto nivel de inestabilidad en que actualmente se encuentra este sitio arqueológico (Cruz, Dávila, Bourillón y Sánchez, 2016: 60-61) (Figura 11).





Figura 11. Un aspecto de los trabajos de registro y documentación in situ para el diagnóstico del sitio Altar de Carreragco, Puebla. Imagen: Sandra Cruz Flores, ©CNCPC-INAH, 2016.

Así, a través del análisis y evaluación de los resultados obtenidos con los registros y documentación generados en campo hacia finales del 2016, se ha elaborado una propuesta específica con las alternativas viables para la protección y conservación de este sitio a largo plazo. Además, esta información se ha sumado, como una base sólida, en las gestiones y toma de decisiones que se están llevando a cabo actualmente entre el personal del Centro INAH Puebla, el Ayuntamiento de Tetela de Ocampo y las comunidades locales, en vías de definir las mejores estrategias para la atención de este legado cultural.

### Consideraciones finales

Como se ha mostrado en este trabajo, los registros y la documentación de sitios arqueológicos con patrimonio gráfico-rupestre constituyen aspectos fundamentales no sólo en la caracterización de este patrimonio y su problemática de conservación, sino que se erigen en instrumentos de gran valor para definir las estrategias y acciones directas de conservación.

Los resultados, información y conocimientos generados con ellos, deben integrarse en corpus documentales y de ser posible en bancos y bases de información que permitan orientar el quehacer de la conservación, a la vez de facilitar el seguimiento y evaluación de la forma en que van evolucionando, a través del tiempo, los sitios arqueológicos.

En este sentido, las metodologías e instrumentos de registro y documentación implementados por el PNCPPGR de la CNCPC, específicamente para los sitios rupestres, que han sido probados en las diferentes experiencias realizadas a lo largo de siete años de trabajo de este Programa, han demostrado ser efectivos y de utilidad como apoyo para la conservación de estos sitios. Como también, lo ha sido la base de datos general como instrumento valioso para definir estrategias de atención y para dar seguimiento a los mismos.

No obstante, son varios los retos en la actualidad, entre los que se encuentran: la necesidad de sistematizar institucionalmente, y a nivel nacional, las formas de registro y documentación para la conservación de sitios rupestres; contar con la infraestructura necesaria y las plataformas informáticas que permitan seguir manteniendo actualizada la base de datos y con capacidad de interconexión con otros sistemas de información; el poder definir claramente, en conjunto con los Centros INAH de los distintos estados del país, las prioridades y niveles de registro y documentación orientados a la diagnosis y atención específica que cada sitio rupestre requiere; y finalmente, asegurar la corresponsabilidad y compromiso sostenido de los diversos agentes institucionales, de autoridad y sociales, vinculados con los sitios rupestres, que hagan del registro y la documentación de éstos, el inicio no sólo de proyectos, sino de planes y programas de conservación que aseguren la permanencia de este significativo patrimonio cultural a largo plazo.



Figura 12. Petrograbados. Sitio Altar de Carreragco, Puebla. Imagen: Alejandra Bourillón Moreno, ©CNCPC-INAH, 2016.



### Agradecimientos

Agradezco el apoyo del personal y de las instancias que han colaboraron en el desarrollo de los registros, documentación y diagnósticos de conservación en los sitios El Vallecito, Baja California y Altar de Carreragco, Puebla: A la titular del Centro INAH Baja California, arqueóloga Julia Bendímez Patterson, al arqueólogo Antonio Porcayo y colaboradores, al arquitecto Carlos Chávez y al personal de custodia de la zona arqueológica El Vallecito. También agradezco al titular del Centro INAH Puebla, antropólogo José Francisco Ortiz Pedraza, al arqueólogo Francisco Mendiola Galván, a las autoridades del municipio de Tetela de Ocampo, a las autoridades y los pobladores de las comunidades de Ometepetl y de Carreragco. Igualmente, agradezco el apoyo del maestro en ciencia Víctor Dávila Alcocer, investigador del Instituto de Geología de la UNAM; a los laboratorios de la CNCPC, a la Jefatura del Departamento de Conservación de Patrimonio Arqueológico In Situ de la CNCPC, a cargo de la maestra Gabriela Mora Navarro; así como a mi equipo de trabajo y compañeros del Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico-rupestre de la CNCPC y a los equipos de restauración que han participado en los trabajos de registro, documentación y diagnóstico en los sitios El Vallecito y Altar de Carreragco.

### Referencias

Cruz, Sandra, Alejandra Bourillón y Jimena Portocarrero (2012) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California*. Proyecto inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Alejandra Bourillón, Adriana Castillo, Mariana Contreras y Rodrigo Ruiz (2016) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 4ª temporada de trabajos de conservación in-situ, 20 de septiembre al 20 de octubre de 2016*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Alejandra Bourillón, Mariana Contreras y Antonio Aguirre (2014) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 2ª temporada de trabajos de conservación in-situ*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Gabriela Alcalá, Mariana Contreras, Alejandra Bourillón y Néstor Omar Torres (2015) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 3ª temporada de trabajos de conservación in-situ, julio-agosto, 2015*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Gustavo Ramírez, Francisco Mendiola, William Breen Murray y Carlos Viramontes (coords.) (2015) "La conservación de sitios con patrimonio gráfico-rupestre en México: acciones desde una perspectiva integral", en: *Arte rupestre de México para el mundo. Avances y nuevos enfoques de la investigación, conservación y difusión de la herencia rupestre mexicana.*, México, Instituto Tamaulipeco para la Cultura y las Artes y Gobierno del Estado de Tamaulipas. pp. 63-72.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Alejandra Bourillón, Gabriela Mazón y Jimena Portocarrero (2014) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 1ª temporada de trabajos de conservación in-situ, 2013*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Víctor Manuel Dávila, Alejandra Bourillón y Juan Daniel Sánchez (2016) *Informe del diagnóstico y propuesta de conservación del sitio rupestre Altar de Carreragco, Puebla*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

ICOMOS (1990) *Carta Internacional para la gestión del patrimonio arqueológico*, Lausana, ICOMOS.

ICOMOS Australia (1999) [1979] *Carta para la conservación de sitios de significación cultural*, ICOMOS Australia.

Mendiola, Francisco (2016a) *Informe de la inspección arqueológica de sitios con arte rupestre en el municipio de Tetela de Ocampo, Sierra Norte de Puebla*, Informe inédito, México, Centro INAH Puebla, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Mendiola, Francisco (2016b) *Informe de la inspección del sitio de Altar de Carreragco, municipio de Tetela de Ocampo, Puebla y plan de trabajo 2016*, Informe inédito, México, Centro INAH Puebla, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Porcayo, Antonio y Érika Moranchel (2014) *El Vallecito, Baja California*. Arqueología: diálogos con el Pasado, México, Políptico, Instituto Nacional de Antropología e Historia.







Zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán

Imagen: Jesús Eduardo López, ©CNOPC-INAH.

# Sistema y metodología de registro y documentación del deterioro e intervenciones de conservación en la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán

Alejandra Alonso Olvera\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

En este texto se describe el sistema de registro y documentación gráfico y fotográfico, además se lleva a cabo un balance y ejercicio crítico de las ventajas y desventajas de su uso en diferentes elementos decorativos con la intención de registrar sistemáticamente el deterioro y las intervenciones de conservación. Asimismo se discute sobre aspectos aún no cubiertos de documentación del estado de conservación de elementos decorativos y de las intervenciones de conservación que se ha llevado a cabo en 15 años de trabajo ininterrumpido. Se hacen algunas propuestas de documentación que permitirán dar a conocer los valores materiales y simbólicos del sitio y su difusión a mayor número de usuarios, para efectos de investigación y estudio, así como las potenciales herramientas digitales disponibles actualmente para ser integradas en un futuro cercano.

## Palabras clave

Sistemas de registro, documentación digital, registro de conservación.

## Abstract

*This article presents elements of graphic and photographic recording that takes place within the Ek Balam conservation project. Additionally, it contains a critical analysis of the methodology created for the site conservation project, and the evaluation of advantages and disadvantages for recording material condition and conservation treatments of Mayan architectural decorations in the way it is currently practiced. The article discusses also important aspects not covered by this particular documentation methodology. A critical view on new strategies and technical systems is provided, aiming at improving our task in helping recognize symbolic and material values of the site. Some ideas are presented on how new systems will help capturing more users for recreation, communication, and research purposes, and how current digital information technology and strategies offered by the market could be practically integrated, in the near future, to improve our recording methods for conservation purposes.*

## Keywords

*Recording systems, digital documentation digital, conservation documentation.*



## Introducción

En el *Proyecto de conservación de la zona arqueológica de Ek Balam* se ha realizado el registro del estado de conservación de elementos decorativos de la arquitectura y de las intervenciones de conservación y restauración aplicados por 15 años ininterrumpidos. De acuerdo con los principios de documentación del patrimonio cultural, el objetivo del registro es promover la comprensión y el reconocimiento de los valores del mismo a través de la documentación material del bien cultural y sus valores asociados. Asimismo permitir un manejo informado y asegurar que la conservación se realiza de acuerdo con el estado físico, respetando la integridad de los materiales originales, las técnicas constructivas y el significado histórico y cultural del patrimonio en cuestión.

El propósito de la documentación y el registro es contar con un cuerpo de información en caso de que se produzcan daños, alteraciones o riesgo de destrucción o modificaciones de forma inesperada, así como tener un respaldo documental que permita una restauración apropiada (Shaughnessy, 2015). Por otro lado la documentación permite planear y desarrollar políticas de preservación y conservación, a lo que se aúna el proceso de toma de decisiones de acuerdo con un ejercicio de análisis crítico, donde se determina el estado físico y las prioridades de acción para la estabilización de los materiales constitutivos originales, al mismo tiempo que se promueve la creación de una memoria sistemática de las intervenciones, en la que se hacen explícitos los propósitos, los materiales y las técnicas, así como los criterios que se utilizan; todo esto como una contribución a la historia biográfica de los bienes en cuestión (ICOMOS, 1996). Finalmente, el registro de información meditada permite el estudio comparativo con otros bienes, con la intención de generar un corpus de conocimiento regional que permita categorizar alteraciones y procesos de deterioro en territorios comunes.

Originalmente el sistema de registro y documentación en Ek Balam fue creado para documentar los procesos de cambio en los elementos decorativos de la arquitectura: a) mosaicos binominales es decir relieves de piedra y estuco; b) los relieves de piedra tallada; c) escultura exenta en piedra; d) recubrimientos planos, policromos y monocromos de pisos y muros; y e) pintura mural.

El sistema fue diseñado con dos objetivos específicos en mente:

1. Que el sistema fuera suficientemente práctico y sencillo para ser aplicado sistemáticamente cada año de forma repetitiva y estandarizada;
2. Que el sistema fuera capaz de representar claramente, a nivel cualitativo y cuantitativo, el estado de conservación de los elementos en cuestión y las intervenciones realizadas, y que independientemente de quien lo efectuara, tuviera congruencia y no dejara espacio a la especulación.

Para ello se propuso la utilización de dos estrategias: una de carácter visual y otra de carácter conceptual, de modo que se mapearan patrones de deterioro en el tiempo y en el espacio, y se contara con una mejor comprensión de cómo se transforman los elementos en cuestión a través de un ejercicio de análisis crítico de las causas y agentes externos, en donde el resultado de este análisis fuera la documentación de los efectos que dejan estas transformaciones.

En este sentido, para diseñar el sistema fue necesario llevar a cabo un primer análisis de los elementos y observar con precisión su deterioro, junto con la determinación de los criterios a emplear



en la evaluación para diseñar congruentemente los métodos de conservación y restauración para su estabilización. Habiendo categorizado ambos universos, –deterioros y alteraciones– y la forma de corregirlos, fue posible diseñar un sistema suficientemente básico y práctico que reflejara la multiplicidad de alteraciones visibles que afectaban la conservación de los elementos decorativos de la arquitectura en Ek Balam y el número limitado de tratamientos que debieran utilizarse para abatirlos.

En este texto además de describir los sistemas, se realiza un ejercicio crítico de la eficiencia de los mismos, su utilidad para realizar trabajos comparativos, y su funcionalidad operativa como sistema de documentación en un universo de tecnologías de la información en constante cambio y mejoramiento. También, se realiza una valoración de la inversión necesaria para completar las tareas de campo y gabinete en relación con la documentación gráfica y escrita.

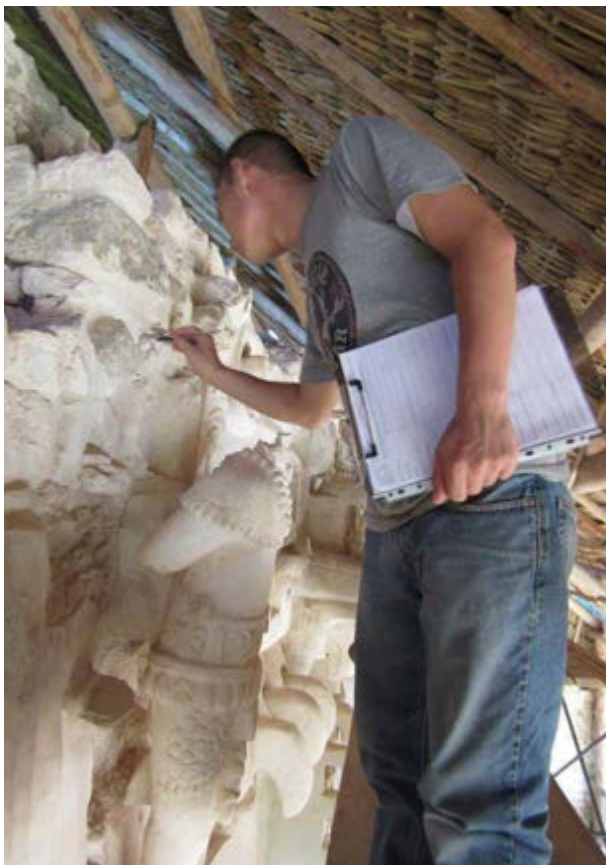


Figura 1. Actividades de registro in situ  
Imagen: Alejandra Alonso, ©CNCPC-INAH.

### Métodos de registro

El método de registro utilizado en Ek Balam está basado en la idea de crear un sistema estandarizado que, con los recursos tecnológicos disponibles, permite generar un diálogo entre el mundo de las alteraciones y el de las intervenciones que se practican en los elementos decorativos, de acuerdo con los criterios que subyacen en la práctica. En el diseño del método de registro se intentó que la parte del proceso de documentación, que consiste en el binomio de recolección



de la información y su interpretación para la captura, fuera lo más práctica posible y se realizara utilizando una nomenclatura común, es decir, que los datos específicos pudieran relacionarse directamente con las características físicas observables, las condiciones aparentes y la evidencia de intervenciones anteriores. De modo que este tipo de registros fuera instrumentado a través de personal entrenado que reconoce un lenguaje común en el mundo de la conservación para evitar elaboraciones o interpretaciones que implicaran especulaciones sobre el estado de conservación o las intervenciones realizadas.

La primera parte del sistema lo compone una cédula que se completa a mano en la que se reportan efectos visibles del deterioro. Esta cédula contiene los daños o efectos más recurrentes que se detectaron en la inspección y evaluación de los elementos decorativos de la arquitectura. Esta lista de deterioros o alteraciones visibles está relacionada con un glosario de términos en la que se describe con precisión cada uno y sus características visibles para evitar interpretaciones múltiples; la esencial de esta sección es que sea precisa, confiable, eficiente y efectiva en términos del tiempo que se invierte en el registro de los deterioros y en la detección de los mismos. Todos los efectos son visibles y su registro no implica necesariamente la documentación de la causa que produce la alteración o el deterioro, ésta deberá explicitarse por otros medios y es de carácter reflexivo, deductivo, y cualitativo.



Figura 2. Actividades de registro de deterioro in situ. Imagen: Alejandra Alonso, ©CNCPC-INAH.

Para efectos prácticos la lista de deterioros-alteraciones está dividida en tres secciones: a) los efectos de tipo físico que se materializan como daños o alteraciones en la resistencia mecánica y física de los materiales constitutivos; b) los efectos que provienen de una reacción química específica en la que alguna sustancia induce a una transformación química de los materiales constitutivos; por último c) los que tienen un origen biológico como efecto del metabolismo o actividad orgánica de un organismo en los materiales constitutivos.



De este modo los deterioros y alteraciones se dividen en deterioros físicos, deterioros químicos y deterioros biológicos. Cada uno de estos grupos cuenta con indicadores precisos que son los más recurrentes y presentes en los elementos decorativos. Al cabo de 15 años es poco probable que aparezcan otros no considerados, ya que los comportamientos observados año con año suelen ser recurrentes y persistentes.



Figura 3. Actividades de registro de deterioro in situ. Imagen: Alejandra Alonso, ©CNCPC-INAH.

Por otro lado adicionalmente al componente escrito, se tiene uno gráfico-manual que después se traduce en digital. Este se realiza marcando gráficamente, localizando visualmente cada uno de los deterioros o alteraciones directas, y físicamente, en un dibujo o fotografía que se correlaciona con lo reportado en la cédula escrita, esto con la intención de determinar con precisión su ubicación.

El gráfico, ya sea fotografía o dibujo se utiliza con la intención de ubicar visualmente cada uno de los deterioros en los elementos registrados con el propósito de tener una memoria visual de alteraciones para su uso comparativo en años subsiguientes. Inicialmente se utilizaron fotografías de los elementos, pero dado que estas cambiaban de calidad año tras año, se consideró que no era una forma sistemática de captura de información a menos que se tomaran los mismos ángulos y con la misma intensidad de luz, condiciones que resultaba poco probable de conseguir nuevamente. Por este motivo se decidió que todos los elementos decorativos en relieve se dibujarían digitalmente en AutoCAD® para poder usar el mismo formato visual para el registro gráfico y, de esta forma, hacer

un registro más preciso. Aunque en campo se sigue utilizando el registro gráfico manual y después éste se digitaliza, los dibujos generados en AutoCAD® son los mismos desde el 2010. Las ventajas de utilizar este tipo de dibujos es que están a escala y puede hacerse una medición cuantitativa de las superficies alteradas si así se desea. Por otro lado, existe consistencia en el recurso visual para poder reproducirse con mayor facilidad. En este sentido es fácil comparar las áreas deterioradas con las intervenidas y, visualmente hablando, resulta práctica esta comparación.

**PROYECTO DE CONSERVACION DIRECTA DE ELEMENTOS DECORATIVOS DE ESTUCO DE LA ACROPOLIS  
ZONA ARQUEOLOGICA DE EK' BALAM, YUCATAN SEGUNDA TEMPORADA DE TRABAJO 2002  
CENTRO INAH YUCATAN / COORDINACION NACIONAL DE RESTAURACION DEL PATRIMONIO CULTURAL**

**CONACULTA INAH**

---

**CEDULA DE REGISTRO DE ESTADO DE CONSERVACION DETECTADO EN EL AÑO 2002**

Ficha No.	47
Sector y tipo de elemento	Pasillo entre los cuartos 41 y 42, paramentos interiores este y oeste
Ubicación con respecto a la retícula arqueológica	
<b>DAÑOS FISICOS OBSERVABLES</b>	
1. Abrasión superficial	Generalizada, causada por condiciones de enterramiento. Se observan marcas de raicillas
2. Pérdida de capa pictórica	
3. Pulverulencia	Escasa en zonas en donde se ha perdido el enlucido fino. Falta de cohesión en la partículas superficiales del estuco.
4. Formación de escamas o delaminación de la superficie	
5. Grietas en estuco modelado	Escasas, provocadas por contracción y expansión del material constitutivo. Condiciones de enterramiento e intemperismo
6. Fisuras en estuco modelado	
7. Pérdida de elemento modelado	No existe elemento modelado por ser un elemento de recubrimiento, sin embargo se puede registrar que se conserva solo un 20% del recubrimiento de estuco original
8. Pérdida de argamasa de rejunteo	
9. Pérdida de cohesión	Generalizada sobre todo en repellado por condiciones de enterramiento e intemperismo
10. Pérdida de adhesión al soporte	Localizada por falta de cohesión en la capa de repellado
11. Oquedades	Generalizada, provocada por una disolución de material interno o separación entre capas de estuco
12. Abombamientos	
13. Manchado por alto contenido de humedad	
14. Distorsión cromática	
<b>DAÑOS QUIMICOS OBSERVABLES</b>	
15. Disolución	Localizada en la capa de repellado por disolución, transporte y recristalización de sales solubles
16. Recristalización	
17. Disgregación	Localizada, se observa en los bordes de fragmentos de estuco y zonas en donde la capa de repellado esta expuesta
18. Contaminación	
19. Tipos de eflorescencia salinas: pelusa	
20. Tipos de eflorescencias salinas: costras concéntricas	
21. Tipos de eflorescencias salinas: concentraciones de talca o harinosas	
22. Tipos de eflorescencias: agujas largas	
23. Tipos de eflorescencias: picado de la superficie por sales	
24. Disgregación por sales	
25. Manchado por humedad con presencia de sales	
26. Disolución o hidrólisis del material original	
27. Contaminación con materiales de conservación	
<b>DAÑOS BIOLÓGICOS OBSERVABLES</b>	
28. Desarrollo de plantas superiores	En la capa de tierra que cubre el piso del pasillo se desarrollaron plantas superiores que han sido eliminadas durante el desherbado de la primera etapa de trabajo.
29. Nidos de insectos o aves	Nidos de insecto en toda la superficie
30. Algas, líquenes, hongos: daños por fijación o alteración metabólica	Generalizada, algas verdes y negras se desarrollaron en la superficie debido al exceso de humedad que hay en el interior del estuco.
Registrado por	DAR
Fecha	04.04.02
Observaciones	Los restos de aplandado en este cuarto se encuentran expuestos al intemperismo además de estar en el lado este de la estructura junto a la zona no consolidada por lo cual reciben gran cantidad de humedad captada por el área no excavada y los fenómenos de deterioro por causas químicas son más frecuentes.

Figura 4. Cédula de registro de deterioros. Imagen: ©CNCPC-INAH.



PROYECTO DE CONSERVACION DIRECTA DE ELEMENTOS DECORATIVOS DE ESTUCCO DE LA ACROPOLIS  
ZONA ARQUEOLOGICA DE EK' BALAM, YUCATAN SEGUNDA TEMPORADA DE TRABAJO 2002  
CENTRO INAH YUCATAN / COORDINACION NACIONAL DE RESTAURACION DEL PATRIMONIO CULTURAL



CEDULA DE REGISTRO DE LAS INTERVENCIONES DE CONSERVACION Y RESTAURACION  
EFECTUADAS EN LA TEMPORADA DE CAMPO 2002

No. de cédula	63
No. de sector y tipo de elemento decorativo o de recubrimiento	Cuarto 41. Crujía posterior, banqueta, tercer basamento, fachada sur, al este de la escalinata principal. Piedra tallada exenta recubierta de estuco policromado
Ubicación en cuadrícula arqueológica	111
Limpieza	Limpieza superficial con brocha, en seco. Limpieza profunda con alcohol y/o agua de cal-pixoi, con hisopo o por aspersión.
Eliminación de intervenciones anteriores	Eliminación total o parcial de las intervenciones, dependiendo de su estado de conservación estructural, de su invasión al original y el nivel que tenían respecto a este. El proceso se hizo mecánicamente, utilizando bisturíes, escofinas, lijas y otras herramientas punzocortantes.
Consolidación	Consolidación profunda por inyecciones de lechada de cal.
Fijado	Fijado superficial de capa pictórica con agua de cal-pixoi, por aspersión, por treinta aplicaciones.
Reintegración estructural	Se hizo sobre las partes que estaban susceptibles, resanando con pasta de cal-sascab en proporción 3:1.
Rejunteo	Eliminación y nueva colocación de material de rejunteo entre los sillares, con pasta media de cal-sascab en proporción 3:1.
Ribeteo	Se hicieron ribetes temporales en caso de riesgo de pérdidas inmediatas, sobre todo en los casos en que se realizó unión de fragmentos, para asegurar una correcta adhesión. Además, se hicieron ribetes definitivos a 90 para proteger los bordes del estuco.
Reconstrucción de formas volumétricas	La reintegración formal se hizo sobre las lagunas volumétricas, utilizando pasta de cal sascab con diferentes granulometrías (según profundidad de los faltantes) en proporción 3:1.
Reintegración cromática	Se llevó a cabo sobre el total de las reintegraciones formales y estructurales, con un tono neutro salvo en el caso de los rojos (en el que se aplicó un tono ligeramente más claro que el del original) con el fin de producir una lectura adecuada. Para ello se llevó a cabo sobre el total de las reintegraciones formales y estructurales, con un tono neutro salvo en el caso de los rojos (en el que se aplicó un tono ligeramente más claro que el del original) con el fin de producir una lectura adecuada. Para ello
Materiales: describa las proporciones utilizadas en las mezclas como cal con cargas; cemento; cal, cemento y cargas; cal de bulto o de piedra; Yeso. Adhesivos sintéticos: resitol blanco, primal, mowith, mowithal, paratoid, resinas epóxicas.	Se emplearon pastas de cal de proporciones 3:1 y 2:1, utilizando distintas granulometrías de carga (gruesa, media y fina). A todos los derivados de la cal se les agregó extracto de pixoi mezclado con el medio. Las cargas fueron de sascab de distintos tonos.
Objetivo de la intervención. Describa en que consistió y por qué se aplicó	En general, se pretendió dotar de estabilidad estructural a los elementos decorativos, suprimiendo parcialmente el aspecto estético. Las intervenciones trataron de ser las mínimas para mantener en buen estado de conservación a los elementos, dejando todo consolidado y fijado, libre de espacios para la habitación de insectos. La reintegración cromática fue necesaria para la apreciación correcta de la banqueta.
Fecha de la intervención	Del 08 al 22 de agosto de 2002.
Valoración del funcionamiento de la intervención. Buena, mala o regular. Justifique su valoración.	A corto plazo, buena. Incluso, se cree que la intervención tendrá buen comportamiento a largo plazo, por la calidad de los materiales y la técnica de ejecución de los procesos. Hoy, la banqueta goza de estabilidad estructural y unidad visual. El tiempo de evaluación ha sido de una semana. La reintegración cromática ha bajado de intensidad por el fraguado de la cal, lo cual se ha corregido mediante el retoque posterior.
Aspecto de la intervención y del material original (describa textura, color, apariencia visible)	Tanto por los materiales empleados como por la técnica de aplicación, existe compatibilidad estructural e integración óptica entre los materiales originales y los de intervención. La porosidad, la textura y los colores entre el original y la intervención
Consistencia del material original (permeabilidad y porosidad)	Es poroso, por lo que absorbe rápidamente los líquidos, aunque esté brufido. Por ello, también es permeable y experimenta una pérdida de resistencia ante la humedad excesiva.
Observaciones	Se llevó a cabo la unión de algunos fragmentos que se presentaban sueltos, utilizando lechada de cal espesa o pasta de cal con carga (dependiendo de la superficie de contacto). Por otra parte, se hicieron algunas reposiciones de material interno de relleno.
Fecha	12:00:00 AM
Recolectó	OMAC

Figura 5. Cédula de registro de intervenciones. Imagen: ©CNCPC-INAH..





El sistema de registro, al ser básico y fácil de aplicar, puede llevarse a cabo y ser completado en poco tiempo, es decir, no conlleva un gran gasto energético para realizarse año con año en campo y tampoco implica una gran inversión en su reproducción, como resultaba anteriormente con las fotografías.

Uno de los elementos más interesantes de este sistema es que en cada temporada es aplicado por diferentes personas y, dado que es sencillo y práctico, existe consistencia en la forma de recolectar e interpretar la información. El sistema de registrar manualmente puede considerarse quizá un gasto de tiempo y trabajo en estos tiempos en los que se cuenta con herramientas digitales accesibles por diversos medios, pero dado que este sistema se generó cuando todavía las tecnologías digitales no eran portátiles ni tecnológicamente accesibles en campo, decidimos que era mejor continuar con el sistema manual y dar continuidad al mismo con la intención de tener esos registros para su uso directo en campo, de forma que se pueden revisar físicamente y comparar con los que se efectúan de la misma forma en el presente.

Por otro lado, los digitales serán desde ya los que suplirán a éstos una vez que contemos con los equipos y aplicaciones portátiles más diversificadas en los próximos años.

SIMBOLOGÍA DE DETERIOROS		SIMBOLOGÍA DE INTERVENCIÓN	
SIMBOLOGÍA	SIMBOLOGÍA	SIMBOLOGÍA	SIMBOLOGÍA
DET. FÍSICO 1 ABRASIÓN SUPERFICIAL	DET. QUÍMICO 15 DISOLUCIÓN	INTERVENCIONES ANTERIORES	INTERVENCIÓN 1 LIMPIEZA
DET. FÍSICO 2 PÉRDIDA DE CAPA PICTÓRICA	DET. QUÍMICO 16 RECRISTALIZACIÓN	PÉRDIDA DE ENLUCCO Y CAPA PICTÓRICA	INTERVENCIÓN 2 CONSOLIDACIÓN
DET. FÍSICO 3 PULVERULENCIA	DET. QUÍMICO 17 DISGRIGACIÓN	ELIMINACIÓN DE RESANE DE CEMENTO	INTERVENCIÓN 3 FIJADO
DET. FÍSICO 4 ESCAMAS	DET. QUÍMICO 18 CONTAMINACIÓN	DESPRENDIMIENTO DE ELEMENTO DECORATIVO	INTERVENCIÓN 4 REINTEGRACIÓN ESTRUCTURAL- RESANE
DET. FÍSICO 5 GRIETAS EN ESTUCCO	DET. QUÍMICO 19 TIPOS DE EFLORESCENCIA SALINA: PELUSA	PÉRDIDA DE ELEMENTO DECORATIVO	INTERVENCIÓN 5 REAJUSTE
DET. FÍSICO 6 FISURAS EN ESTUCCO	DET. QUÍMICO 20 TIPOS DE EFLORESCENCIA SALINA: COSTRAS CONCENTRICAS	POLIMERO	INTERVENCIÓN 6 RIBETEADO
DET. FÍSICO 7 PÉRDIDA DE ELEMENTO MODELADO	DET. QUÍMICO 21 TIPOS DE EFLORESCENCIAS SALINAS: TALEO O HARINOSAS	SUSTITUCIÓN DE RESANES ANTERIORES	INTERVENCIÓN 7 UNIÓN DE FRAGMENTOS
DET. FÍSICO 8 PÉRDIDA DE ARGAMASA	DET. QUÍMICO 22 TIPOS DE EFLORESCENCIAS SALINAS: AGUIJAS ALARGADAS	DESPRENDIMIENTO DE KIT DE RECUBRIMIENTO	INTERVENCIÓN 8 RECONSTRUCCIÓN DE FORMAS VOL.
DET. FÍSICO 9 PÉRDIDA DE COHESIÓN	DET. QUÍMICO 23 TIPOS DE EFLORESCENCIAS SALINAS: PICADO DE LA SUPERFICIE	RECUBRIMIENTO DE PROTECCIÓN: DE 1a	INTERVENCIÓN 9.1 RECUBRIMIENTO DE PROTECCIÓN: DE 1a
DET. FÍSICO 10 PÉRDIDA DE ADHESIÓN AL SOPORTE	DET. QUÍMICO 24 MANCHADO POR HUMEDAD	RECUBRIMIENTO DE PROTECCIÓN: DE 2a	INTERVENCIÓN 9.2 RECUBRIMIENTO DE PROTECCIÓN: DE 2a
DET. FÍSICO 11 OQUEDADES	DET. QUÍMICO 25 DISOLUCIÓN O HIDRÓLISIS	RECUBRIMIENTO DE PROTECCIÓN: DE 3a	INTERVENCIÓN 9.3 RECUBRIMIENTO DE PROTECCIÓN: DE 3a
DET. FÍSICO 12 ABOMBRAMIENTOS	DET. QUÍMICO 26 DISGRIGACIÓN POR SALES	INTERVENCIÓN 10 REINTEGRACIÓN CROMÁTICA	INTERVENCIÓN 10 REINTEGRACIÓN CROMÁTICA
DET. FÍSICO 13 MANCHADO POR ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD			
DET. FÍSICO 14 DISTORSIÓN CROMÁTICA			
	DET. BIOLÓGICO 28 DESARROLLOS DE PLANTAS SUPERIORES		
	DET. BIOLÓGICO 29 INDIOS		
	DET. BIOLÓGICO 30 ALGAS, LIQUENES, HONGOS		
	DEVECCIÓN		

Figura 6. Nomenclatura de deterioros e intervenciones. *Imagen: ©CNCPC-INAH.*



### Limitaciones del sistema

Existen algunas desventajas en el uso de registros gráficos elaborados manualmente en comparación con los que directamente se realizan de forma digital. La que se considera mayor es que el registro en realidad se duplica, teniendo uno manual y después la generación de su contraparte digital. Aunque consideramos que las herramientas digitales suelen ser cada vez más sofisticadas y permiten un nivel de precisión mayor en el registro de elementos, aún notamos que la inversión de tiempo y destreza que requieren es aún mucho mayor que la ejecución del registro directo en físico y manual. El registro digital implica el uso de equipo que aún es caro y sensible a condiciones extremas ambientales, por lo que no es tan accesible en condiciones de campo. El registro manual tiene la ventaja de ser muy portátil y fácil de reproducir (impresión o escaneo) y permite también cierta flexibilidad.

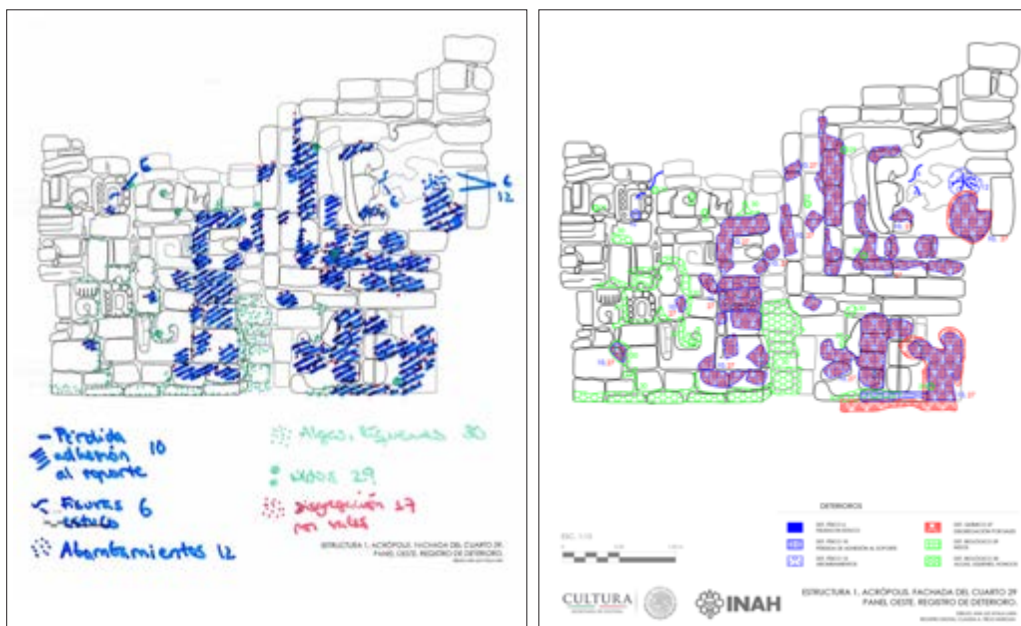


Figura 7. Muestra del registro gráfico manual de deterioro (izquierda) y muestra del registro gráfico digital de deterioro (derecha). Registro: Ana Luz Ayala y Claudia Trejo. Imagen: Alejandra Alonso, ©CNCPC-INAH.

Quizá la mayor desventaja del sistema empleado, a pesar de ser bastante práctico y fácil de usar, es por un lado que no tiene integrado o vinculado un componente fotográfico que pueda ser fácilmente asociado y, por otro, que la recolección de datos cualitativos no está sistematizado en una base de datos; esta tarea resulta importante cuando se quieren hacer análisis cualitativos, cotejar y cruzar información. El sistema no se ha ingresado a un paquete estadístico que permita este salto, aunque se tiene pensado integrarlo en fechas próximas.

Por otro lado, aunque los dibujos generados digitalmente en AutoCAD© están escalados, tampoco hemos podido integrar un componente de cuantificación de áreas que nos permita hablar de inversiones de trabajo y tiempo por área específica. Estos componentes varios podrían diseñarse desde el inicio para ser integrados de forma simultánea y autogenerados una vez que se digitaliza.



El proceso de reconstrucción digital tridimensional es el siguiente paso que debemos tomar en la representación del patrimonio cultural de Ek Balam para generar un modelo virtual, como una simplificación o versión reducida del original. Estos modelos tridimensionales son herramientas de investigación y presentación, y pueden combinar datos variados. Para ello, se podría implementar el uso de escaner láser para tener un modelo digital de los elementos decorativos que pudiera servir para generar modelos de reproducción y a su vez tener mucha mayor precisión en la ubicación referenciada de las alteraciones presentes y futuras. El levantamiento de elementos con estación total será uno de los pasos iniciales para continuar con el proceso de documentación a nivel de georeferencia y fotogrametría de los elementos tridimensionales.

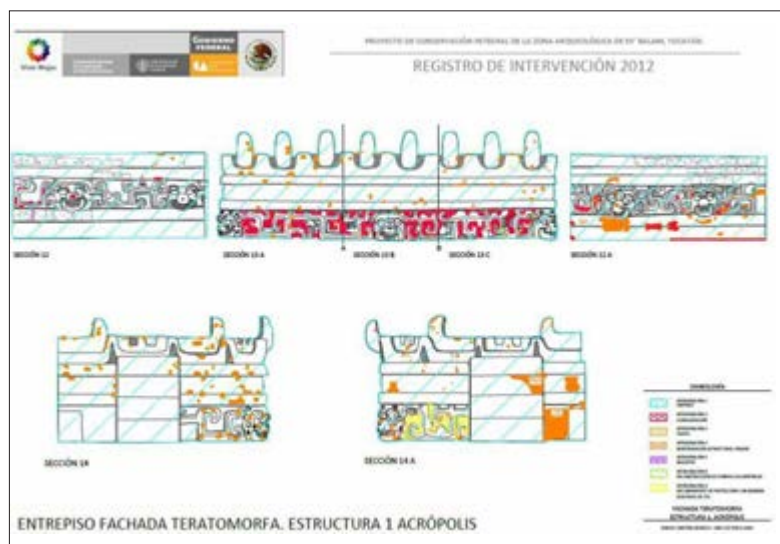
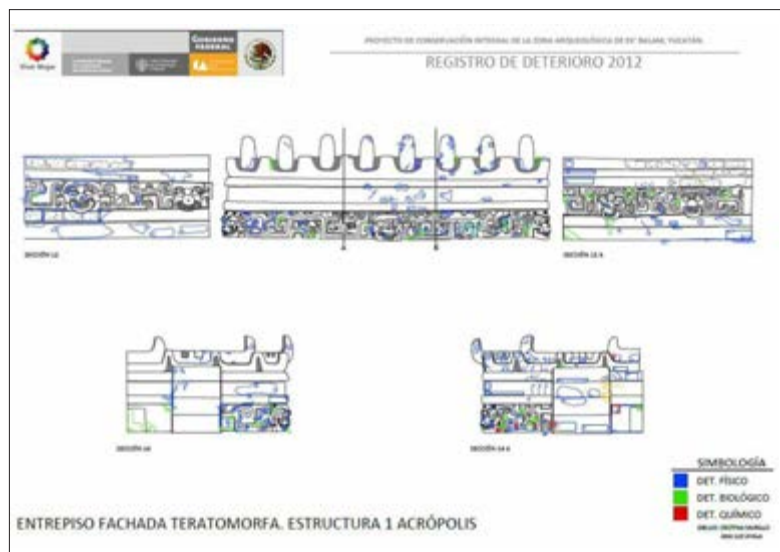


Figura 8. Muestra del registro gráfico digital de deterioro (arriba) y muestra del registro gráfico digital de intervención (abajo). Registro: Ana Luz Ayala y Claudia Trejo. Imagen: Alejandra Alonso, @CNPC-INAH.



## Dirección a futuro en la documentación y registro de monumentos y elementos decorativos en Ek Balam

La eficiencia del sistema generado y utilizado, y la intervención continua año con año permiten tener congruencia y coherencia entre el sistema de registro y lo que se observa en la realidad, esto debido a que no se producen cambios muy dramáticos o la aparición continua de indicadores que impliquen comportamientos inusuales. Quizá lo más importante en este momento es sistematizar esta información cuantitativa y cualitativa para realizar un análisis estadístico de áreas trabajadas e inversión de tiempo en ellas. Un dato que consideramos interesante en estos momentos es el cálculo de materiales de conservación invertidos, ya que estos podrían haberse incluido en el registro con la intención de calcular la inversión en tiempo del trabajo efectuado y de los materiales empleados en diferentes sistemas utilizados, así como de su preparación. La captura de los datos cualitativos en una base de datos es necesario implementarla inmediatamente al tiempo que se efectúa el registro, con la idea de tener un sistema que pueda fácilmente caracterizarse.

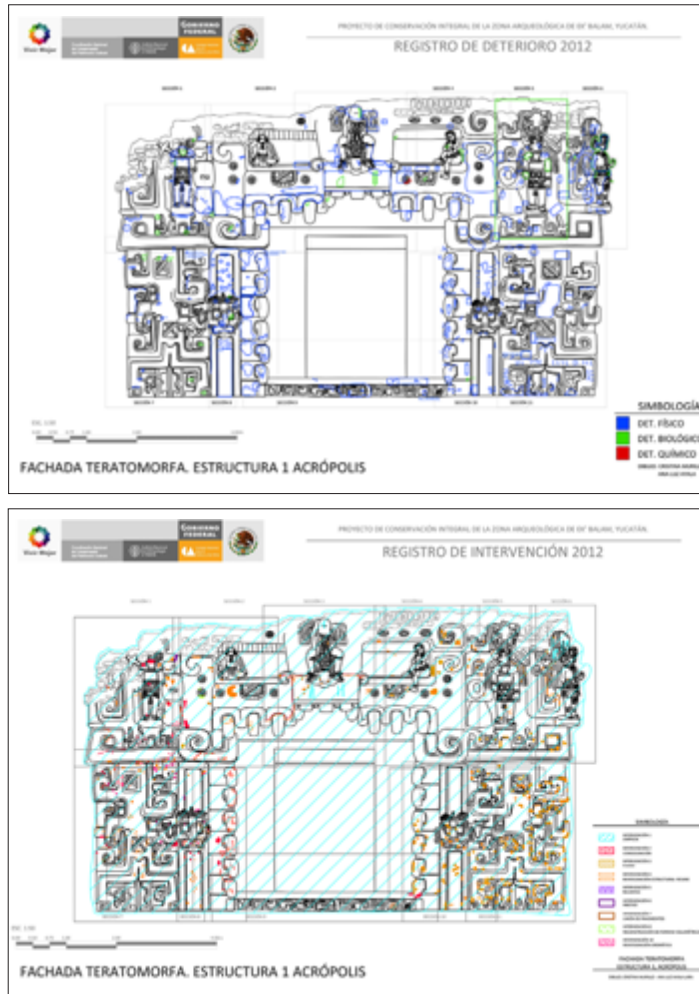


Figura 9. Muestra del registro gráfico digital de deterioro (arriba) y muestra del registro gráfico digital de intervención (abajo). Registro elaborado por Ana Luz Ayala y Claudia Trejo. *Imagen: Alejandra Alonso, ©CNCPC-INAH.*

Como se mencionó previamente, el siguiente nivel del registro que queremos construir es a través de la fotogrametría digital de corto alcance y el escaneo tridimensional para tener información métrica que permita reconstruir el sistema constructivo de elementos decorativos, y documentar la estructura tridimensional para su documentación, reconstrucción y conservación (De Reu *et al.*, 2013; Armin Grün and Zhang, 2004; Güngör Karauğuz *et al.*, 2009; Sharaf Al-kheder *et al.*, 2009). La fotogrametría digital de corto alcance es confiable para proveer una representación de forma precisa y no tan costosa mediante el registro de puntos de control distribuidos en las fachadas de los monumentos y fotografía controlada rectificada, ortogonal. Esto implica registrar los puntos de control con distancias referenciadas y las imágenes controladas.



Figura 10. Muestra del registro ortofotográfico de elementos. Imagen: Jesús Eduardo López y Massimo Stefani, ©CNCPC-INAH.



#### Referencias

De Reu, Jeroen, Gertjan Plets, Geert Verhoeven, Philippe De Smedt, Machteld Bats, Bart Cherretté, Wouter De Maeyer, Jasper Deconynck, Davy Herremans, Pieter Laloo, Marc Van Meirvenne and Wim De Clercq (2013) "Towards a three-dimensional cost-effective registration of the archaeological heritage", *Journal of archaeological science* 40 (2): 1108-1121.

Grün, Armin, Fabio Remondino and Li Zhang (2004) "Photogrammetric reconstruction of the great Buddha of Bamiyan, Afganistan", *The photogrammetric record* 19 (107): 177-199.

Güngör Karauğuz, Özşen Çorumluoğlu, Ibrahim Kalaycı and Ibrahim Asri (2009) "3D Photogrammetric model of Eflatunpınar monument at the age of Hittite Empire in Anatolia", *Journal of cultural heritage* 10 (2): 269-274.

ICOMOS (1996) *Principles for the recording of monuments and groups of buildings and Sites*, ICOMOS, Paris.

Sharaf Al-kheder, Yahya Al-shawabkeh and Norbert Haala (2009) "Developing a documentation system for desert palaces in Jordan using 3D laser scanning and digital photogrammetry", *Journal of archaeological science* 36 (2): 537-546.

Shaughnessy, Lauren (2015) *Cataloging built heritage: methods of recording unit masonry for the future of historic preservation*, Thesis Historic Preservation, Pennsylvania, University of Pennsylvania.





Piramide de los Nichos. El Tajín, Veracruz

Imagen: Oscar Gutiérrez Vargas, ©CNCFC-INAH, 2015.

## Nicho a nicho, registrando la pirámide de El Tajín

Dulce María Grimaldi, Silvia Ibáñez, Fernando Urióstegui y Alfonso Osorio\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

### Resumen

En el presente artículo se da cuenta de los trabajos de registro realizados en el *Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y otros acabados arquitectónicos de la zona de monumentos arqueológicos de El Tajín, Veracruz*, a cargo de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural del Instituto Nacional de Antropología e Historia, para la documentación actualizada de la Pirámide de los Nichos, con motivo de las acciones de conservación que dicha dependencia está realizando desde el año 2014 para la conservación de los materiales constitutivos de este representativo edificio: la piedra y los recubrimientos arquitectónicos o aplanados. Considerando la necesidad de que el proyecto contara con un registro detallado y actualizado de la pirámide para el desarrollo de las distintas etapas que lo conforman, desde sus inicios se planeó documentar el edificio, a diversas escalas y mediante diferentes técnicas de registro gráfico y arquitectónico, tales como la elaboración de fichas de registro, la toma de fotografías, la digitalización de registros planimétricos previos, la cuantificación de áreas de aplanados existentes, la elaboración de nuevas planimetrías a partir del levantamiento de la pirámide con escáner 3D y la fotogrametría. Si bien a la fecha los resultados obtenidos mediante el empleo de estas técnicas de registro son parciales y queda pendiente su conclusión, hoy se pueden observar algunos resultados de su aplicación, a partir de los cuales es posible mejorar el conocimiento que se tiene sobre la Pirámide de los Nichos y sus materiales, así como de la problemática de conservación que éstos presentan.

### Palabras clave

El Tajín, registro, Pirámide de los Nichos, conservación.

### Abstract

*This article reports the recording carried out by the Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y otros acabados arquitectónicos de la zona de monumentos arqueológicos de El Tajín, Veracruz, in charge of the Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural of the Instituto Nacional de Antropología e Historia. The documentation of the Pyramid of the Niches is part of the conservation actions being undertaken since 2014, for the preservation of this representative building: the stone and the architectural finishes. Considering that the current conservation project requires detailed and updated documentation of the pyramid, since its beginning the documentation of the building was planned, at various scales and through various techniques of graphic and architectural recording, such as formats, photographs, digitizing previous plans, quantifying existing renderings, drawing up new plans of the pyramid based on the digital documentation obtained by 3D scanner and photogrammetry. Although up to now the results obtained through the use of these documentation techniques are partial and pending conclusion, it is possible to observe some results of their application, and to improve the current knowledge of the Pyramid of the Niches and its materials, as well as its conservation problems.*

### Keywords

El Tajín, documentation, Pyramid of the Niches, conservation.





## Introducción

El proyecto para el diagnóstico y tratamiento de los aplanados y material de fábrica de la Pirámide de los Nichos se desarrolló durante el 2014, 2015 y 2016 como parte del *Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y otros acabados arquitectónicos de la zona de monumentos arqueológicos de El Tajín, Veracruz*, a cargo de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Incluye como una de sus tareas fundamentales el registro de los materiales que componen esta pirámide con el objetivo de identificar las características del edificio, llevar a cabo el diagnóstico de su estado de conservación, definir las líneas de investigación necesarias y realizar la toma de decisiones acerca del tratamiento de conservación.

El registro de la totalidad del edificio representa un reto debido a las dimensiones y el nivel de detalle que le caracterizan, por lo que resultó necesario conjuntar diversas técnicas que aportaron información desde diferentes perspectivas. A continuación se presentan las técnicas empleadas en un registro que se encuentra aún en desarrollo y cuyos resultados se resumen al final.

## Identificación y valoración del edificio

La Pirámide de los Nichos consiste un basamento piramidal, compuesto por siete cuerpos y un número estimado de 365 nichos, y fue construida durante el periodo Epiclásico en época prehispánica, época en la cual fue utilizada como espacio sagrado y ritual de carácter público y privado, con una función de marcador solar, observatorio astronómico y de calendario agrícola (Figura 1). Por su particular diseño arquitectónico y su tamaño, la Pirámide de los Nichos ha sido considerada el edificio más emblemático, representativo e “impresionante” de la antigua ciudad prehispánica de El Tajín y del Estado de Veracruz, así como una “obra maestra de la antigua arquitectura mexicana y americana” (UNESCO, 1992).



Figura 1. Vista general de la Pirámide de los Nichos. Imagen: ©CNCPC-INAH, 2015.



## Metodología

### *Registro mediante fichas*

La primera acción consistió en el registro de materiales de la Pirámide de los Nichos mediante la medición in situ y la compilación de características en fichas diseñadas para este objetivo, seguido por el análisis de la información recabada. Los resultados de este registro y la evaluación del mismo, permiten una aproximación detallada a las características del edificio, información que no había sido reportada previamente por las áreas que lo han estudiado y conservado. El análisis de la información se llevó a cabo sobre un universo de 311 nichos del total de 329 nichos expuestos actualmente, debido a que el registro de la totalidad de los nichos se finalizó en octubre del 2016; aún no se había analizado la totalidad al momento de la presentación del presente trabajo.

### *Registro fotográfico*

A la par se llevó a cabo una segunda tarea que consistió en la documentación fotográfica del exterior del edificio, así como el registro del interior de cada uno de los nichos en las diferentes sus caras.

Para el registro del exterior de los nichos, se montaron cuatro cuerpos de andamio para poder abarcar más allá del primer y segundo cuerpos de la pirámide, con la perspectiva, encuadre y enfoque similar en todos los casos. Sin embargo el sexto y séptimo cuerpo requerían de más andamios, lo cual implicaba un mayor riesgo. Así pues se decidió realizar un registro a distancia, a pesar de que las fotos presentaron la deformación característica en los bordes, estas permitirán realizar el armado del exterior de estos nichos. La incidencia de luz natural y consecuente sombra también representó un problema que obligó al armado y desarmado de los andamios varias veces durante un mismo día. Una dificultad más fue que una misma posición de andamio permitía sólo el registro de cuatro o cinco nichos a la vez del total de más de 300, sin dejar de omitir que el piso es irregular y que, en algunos sectores, no existe espacio para colocar los andamios entre la Pirámide de los Nichos y los edificios vecinos (Figuras 2, 3 y 4).



Figura 2. Colocación de plaqueta que indica número de nicho, su ubicación con respecto al cuerpo y fachada y escalas gráficas. Imagen: ©CNCPC-INAH, 2014..

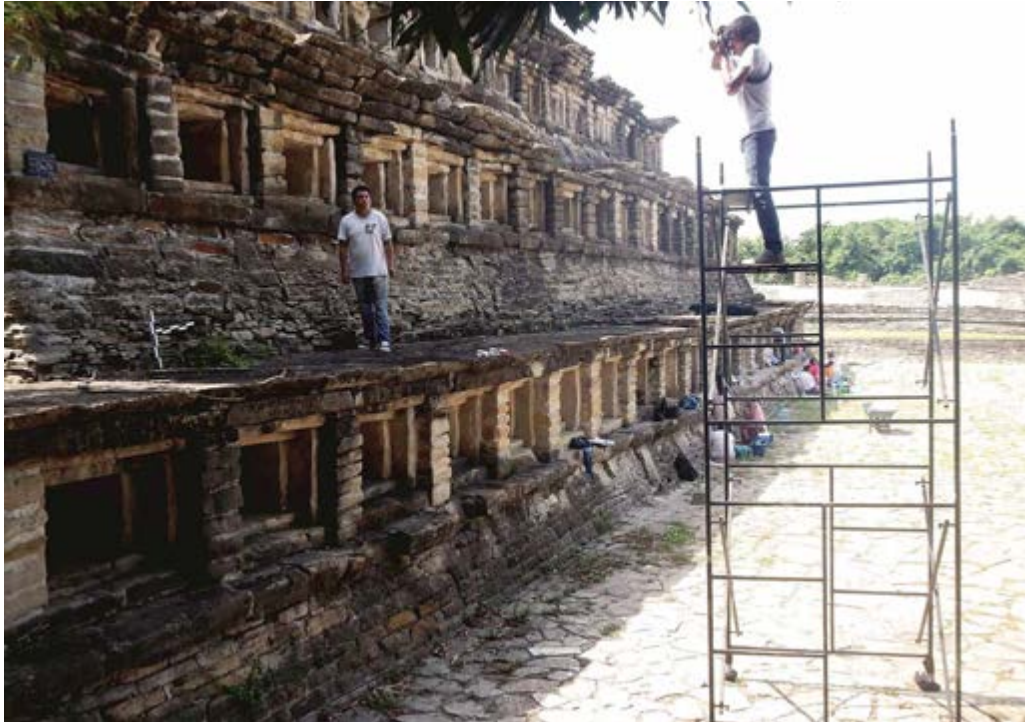


Figura 3. Proceso del registro fotográfico de exterior de cada nicho. Imagen: ©CNCPC-INAH, 2014.



Figura 4. Fotografía completa de los cuerpos 1 y 2, fachada Oeste. Elaboró: Jesús Alfonso Osorio Martínez. Imagen: ©CNCPC-INAH, 2014.

Para el registro al interior de los nichos se tuvo que usar otra cámara de lente fijo y menor dimensión pues el espacio reducido dificultada esta tarea. La luz igualmente interrumpía la secuencia de trabajo y en los nichos se encontraron plantas y animales que complicaron aún más el trabajo.

### **Registro gráfico**

El registro gráfico se concibió en su origen como un levantamiento preliminar, hasta que se obtuviera uno más detallado que permitiera disponer de planimetrías del edificio al iniciar la intervención de la pirámide y registrar el estado actual del mismo, en espera de contar con el registro 3D. A partir de los planos existentes del proyecto encabezado por el arqueólogo Jürgen Bruggemann, generados durante 1984, se llevó a cabo la digitalización de los alzados arquitectónicos, a pesar de reconocer que estos podrían ser imprecisos.



### *Registro mediante escaneo 3D*

Otra tarea consistió en un registro en 3D, el cual permite una observación milimétrica de las características generales del edificio (Figura 5). Debido a que el levantamiento de la nube de puntos se realizó a intervalos espaciados, este registro no cumple con el detalle requerido de las características de la pirámide que son del interés para el proyecto en curso, especialmente de la distribución y dimensiones de los aplanados. En consecuencia, no fue posible que los datos recabados en 3D complementara el análisis de la información del registro de materiales de esta pirámide, pero sí se logró un registro de alta precisión de las características generales del edificio. En consecuencia, se evalúa la conveniencia de realizar nuevamente el registro en 3D en un futuro cercano.



Figura 5. Proceso del registro de la Pirámide de los Nichos a partir del uso de escáner 3D. Imagen: ©CNCPC-INAH, 2014.

### *Registro y cuantificación de aplanados*

A partir de la digitalización de los planos de 1984 y tomando éstos como base, se documentó la presencia de aplanados. Ello sirvió para hacer una comparación entre lo registrado entonces y el estado actual del edificio (Figura 6). Un punto importante a considerar es que el levantamiento de 1984 no tuvo como prioridad a los aplanados, lo cual condiciona y limita la precisión en los resultados de dicha comparativa. De forma complementaria se programó un levantamiento in situ de aplanados con dos objetivos: cuantificar el área intervenida en cada temporada y disponer de datos duros sobre los que en la actualidad conserva la pirámide, para obtener información acerca



de las tendencias en pérdida de los materiales, así como para evaluar a corto, mediano y largo plazo si las estrategias elegidas han sido efectivas para reducir o evitar su pérdida. Sin embargo, este levantamiento no se concluyó debido a lo tardado del proceso, por lo que se buscó la aplicación de otras técnicas de registro preciso.

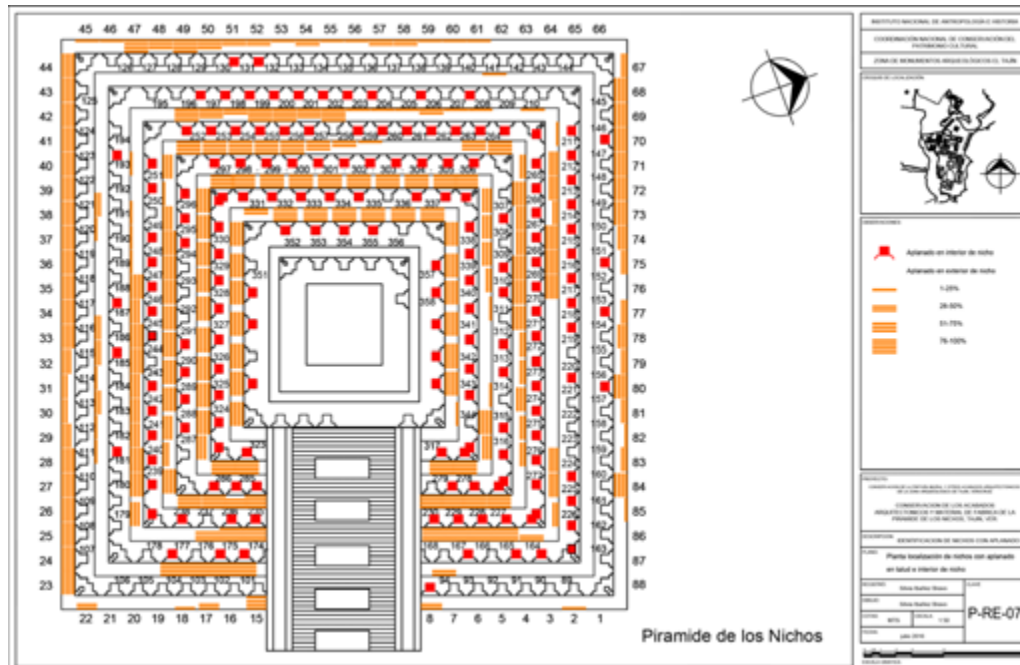


Figura 6. Gráfico de la planta arquitectónica de la pirámide donde se localizan los nichos con aplanado en el interior y en talud. Elaboración de registro y digitalización: Silvia Ibáñez Bravo. Imagen: ©CNCPC-INAH.

### Fotogrametría

Finalmente, una última tarea desarrollada fue el registro fotográfico de la totalidad del edificio para obtener la fotogrametría que permite contar con la imagen a detalle y el levantamiento preciso de todos los elementos de la pirámide, mismo que se completa con el registro 3D, que permite escalar el modelo de fotogrametría conforme a las coordenadas de la nube de puntos. Actualmente se cuenta con una prueba realizada de la esquina sureste del edificio ejecutada a partir de 500 fotos, cabe señalar que aún no se ha generado el modelo fotogramétrico de la totalidad de la pirámide, pero se contempla completarla en el 2017.

### Resultados

1. Cada técnica permitió una aproximación distinta a las características de la pirámide, así como a las alteraciones que han tenido lugar. La información obtenida de cada una de ellas es valiosa.
2. Con el registro mediante fichas se reconoció que la Pirámide de los Nichos conserva una importante superficie recubierta con aplanado. De un universo parcial de 311 nichos, el 84% conserva algún porcentaje de aplanados, mientras que el 15.4% carece en su totalidad de estos últimos. Las secciones con aplanado se ubican principalmente en el



talud y disminuyen considerablemente en el resto de los elementos al exterior de los nichos. Al interior, disminuye en forma importante, e únicamente el 50% de los nichos lo conserva y la superficie cubierta por el mismo es baja (Ibáñez, 2016a).

3. En esta pirámide de siete cuerpos, los nichos que conservan una mayor cantidad de aplanados se ubican en el tercer, cuarto y quinto cuerpo. En cuanto a sus caras, la fachada sur contiene la mayor superficie con aplanado, seguida por las fachadas norte, poniente y finalmente oriente (Ibáñez, 2016) (Tabla 1). Tres nichos (243, 288 y 289 de acuerdo con la numeración otorgada por Bruggerman) conservan gran parte de su aplanado, lo cual refleja la distribución de elementos y el resultado en un juego de paños conforme a lo dispuesto por la estética y diseño de esta cultura prehispánica, auténtica e íntegramente (Figura 7). Esta información resulta fundamental para definir las prioridades y el criterio de intervención. Sin embargo, también es relevante para la difusión de los valores del edificio, ya que estos nichos se encuentran lejos de la vista del observador común. La percepción que el visitante tiene es el de uno elaborado con lajas de piedra; la imagen general del edificio no reconoce la presencia de un acabado o aplanado de textura fina que en algún momento tuvo un terminado en color. Es, en consecuencia, importante recuperar, aunque no materialmente, sí en información, esta apreciación para el visitante, y así, contribuir a la recuperación de uno de sus atributos en favor de su autenticidad e integridad.



Figura 7. Vista de la cara exterior del nicho donde se aprecia la capa de aplanado. Nicho No. 289, Cuerpo 5, Fachada Sur.

Imagen: © CNCPC-INAH, 2015.



No. Nicho	Medidas talud-tablero	Medidas interior Nicho	Conformación arquitectónica	Materiales constitutivos	Materiales de intervención anterior	Losas de concreto	Aplanado en exterior de Nicho %	No. Capas	Aplanado en interior de Nicho %	No. Capas
<b>Cuarto cuerpo</b>										
<b>Fachada sur</b>										
242	-	0.52 h 0.63 a 0.59 p	completa	TA	- juntas, resanes y ribetes de cemento gris	NO	SÍ 76 - 100%	2	SI 76-100% LT 76-100% LB 76-100% LI 76-100% LD 76-100% F	1
243	-	0.64 h 0.66 a 0.56 p	completa	TA	- juntas, resanes y ribetes de cemento gris	NO	SÍ 76 - 100%	2	SI 76-100% LT 26-50% LB 76-100% LI 76-100% LD 76-100% F	1
<b>Quinto cuerpo</b>										
<b>Fachada sur</b>										
288	-	0.49 h 0.61 a 0.84 p	completa	TA	- juntas, resanes y ribetes de cemento gris	NO	SÍ 76 - 100%		SI 76-100% LT 76-100% LB 76-100% LI 76-100% LD 76-100% F	1
289	-	0.50 h 0.66 a - p	completa	TA	- juntas, resanes y ribetes de cemento gris	NO	SÍ 76 - 100%	2	SI 76-100% LT 76-100% LB 76-100% LI 76-100% LD 0-25 % F	1
<b>Nomenclatura</b>										
Medidas talud-tablero t: talud mi: moldura inferior hn: altura nicho hT: altura total					Medidas Interior Nichos h: altura a: ancho p: profundidad					
TIPO A (TA) Bloques de piedra arenisca con acabados arquitectónicos TIPO B (TB) Bloques de piedra arenisca sin acabados arquitectónicos TIPO C (TC) Bloques de piedra arenisca con acabados arquitectónicos y losas de concreto TIPO D (TD) Bloques de piedra arenisca sin acabados arquitectónicos, y con losas de concreto TIPO E (TE) Nichos y jambas reconstruidos con mampostería y rípio de piedra arenisca										
LT- losa tapa LB- losa base LI- losa izquierda LD- losa derecha F- fondo nicho										
s/r- sin registrar										

**Tabla 1.** Resumen del registro de materiales por nicho llevado a cabo de septiembre a octubre de 2015. Elaboración: Silvia Ibáñez Bravo. Pirámide de los Nichos. Archivo del Proyecto. Temporada 2016. Zona de monumentos arqueológicos de El Tajín, Veracruz, ©CNPC-INAH.



4. Una vez que se reconoce la importancia de los aplanados en la Pirámide de los Nichos, y estando conscientes de la relevancia del edificio como ícono de la arquitectura prehispánica, la conservación de los aplanados se convierte en una de las prioridades de trabajo que justifica el estudio e intervención que desarrolla el proyecto.
5. La fachada oriente es la que se encuentra más presente en el imaginario colectivo y es ella la que además conserva en mayor grado el testimonio de la historia de la intervención de este edificio. En su primer, segundo y tercer cuerpos se observan nichos reconstruidos con losas de concreto o con ripio de piedra, que en la totalidad de la pirámide, no pasan del 10% de los nichos y que remiten a los esfuerzos de Agustín García Vega y José García Payón entre las décadas de 1930 y 1940 por recuperar la magnificencia de esta construcción principal (Ibáñez S., 2015; 2016a).
6. Los registros fotográficos al interior de los nichos y de las fachadas constituyen un documento gráfico que no se había realizado previamente a pesar de la importancia de este edificio. Las imágenes obtenidas constituyen una herramienta para el seguimiento del estado de conservación del edificio, un testimonio del estado de conservación actual, además de una herramienta de consulta para el análisis del registro de materiales y del diagnóstico (Figura 8).



Figura 8. Aplanados al interior del Nicho No. 242, Cuerpo 4, Fachada sur; superficie del fondo, lateral derecho, lateral izquierdo, tapa y base del interior. Pirámide de los Nichos. Imagen: ©CNCPC-INAH, 2015.



7. Los resultados del registro en 3D han permitido conocer de mejor manera este edificio, destacando la posibilidad de realizar el análisis de su morfología y así conocer aspectos del diseño arquitectónico y construcción de la pirámide tales como los elementos arquitectónicos que la conformaron, el número de nichos que tuvo la pirámide en sus dos momentos constructivos, así como el número de nichos que al momento de su construcción, y en la actualidad, permanecen expuestos y cubiertos por la escalinata adosada en la fachada oriente, la forma del séptimo cuerpo y de la escalinata que le daba acceso, entre otros (Ibáñez, 2016b). Asimismo gracias al escaneo 3D de la Pirámide de los Nichos producto de este levantamiento realizados entre el 2014 y 2015 por un equipo de trabajo especializado en levantamiento 3D, en la actualidad se dispone de un levantamiento arquitectónico detallado y preciso de la pirámide, así como de un modelo tridimensional y diversas planimetrías, a través de las cuales ha sido posible realizar un primer análisis morfológico del edificio en su estado actual (Figura 9). No obstante lo anterior, debido a la falta de conocimiento inicial del uso y alcances de esta tecnología, el modelo tridimensional obtenido proporcionó un registro parcial y fragmentado del edificio, ya que no se realizó con la resolución necesaria para identificar la totalidad de elementos que componen la pirámide tales como los bloques y sillares de piedra, así como los fragmentos de aplanados (Figuras 10 y 11).

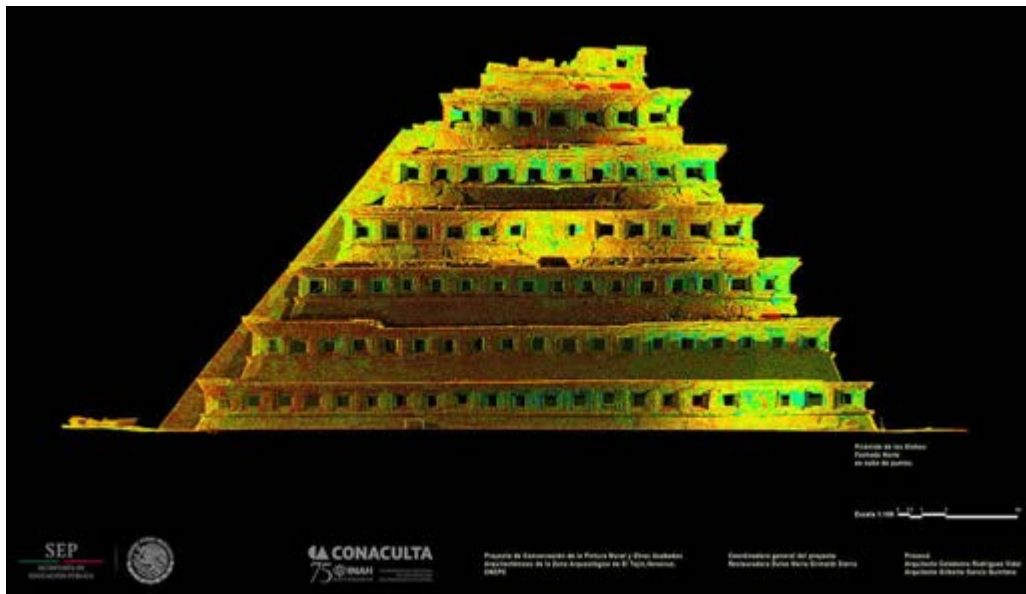


Figura 9. Imagen 3D generada a partir de una nube de puntos de la Fachada Norte. Proceso: Gilberto García Quintana y Celedonio Rodríguez Vidal. Imagen: ©CNCPC-INAH, 2015

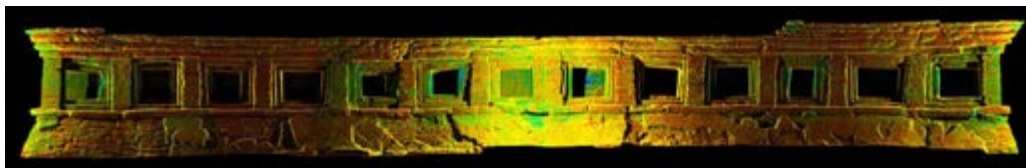


Figura 10. Imagen 3D generada a partir de una nube de puntos donde se aprecian a detalle los aplanados en talud. Fachada Norte Cuerpo 4. Proceso: Gilberto García Quintana y Celedonio Rodríguez Vidal. Imagen: ©CNCPC-INAH, 2015.



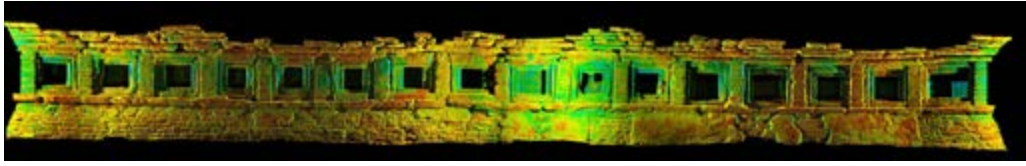


Figura 11. Imagen 3D generada a partir de una nube de puntos donde no se percibe con claridad el detalle de los aplanados en talud. Fachada Oeste Cuerpo 3. Proceso: Gilberto García Quintana y Celedonio Rodríguez Vidal. Imagen: ©CNCPC-INAH, 2015.

8. La comparación entre el registro arquitectónico realizado en 1984 y el de 2014 permitirá realizar una estimación aproximada de la cantidad de pérdida de aplanado en el lapso de 30 años, en donde existe un rango de error a considerar por la insuficiente precisión en el registro de aplanados que tuvo lugar en 1984 (Figura 12). Este dato podrá ser una herramienta para resaltar la necesidad del mantenimiento frente a la sociedad y a las instituciones encargadas del resguardo de este edificio.

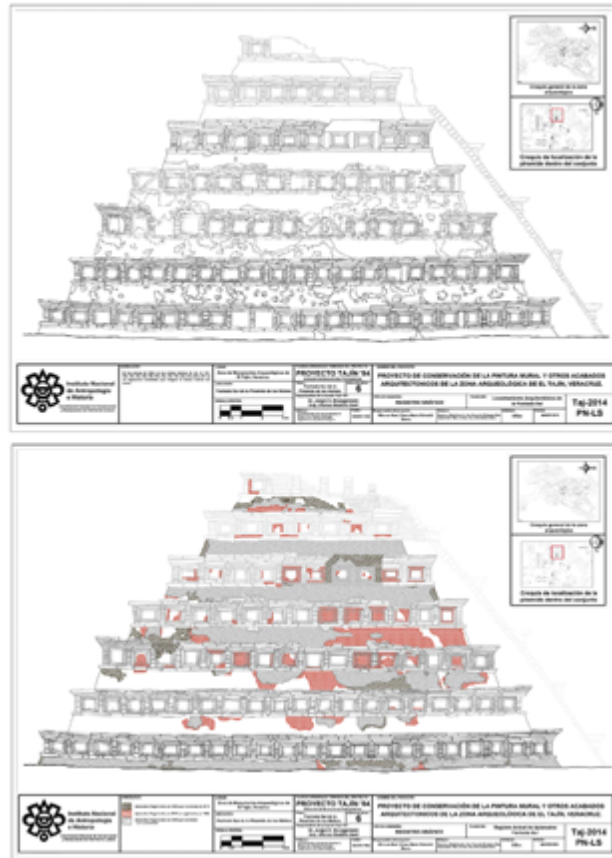


Figura 12. Comparación entre la digitalización del plano del Levantamiento Arquitectónico de la Fachada Sur tomados del Proyecto Tajín 1984 a cargo del doctor Jürgen Brueggemann (izquierda) y el registro actual de aplanados donde se señalan tres aspectos; aplanados que coinciden en la temporada de 1984 y 2014 (achurado en color gris), aplanados que existían en 1984 y que ya no existen en 2014 (achurado en color café) y aplanado no registrado en 1984 que existen en la actualidad (achurado en color naranja). Fachada Sur. (Izquierda) Levantamiento Arquitectónico: Emma Santoyo C. Dibujo: Roberto Del Ángel. Supervisión: Rene Ortega G. Digitalización: Fernando Urióstegui Díaz. (Derecha) Elaboración del registro: Fernando Urióstegui Díaz. Imagen: ©CNCPC-INAH, 2014.

9. La distribución de aplanado en los diferentes elementos arquitectónicos del edificio es información a considerar para el diagnóstico del estado de conservación, en donde se ubican las esquinas del edificio, en particular la esquina sureste, como sectores donde se han concentrado los mecanismos de alteración.
10. Un total de 30626 fotos se tomaron para el registro con fotogrametría. Esta técnica nos permitirá obtener una imagen completa de cada sector del edificio y con ello complementar los registros realizados en cuanto a toma de medidas de nichos y elementos arquitectónicos, así como la estimación precisa de aplanados al exterior e interior de la pirámide. La ventaja frente al modelo de *Google maps* es que en el modelo fotogramétrico podremos obtener medidas específicas del edificio, acceder a cada uno de los nichos en exterior e interior, hacer cuantificaciones de lo que se desee y dibujar encima del modelo (Figura 13).

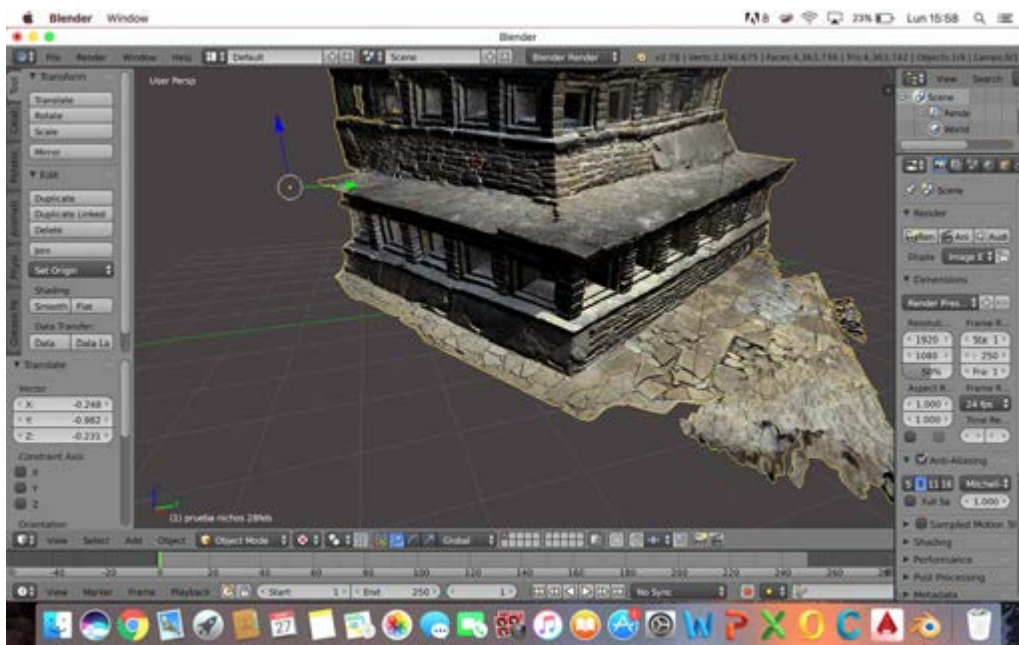


Figura 13. Generación de un recorrido virtual sobre un modelo 3D obtenido a partir de una fotogrametría. Elaboración: Jesús Alfonso Osorio Martínez. Imagen: ©CNCPC-INAH, 2017.

## Conclusiones

El análisis de la información generada por el registro ha ayudado a definir las prioridades y los criterios de intervención, las líneas de investigación de la alteración de la piedra y los aplanados, así como las estrategias para su mejor mantenimiento. También ha aportado información relevante para la difusión de los valores de este edificio.

La combinación de técnicas de registro respondió a las necesidades y objetivos particulares de cada etapa del proyecto. A la fecha hemos comprobado que las diferentes técnicas complementan la información y ayudaron a resolver la dificultad del registro de un edificio de gran dimensión con numerosos planos y detalle.



De entre las técnicas elegidas, tanto por precisión como por la calidad del registro, el levantamiento 3D y la fotogrametría pueden representar las mejores alternativas de registro. No obstante existen algunas limitantes que deben subsanarse para su óptimo empleo:

- La falta de personal capacitado en el empleo de estas técnicas, el alto costo y los tiempos que requiere el procesamiento de la información recabada.
- La disponibilidad de infraestructura adecuada (andamios) para la aplicación de estas técnicas.
- La disponibilidad de equipos de cómputo, adecuados y suficientes para el procesamiento de la información.

Hay que señalar la importancia de que los proyectos dispongan, previo a su ejecución, de mayor información sobre las ventajas y desventajas que ofrece la aplicación de cada una de las técnicas expuestas (en resultados de registro, costos, tiempos de procesamiento, etcétera.), de tal forma que sea más sencillo elegir cuál de estas se adecua mejor a sus objetivos, recursos financieros, tiempos y personal disponible para la ejecución de cada proyecto.

El análisis de la totalidad del registro se concluirá en el 2017, con lo cual podrán obtenerse cuantificaciones precisas de las características y el estado de conservación de la Pirámide de los Nichos.



Figura 14. Integrantes del equipo de trabajo del Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y acabados arquitectónicos de la zona de monumentos arqueológicos de El Tajín (ZAMAET). Imagen: ©CNCPC-INAH, 2015.





#### Agradecimientos

Se agradece a los arqueólogos Aurelio López Corrales, Ashuni E. Romero Butrón, Alonso G. Vicencio Castellanos, y a los arquitectos Gilberto García Quintana y Celedonio Rodríguez Vidal, quienes apoyaron con la realización y el procesamiento de la nube de puntos para el registro en 3D (Figura 14).

#### Referencias

Ibáñez, Silvia (2015) *Informe del registro de materiales de la Pirámide de los Nichos, Tajín, Ver. Temporada 2015*. Informe de trabajo, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Ibáñez, Silvia (2016a) *Resultado del análisis del registro de materiales de la Pirámide de los Nichos (E1)*. Informe de trabajo, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Ibáñez, Silvia (2016b) *Análisis morfológico de la Pirámide de los Nichos (E1)*. Informe de trabajo, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

UNESCO (1992) "El Tajín, Pre-Hispanic City", en: *The List* [en línea] disponible en: <<http://whc.unesco.org/en/list/631>> [consultado el 27 de abril de 2017].



El Castillo. Tulum, Quintana Roo

Imagen: Valerie Magar, ©CNCPC-INAH.



# El registro de la pintura mural de Tulum

Jesús Antonio Muñoz Cinta y Víctor Gabriel Severiano Flores\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

El *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo* incluyó desde 2011 en su programa de actividades, el registro del estado actual de la pintura mural de Tulum. Las metodologías de registro de las intervenciones y del estado de conservación se han moldeado a las necesidades de cada temporada de trabajo y a los recursos existentes. Las representaciones gráficas conocidas de estos murales no cubrían las necesidades que el proyecto de conservación demandaba, ya que carecen de precisión, no muestran la superficie de pintura en su totalidad y en ocasiones se vuelven confusos al hacer la verificación con la obra in situ. En este artículo se exponen los avances de dos tipos de registros realizados con técnicas y objetivos iniciales distintos que en el futuro convergerán en uno solo: el levantamiento fotográfico, usado para conocer el estado de conservación del mural y sus intervenciones, y el registro gráfico de las pinturas. De esta manera, se exhibe el registro como una herramienta indispensable de documentación que permite comprender mejor las condiciones físicas y simbólicas de esta pintura mural del siglo XV.

## Palabras clave

Documentación, registro, pintura mural, Tulum.

## Abstract

*Within the main tasks programmed since 2011 in the Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo is the documentation of the present-day state of conservation of the mural paintings in Tulum. The conservation treatments and diagnosis recording methodologies of each working season have been modeled to the requirements and available resources. The paintings' previously known graphic representations do not cover the conservation project's needs, as they lack precision and did not expose the complete surface of the paintings. When comparing them with the original paintings in situ, they sometimes cause confusion. Some results of two types of recording carried out with different techniques and aims, which in the future will converge in one: the photographic recording, used to assess the state of conservation, treatments carried out, and the graphic recording of the paintings, are described in this article. Recording is presented in this way as an indispensable documentation tool which allows a better understanding of physical conditions and symbolism of these 15<sup>th</sup>-century mural paintings.*

## Keywords

Documentation, recording, mural painting, Tulum.



## Introducción

El registro del patrimonio cultural es una de las herramientas fundamentales en los proyectos de conservación y restauración, ya que da testimonio de su estado material en los diferentes momentos de intervenciones directas o indirectas. Uno de los principales objetivos finales de tales apuntes es encaminar las evaluaciones en el estado de la cuestión de la preservación de los objetos patrimoniales. Existen varios tipos de documentación: levantamientos arquitectónicos, escaneos 3D, registros fotográficos, bibliografía, informes de las temporadas de trabajo, dibujos, la captura de las intervenciones de conservación-restauración, entre otros.

En las siguientes páginas se describen dos tipos de registros que ha utilizado el *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo* de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) en el sitio de Tulum. El primero de estos hace referencia al binomio con el que se deja testimonio del estado material de los murales: la etapa previa y el momento posterior inmediato a cualquier tipo de intervención que se realiza cada temporada, es decir, dejar prueba fiel de cómo se encuentra el mural antes y después del trabajo. El segundo, es la memoria precisa de las superficies con pintura mural, que trasmite un asiento gráfico de los diseños pintados por los mayas, sus agregados y modificaciones hasta la actualidad. Estos registros, aunque distintos en sus técnicas y objetivos iniciales, convergerán al final formando uno sólo, que tendrá utilidades diversas.

## Registros sobre estado de conservación e intervenciones

Cada intervención de restauración impacta en la historia de vida del patrimonio, generando cambios materiales y de lectura a todos los niveles; razón por la cual cobra gran importancia un levantamiento preciso de todos los momentos por los que pasaron estos bienes culturales. Invertidos son esfuerzos, recursos y tiempo en el desarrollo de una metodología eficiente que pueda manifestar visualmente el estado en que se encuentra el patrimonio hasta la más mínima intervención.

El *Proyecto de conservación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo* no ha sido la excepción en el desarrollo de una metodología de registro adecuada a sus propias necesidades. Desde el inicio del proyecto se desarrolló e implementó una metodología que si bien cubría cabalmente todas las necesidades de los registros del estado material e intervenciones directas, era tan exhaustivo y detallado que después de varias temporadas la inversión de tiempo y esfuerzo se fueron multiplicando (Meehan *et al.*, 2013). Si bien por un lado se considera necesario, por el otro las dimensiones de toda esta información tras cuatro años de actividad no son tan accesibles en términos de consulta y análisis de la información (Figuras 1-5).







Figura 1. Ejemplo de un registro de deterioro. Pérdida total. Registro: Claudia Trejo Murguía. Imagen: Víctor Gabriel Severiano Flores, ©CNCPC-INAH, 2013.



Figura 2. Ejemplo de un registro de deterioro. Concreciones (tierra, sales). Registro: Claudia Trejo Murguía. Imagen: Víctor Gabriel Severiano Flores, ©CNCPC-INAH, 2013.



Figura 3. Ejemplo de un registro de deterioro. Microorganismos (algas, líquenes, bacterias, etc.) Registro: Claudia Trejo Murguía. Imagen: Víctor Gabriel Severiano Flores, ©CNCPC-INAH, 2013.





Figura 4. Ejemplo de un registro de intervenciones. Reintegración volumétrica (cemento blanco). Registro: Claudia Trejo Murguía. Imagen: Víctor Gabriel Severiano Flores, ©CNCPC-INAH, 2013.



Figura 5. Ejemplo de un registro final. Estado de conservación - Deterioro e Intervenciones anteriores. Registro: Claudia Trejo Murguía. Imagen: Víctor Gabriel Severiano Flores, ©CNCPC-INAH, 2013

Ante esta problemática, en el 2014 surgió la iniciativa de mejorar la metodología y desarrollar una plataforma que no demerite en calidad y rigor de registro, pero que haga más eficiente, ágil y fluidos los levantamientos in situ y su procesamiento gabinete, además que sea viable, costeable y permanente, y de ser posible que arroje aún más datos útiles.

La metodología base establece trazar sobre una imagen representativa de cada frente de trabajo (elementos arquitectónicos con pintura mural o relieves de estuco) una serie de marcas preestablecidas (denominadas “simbología”) que se usan para delimitar o señalar la presencia de propiedades que se desean registrar. En este caso, estas propiedades se dividen en dos categorías: estado de conservación e intervenciones realizadas.

Cada una incluye diversos aspectos que refieren a distintos efectos de deterioro y actividades de conservación-restauración de las pinturas murales. En los inicios del proyecto, esto se hacía de manera gráfica con acetatos sobre un registro base, y ahora se hace de manera digital.



Cualquiera de estos registros gráficos parte de una imagen completa y de buena resolución, de esa manera se puede registrar con mucha precisión ya que se cuenta con la imagen de base sobre la cual se verifica in situ.

Una particularidad de los elementos decorativos de la zona arqueológica de Tulum es que la mayoría de ellos se localizan en elementos arquitectónicos interiores y cuyo espacio de visión o apreciación es muy reducido (corredores o galerías estrechas). Estas se encuentran en el interior del Edificio 5 (Templo del Dios Descendente) (Figura 6), en el Edificio 16 (Templo de las Pinturas o los Frescos) sobre los muros del santuario (Figura 7) y en uno de los muros del pasillo abovedado bajo la escalinata principal del Edificio 1 (El Castillo) (Figura 8). En todas estas edificaciones, los espacios interiores miden entre 40 cm y 90 cm de ancho (Figura 9).



Figura 6. Edificio 5 de Tulum. Templo del Dios Descendente. Imagen: Jesús Antonio Muñoz Cinta, ©CNCPC-INAH, 2014.



Figura 7. Edificio 16 de Tulum. Templo de las Pinturas, o de los Frescos. Imagen: Jesús Antonio Muñoz Cinta ©CNCPC-INAH, 2014.





Figura 8. Edificio 1 de Tulum. El Castillo. Imagen: Jesús Antonio Muñoz Cinta, ©CNCPC-INAH, 2014.



Figura 9. Pasillo frente al santuario del Edificio 16 de Tulum, mostrando un espacio reducido. Imagen: Jesús Antonio Muñoz Cinta, ©CNCPC-INAH, 2014.

Esta limitación de espacio imposibilita obtener una imagen completa y sin deformaciones de cada fachada en una sola toma (Figura 10), lo que ha obligado a registrar en numerosas secciones que posteriormente fusionan en un mosaico. En el sistema de registro previo, se imprimía cada sección de manera independiente (Figuras 11 y 12) y a ellas se sobreponían acetatos para hacer los levantamientos con plumones permanentes; en resumen implicaba gran cantidad de recursos materiales. En gabinete, todos estos levantamientos se digitalizaron en el programa Adobe Illustrator®, lo que implicó una carga adicional importante de trabajo.



Figura 10. Registro fotográfico realizado en la temporada 2016, al interior del pasillo abovedado del Edificio 1. El Castillo. *Imagen: Ana José Ruigómez, ©CNCPC-INAH, 2014.*

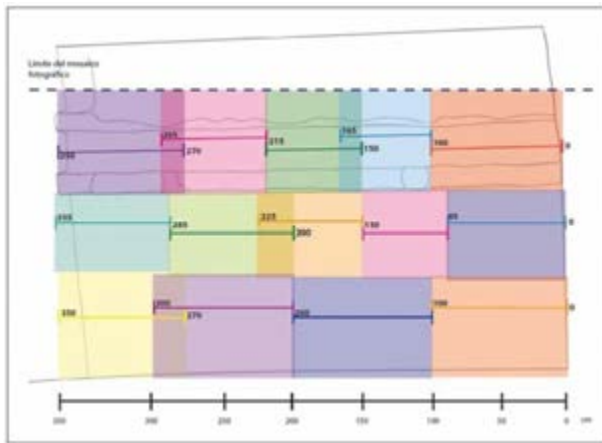


Figura 11. Esquema de las tomas de fotografías que componen el mosaico de la fachada sur del santuario, Edificio 16, Tulum. *Imagen: Proyecto de conservación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo, ©CNCPC-INAH, 2013.*

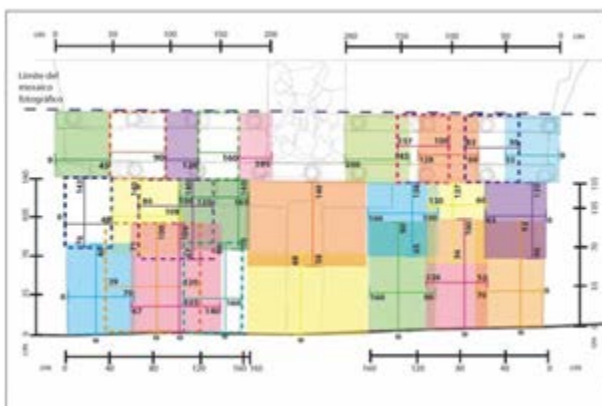


Figura 12. Esquema de las tomas de fotografías que componen el mosaico de la fachada oeste del santuario, Edificio 16, Tulum. *Imagen: Proyecto de conservación de pintura mural de la Costa Oriental Quintana Roo, ©CNCPC-INAH, 2013.*



### *Nueva metodología*

Después de una evaluación y con las posibilidades de emplear recursos tecnológicos con los que antes no contaba el proyecto, se decidió generar una plataforma que permitiera tener imágenes de fachadas completas con buena resolución, reducir las necesidades de almacenamiento y agilizar los levantamientos in situ y su procesamiento en gabinete (Meehan *et al.*, 2015).

Aunado a ello, esta plataforma permite cuantificar cada elemento de cada simbología registrada, además de extraer áreas y perímetros en tablas llamadas "generadores". Más adelante, cuando se tengan al menos registros de tres temporadas será posible realizar tablas comparativas entre generadores y así poder analizar curvas y tendencias con datos precisos.

Este método puede ser además empleado para monitorear y evaluar con datos concretos la eficacia de las intervenciones de conservación que se han instrumentado en el proyecto. Por ejemplo, permite establecer una cantidad exacta de los vestigios de pintura mural y en ese sentido dar cifras exactas de cuánto se conserva, cuánto se ha ido perdiendo, y cuánto se ha recuperado; pero ofreciendo datos en metros cuadrados así como porcentajes reales y precisos.

Para esta metodología se requieren dos elementos: un levantamiento arquitectónico digital y una imagen (o foto-mosaico) de alta resolución de los elementos arquitectónicos decorados. El proyecto cuenta ya con levantamientos arquitectónicos digitalizados en AutoCAD® de casi todos los edificios con pintura mural: de los Edificios 5 (Templo del Dios Descendente) y 16 (Templo de las Pinturas o los Frescos). Aún no se cuenta con el del Edificio 1 (Castillo) el cual está en proceso de digitalización. En segundo lugar se requiere una imagen completa o foto-mosaico por fachada.

Para llegar a esto, primero se arman elementos sueltos, por ejemplo, de molduras, frisos o paramentos; una vez concluidos, se unen entre sí (Figuras 13 y 14). Se añade el plano de AutoCAD® correspondiente para corregir deformaciones de cada elemento. De esta manera se arman las fachadas en su totalidad, con un apego sumamente cercano a la realidad.



Figura 13. Secciones separadas que conforman la fachada oeste del santuario interior del Edificio 16 de Tulum. Imagen: Víctor Gabriel Severiano Flores, ©CNCPC-INAH, 2016.



Figura 14. Foto-mosaico completo de la fachada oeste del santuario interior del Edificio 16 de Tulum (en proceso). Imagen: Víctor Gabriel Severiano Flores, ©CNCPC-INAH, 2017.

Al día de hoy se han concluido tres fachadas: el muro interior del Edificio 5 (Figura 15), y las fachadas sur (Figura 16) y oeste (Figura 17) del santuario del Edificio 16.

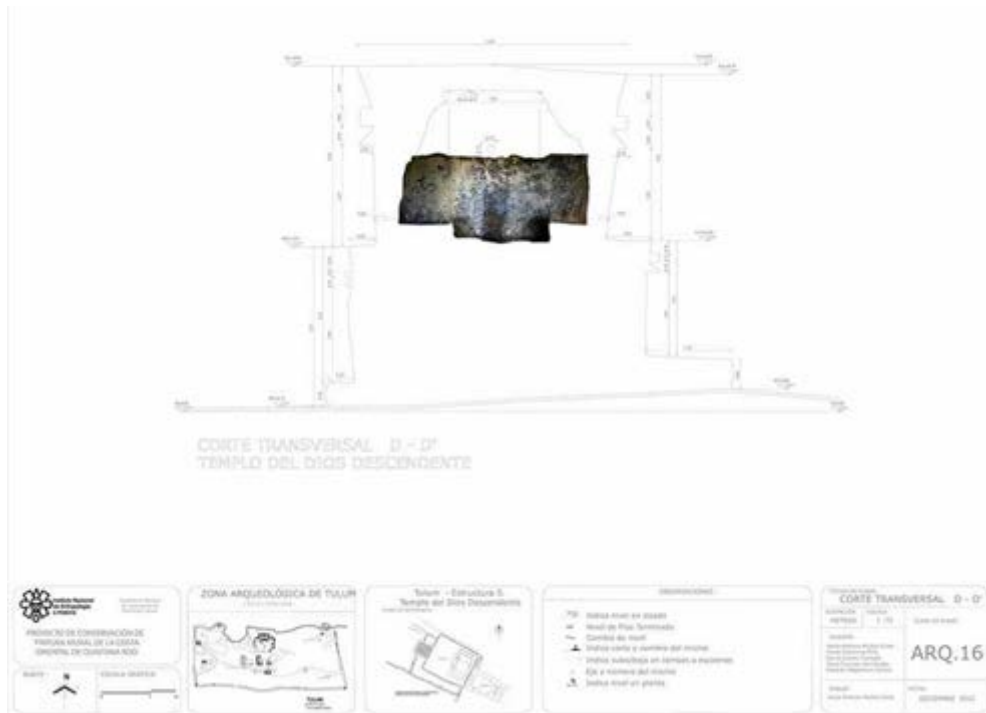


Figura 15. Foto-mosaico insertado en el levantamiento correspondiente en AutoCAD®. Edificio 5 de Tulum. Imagen: Víctor Gabriel Severiano Flores, ©CNCPC-INAH, 2015.





Figura 16. Foto-mosaico insertado en el levantamiento correspondiente en AutoCAD®. Fachada sur del santuario interior del Edificio 16 de Tulum. Imagen: Víctor Gabriel Severiano Flores, ©CNCPC-INAH, 2016.



Figura 17. Foto-mosaico insertado en el levantamiento correspondiente en AutoCAD®. Fachada oeste del santuario interior del Edificio 16 de Tulum (en proceso). Imagen: Víctor Gabriel Severiano Flores, ©CNCPC-INAH, 2017.



A este punto, con las fachadas cotejadas y escaladas en AutoCAD® están listas para ser manipuladas y realizar los registros in situ. Es información casi 100% fiable en cuanto a la precisión de sus dimensiones, ofreciendo las ventajas de manipulación, agilidad, reducción en el tiempo de procesamiento, y especialmente permite tener más herramientas concretas para analizar toda esta información para diversos fines.

Para procesar la información y generar datos comparables (generadores) se extraen el área y/o perímetro de cada elemento y se vierten en una tabla contabilizando el número de elementos y superficies totales. Esto permite mapear de manera precisa y cuantificar aspectos de dinámicas internas en los muros y sus edificaciones, por ejemplo efectos de deterioro como las eflorescencias salinas, las escamas desprendidas, o procesos de conservación y restauración como las escamas adheridas, los resanes y los ribetes aplicados, entre otros.

### **Registro gráfico de las pinturas murales**

El *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo* también incluyó en su programa de actividades el registro gráfico del estado actual de conservación de la pintura mural en Tulum. Durante la preparación de las temporadas de campo llevadas a cabo en 2010, se recopiló documentación gráfica existente del diseño de las pinturas murales, así como de planos de las estructuras que las contienen, cuya finalidad planteaba utilizarlos para registrar los efectos de deterioro y otras observaciones hechas durante su diagnóstico. Sin embargo, estos registros resultaron carecer de precisión suficiente para permitir su uso en el análisis del estado de conservación. Muchos de estos dibujos tienen un cierto grado de interpretación de cada autor, y no reflejan el estado actual de las pinturas. Así, se decidió iniciar un nuevo trabajo de documentación precisa, tanto de los edificios como de los elementos con pintura mural, que permita un registro más exacto y que conceda su monitoreo a corto, mediano y largo plazo.

El registro gráfico es también de utilidad para estudios iconográficos, ya que permite dilucidar lo que queda de pinturas murales originales, que se contrastan con las modificaciones, reintegraciones y repintes efectuados en diferentes periodos a lo largo de los siglos XIX y XX. Debido al tiempo que requiere este tipo de documentación, éste se ha llevado a cabo de manera gradual a lo largo de varias temporadas. Los registros obtenidos se podrán modificar o completar conforme progresen las labores de conservación y restauración de las pinturas en un futuro, ya que en algunas de las pinturas, los trazos se encuentran parcialmente cubiertos por velos o concreciones salinas, o incluso por resanes de intervenciones anteriores, que no siempre posibilitan una buena visibilidad de los diseños.

### ***Técnicas de registro***

Se seleccionaron dos técnicas para el registro de las pinturas murales. La primera consiste en llevar a cabo calcas con tiras de acetato que se colocan cuidadosamente sobre las pinturas murales; esta técnica puede utilizarse exclusivamente cuando la pintura mural se encuentra estable, es decir con superficies que no presenten exfoliación ni disgregación y que por lo general están cubiertas por una capa protectora de carbonatos. Esta técnica se utilizó por ello únicamente en las pinturas murales exteriores del Edificio 5 de Tulum. Este registro tiene la ventaja de ser relativamente rápido, dado que la observación es directa, y permite un registro fiel en cuanto a calidades de línea y detalles. Es importante mencionar que esta tarea no produjo ningún daño a las pinturas registradas (Meehan *et al.*, 2013) (Figura 18).





Figura 18. Proceso de registro en el Templo del dios descendente (Edificio 5). Técnica de calca directa sobre mica de PVC. Imagen: Jesús Antonio Muñoz Cinta, ©CNCPC-INAH, 2013.

La segunda técnica se planteó para el resto de las superficies con pintura mural, que presentan inestabilidad material en diferentes niveles (exfoliaciones puntuales, zonas de disgregación por sales, etc.). La técnica consiste en efectuar mosaicos fotográficos con tomas ortogonales con respecto a la superficie del muro, los cuales fueron impresos por sectores. Sobre estas imágenes, se coloca un papel Kronaline® translúcido que permite un trazo con lápices. Para realizar el dibujo, se siguen las líneas y diseños en la fotografía, pero es esencial corroborar in situ la veracidad de los trazos obtenidos sobre las imágenes. Este registro requiere una gran cantidad de tiempo y de observación minuciosa frente a las pinturas. Ambos tipos de dibujo (las calcas en acetato y los dibujos en Kronaline®) posteriormente se escanean y se corrigen en el programa Auto CAD® (Figura 19).



Figura 19. Proceso de registro en el Templo de las pinturas (Edificio 16). Técnica de dibujo a mano alzada sobre papel Kronaline y levantamiento fotográfico. Imagen: Jesús Antonio Muñoz Cinta, ©CNCPC-INAH, 2013.

### *Los registros gráficos de los murales de Tulum*

Se tienen identificados al menos tres registros gráficos de las pinturas murales de Tulum en distintos momentos del siglo XX. Cada uno fue realizado con propósitos, técnicas, materiales y condiciones físicas del mural diferentes. El primero que se llevó a cabo fue en las temporadas de trabajo patrocinadas por la Institución Carnegie de Washington en 1922. Se trataba del primer acercamiento científico hacia las pinturas y cumplió el objetivo de conocer detalles de la tradición pictórica de la zona a raíz del interés despertado por los murales que registró Thomas Gann a principios de siglo XX en Santa Rita Corozal, Belice (Mejía, 2004). El registro del proyecto de restauración de Miguel Ángel Fernández de 1938, se elaboró con la intención de recomponer la mayor área posible de las pinturas (Fernández, 1938). La mayoría de los repintes que se identifican en la actualidad pertenecen a esta época. Felipe Dávalos fue el encargado del tercero, que se publicó en el estudio de Arthur Miller de la Universidad de Harvard en 1982. Presentó los murales en su versión más completa conocida en esa ocasión (al menos las secciones que registró). Sin embargo, en dicha publicación no queda claro el estado de conservación de la pintura ni qué secciones de la pintura reconstruyó hipotéticamente. Aunque es importante a tomar en cuenta que gracias al registro efectuado en el *Proyecto de conservación e investigación de la Costa Oriental de Quintana Roo*, se ha demostrado que el registro de Dávalos carece de precisión en varios detalles y algunos otros no cuentan con datos sólidos.

Dos ejemplos de comparación entre los diferentes registros se describen entre el dibujo de 1922 del Instituto Carnegie y el mismo detalle registrado en 2013 de una sección del friso del santuario del Edificio 16. Se trata de los cuerpos anudados de serpientes que enmarcan las escenas de la pintura mural. Uno de ellos, remata en la cabeza con las fauces totalmente abiertas, de la que emerge un bulto con nudo del que salen brotes vegetales personificados. Algunos cruces de los sinuosos ofidios se señalan con flores de trece pétalos. Aunque prácticamente son iguales ambos registros, el de 1922 no da mayor importancia a la calidad de línea de los trazos (Figura 20).



**Figura 20.** Comparación de dos diferentes registros gráficos de los murales correspondientes a distintas épocas y propósitos. Friso poniente lado norte. Izquierda: *Imágenes: Registro a mano alzada 1922*, ©Archivo Peabody. Derecha: *Registro a mano alzada de Jesús Muñoz*, ©CNCPC-INAH, 2014.



En lo que toca al segundo, la jamba norte del santuario de la misma estructura, pareciera que Dávalos no tuvo los elementos para reconstruir el faltante del mural (o simplemente no quiso hacerlo). El parangón con el registro de 2015, advierte que en tres décadas se perdió cerca de 10% del aplanado original. Así también, la ilustración de la publicación de Miller (1982) no mostró interés por los trazos preparatorios, así como tampoco a la parte baja del paramento (Figura 21).



Figura 21. Comparación de dos diferentes registros gráficos de los murales correspondientes a distintas épocas y propósitos. Jamba norte del santuario. *Imágenes: Izquierda, registro a mano alzada de Jesús Muñoz sobre fotografía, ©CNCPC-INAH, 2015. Derecha, ilustración de Felipe Dávalos para el libro de Arthur Miller, 1982.*

### *El friso del santuario del Edificio 16 de Tulum*

En esta ocasión se presenta una sección del trabajo finalizado del registro gráfico del mural. Se trata del lado norte del friso del santuario del Edificio 16 de Tulum (fachada este), también conocido como Templo de los frescos o de las pinturas. Se reconocen tres personajes en posiciones variables, de los cuales dos presentan rasgos fantásticos y uno facciones humanas realizando diferentes acciones; se encuentran enmarcados por los cuerpos de serpientes que en los puntos de unión se trenzan y se rematan en sendas cabezas. Sus fauces abiertas expulsan bultos rituales anudados de los que germinan brotes de maíz con ojos. Una vasija con ofrenda es sostenida por el cuerpo anudado de un ofidio. Toda la escena se ornamenta con motivos vegetales como flores, raíces, botones de frutos, semillas y roleos (Figura 22).



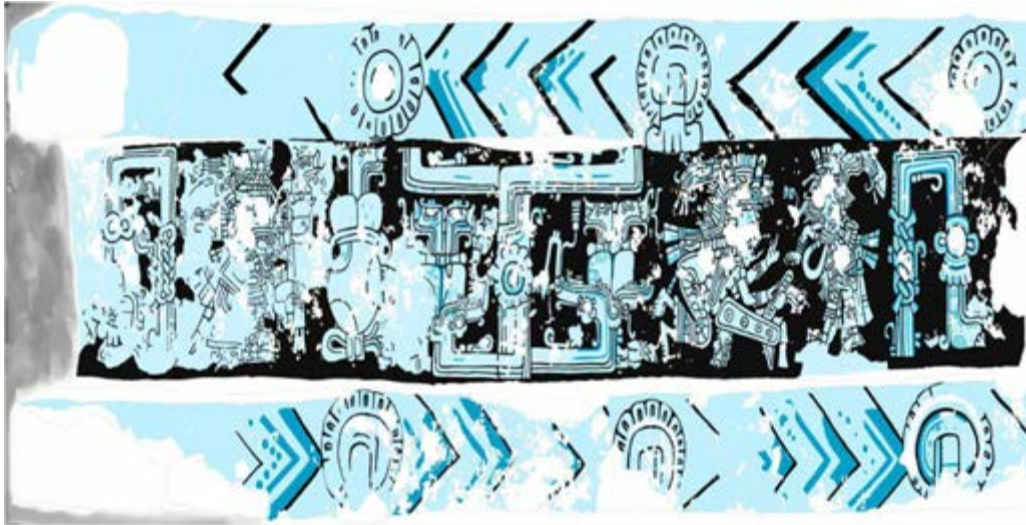


Figura 22. Dibujo en Auto CAD® del friso lado norte y molduras de la fachada poniente del santuario del Edificio 16 de Tulum. Imagen: Jesús Antonio Muñoz Cinta, ©CNCPC-INAH, 2016.

### *Propuesta de orden de capas de pintura aplicada en el Edificio 16 de Tulum*

El registro gráfico de la pintura mural está enfocado a la última etapa pictórica, la cual se estima que fue aplicada en el siglo XV correspondiente al Posclásico Tardío, ya que se han podido identificar varias etapas pictóricas más tempranas. En algunas secciones donde el aplanado de los muros se ha perdido, es posible ver las capas de aplanados o enlucidos y pintura sobrepuestas. En el sitio, en algunos paramentos se han identificado hasta cuatro distintos momentos de renovación de dichas capas, como en El Castillo (Edificio 1). Durante el proceso de registro gráfico de la pintura se han encontrado detalles que permiten hacer una reconstrucción lógica del orden en que se fueron colocando los colores.

Primero, se aplicó una capa de pintura color azul claro sobre el revoque de estuco de la mampostería, a manera de fondo general de la composición. A espera de una toma de muestras y análisis de laboratorio, es posible que esta capa se haya puesto mientras el aplanado todavía se encontraba húmedo, al contrario de las capas siguientes que se fijaron sobre seco.

Luego, se trazaron los dibujos preparatorios con esbozos de los contornos de algunos de los diseños de la pintura con una calidad de línea muy delgada. En ciertos casos, se pudieron identificar líneas rectas que tuvieron como finalidad la distribución geométrica de la superficie. Al parecer, esta etapa podría haber sido ejecutada con la guía del croquis previo realizado en algún otro plano. En determinados ejemplos de la aplicación de pintura mural de diversos sitios, así como en códices, se han identificado delgadas líneas rojas que corresponden precisamente a esta etapa de la obra. En el registro gráfico realizado en Tulum no se pudo identificar a simple vista si dichos trazos se efectuaron con un color diferente al negro (Figura 23).



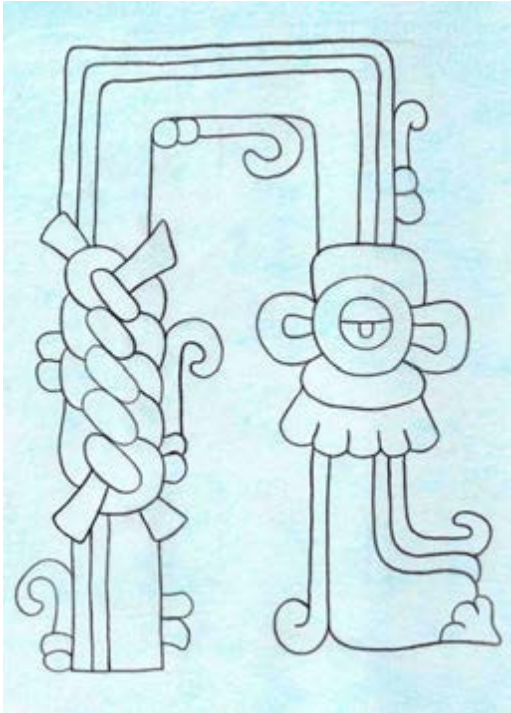


Figura 23. Dibujo en línea delgada sobre fondo general color azul claro. *Imagen: Jesús Antonio Muñoz Cinta, ©CNCPC-INAH, 2014.*

Después, se distribuyen los trazos del famoso tono de color azul maya. Dichos trazos se encuentran dentro de las figuras y diseños del mural o también entre las figuras cuando el fondo es azul claro entre ellas; nunca se aplicó encima de fondo negro (Figura 24).

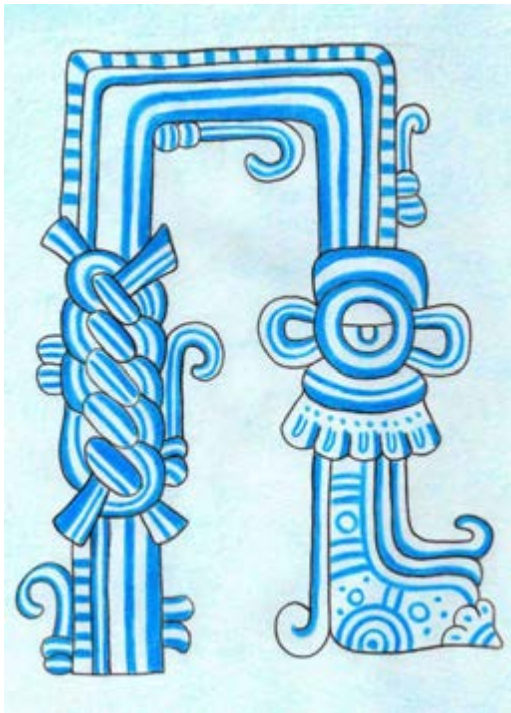


Figura 24. Detalles de color azul maya al interior de las figuras. *Imagen: Jesús Antonio Muñoz Cinta, ©CNCPC-INAH, 2014.*

En seguida, se dispone del fondo negro. Esta etapa puede haber estado invertida con la anterior ya que ninguna afecta a la otra; los fondos en negro se aplicaron entre las figuras y diseños, en ninguna ocasión dentro de ellos. Es muy claro a simple vista que debajo de los restos de los fondos negros siempre se encuentra el fondo general azul claro (Figura 25).

Al final se remarcaron todos los contornos de las figuras y diseños con una línea negra de distintas calidades según los casos. Por lo general, los contornos son de la calidad más gruesa, mientras que en espacios pequeños al interior de las figuras se optó lógicamente por líneas un tanto más finas. Esos trazos debieron ser aplicados por la mano más educada dentro de los artistas de Tulum, ya que representa el acabado final del mural y a pesar de eso se pueden identificar algunos errores de trazo (Figura 26).



Figura 25. Colocación del fondo parcial color negro entre los diseños previamente pintados. El contraste que hace resaltar las figuras compensa la falta de tonos multicolores. Imagen: Jesús Antonio Muñoz Cinta, ©CNCPC-INAH, 2014.



Figura 26. Delineado negro grueso a todas las imágenes, acabado final del mural. Imagen: Jesús Antonio Muñoz Cinta, ©CNCPC-INAH, 2014.

## Conclusiones

El registro de los murales de Tulum del *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo* ha permitido un mejor entendimiento de dicha obra de arte producida en el siglo XV por los mayas de la costa oriental del norte de la Península de Yucatán.



Por un lado, el registro ha sido útil para la toma de decisiones acerca de las áreas intervenidas en el proceso de conservación de cada año, mientras que en cuanto a los dibujos, han aportado una mayor precisión de la representación gráfica de las figuras pintadas, y por ende, una mejor perspectiva de su estado de conservación hasta la actualidad.

Estos trabajos realizados en distintas temporadas de campo han llevado a mejorar las metodologías de documentación de los estados de conservación y de las intervenciones realizadas a lo largo de los años. Mediante la unificación de los registros en un punto común (programa AutoCAD®), se ha permitido tener una cuantificación precisa de datos relacionados con la superficie del mural conservada. Así también, se ha permitido plantear una hipótesis de la técnica pictórica a través de la observación de la situación en que se conservan los colores que componen la pintura. El análisis minucioso del aplanado con color ha permitido diferenciar los trazos primarios del mural de aquellas modificaciones realizadas en el siglo XIX y los repintes que se hicieron en el siglo XX, con lo que se constata que la obra no ha estado exenta a cambios intencionales que reflejan los diversos momentos históricos que ha vivido.

A la fecha solo se cuentan con los generadores de la temporada 2015, mientras los del 2016 aún se encuentran en procesamiento. Sin embargo, los datos de 2015 fueron fundamentales para determinar zonas de intervención prioritaria debido al estado de conservación que se registró. Estas zonas con mayor riesgo se corroboraron en el 2016 a partir de la observación de los gráficos. Por ejemplo, en ambos registros se ha identificado que en la fachada sur del santuario del Edificio 16 la dinámica de sales solubles está presente y ha generado alteraciones, especialmente en la esquina inferior poniente. Se detectaron nuevas eflorescencias salinas en dicha zona, escamas desprendidas y otras a punto de desprenderse que fueron intervenidas la temporada pasada. Así, permite con los datos que hoy se tienen, comenzar a evaluar la eficacia de los tratamientos de conservación que se han aplicado.

Además de la utilidad ya demostrada en otros proyectos de conservación del patrimonio cultural, la difusión paulatina de estos registros se inserta en el campo de la investigación para ser tomado más en cuenta en los estudios comparativos de iconografía, de historia, de historia del arte, de técnicas y materiales, de arquitectura, etc., a través del discernimiento de los detalles del mural y la razón del contexto arquitectónico y estado de conservación de un sitio tan relevante en la historia de la cultura maya posclásica.







### Referencias

Fernández, Miguel Ángel (1938) "Las ruinas de Tulum I", *Anales del Museo Nacional de Antropología e Historia* III (1936-1938): 109-116.

Meehan, Patricia, Roberto Magdaleno Olmos, Claudia Trejo Murguía, María Teresa Ramírez Miranda, Tomás Meraz Castaño, María Cristina Ruiz Martín, Fernando Godos González, Jennifer H. Porter y Jesús Antonio Muñoz Cinta (2013) *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo. Informe de la temporada de campo 2013*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Meehan Hermanson, Patricia, Roberto Magdaleno Olmos, Claudia Trejo Murguía, María Alejandra Candela de Liñán, María Teresa Ramírez Miranda, Víctor Gabriel Severiano, Flores Jesús Antonio Muñoz Cinta, Lizeth Azucena Cervantes Reyes, Mariana Díaz De León Lastras, Mayra Dafne Manrique Ortega y Rocío Hidalgo Clavijo (2015) *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo. Informe de la temporada de campo 2013*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Mejía Vázquez, Valentina Ivanova (2004) "Una deidad en los murales de Santa Rita Corozal, Belice", en Beatriz de La Fuente, *La pintura mural prehispánica en México*, México, Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 40-46.

Miller, Arthur G. (1982) *On the edge of the sea. Mural paintings at Tancah-Tulum, Quintana Roo, Mexico*, Washington, Dumbarton Oaks.



Detalle de la pintura mural de la Tumba B. Huitzo, Oaxaca

Imagen: Gloria Martha Sánchez Valenzuela. ©CNCPC-IAH, 2013.



# Breve recorrido a través de la conservación del patrimonio arqueológico en Oaxaca. Registro y documentación en zonas arqueológicas de los Valles Centrales

Mónica Vargas Ramos\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

Oaxaca alberga más de 360 sitios arqueológicos en todo el estado, de los cuales en la actualidad únicamente once se encuentran abiertos al público. De estos últimos, nueve se localizan en los Valles Centrales, encontrándose inscritos en la lista de Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO dos de ellos. Los sitios arqueológicos cuentan con representaciones artísticas que evocan diversos aspectos de la cosmovisión de los antiguos zapotecas y mixtecos que habitaron la región; sobresaliendo el culto a los ancestros y las representaciones relacionadas al juego de pelota. Asimismo, la propia arquitectura de algunos sitios se integra al aspecto ideológico y cultural, siendo representaciones únicas y características de la región. Los materiales, las técnicas de manufactura y los propios contextos donde dichas representaciones se encuentran influyen en su preservación haciendo del registro, documentación y monitoreo por parte de especialistas una herramienta de gran valor para el estudio y conservación de estos bien culturales.

## Palabras clave

Sitios arqueológicos, petrograbados, pintura mural, registro, documentación.

## Abstract

*Oaxaca has more than 360 archaeological sites throughout the state, of which only eleven are currently open to the public. Of the latter, nine are located in the Central Valleys, two of which are inscribed on the List World Heritage by UNESCO. The archaeological sites have artistic representations that evoke diverse aspects of the ideological culture of the ancient Zapotecs and Mixtecs who inhabited the region; the cult to the ancestors and representations related to the game of ball stand out. The architecture of some sites is also integrated to the ideological and cultural aspect, being unique representations and have particular characteristics of the region. The preservation of this cultural heritage is influenced by many factors such as the materials, manufacturing techniques and contexts where these representations are found; the recording, documentation and monitoring by specialists is a valuable tool for the study and conservation of these cultural assets.*

## Keywords

*Archaeological sites, engravings, mural painting, recording, documentation.*



## Introducción

Situado al sur de la República Mexicana, el estado de Oaxaca presenta una geografía diversa que va de la Sierra Madre Oriental y Sierra Madre del Sur, a zonas de planicies, valles y litoral. Alberga una rica composición multicultural donde conviven más de 16 grupos étnicos, además de ser considerado el estado más biodiverso de México por la flora y fauna que en él habita. (García-Mendoza, *et al.*, 2004: 22-26).

Al centro del estado se ubica la región geográfica cultural conocida como Valles Centrales, conformada por tres valles fluviales localizados entre el Nudo Mixteco, la Sierra Juárez y la Sierra Madre del Sur; abarca una superficie aproximada de 9,480 km<sup>2</sup>. Los tres valles forman una especie de "Y", donde cada brazo establece una subregión: al noroeste, el valle de Etla; al oriente, el valle de Tlacolula; y al sur, el valle de Zimatlán-Ocotlán o valle Grande.

En éste ámbito geográfico se desarrolló la cultura zapoteca y posteriormente la mixteca, yendo del periodo de las aldeas (1500-500 a.C.) al surgimiento de centros urbanos (500 a.C.- 750 d.C.) y ciudades estado (750- 1500 d.C.); cuenta hoy en día con nueve zonas arqueológicas abiertas al público como evidencia de la ocupación de estas antiguas civilizaciones en la región (Winter, 1990: 42).<sup>1</sup> Suchilquitongo, Huitzo y San José Mogote en el valle de Etla; Zaachila en el valle de Zimatlán-Ocotlán; Dainzú, Lambityeco, Yagúl y Mitla en el valle de Tlacolula; y Monte Albán, donde convergen los tres valles; comparten representaciones arquitectónicas, pictóricas y escultóricas características y representativas de la cosmovisión de la antigua cultura zapoteca, mixteca y/o mixteca-zapoteca; siendo el culto a los ancestros y las representaciones relacionadas al juego de pelota las que con mayor frecuencia se observan expresadas en pintura funeraria y escultura o grabados en piedra (Urcid, 2008: 513)<sup>2</sup> (Figura 1).



**Figura 1.** A. Representación de Jugador de Pelota. Dainzú. Talla en piedra. B. Entrada a cámara principal, Tumba 1 Suchilquitongo (Cerro de las campanas). Relieve en estuco, talla en piedra, pintura mural. C. Representación de dioses en el inframundo. Lambityeco. Relieve en estuco.

*Imagen: A. Mónica Vargas Ramos, 2015. B. Gloria Martha Sánchez Valenzuela, 2011, ©CNCPC-INAH.*

<sup>1</sup> En el estado se encuentran más de 360 sitios arqueológicos registrados, siendo únicamente 11 los que se encuentran abiertos al público. De éstos últimos, nueve se localizan precisamente en la región de los Valles Centrales, encontrándose dos de ellos inscritos en la lista de Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO: Monte Albán y Yagúl y Mitla.

<sup>2</sup> La cultura zapoteca es considerada pionera en el desarrollo de la escritura y representación escultórica, contando en la actualidad con vestigios de épocas muy tempranas que datan aproximadamente del 500 a.C., siendo de suma importancia en el desarrollo y estudio del mundo mesoamericano (Urcid, 2001: 417).



Gracias a los escritos de cronistas del siglo XVI y XVII (Motolinia, Sahagún), los reportes de los grandes viajeros y exploradores nacionales y extranjeros de principio del siglo XIX (Humboldt, Charles Brasseur), y a las exploraciones formales del siglo XX (Caso, Bernal), hoy en día contamos con un importante *corpus* de información sobre la región: informes de excavaciones, estudios epigráficos e iconográficos, planos, dibujos y fotografías, entre otros (Fahmel, 2008: 75-77). Asimismo, contamos con estudios modernos como el proyecto de *La pintura mural prehispánica en México, Oaxaca* de la UNAM (De la Fuente, 2008), una de las publicaciones más recientes y relevantes para nuestra área de interés. En esta publicación participan diversos especialistas de la región exponiendo sus investigaciones en torno a la pintura mural que se encuentran en el estado. Los distintos artículos abarcan aspectos históricos, iconográficos, epigráficos y materiales; siendo el objetivo principal el registro, la lectura y la comprensión integral de estos importantes bienes culturales.

Si bien las antiguas culturas de la región han sido cuidadosamente estudiadas y registradas, los aspectos de conservación y su constante deterioro son temas que poco se han mencionado y atendido dentro de estos trabajos. Por tal razón en 2011, bajo el marco del *Programa Nacional de Pintura Mural Prehispánica* (PNPMP) de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), se da inicio a un proyecto específico enfocado a la conservación de las manifestaciones gráficas (pintura mural, petrograbados, escultura, entre otros) de estas antiguas civilizaciones, siendo una primera etapa el registro y diagnóstico de conservación de la pintura mural en el estado; se realizó así el diagnóstico de 11 zonas arqueológicas, 72 bienes culturales (pintura mural, acabados arquitectónicos y decorativos), y se dio atención emergente de la pintura en tres tumbas del sitio de Monte Albán (Sánchez y Vargas, 2011-2012).<sup>3</sup>

En 2015, derivado de la observación in situ de diversos elementos como relieves en estuco, petrograbados, mosaicos de piedra, entre otros, no considerados dentro del programa específico de pintura mural, se inicia una segunda etapa formal para el registro y diagnóstico de conservación de elementos decorativos y acabados arquitectónico en general. Con esto da inicio el *Proyecto de atención a zonas arqueológicas de Oaxaca*, donde se incluyen todos aquellos bienes escultóricos y arquitectónicos que en un principio no fueron considerados o que fueron dejados a un lado, así como la investigación, el seguimiento y la atención del estado de conservación de la pintura mural previamente registrada; este proyecto tuvo un enfoque particular en las zonas localizadas en los Valles Centrales (Vargas, 2015-2016).

### **Primera etapa. Registro y documentación de pintura mural (2011-2013)**

En esta etapa, la colección de *La pintura mural prehispánica en México, Oaxaca* fue la principal fuente de documentación para el proyecto, basándose en las zonas arqueológicas que fueron documentadas con restos de pintura mural como punto de partida. Así, los sitios con pintura mural registrados en esta primera etapa fueron cinco: Jaltepetongo, Suchilquitongo, Huitzo, Mitla y Monte Albán.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> En un primer momento no se discriminó el registro de acabados arquitectónicos y decorativos, sin embargo, estos fueron dejados a un lado por tratarse de un proyecto específico dentro del PNPMP.

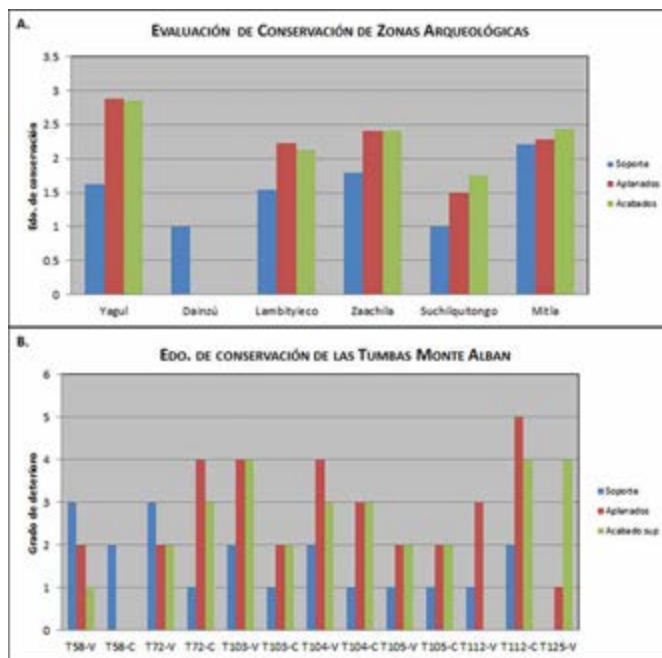
<sup>4</sup> También se realizó el registro de las zonas de Zaachila, Dainzú, Lambityeco y Yagul, donde no se encuentra pintura mural pero si otros elementos de interés como relieves y grabados en piedra y estuco. Jaltepetongo y Suchilquitongo se encuentran fuera de los Valles Centrales pero fue importante considerarlos dentro del registro de la Primer Etapa.



El acopio de información se realizó en seis niveles, empleando fichas de registro previamente diseñadas en un sistema de base de datos.<sup>5</sup> Los niveles establecidos fueron los siguientes:

1. Zona arqueológica: datos generales de localización, características e infraestructura.
2. Estructuras arquitectónicas: características generales del elemento, edificio o estructura que contiene al elemento de interés.
3. Divisiones estructurales: contexto particular donde se ubica el elemento.
4. Acabados arquitectónicos: descripción y caracterización particular del acabado específico a registrar (por ejemplo: pintura mural, grabado en piedra).
5. Técnica de factura: caracterización general de la técnica y materiales empleados para el acabado específico registrado.
6. Deterioros: vaciado general de los efectos de deterioro observados, valoración de afectación, y prioridad y tipo de intervención requerida.<sup>6</sup>

La información obtenida fue analizada estadísticamente, mostrando evidentes afectaciones en soportes pétreos más que en la pintura mural de las zonas registradas.<sup>7</sup> Sin embargo, dentro del análisis de la propia pintura mural fue posible determinar diferentes grados de deterioro; se establecieron de esta manera riesgos y prioridades objetivas de atención dentro de un mismo sitio (Gráfica 1).



Gráfica 1. A. Gráfica relacionada al levantamiento de daños observados en zonas arqueológicas. Criterio establecido por estrato sin necesidad de presentar pintura mural. Zonas más afectadas Yagúl y Mitla. B. Gráfica del estado de conservación de la pintura mural en tumbas de Monte Albán. División por estrato y por área al interior de la tumba (vestíbulo y cámara). Imagen: ©CNCPC-INAH.

<sup>5</sup> Las fichas resultantes forman parte de un trabajo conjunto de los miembros activos del área de Arqueología In Situ de la CNCPC (2010-2012), siendo el diseño y sistematización en File Maker® un trabajo realizado entre Gloria Martha Sánchez y Mónica Vargas.

<sup>6</sup> Los deterioros fueron divididos en tres niveles de afectación (soporte, aplanado o capa de preparación, acabado superficial o pintura) para determinar la importancia y ubicación real del deterioro para su valoración.

<sup>7</sup> Cabe señalar que el análisis de información se hizo con toda la información recabada, la cual incluía elementos arquitectónicos y decorativos en los cuales no siempre se encontraba presente la pintura mural.

Así, en el siguiente cuadro se presenta un análisis básico de información de los elementos con pintura mural registrados en esta etapa, dando así con panorama general del estado de conservación de la pintura mural en la región (Figuras 2-9):

Zona arqueológica	Elemento	Presencia deterioros en:	Deterioros de mayor afectación	Prioridad de intervención	Intervención requerida
Jaltepetongo	Tumba 1	Aplanado/ Pintura mural	Pérdida material/ Exfoliación/ Sales/ Humedad/ Manchas/ Intervenciones anteriores	Media	Mantenimiento arqueológico/ Intervención de restauración
Suchilquitongo	Tumba 5	Aplanado/ Pintura mural	Pérdida material/ Exfoliación/ sales	Baja	Mantenimiento arqueológico
Huitzo	Tumba B	Aplanado/ Pintura mural	Pérdida material/ Exfoliación	Media	Mantenimiento arqueología/ Intervención de restauración
Mitla	Patio A	Aplanado/ Pintura mural	Pérdida material/ Desprendimiento/ Velos blanquecinos/ Intervenciones anteriores	Alta	Intervención de restauración
Mitla	Patio C	Pintura mural	Pérdida de material/ Desprendimiento	Baja	Intervención de restauración
Mitla	Patio I	Aplanado/ Pintura mural	Pérdida material/ Desprendimiento/ Intervenciones anteriores	Media alta	Mantenimiento arqueológico/ Intervención de restauración
Monte Albán	Tumba 72	Aplanado/ Pintura mural	Pérdida material/ Velos blanquecinos/ Humedad/ Intervenciones anteriores	Media	Intervención de restauración
Monte Albán	Tumba 103	Aplanado/ Pintura mural	Pérdida material/ Desprendimiento/ Exfoliación/ Humedad	Media alta	Intervención de restauración
Monte Albán	Tumba 104	Aplanado/ Pintura mural	Pérdida material/ Desprendimiento/ Velos blanquecinos/ Intervenciones anteriores	Alta	Intervención de restauración
Monte Albán	Tumba 105	Pintura mural	Desprendimiento/ Intervenciones anteriores	Baja	Intervención de restauración
Monte Albán	Tumba 112	Aplanado/ Pintura mural	Pérdida material/ Desprendimiento/ Velos blanquecinos/ Humedad/ Intervenciones anteriores	Alta	Intervención de restauración
Monte Albán	Tumba 125	Pintura mural	Exfoliación/ Velos blanquecinos/ Intervenciones anteriores	Media alta	Intervención de restauración
Monte Albán	Tumba 204	Aplanado/ Pintura mural	Pérdida material/ Desprendimiento	Urgente	Intervención de restauración

Tabla1. Análisis básico de información de los elementos con pintura mural. @CNCPC-INAH.





Figura 2. Tumba 1, Jaltepetongo. A. Foto general de la pintura mural. B. Detalle de microorganismos por presencia de humedad al extremo derecho de la entrada principal. C. Detalle de las intervenciones de conservación realizadas con anterioridad. *Imágenes: Gloria Martha Sánchez Valenzuela, 2012, ©CNCPC-INAH.*



Figura 3. Tumba 1, Suchilquitongo. A. Friso en entrada principal de la tumba. Relieve en piedra y estuco. B. Dintel norte, vestíbulo. Pintura mural. C. Dintel sur, vestíbulo. Pintura mural. *Imágenes: Gloria Martha Sánchez Valenzuela, 2011, ©CNCPC-INAH.*





Figura 4. Tumba 1, Suchilquitongo. A. Grietas y fisuras generalizadas en la superficie de la pintura mural. B. Presencia de velos blancos por presencia de sales. C. Desprendimiento de escamas de capa pictórica por presencia de polímeros. D. Abrasión y pérdida de capa pictórica generalizada. *Imágenes: Gloria Martha Sánchez Valenzuela, 2011, ©CNCPC-INAH.*



Figura 5. Tumba B, Huitzo. A. Foto general de la entrada a la tumba. Pintura mural, grabado en piedra. B. Pintura mural presente en la cámara principal. C. Detalle de pérdida de capa pictórica por desprendimiento y abrasión. D. Desprendimiento y pérdida de pisos de estuco. *Imágenes: Gloria Martha Sánchez Valenzuela, 2013, ©CNCPC-INAH.*





Figura 6. Patio A, Mitla. A. Foto general de la pintura mural en el dintel central del muro norte. B. Foto general de la pintura mural en el dintel central del muro poniente. C. Foto general de la pintura mural en el dintel central del muro este. D. Detalle de pintura mural muro norte. E. Detalle de pintura mural muro este. *Imágenes: Gloria Martha Sánchez Valenzuela, 2011, ©CNCPC-INAH.*



Figura 7. Tumba 104, Monte Albán. A. Foto general de la decoración de acceso. B. Vista general de la cámara. C. Presencia de velos blancuecinos. D. Desprendimientos de aplanado y pintura mural. E. Grietas y fisuras generalizadas. Intervenciones anteriores. *Imágenes: Mónica Vargas Ramos y Gloria Martha Sánchez Valenzuela, 2013, ©CNCPC-INAH.*



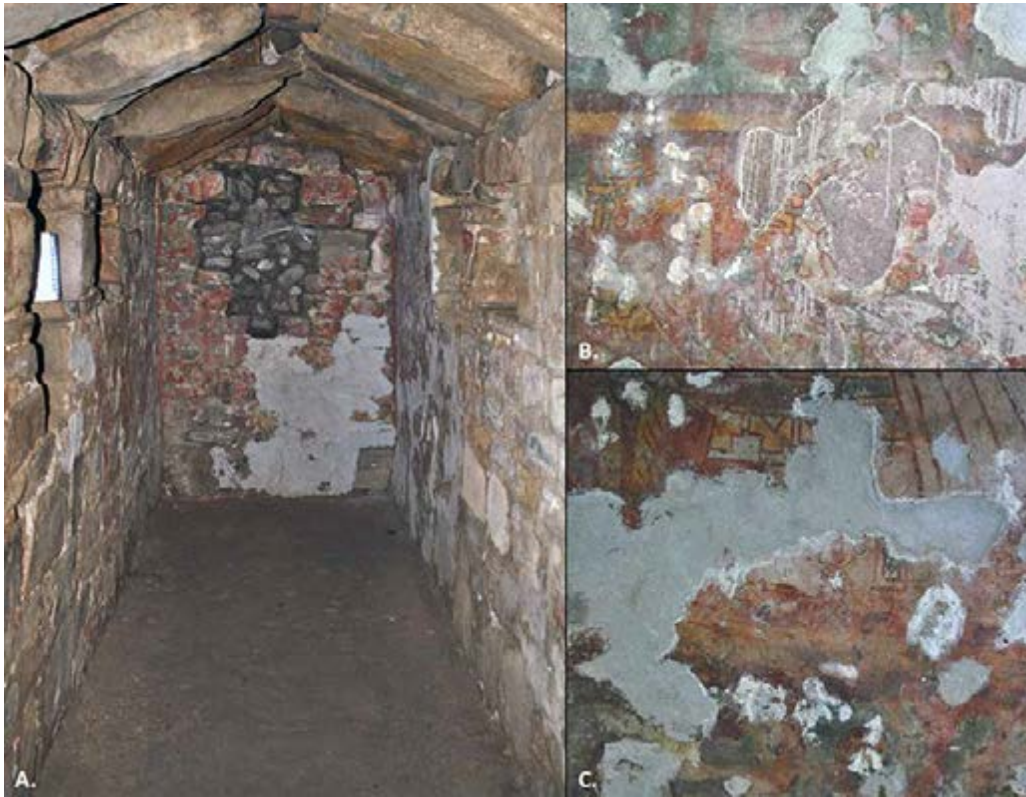


Figura 8. Tumba 112, Monte Albán. A. Foto general de la pintura mural al interior de la tumba. B. Detalle de intervenciones anteriores. C. Detalle de intervenciones anteriores y zona de fracturas. Imágenes: Mónica Vargas Ramos y Gloria Martha Sánchez Valenzuela, 2013, ©CNCPC-INAH.



Figura 9. Tumba 125, Monte Albán. A. Foto general de la pintura mural de la entrada de la tumba. B. Detalle de desprendimiento de aplanados y capa pictórica. C. Detalle de exfoliación de capa pictórica por presencia de polímeros. Imágenes: Mónica Vargas Ramos, 2015, ©CNCPC-INAH.



La información recabada se complementó con un registro fotográfico (contexto general y detalles de los elementos), levantamientos arquitectónicos, y registros gráficos de alteraciones presentes; este último basado en un glosario y nomenclatura previamente elaborada y acordada por el equipo de trabajo, obteniendo esquemas detallados de distribución y alteraciones presentes (Sánchez y Vargas, 2011) (Figura 10).

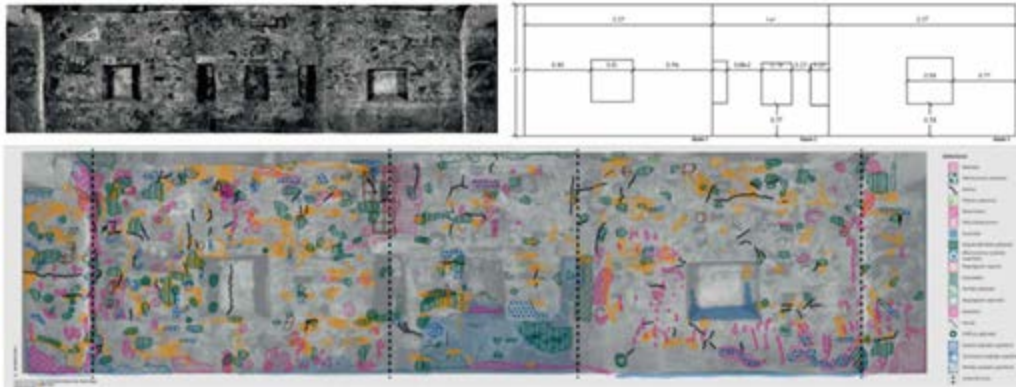


Figura 10. Ejemplo de esquema de levantamiento arquitectónico y de daños. Tumba 104, Monte Albán. *Imagen: Leopoldo Vieyra, 2011, ©CNCPC-INAH.*

### Segunda etapa. Registro y documentación de elementos escultóricos y pintura mural (2015-2016)

Si bien, durante la primera etapa se realizó el registro del estado de conservación de algunos elementos de relieves de estuco y tallas en piedra,<sup>8</sup> un registro sistemático de estos elementos no había sido considerado. Por tal razón, el enfoque principal en esta segunda etapa se centró en el registro de elementos escultóricos y/o decorativos de las distintas zonas arqueológicas: relieves de estuco y piedra, petrograbados, estelas y escultura exenta entre otros; se continuó además con el monitoreo y evaluación de la pintura mural previamente registrada (Figura 11).



Figura 11. A. Monte Albán. Estela o escultura exenta con la representación de una rana. B. Dainzú. Grabado con la representación de una de las deidades del juego de pelota. C. Mitla, Tumba 1. Mosaico de piedra. D. Lambityeco. Piedra grabada con la representación de un lagarto. *Imagen: Mónica Vargas Ramos, 2015, ©CNCPC-INAH.*

<sup>8</sup> Relieves de estuco en Lambityeco; relieves en piedra en Zaachila, Yagúl y Mitla, entre otros (Sánchez y Vargas, 2011- 2012).

Para el caso particular de los elementos escultórico (adosados a la arquitectura o exentos) es poca la información y el registro que hay de los mismos. Sin embargo, es posible hallar valiosa información como la que presentan Marcus Winter o Javier Urcid en diversas publicaciones (Urcid, 2008; Winter, 1990). No obstante, existe un desconocimiento generalizado o falta de interés sobre este tipo de bienes in situ, reportándose en ciertos casos la pérdida o desaparición de algunos de ellos a lo largo de los últimos años; ya sea por robo o simplemente por el grado de deterioro que presentaban.

El trabajo de esta etapa a la fecha consta del registro de 71 petrograbados correspondientes a la zona arqueológica de Dainzú, y nueve elementos de talla en piedra de la zona de Monte Albán, esperando continuar con el registro de petrograbados en esta última para la temporada a realizar en el presente año.<sup>9</sup>

Para el caso específico en Dainzú, el registro fue considerado como principal medida de conservación preventiva debido al desconocimiento general de custodios y encargados de la zona del número, ubicación y condición de los petrograbados existentes. Así, se creó una ficha específica para estos elementos resultando un catálogo con características generales de ubicación, dimensión, descripción general, fotografías y dibujos, además de contar con el estado de conservación actual de cada elemento.<sup>10</sup>

Algunos de los petrograbados en Dainzú presentaban condiciones deplorables de conservación, dificultándose su identificación. Sin embargo, gracias al registro previo de calcas realizadas en los años 1970, ciertas réplicas existentes, y un primer intento de catálogo realizado por Javier Urcid entre finales de la década de 1980 y principios de la década de 1990, fue posible establecer una relación y consecuente identificación.<sup>11</sup> Con esta información, se pudo determinar la pérdida de por lo menos tres petrograbados en la zona conocida como la “Galería”, además de la detección de posibles robos o pérdidas de más de 24 monumentos de los 104 reportados en bibliografía (Figura 12).



Figura 12. Arriba, de izquierda a derecha, se muestran las fotografías de los grabados 1, 12 y 23 con sus respectivos dibujos en la parte inferior. Dibujos de Javier Urcid, basados en los dibujos de Andy Seuffert. *Imágenes: Mónica Vargas Ramos, 2015, ©CNCPC-INAH.*

<sup>9</sup> Está considerado el registro y trabajo de conservación de las 25 Lápidas grabadas ubicadas en el Edificio J de Monte Albán.

<sup>10</sup> El catálogo está considerado difundirlo entre la comunidad, personal encargado y Centro INAH Oaxaca.

<sup>11</sup> Calcas realizadas por Andy Seuffert e Ignacio Bernal publicadas en 1979 (Bernal- Seuffert, 1979). Información recabada por Javier Urcid en un catálogo no publicado que amablemente me fue proporcionado como material de apoyo (Urcid, 2010).



Al igual que en el caso de la pintura mural, el registro, únicamente de los monumentos localizados en la "Galería", fue complementado con un levantamiento grafico de deterioros, basándose en glosarios y nomenclaturas establecidas internacionalmente (ICOMOS, 2011). Asimismo, debido al estado de conservación presente y a la complejidad de conservación de estos 43 petrograbados, se decidió realizar un escaneo laser del espacio y la estructura A en general, siendo información detallada y precisa en caso de pérdida total de los elementos (Figuras 13 y 14).

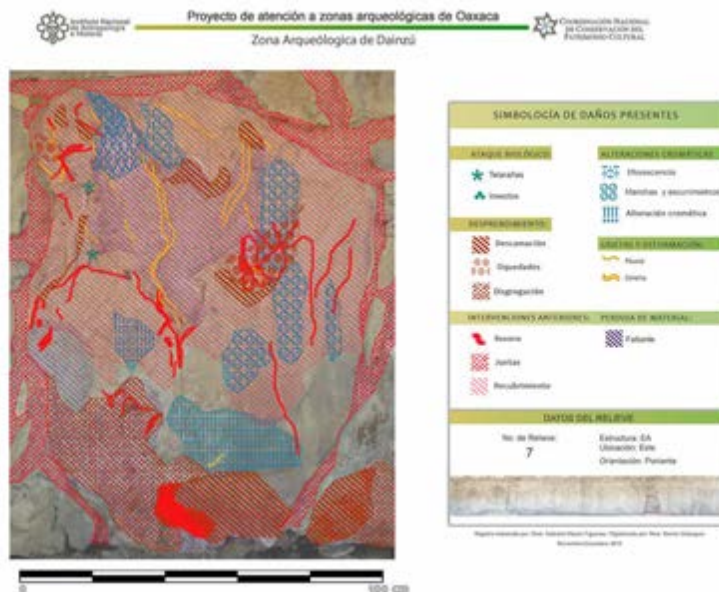


Figura 13. Grabado 7, Dainzú. Ejemplo de esquema de levantamiento de deterioros. Imagen: Benito Velázquez, 2015, ©CNCPC-INAH.

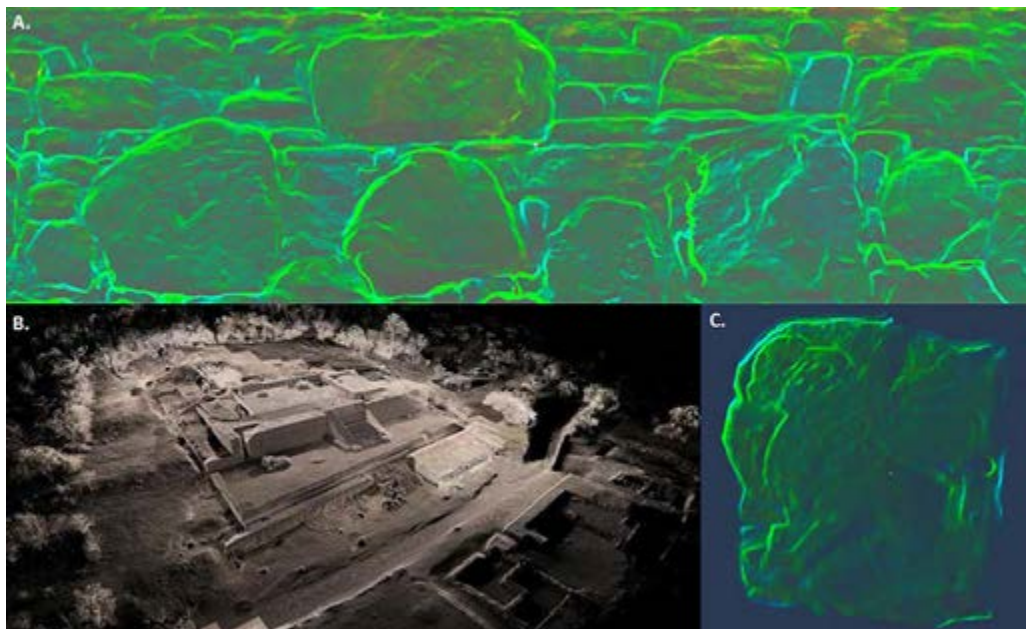
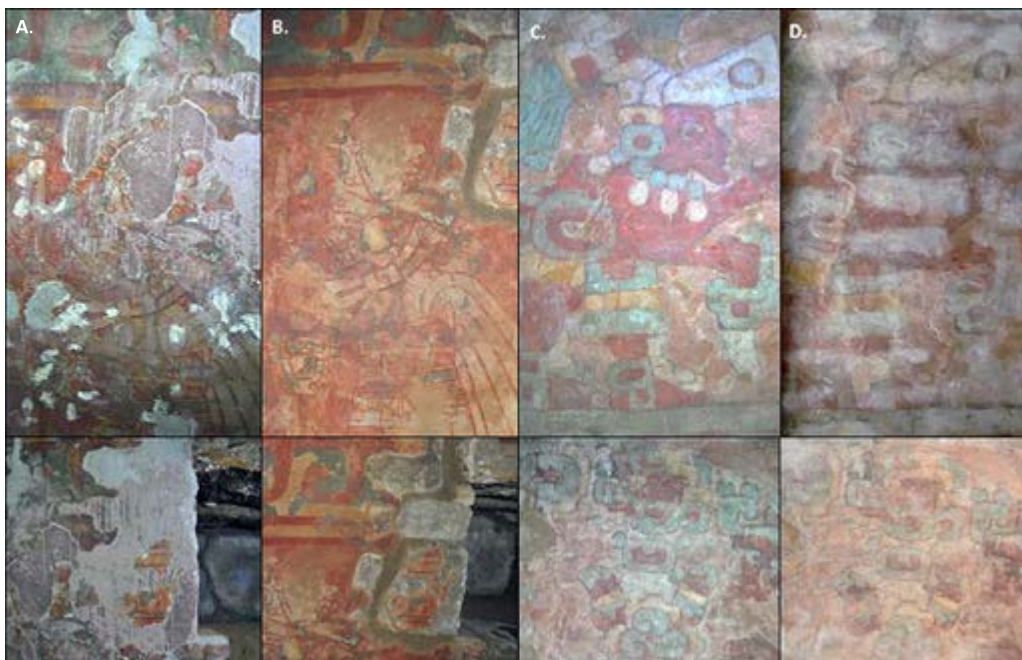


Figura 14. A. Malla resultante del escaneo 3D del espacio conocido como la "Galería" de los grabados, Dainzú. B. Escaneo 3D de la estructura A donde se ubica la "Galería", Dainzú. C. Ejemplo de resultado de una piedra grabada del interior de la "Galería", Dainzú. Imagen: Laboratorio de imagen 3D, ©CNCPC-INAH.

En cuanto al seguimiento de deterioros de la pintura mural registrada en la primera fase, fue posible evaluar dos de las cinco zonas registradas en un principio. En estos casos, el registro detallado ha sido una herramienta comparativa para establecer una evaluación de variaciones en los deterioros. En el caso de la tumba 112 de Monte Albán, el registro muestra una notoria mejoría de la pintura mural con la intervención del 2012, no así la tumba 104, la cual muestra una disminución en su estado de conservación por una fuerte presencia de sales después de haber recibido trabajos de impermeabilización en 2013. (Figura 15).



**Figura 15.** A. Tumba 112, Monte Albán. Vista general en 2012. B. Tumba 112, Monte Albán. Vista general en 2016, después de haber sido intervenida en 2013. C. Tumba 104, Monte Albán. Vista general en 2011. D. Tumba 104, Monte Albán. Vista general en 2016, denotando una fuerte presencia de sales después de haber recibido trabajos de impermeabilización en 2013. *Imágenes: Mónica Vargas Ramos, 2015. Gloria Martha Sánchez Valenzuela, 2011, ©CNCPC-INAH.*

### Comentarios finales

El patrimonio arqueológico de Oaxaca se encuentra documentado desde muy diversas ramas de estudio; sin embargo, es poca la información que encontramos enfocada o especializada directamente a la restauración. En general se desconocen los tratamientos y materiales empleados en el pasado, siendo ésta una de las principales dificultades para el entendimiento del estado de conservación de estos bienes en la actualidad.

La falta de un registro adecuado para la conservación de los bienes escultóricos y pictóricos de la región, así como la falta de documentación y sistematización de la información de los tratamientos realizados fue detonante para valorar la importancia de una buena metodología de registro y sistematización. Por tal razón, en estos años nos hemos esforzado en crear una metodología y sistematización adecuada de la misma, siendo una importante herramienta a corto y mediano



plazo para la evaluación objetiva del estado de conservación de los elementos, además de ser información de consulta de gran importancia para futuras generaciones. Así, en la actualidad el registro y documentación en las zonas arqueológicas de Oaxaca cuenta con:

- Información bibliográfica: escrita y fotográfica.
- Sistematización de información en registros en base de datos.
- Registro fotográfico general y de detalle.
- Digitalización de levantamiento de deterioros e intervenciones realizadas.
- Monitoreo de humedad y temperatura en puntos específicos requeridos.
- Medición térmica superficial en puntos específicos requeridos.
- Escaneo laser y modelos 3D para casos específicos que así lo requieran.
- Investigación aplicada a la conservación.

Como se ha mostrado, Oaxaca tiene con un valioso patrimonio arqueológico con diversas representaciones gráficas de gran importancia. Se cuenta con el mayor número de tumbas para una región, encontrándose decoradas con pintura mural, relieves de estuco y piedra, o decoraciones en mosaicos de piedras. Asimismo, encontramos un gran número de piedras grabadas que fueron utilizadas para la decoración de edificios (empotradas), así como escultura exenta con escritura y representaciones de la cosmovisión de estas antiguas civilizaciones.

Al momento se han registrado nueve de las 11 zonas abiertas al público en el estado, sin embargo, únicamente en cinco se mantiene una atención y monitoreo periódico. En estas zonas se presentan diversas problemáticas derivadas de: falta de mantenimiento arqueológico por cuestiones presupuestales; existencia de bienes culturales manufacturados con diversos materiales (piedra, estuco, pintura mural); contextos diversos (exteriores, tumbas); e intervenciones anteriores que en la actualidad representan un riesgo para los bienes culturales, como el caso del uso de cemento o polímeros de forma generalizada para consolidación interna, resanes y ribetes.

Con el registro se ha denotado una mayor afectación en elementos escultóricos (material pétreo) que en pintura mural, siendo en ocasiones la pérdida total del elemento el resultado final por una falta de atención. Así, podemos hablar de un deterioro paulatino en todas las zonas arqueológicas no tan agresivo como en otras regiones, siendo necesario un mantenimiento constante y una atención especializada de los acabados arquitectónicos y decorativos para promover su conservación a futuro.

Hay mucho trabajo por hacer, y las constantes reducciones presupuestales obligan a realizar temporadas de campo más cortas, dificultando la correcta atención, seguimiento y evaluación en las zonas arqueológicas. No obstante, gracias al registro sistematizado y el monitoreo realizado en las zonas de los Valles Centrales, hoy día es posible establecer las prioridades de atención optimizando tiempos y recursos destinados al proyecto. Asimismo, las investigaciones en curso están dirigidas a la atención de más de un caso, esperando que con los resultados las intervenciones de conservación tengan un mejor impacto a mediano y largo plazo en la región.





## Referencias

Fahmel Beyer, Bernd (2008) "El contexto sociocultural de la pintura mural oaxaqueña", en: Beatriz de la Fuente (ed.), *La pintura mural prehispánica en México III Oaxaca*, México, Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 75-87.

García-Mendoza, Abisaí, María de Jesús Ordoñez y Miguel Briones-Salas (coords.) (2004) "Introducción", en: *Biodiversidad de Oaxaca*, México, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, World Wildlife Fund, pp. 22-26, disponible en: <<https://books.google.com.mx/books?id=TQfX0cL3ieQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>> [consultado el 6 de marzo de 2017].

ICOMOS-ISCS (2011) *Illustrated glossary on stone deterioration patterns, Glosario ilustrado de formas de deterioro de la piedra*, Véronique Vergès-Belmin (ed.), José María García de Miguel (adaptación al español), París, Comité Internacional de la Piedra, ICOMOS.

Sánchez, Gloria y Mónica Vargas (2011) *Informe proyecto nacional de pintura mural prehispánica del estado de Oaxaca, Primera temporada 2011*. Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Sánchez, Gloria y Mónica Vargas (2012) *Informe Proyecto nacional de pintura mural prehispánica del estado de Oaxaca, Segunda temporada 2012*. Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Urcid, Javier (2008) "El arte de pintar las tumbas: sociedad e ideología zapoteca (400-800 d.c.)", en: Beatriz de la Fuente (ed.), *La pintura mural prehispánica en México III Oaxaca*, México, Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 513-627.

Vargas, Mónica (2015) *Proyecto de atención a zonas arqueológicas de Oaxaca. Corredor del Cavo. Informe, 2015. Dainzú. Registro, investigación aplicada a la conservación (materiales consolidantes y morteros para material pétreo) e intervención directa*. Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Vargas, Mónica (2016) *Proyecto de atención a zonas arqueológicas de Oaxaca. Informe segunda temporada, 2016. LIBRO I y II*. Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Winter, Marcus (1990) *Lecturas históricas del estado de Oaxaca, Vol. 1. Época prehispánica*, Marcus Winter (comp.), México, Colección Regiones de México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Gobierno del Estado de Oaxaca.



Grupo D, Estructura XX. Chicanná, Campeche

Imagen: Valerie Magar, ©CNCPC-INAH.



# Curso LATAM de Observación, Documentación y Diagnóstico

Yareli Jáidar\*, Tomás Meraz\*, Cristina Ruiz\*\* y Valerie Magar\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural

\*\*Centro INAH Colima

Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

Durante octubre de 2016 se realizó el curso con duración de dos semanas sobre “Observación, documentación y diagnóstico” en la zona arqueológica de Chicanná, Campeche. Este curso, organizado por el Centro Internacional para el Estudio de la Conservación y Restauración de los Bienes Culturales (ICCROM) y la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), estuvo dirigido a 11 profesionales vinculados a la conservación de piedra, procedentes del INAH y de otras instituciones de América Latina. La primera semana se presentó e implementó la metodología de *observación visual organizada*, que permitió relacionar a partir de un análisis puramente visual atributos de los componentes, los materiales y los agentes de alteración presentes en tres estructuras de Chicanná. Esta información se tradujo en estrategias de documentación, ejercicios prácticos de registro y mapeo, para lograr obtener al final del curso un diagnóstico del sitio.

## Palabras clave

Piedra, documentación, observación, diagnóstico.

## Abstract

*In 2016, a two-week course focusing on “Observation, documentation and diagnosis” took place at the archaeological site of Chicanná, in the southern state of Campeche. This course, jointly organized by ICCROM and INAH, was aimed at 11 conservation professionals linked to the conservation of stone, working within INAH and in other institutions in Latin America. The first week was devoted to the presentation and implementation of an organized visual observation, which permits participants to link the components, materials and alteration and decay factors in specific structures in Chicanná, based on direct observation. This information was then translated into several strategies, including documentation, practical exercises of recording and mapping. The final aim was to produce a preliminary diagnosis of those case studies at the end of the course.*

## Keywords

*Stone, documentation, observation, diagnosis.*



## Introducción

Centro Internacional de Estudios para la Conservación y la Restauración de los Bienes Culturales (ICCROM) es un organismo intergubernamental que ha promovido la conservación del patrimonio cultural a través de la capacitación, formación, investigación, proveyendo herramientas y desarrollo de criterios a personas que están involucradas con la conservación de la cultura. Actualmente cuenta con 135 Estados miembros, de los cuales México ha sido parte desde 1961.

Un componente importante de estas actividades ha sido impulsado por ICCROM a través de programas regionales que hacen frente a necesidades y oportunidades específicas. En 2008 se lanzó el más reciente de estos programas: LATAM, para la conservación del patrimonio cultural en América Latina y el Caribe cuyo objetivo es fortalecer las capacidades entre profesionales de la conservación, promoviendo la comunicación y el intercambio de experiencias entre ellos y sus instituciones.

Dentro de este programa, en agosto de 2010, se firmó un convenio de colaboración entre el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) e ICCROM para el desarrollo de distintas actividades enfocadas a la formación de profesionales de la conservación en distintos materiales. Un tema considerado como prioritario fue la piedra, debido a su presencia como material constitutivo en una vasta cantidad de patrimonio cultural en la región, monumental en muchos casos, cuyas dinámicas de deterioro y condiciones de conservación resultan sumamente complejas.

Con estos antecedentes, durante 2013 se llevó a cabo el primer encuentro (*Seminario de conservación de piedra*), entre especialistas de distintos países en conservación de patrimonio cultural pétreo en la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) del INAH, enfocado en realizar un diagnóstico de la condición en la que se encontraba el patrimonio manufacturado en piedra y las capacidades de los responsables de su protección, conservación e investigación.

Fueron fundamentales para la construcción de este diagnóstico los resultados obtenidos de una encuesta enviada previamente a especialistas de diversas instituciones en América Latina y el Caribe vinculados con el patrimonio cultural y, en algunos casos, dedicados a la formación de profesionales. Esta información se tomó como base para las discusiones de ese primer encuentro que llevó el nombre de *Seminario de conservación de piedra*, determinando las necesidades más importantes de los especialistas dedicados a la conservación de este material y las oportunidades para generar espacios de actualización y capacitación sobre los temas más relevantes y necesarios, proponiendo actividades a corto, mediano y largo plazo.

Se discutió que los formatos para cubrir los diferentes contenidos identificados fueran a partir de seminarios, cursos, simposios, estrategias de comunicación en redes sociales, construcción de bases de datos y de bibliografía; incluso se habló de los beneficios que sería la creación de una especialidad en conservación de piedra. Gracias al esfuerzo de un equipo amplio dentro de la CNCPC, a partir de 2014 algunas de esas propuestas se tradujeron en resultados, consolidando de esta manera el papel de la CNCPC dentro del Programa LATAM como un pilar fundamental en la construcción de espacios de comunicación y formación de especialistas en la conservación de material pétreo. A continuación, se presentan de forma muy sintetizada las actividades que se han llevado a cabo desde entonces.





Figura 1. Grupo de trabajo del primer Seminario de conservación de piedra INAH-ICCROM (Noviembre de 2013). Imagen: ©CNCPC-INAH.

En el 2014 se realizó el Simposio *Registro, diagnóstico y conservación de pintura mural, estuco, piedra y arte rupestre*, nutrido por ponencias de especialistas de Canadá, Italia y México. También se llevó a cabo el Seminario de conservación de piedra en la zona arqueológica de Tula, Hidalgo, el cual estuvo enfocado en los temas documentación y diagnóstico; participaron conservadores, arqueólogos, arquitectos y científicos de Argentina, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, El Salvador, México y Perú. La última actividad en el 2014 fue la planeación del *Curso de Observación, Documentación y Diagnóstico*, emanada de un seminario de trabajo conformado por profesionales de Argentina, Chile, Italia y México.



Figura 2. Simposio *Registro, diagnóstico y conservación de pintura mural, estuco, piedra y arte rupestre* (25-28 de noviembre de 2014). Imagen: ©CNCPC-INAH.





Figura 3. Seminario de conservación de piedra. Documentación y diagnóstico. Caso de estudio de la zona arqueológica de Tula, Hidalgo (1-5 de diciembre del 2014). Imagen: Cristina Ruiz, ©CNCPC-INAH.



Figura 4. Planeación del curso *Observación, documentación y diagnóstico* (8-12 de diciembre del 2014). Imagen: ©CNCPC-INAH.



Durante 2015 se realizó el primer curso de *Observación, documentación y diagnóstico* centrado en el caso de estudio de la zona arqueológica de Tula, en el Estado de Hidalgo, contando con la participación de restauradores, arqueólogos, químicos y arquitectos de Colombia, Guatemala, Honduras, México, Paraguay y Perú. La impartición de los módulos estuvo a cargo de conservadores, arquitectos y científicos de España, Italia y México. El curso tuvo tres semanas de duración, dedicando una para cada tema: Módulo 1 Observación, Módulo 2 Documentación y Módulo 3 Diagnóstico.

Los resultados de las actividades realizadas entre 2013 y 2015 fueron muy positivos, tanto para los participantes, como para el equipo que ha trabajado en la organización de los distintos eventos, ya que el aprendizaje adquirido en cada uno de ellos ha permitido realizar cambios, complementar y mejorar las experiencias que se han realizado año con año.

Respecto al curso de *Observación, documentación y diagnóstico* realizado en el 2015, cabe resaltar los buenos resultados obtenidos en él; todos los participantes consideraron que la metodología implementada en la impartición de los módulos, así como el contenido de los mismos, sumada a la experiencia de los profesores responsables de los diversos temas, aportaron conocimientos importantes para su desarrollo, siendo relevante en su formación como profesionistas al considerar que lo aprendido lo podrían replicar en sus campos de trabajo. Todo esto fue determinante para replicar este curso en 2016, realizando algunos cambios.



Figura 5. Curso de *Observación, documentación y diagnóstico* en la zona arqueológica de Tula, Hidalgo (5- 23 de octubre de 2015). Imagen: Cristina Ruiz, ©CNCPC-INAH.





Figura 6. Curso de *Observación, documentación y diagnóstico* en la zona arqueológica de Tula, Hidalgo (5- 23 de octubre de 2015). Imagen: Cristina Ruiz, ©CNCPC-INAH.



Figura 7. Curso de *Observación, documentación y diagnóstico* en el laboratorio de la CNCPC (5- 23 de octubre de 2015). Imagen: Cristina Ruiz ©CNCPC-INAH.





Hasta este momento, en todas las actividades realizadas la participación de especialistas de diversos países de Latinoamérica ha sido constante, y una de las modificaciones fue que para la edición de 2016 el curso estuviera dirigido esencialmente al personal del INAH, especializado en conservación de piedra. Se mantuvo, sin embargo, un número limitado de espacios para participantes de la región, que pudieran contar con financiamiento y auspicio de sus respectivas instituciones. Por otra parte, se decidió cambiar el caso de estudio inicial situado en la zona arqueológica de Tula, Hidalgo, donde principalmente se estudiaron las tobas volcánicas, por la piedra caliza, ya que es un material al que mucha gente dedicada a la conservación en México se enfrenta de manera cotidiana, y tiene particularidades de especial interés por su abundancia en zonas y bienes del sureste mexicano, además de problemas muy específicos que no se encuentran en otras regiones u otros tipos de piedra.

Se eligió como caso de estudio la zona arqueológica de Chicanná en el Estado de Campeche, sitio que debido a la naturaleza de la piedra de la región y a sus problemas de deterioro/conservación, así como a las características de la arquitectura del sitio y los elementos que la decoran (relieves en piedra), sumado a las cualidades espaciales del pequeño núcleo urbano, se consideró el lugar ideal para el curso 2016.

Se contó para este curso con la participación de seis profesionales del INAH y cinco participantes más provenientes de la Universidad del Hábitat de San Luis Potosí (México), Argentina, Colombia y Perú.

Otra modificación obligada, en este caso debido a una disminución en el presupuesto disponible, fue la reducción de la duración del curso, que pasó de tres a dos semanas. Por ello, se implementaron solamente los dos primeros módulos: Observación y Documentación, que estuvieron a cargo de los mismos profesores del curso 2015: el restaurador Corrado Pedeli (Italia) en el tema de observación a partir de la implementación de la metodología OVO (Observación Visual Organizada) y la arquitecta Ana Almagro para el desarrollo teórico y práctico de los sistemas de documentación de patrimonio cultural.

Cabe señalar que aunque no fue posible llevar cabo el módulo de diagnóstico, durante el desarrollo de los contenidos de observación y documentación, se enfatizó de manera constante cómo estas dos acciones resultan herramientas indispensables para identificar, correlacionar y comprender causas, mecanismos y efectos de deterioro presentes en el objeto de estudio y con ello construir un diagnóstico de su estado de conservación.

Como culminación a esta primera etapa de experiencias positivas en el corto plazo, se expone a continuación de manera general la forma en que se realizó el curso de *Observación, documentación y diagnóstico*, caso de estudio la zona arqueológica de Chicanná, Campeche y los resultados que se obtuvieron de esta experiencia.

### Desarrollo del curso en 2016

Con el fin de proporcionar a los participantes un sistema metodológico para la aproximación y mejor entendimiento del patrimonio cultural manufacturado en piedra, el curso se estructuró a partir de los módulos de observación y de documentación. Durante el desarrollo de ambos módulos las dinámicas se dirigieron para obtener, a partir de la observación organizada y la documentación de los casos de estudio, un diagnóstico general de los frentes de trabajo asignados.



## **Módulo 1. Observación**

El módulo de observación fue impartido por el restaurador Corrado Pedeli, quien a través de sesiones teórico-prácticas, enseñó el sistema OVO (Observación Visual Organizada), una metodología pensada para determinar, en la práctica, el estado de conservación a través de una examinación visual organizada a partir de la descomposición lógica de todo el sistema en partes más simples.

El objetivo principal de este módulo consistió en mostrarle a los participantes la importancia y la necesidad de llevar a cabo un proceso metodológico de observación del objeto (o bien cultural a diagnosticar) de una manera lo más objetiva y analítica posible.

Una de las principales ventajas de este sistema es que permite a profesionales de distintas disciplinas, con diferentes puntos de vista y objetivos, observar y describir el mismo bien a partir de un lenguaje común (no técnico, ni especializado), lo que a su vez facilita compartir los resultados obtenidos por cada especialista en el ejercicio de observación, análisis y registro que propone OVO. Es decir, la idea es que este proceso debe ser libre de interpretaciones y juicios previos (tratando de olvidar todo lo que se sabe), examinando y describiendo sólo lo que se detecta al observar.

OVO es una combinación de varias metodologías y lenguajes tomados de las ciencias cognitivas, el aprendizaje de los niños e información tecnológica basándose principalmente en un sistema de aproximación.

Por lo tanto, el sistema OVO concibe a un sitio arqueológico, monumento u objeto como un sistema dinámico que puede ser descompuesto de una manera lógica en sub-sistemas y entidades simples. Por ello OVO facilita la identificación de cada entidad, el análisis de sus características, su relación y condiciones, forzando así al participante a definir las interacciones físicas y conceptuales entre ellos.

Esta metodología comprende procesos precisos logrados a través de la combinación de acciones lógicas y técnicas: observación directa, representación gráfica conceptual, proceso deductivo y resolución de problemas. El proceso operacional está dividido en tres fases principales: a) observación y descripción de la información visible y objetiva, b) elaboración de datos, c) búsqueda de las causas. Cada una de estas fases está dividida en pasos específicos que deben de ser implementados siguiendo una secuencia pre-ordenada.

Durante este módulo, las clases teóricas fueron muy importantes; sin embargo, llevar a la práctica lo adquirido en clases fue fundamental para comprender la metodología y lograr implementar el sistema OVO, motivo por el cual la realización de ejercicios fue una constante desde el inicio.

En el curso, se dividió al grupo en equipos de tres personas, distribuidos en frentes de trabajo en las estructuras I, II y III del grupo A de Chicanná. Cada equipo, integrado por especialistas de distintas nacionalidades y profesiones, aplicó esta metodología generando los ejercicios de observación y registro correspondientes a cada una de las etapas que conforman este sistema, para obtener tanto un primer diagnóstico (o pre-diagnóstico) como una idea general de la problemática de los casos de estudio. Dichos resultados fueron expuestos al grupo al final del módulo abriendo una discusión enriquecedora en relación a los alcances de esta metodología.



## *Módulo 2. Documentación*

El módulo de documentación, fue impartido por la arquitecta Ana Almagro, quien expuso los diferentes tipos de documentación útiles para la conservación del patrimonio y el alcance, su importancia y la función de cada uno, de acuerdo con las necesidades de documentación que requiera el caso de estudio.

De una manera breve y didáctica, se mostraron técnicas y herramientas que pueden ser empleadas para realizar la documentación, desde las más sencillas y que requieren de menos equipo, hasta lo tecnológicamente más avanzado y complejo, con una valoración de las ventajas y desventajas de cada una.

Se habló sobre la importancia de la recolección de información en distintas fuentes (libros, informes, entrevistas, entre otros) previo a la documentación in situ.

En este segundo módulo del curso, se tomó como caso de estudio la Estructura II, la cual fue dividida en tres secciones para ser registrada y documentada por tres equipos de participantes. Cada equipo puso en práctica lo expuesto en las sesiones teóricas, por lo que durante el transcurso del módulo fueron documentando su caso de estudio aplicando diversas técnicas, como la elaboración de plantas y alzados, registro fotográfico especializado (luz rasante, rectificación fotográfica y fotogrametría), así como el uso de un *software* especializado con muy buenos resultados. Al final del módulo, los tres equipos expusieron los datos obtenidos con el fin de lograr una documentación completa de la estructura.

Es importante señalar que a partir de los resultados obtenidos durante el módulo de observación y al haber entendido de manera general la problemática de las estructuras presentes en el sitio, fue mucho más fácil para los participantes saber qué documentar para sacar más provecho a las técnicas propuestas, optimizando los tiempos de trabajo en campo.



Figura 8. Curso de *Observación, documentación y diagnóstico* en la zona arqueológica de Chicanná, Campeche (10 al 21 de octubre de 2016). Imagen: Cristina Ruiz, ©CNCP-INAH.





Figura 9. Curso de *Observación, documentación y diagnóstico* en la zona arqueológica de Chicanná (10 al 21 de octubre de 2016). Imagen: Cristina Ruiz, ©CNCPC-INAH.



Figura 10. Curso de *Observación, documentación y diagnóstico* en la zona arqueológica de Chicanná (10 al 21 de octubre de 2016). Imagen: Cristina Ruiz, ©CNCPC-INAH.

## Consideraciones finales

La posibilidad de crear espacios para la formación, actualización y comunicación continua en el tema de la conservación de piedra en Latinoamérica y el Caribe, se vio consolidado a partir de los logros obtenidos en el Programa LATAM Piedra, para lo cual la suma del trabajo del INAH y del ICCROM fue indispensable.

Con las actividades que se llevaron a cabo entre 2013 y 2016 se consiguió un acercamiento entre profesionales de diferentes disciplinas involucrados e interesados en la conservación del patrimonio cultural pétreo; conservadores, arqueólogos, arquitectos y científicos, trabajaron mano a mano en los seminarios y cursos, obteniéndose con esto una visión interdisciplinaria y un enriquecimiento en la forma de aproximarse, observar, analizar y comprender las problemáticas de conservación de bienes manufacturados en piedra.

Es importante señalar que la implementación de los cursos, no sólo generó un espacio de aprendizaje profesor-alumno, también la forma en que fueron estructurados los módulos y la manera en que se complementaron entre ellos, permitió llevar a cabo y evaluar una metodología de aproximación al patrimonio cultural (sin importar su naturaleza) sistematizada, práctica, accesible (en cuanto a los recursos tecnológicos y económicos) y sencilla que, encaminada adecuadamente, hace posible la construcción de un diagnóstico integral.

Además la convivencia entre especialistas, no sólo de diferentes disciplinas, sino también de otros países de la región, ofreció un panorama de las situaciones a las que nos enfrentamos en la conservación, documentación y protección de los bienes pétreos en zonas arqueológicas, centros históricos, museos en los que día a día un especialista o un equipo de profesionales no sólo enfrenta las problemáticas de conservación de los materiales, sino también deben resolver temas administrativos y políticos generalmente vinculados con el patrimonio nacional de sus países.

Desde cualquier perspectiva, la experiencia LATAM Piedra ha sido enriquecedora para todos los que en ella han participado: alumnos, profesores invitados, asesores y, por supuesto, el equipo organizador. El aprendizaje más importante, es sin lugar a dudas que la existencia –y permanencia– de este tipo de programas que permiten crear espacios de formación, actualización y comunicación, son posibles y realizables, pero sobre todo, son necesarios para crecer como profesionistas, en este caso particular, en la conservación de piedra.



### Referencias

LATAM-ICCROM (2011) "LATAM-ICCROM (2008-2019): Programa para la conservación del patrimonio cultural en América Latina y el Caribe", *Intervención. Revista internacional de conservación, restauración y museografía* 2(3): 80-82.

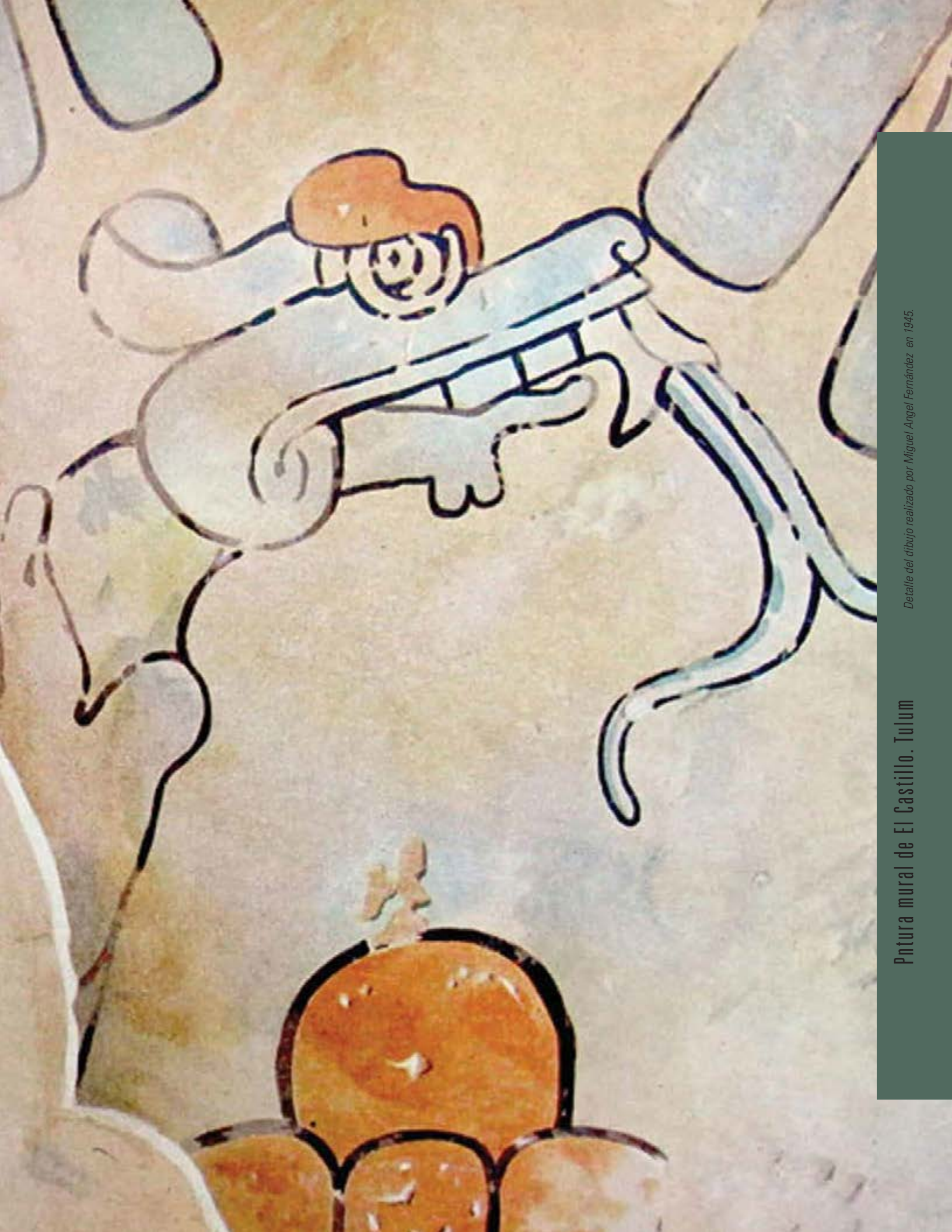
Magar, Valerie, Corrado Pedeli and Rosalia Varoli-Piazza (2005) *Archaeological conservation course. Diana-Karatas, Serbia and Montenegro. 18 August – 7 September 2005*. Unpublished report, Rome, ICCROM.

Pedeli, Corrado (2014) "A methodology for an organised visual examination on condition assessment of cultural heritage", *e-dialogos* (4): 22-29.

Rivera, María Eugenia (2015) "OVO: como un mortero fluido" [Entrevista a Corrado Pedeli], *CR. Conservación y Restauración* (7): 84-88.

Ruiz Martín, Cristina, Yareli Jáidar, Tomás Meraz y Valerie Magar (2016) *Informe del curso LATAM sobre "Observación, documentación y diagnóstico, Tula y Ciudad de México, 2015*. Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.





Pintura mural de El Castillo, Tulum

Detalle del dibujo realizado por Miguel Ángel Fernández en 1945.

# Edificio 1 de Tulum, metodología de conservación aplicada en el Proyecto de Conservación e Investigación de Pintura Mural de la Costa Oriental de Quintana Roo

Patricia Meehan Hermanson, Mariana Díaz de León Lastras, María Teresa Ramírez Miranda y Claudia Trejo Murguía\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

El caso de estudio del Edificio 1 o Castillo, se refiere a la metodología empleada en la conservación e investigación de pintura mural del pasillo abovedado de la subestructura correspondiente a la primera etapa constructiva del edificio. La pintura mural está ubicada en el muro oriente del pasillo y está constituida por cinco capas superpuestas en una superficie de 20.93 m<sup>2</sup>. Ésta presenta importantes efectos de alteración relacionados principalmente con filtraciones de agua provenientes del basamento del edificio. En el presente escrito, se muestran algunas de las tareas de documentación, investigación e intervenciones directas llevadas a cabo tanto en el edificio como en la pintura mural del pasillo abovedado, mismas que ejemplifican los objetivos, estrategias y criterios desarrollados en el proyecto desde el 2011 hasta el presente.

## Palabras clave

Conservación pintura mural, conservación arquitectónica, conservación arqueológica integral, pintura mural, Tulum.

## Abstract

*The research and conservation methodology of the mural painting located in the passage of the substructure (first building phase) of Building 1 or Castle is presented. The mural painting, with its five superimposed layers, has an extension of 23 m<sup>2</sup> and is located on the east wall of the passage. Its main alterations are mainly related to water filtrations from building platform. Some of the documentation, research and direct conservation measures undertaken in the building as well as in the mural painting of the vaulted passage are described in this article. They exemplify the aims, strategies and criteria developed in the project since 2011.*

## Keywords

*Mural painting conservation, archaeological building's conservation, archaeological conservation, mural paintings, Tulum.*





## Introducción

El Edificio 1 llamado Castillo, es el más importante en la jerarquía de la arquitectura y urbanismo maya de la antigua ciudad de Zamá, hoy conocida como Tulum. Éste es el más alto de todos los edificios, y se encuentra situado al centro del núcleo urbano y en la parte más elevada del acantilado con una altura de 12 m, de espaldas al Mar Caribe, como puede observarse en la Figura 1.



Figura 1. Vista general del Edificio 1 o Castillo, Tulum. Imagen: Gabriel Severiano, 2014, ©CNCPC-INAH.

Tanto en el templo superior como en lo que se conoce como pasillo abovedado, ubicado detrás del relleno de la escalinata (como se detallará más adelante), se conservan vestigios de pintura mural, los cuales son objeto de estudio y de intervención por parte del *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo*.

Desde el primer diagnóstico que se llevó a cabo en el 2010 fue evidente que las causas de alteración de la pintura mural provienen del edificio. Los deterioros que presenta están relacionados a sus características, a sus dos etapas constructivas, a su emplazamiento y las importantes filtraciones de humedad. Debido a que es una prioridad frenar, en la medida de lo posible, las causas de las alteraciones del edificio que afectan a la pintura mural, ha sido prioritario comprenderlo. Para ello, el estudio, el diagnóstico y la documentación se ha realizado a lo largo de varias temporadas en dos niveles principalmente: el arquitectónico y el de la pintura.



A través del estudio del edificio, el levantamiento arquitectónico y el monitoreo de grietas, así como la investigación bibliográfica y de informes, se han podido formular hipótesis acerca de su problemática.

### Etapas constructivas del edificio

El complejo arquitectónico del Edificio 1 o Castillo, presenta dos etapas constructivas muy claras y bien diferenciadas; ambas con presencia de pintura mural. La más temprana de ellas, corresponde a un largo edificio desplantado sobre una plataforma piramidal de ancha escalera frontal que conduce a un pórtico de acceso. El edificio se conforma por una sala hipóstila frontal por la presencia de columnas al interior, la cual cuenta con nueve vanos de acceso y una crujía posterior con ventanas hacia el este.

La segunda etapa constructiva, consistió en la clausura de la parte central del edificio, mediante el relleno parcial de las dos crujías para formar un basamento piramidal, sobre el cual, se construyó un templo de dos cámaras paralelas. La construcción de este basamento no clausuró completamente los salones de la primera etapa, sino que los dividió en dos secciones –norte y sur– (Figura 2). Fue en este momento de la construcción, cuando se generó un pasillo abovedado con el fin de conectar las dos cámaras paralelas.

En el muro oriente del pasillo abovedado, se localiza un vano de acceso a la crujía oriente, el cual fue rellenido y tapiado seguramente debido al peso del templo superior. Es justo sobre toda la superficie del muro oriente del pasillo donde se encuentra la pintura mural que presenta cinco capas pictóricas, posiblemente de ambas etapas constructivas

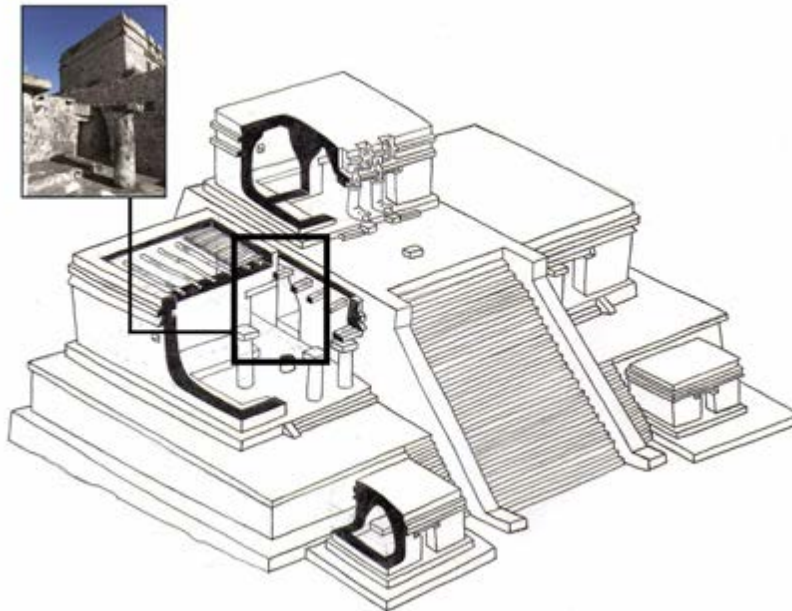


Figura 2. Edificio 1. Ubicación del pasillo abovedado de la primera etapa constructiva del edificio. *Imagen: Jesús Muñoz, 2013, ©CNCPC-INAH.*



Figura 3. Imagen del interior del pasillo abovedado. Imagen: Gabriel Severiano, 2016, ©CNCPC-INAH.

### Antecedentes

Los primeros en estudiar y documentar el edificio fueron miembros del Instituto Carnegie de Washington en 1918. De esta intervención, Samuel K. Lothrop (1924: Plate 25) generó el primer plano del edificio el cual, es importante mencionar, es el que todavía se utiliza.

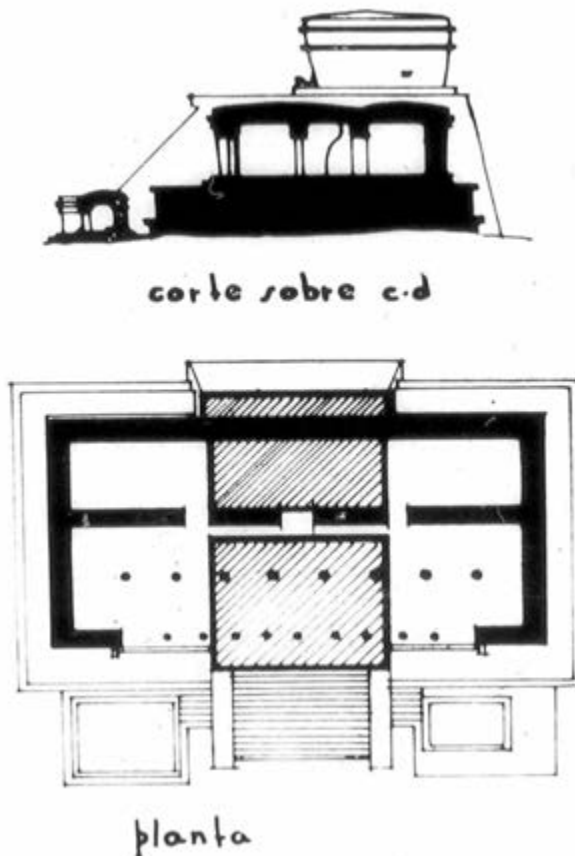


Figura 4. Corte arquitectónico realizado por Lothrop (1918).



Las primeras intervenciones propiamente en el edificio, se llevaron a cabo por Miguel Ángel Fernández en 1938 quien un año antes había formado parte de la Expedición Científica del Sureste de México y Centroamérica (Fernández, 1945: 95-97). Además de consolidar la escalinata y el basamento piramidal del edificio, extendió un túnel de saqueo ubicado en la banqueta de la crujía posterior del templo hasta llegar al piso de la crujía del primer nivel. Al no encontrar nada, repuso el relleno del basamento y tapió el vano de acceso del pasillo abovedado.

Posteriormente en los setentas e inicio de los ochentas, el Centro Regional del Sureste (Cedillo, 1990; Vargas, 1997: 39) y el INAH en convenio con la SHOP y la UNAM realizaron intervenciones de exploración y consolidación.

Todas estas intervenciones han reconocido e identificado la urgente y seria problemática de la conservación de las pinturas del pasillo abovedado causada por las filtraciones de humedad. Sin embargo, ha variado la identificación de la fuente de estas filtraciones.

En 1993, el arqueólogo Guillermo Goñi (1994) realizó un diagnóstico e hipótesis de la humedad del pasillo en la que sugirió que la humedad se filtra de la plataforma superior frente al templo hacia la bóveda del pasillo. En ese mismo año, Mario Córdova Tello realizó trabajos de consolidación y repuso juntas, rellenó grietas del basamento en lados sur y este de El Castillo, sin resolver la problemática (Córdova Tello, 1994). En 1997, Alonso Rubio Chacón (1998) reconoció la seriedad de la afectación de las pinturas por este problema relacionado con una constante humedad. Aunque no detectó con exactitud por donde se filtraba, supuso que entraba por unos pozos de saqueo que duraron muchos años destapados y se inundaban cuando llovía. En consecuencia, sustituyó los pisos del templo superior y corrigió las pendientes para conducir el agua de lluvia fuera del mismo, sin embargo, el problema persistió.

En 1991, en una de las temporadas de la ENCRyM en Tulum (Cedillo *et al.*, 1992) se reconoció que parte de la problemática de humedad viene de las brisas marinas, la erosión de los aplanados y los faltantes en las juntas del basamento en su talud oriental que se filtran y se acumulan en el basamento así como de las filtraciones de la terraza o plataforma superior. Esta idea la compartieron en 2007, la restauradora Mónica López Portillo y el arqueólogo Alejandro Martínez Muriel quienes consideraron que el principal problema de humedad proviene del contrafuerte (basamento lado este), sobre la que incide el agua de la brisa marina y lluvia, empujada por los vientos hacia la estructura (López Portillo, 2010: 90). En este mismo año, el arqueólogo Muriel efectuó trabajos de consolidación en la subestructura (primera etapa constructiva), pero no se tiene un informe de cómo, dónde, ni con qué materiales realizó la consolidación de las juntas y de los sillares en el edificio (López Portillo, 2011: 92).

Finalmente en 2010 el *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo*, realizó un diagnóstico del estado de conservación del edificio y de la pintura mural. A partir de 2014, iniciaron distintos análisis, diagnósticos, intervenciones y estudios de geo-radar a cargo del doctor Luis Barba, el doctor Jorge Blancas y el arqueólogo Agustín Butrón del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM.



Con base en los estudios realizados, se ha desarrollado la siguiente hipótesis: se considera que la humedad del pasillo, localizada en el muro oriente y en los enlucidos con pintura mural en el pasillo, así como en el piso de las crujías del templo, se originan por la capilaridad proveniente de la saturación del relleno del basamento. Toda la fachada oriente del inmueble da hacia el mar y ésta constituye una enorme superficie de absorción de brisa marina y agua pluvial, área que al perder sus enlucidos se ha convertido en el principal frente de absorción. Otro indicador de que la humedad se concentra en el basamento, es que el piso del templo está constantemente empapado (Meehan *et al.*, 2016).

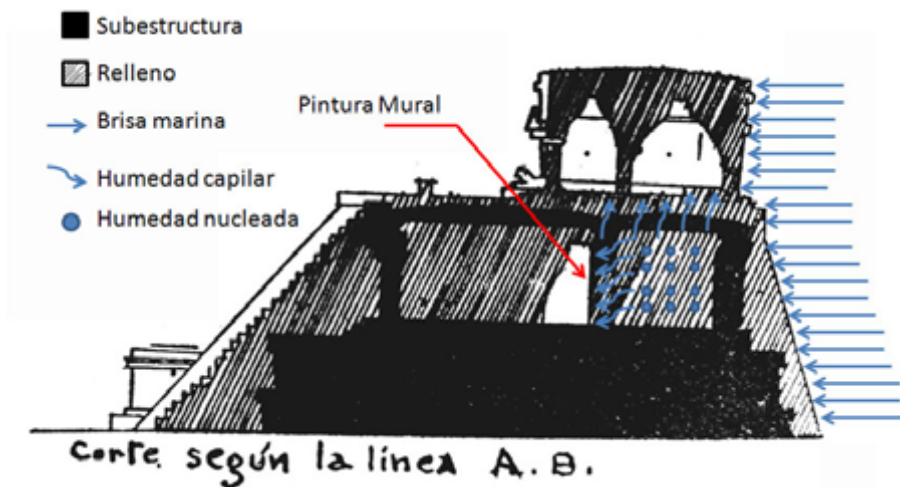


Figura 5. Esquema que presenta la hipótesis acerca de las causas de la humedad presente en el Castillo. Imagen: Roberto Magdaleno, 2015, ©CNCPC-INAH.

Aún nos queda por comprobar dicha hipótesis. Para ello, es fundamental conocer los materiales que constituyen el relleno de la subestructura, comprobar su capilaridad y determinar la estabilidad y las características físico-mecánicas de los mismos.

Para este fin, queda pendiente la realización de cuatro pozos de sondeo que proporcionen información sobre el relleno y el estado de éste. Toda esta información será fundamental para determinar el tipo de intervención que se deba realizar en el edificio y lograr frenar las filtraciones y/o evitar crear nuevos frentes de evaporación.

### Acciones de conservación en el edificio

Como primera acción de conservación, a partir del año 2014, se inició un programa de mantenimiento e impermeabilización con alumbre y jabón de la azotea del edificio, con el objetivo de frenar la filtración de agua de lluvia al interior del templo. Aunque estas acciones son recientes, se ha podido identificar una disminución de la humedad en el interior del templo a nivel de las bóvedas y muros, pero no del piso.





Figura 6. Impermeabilización de techos con alumbre y jabón. Imagen: Fernando Godos, 2014, ©CNCPC-INAH.

### La pintura mural

Las primeras referencias acerca de la pintura mural de este pasillo, son las de Samuel K. Lothrop (1924: 79-80). Describe la presencia de al menos nueve capas de aplanados de las cuales cuatro o cinco tenían pintura mural. Además de describirlas, hace una hipótesis sobre su temporalidad y publica dibujos de detalles de las mismas (Lothrop, 1924: Pt. 4). Posteriormente Miguel Ángel Fernández (1945) en 1938, identifica también estas cinco sobre posiciones de enlucido con capas pictóricas, de las cuales sobresale la primera y tercera capa de aplanado, siendo el más temprano “un poco burdo en su trazo y solamente delineado con negro”, mientras el más tardío presenta un “trazo firme, policromía y finos detalles” (Fernández, 1945: 101-103). Él mismo realiza una primera intervención de conservación en la cual, se encuentra la eliminación parcial de capas pictóricas para explorar las capas inferiores. Además, publica algunas fotografías y dibujos de la pintura (Fernández, 1945: 101).

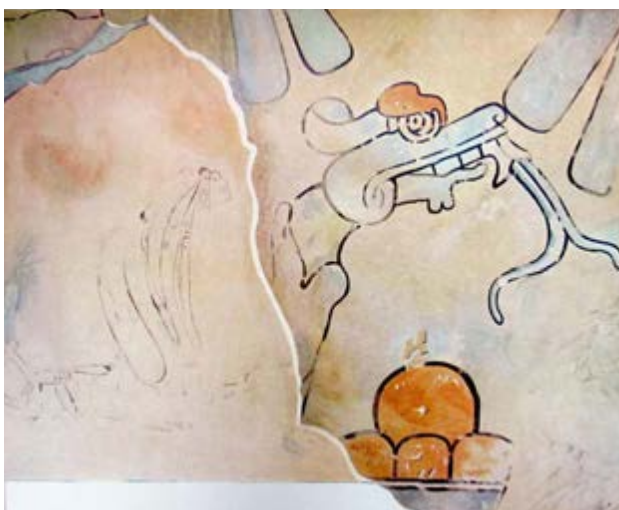


Figura 7. Dibujos realizados por Miguel Ángel Fernández, 1945.



Figura 8. Fotografía de detalle de la pintura del pasillo abovedado tomada por Miguel Ángel Fernández, 1945.

La pintura está dividida por el vano de acceso tapiado en dos paramentos, con una extensión total de 20.93 m<sup>2</sup>. El estado de conservación de la pintura hasta el 2014, mostraba humedad constante, microorganismos (colonias de bacterias, cianobacterias, algas y líquenes), agua que migraba entre las capas de aplanados con pintura, oquedades y abombamientos muy prominentes en algunas zonas. Sin embargo, no presentaba sales solubles ya que la superficie se encuentra constantemente húmeda. A partir de 2015 se comenzaron a notar pérdidas puntuales por escamación.

Esta relativa estabilidad de la pintura mural, en comparación con otras de la zona, determinaron que los trabajos directos realizados por el proyecto no comenzaran sino hasta el 2015, año en el que únicamente se realizaron acciones emergentes y pruebas de limpieza, programándose una intervención de la pintura completa para el 2016.



Figura 9. Estado de conservación del pasillo, en el que se observa una prueba de limpieza realizada en 2015. Imagen: Gabriel Severiano, 2015, ©CNCPC-INAH.



El objetivo de esta intervención fue iniciar los procesos de estabilización y documentación de la pintura. Estas acciones estarían coordinadas con las arquitectónicas, con el fin de ir amortiguando los cambios que cualquier tipo de intervención en el edificio pudiera traer.

Se ha continuado con la realización de una serie de acciones para conocer el edificio y su problemática, las cuales han tomado mucho tiempo debido a la complejidad del mismo, pero que permitirán llegar a una correcta intervención. Entre estas acciones se encuentran: los estudios de prospección con geo-radar, el levantamiento arquitectónico del mismo, la impermeabilización de las azoteas, el monitoreo de grietas desde 2014 y la planeación de los pozos de sondeo que permitirán conocer las características del material de relleno del basamento.

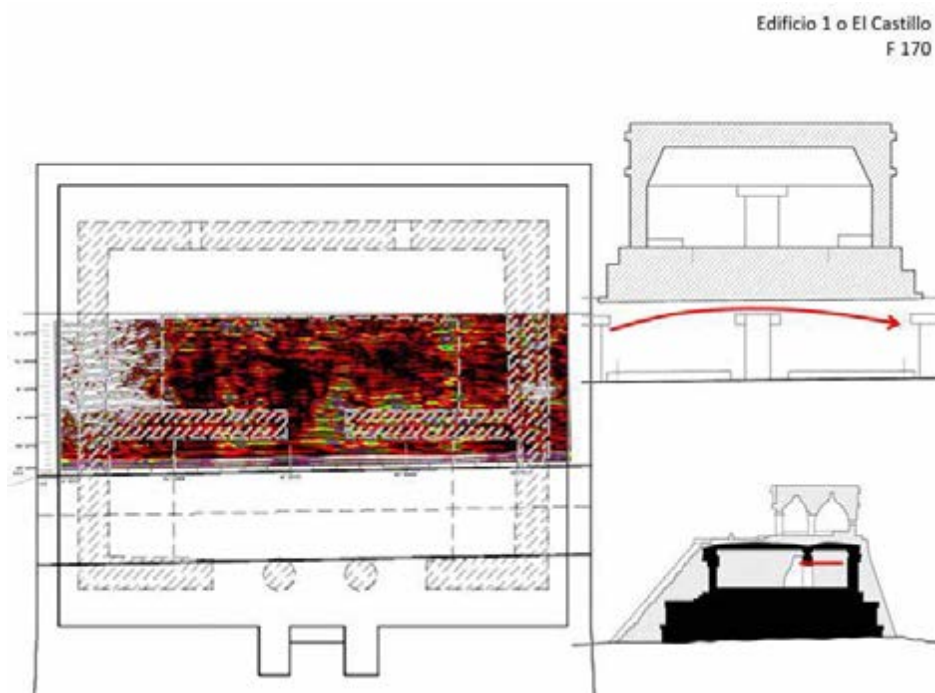


Figura 10. Imágenes de georadar. Imagen: Jorge Blancas, 2016, ©CNCPC-INAH.

Conscientes de los efectos que se podrían generar a partir de las intervenciones arquitectónicas sobre la pintura, se decidió implementar una metodología de conservación preventiva que consistió en colocar un recubrimiento de sacrificio que proteja la pintura mientras se solucionan los problemas de humedad que presenta el edificio. Para llegar a esto, fue necesario realizar una serie de procesos que se desglosan a continuación.

1. Limpieza. Debido a la finalidad y al escaso tiempo disponible, se estableció que la limpieza consistiría en eliminar únicamente los microorganismos y líquenes de la superficie de la pintura, ya que éstos impedían observar los restos pictóricos y por consiguiente imposibilitaba la realización de los registros.
2. Estabilización. Durante el proceso de limpieza, se evidenciaron zonas de la pintura inestables, por lo cual se llevó a cabo una intervención emergente de manera puntual. Los procesos realizados para la estabilización fueron: fijado de escamas, consolidación por inyección, restitución de ribetes en mal estado y aplicación de ribetes nuevos.



3. Registro fotográfico. A la par de estos procesos, se realizó la toma de las fotografías necesarias para el montaje de un mosaico fotográfico. Este registro es de gran importancia debido a que los existentes consisten en fotografías y dibujos de elementos aislados. Por lo tanto, éste será el primer registro completo de la pintura, el cual nos permitirá tener una comprensión global de los distintos estratos pictóricos y de su estado de conservación, ya que al poder observarlo en su totalidad será posible hacer relaciones entre causas y efectos de los deterioros.



Figura 11. Ejemplo del proceso de limpieza llevado a cabo en el 2016. *Imagen: Gabriel Severiano, 2016, ©CNCPC-INAH.*



Figura 12. Estabilización de la pintura mediante la inyección de lechada en oquedades. *Imagen: Mariana Díaz de León, 2016, ©CNCPC-INAH.*





Figura 13. Antes y después de la adhesión de una escama de la pintura mural. Imagen: Mariana Díaz de León, 2016, ©CNCPC-INAH.

Finalmente, se prosiguió a la colocación del recubrimiento de protección, el cual funciona como una interface entre los restos de pintura y los factores de deterioro.

Para este recubrimiento se utilizó sascab fino y agua destilada para el primer aplanado y un mortero de sascab y cal en baja proporción para el segundo aplanado. Esta intervención es de carácter temporal, ya que se planea en próximas temporadas, realizar un registro gráfico y detallado de los restos pictóricos así como profundizar en la limpieza, eliminando restos de microorganismos y concreciones de sales que ocultan trazos pictóricos (Meehan *et al.*, 2017).



Figura 14. Proceso de colocación del primer aplanado del recubrimiento. Imagen: Gabriel Severiano, 2016, ©CNCPC-INAH.



Figura 15. Fotografía que muestra el recubrimiento finalizado. Imagen: Gabriel Severiano, 2016, ©CNCPC-INAH.

El caso de la intervención de la pintura del pasillo abovedado del Castillo, es sólo un ejemplo de la metodología de trabajo que se sigue en el *Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo* (Magar y Meehan, 2012).

De manera general, la metodología consiste en una serie de acciones:

- Erradicación de las causas de deterioro provocadas por el soporte estructural (edificios).
- Intervención directa sobre las pinturas en la que las acciones son de carácter emergente buscando estabilizar y evitar la pérdida de material.
- Registros gráfico, fotográfico y de conservación-intervención los cuales generan información que permite comprender el bien desde distintos ámbitos.
- Monitoreo de intervenciones y comportamiento tanto de los materiales constitutivos como de los materiales de restauración empleados.
- Difusión de los avances e información generada por el proyecto.

Como conclusión podemos decir que la metodología se enfoca en atacar las causas de deterioros por de fondo, para buscar soluciones a largo plazo, siempre con la participación de un equipo multidisciplinario, que permita tener soluciones integrales y bien fundamentadas.



## Referencias

Cedillo Álvarez, Luciano (1990) *Informe de los trabajos de conservación, realizados en la zona arqueológica de Tulum, Quintana Roo, temporada 1990*. Informe inédito. México, Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía Manuel del Castillo Negrete, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cedillo Álvarez, Luciano (1991) *Informe de los trabajos efectuados en la zona arqueológica de Tulum, Quintana Roo, temporada julio-agosto, 1991*. Informe inédito. México, Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía Manuel del Castillo Negrete, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Córdova Tello, Mario (1994) *Informe de los trabajos de conservación y mantenimiento de la zona arqueológica de Tulum, Estado de Quintana Roo*. Informe inédito. México, Subdirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Fernández, Miguel Ángel (1945) "Las Ruinas de Tulum II", en: *Anales del Instituto Nacional de Antropología e Historia* I (1939-1940): 95-120.

Goni Motilla, Guillermo (1994) *Informe de actividades de mantenimiento efectuadas en noviembre y diciembre de 1993. Tulum, Quintana Roo*. Informe inédito. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

López Portillo Guzmán, Mónica Alejandra (2010) *Proyecto Norte de Quintana Roo: Tulum, El Meco, El Rey y Xelhá. Subproyecto del Programa Nacional de Conservación de Pintura Mural de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural. Informe de los trabajos realizados en cuatro zonas arqueológicas del norte de Quintana Roo, Temporada 2010*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

López Portillo Guzmán, Mónica Alejandra (2011) *Proyecto Norte de Quintana Roo. El Meco, San Gervasio, Muyil, Tulum, Xelhá y El Rey. Proyecto de continuidad del Programa nacional de conservación de pintura mural (Atención a Centros INAH en materia de conservación arqueológica (Región Norte y Sur). Informe de los trabajos realizados en 6 zonas arqueológicas del norte de Quintana Roo, Temporada 2011*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Lothrop, Samuel K. (1924) *Tulum. An archaeological study of the East Coast of Yucatan*, Washington, The Carnegie Institution of Washington.

Magar, Valerie y Patricia G. Meehan (2012) *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo*. Temporada de 2012. Proyecto inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Meehan Hermanson, Patricia, Claudia Trejo, Víctor Severiano, Mariana Díaz de León, María Teresa Ramírez, Alejandra Candela y Jesús Muñoz (2017) *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo. Informe de la temporada de campo de 2016*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Meehan Hermanson, Patricia, Roberto Magdaleno, Claudia Trejo, Alejandra Candela, Víctor Severiano y Mariana Díaz de León (2016) *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo. Proyecto de actividades de 2016*. Proyecto inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Rubio Chacón, Alonso (1998) *Informe de los trabajos de mantenimiento mayor realizados en el Castillo y en el Palacio de la zona arqueológica de Tulum, Quintana Roo. Trabajos Diciembre 1997*, Informe inédito. Chetumal, Centro INAH Quintana Roo, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Vargas Pacheco, Ernesto (1997) *Tulum. Organización político-territorial de la costa oriental de Quintana Roo*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas.





Petroglifo. Boca de Potrerillos, Nuevo León

Imagen: Mauricio Martat @INAH

## Nadie cuida lo que no conoce: acciones de conservación para revertir el impacto antrópico en sitios rupestres en Nuevo León

Sandra Cruz Flores, Adriana Castillo Bejero y Anacaren Morales Ortiz\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

### Resumen

Los sitios con patrimonio rupestre sufren deterioros causados por diversos agentes, como los abióticos (clima), los bióticos (microorganismos, flora y fauna) y los antrópicos (ser humano), siendo estos últimos, en muchos de los casos, los causantes de un mayor impacto negativo, al producir *graffiti* y saqueos o dar un uso inapropiado al patrimonio que debería estar siendo protegido. Así, en este artículo se abordan los trabajos de conservación directa realizados en una primera fase de atención en los sitios La Ciénega y Boca de Potrerillos, en el estado de Nuevo León; ejemplificando con ello la orientación y los alcances que se logran en proyectos de conservación que lleva a cabo el Programa Nacional de Conservación de Patrimonio Gráfico-Rupestre de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural del Instituto Nacional de Antropología e Historia, para la atención de sitios rupestres con este tipo de problemática.

### Palabras clave

Patrimonio rupestre, conservación, agente antrópico, *graffiti*, Nuevo León.

### Abstract

*The sites with rock art suffer alterations caused by various agents, such as abiotic (climate), biotic (microorganisms, flora and fauna) and anthropic agents (people), the latter one being, in many cases, the cause of the greatest negative impact, as a product of graffiti and looting or inappropriately utilizing the heritage that should be protected. Thus, this article addresses the direct conservation works carried out during the first phase of care for the sites La Ciénega and Boca de Potrerillos, in the state of Nuevo León; illustrating the orientation and scope that the National Conservation Program of Rock Art of the Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural at the Instituto Nacional de Antropología e Historia, enriches with conservation projects for rock art sites suffering these types of problems.*

### Keywords

*Rock art, conservation, anthropic agent, graffiti, Nuevo León.*



## Introducción

El ser humano como agente de alteración causa afectaciones negativas en los sitios con patrimonio rupestre, como son la producción de *graffiti*, el saqueo y los usos inadecuados de los espacios. Este tipo de comportamiento, por lo general, se deriva de la falta de orientación y conocimiento, así como de conciencia social sobre la importancia de estos sitios en términos de patrimonio cultural. Cuando a ello se suma la falta de protección física, la carencia de custodia, de cédulas informativas o de planes y programas de conservación, así como la desvinculación entre las diferentes instancias y sectores sociales que deben involucrarse en su conservación, entonces los sitios rupestres quedan en alta vulnerabilidad.

Ante ello, el *Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico-rupestre* (PNCPGR) de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), entre otras acciones, ha orientado esfuerzos para prevenir, detener y revertir este tipo de deterioros, partiendo de la premisa de que las acciones de intervención directa de conservación, que son fundamentales en los sitios afectados, logran tener impacto real y duradero cuando se realizan a la par de acciones tanto de educación patrimonial como de difusión que permitan no sólo abatir el impacto antrópico directo y nocivo, sino que coadyuven a reorientar las formas de acercamiento de los diversos públicos hacia este tipo de sitios patrimoniales.

A continuación, abordaremos los casos de dos sitios rupestres en el estado de Nuevo León, uno con pinturas y otro con petrograbados, que presentaban este tipo de problemática y en los que el Programa ha realizado una primera fase de conservación directa, poniéndose el énfasis en las acciones realizadas para revertir principalmente el daño por *graffiti* modernos, así como por rayones e incisiones. Estas acciones de conservación, que forman parte de proyectos más amplios e integrales, son entendidas como una forma directa de ir contribuyendo a brindar una mejor presentación y una lectura más legible de este patrimonio cultural.

## Caso de Estudio 1: El sitio arqueológico La Ciénega, Nuevo León

### *Antecedentes*

La Ciénega es un sitio arqueológico con patrimonio pictórico rupestre que se ubica en el municipio de Santiago, en el estado de Nuevo León, a 62 km al suroeste de la ciudad de Monterrey y a 5 km de la localidad de Ciénega de González que es la población más cercana (Cruz, Ruiz y Torres, 2016: 4). Ambos, el sitio y la población, se ubican dentro de la poligonal del Parque Nacional Cumbres de Monterrey, creada por decreto presidencial en 1939 (CONANP, 2006: 8). Dentro del parque se promueven actividades de turismo recreativo y deportivo como son: senderismo, campismo y escalada en roca; siendo los servicios asociados con ellas, los que brindan los principales medios de subsistencia a las comunidades que se encuentran dentro del mismo.

La primera referencia sobre el sitio arqueológico fue realizada por la arqueóloga del INAH Ma. Antonieta Espejo en la década de los años sesenta del siglo XX (1963-1964). Después en 1988 se generó la cédula oficial de identificación y catalogación de bienes arqueológicos inmuebles del sitio (Cruz, Ruiz y Torres, 2016: 2), con lo cual quedó registrado.



### *Descripción y características generales del sitio*

El sitio arqueológico La Ciénega cubre una pequeña superficie en torno a una pared rocosa de gran altura enclavada en un camino que lleva de la población de la Ciénega de González a un paraje con pozas estacionales de agua.

Si bien el sitio destaca por el conjunto de pinturas rupestres plasmadas en la parte baja de la pared, también presenta otros vestigios arqueológicos de tiempos arcaicos que son evidencia de su ocupación iniciada hace cerca de 4000 años por grupos como los Borrados y los Pamoranos, entre ellos terrazas, círculos de piedra y artefactos de uso tanto doméstico como ritual (Rivera y Cruz, 2017: 1).

En el año 2015, la arqueóloga Araceli Rivera, investigadora del Centro INAH Nuevo León, realizó una visita de inspección al sitio encontrando que, debido a la carencia de protección e información, la pared en donde están plasmadas las pinturas rupestres era utilizada como un muro de escalada en donde se habían implementado varias rutas con pernos y plaquetas (Figura 1). El sitio también había sido fuertemente vandalizado con gran cantidad de *graffiti* (Rivera, 2015: 2), realizados desde mediados del siglo XX hasta la actualidad (Figura 2). Entonces, la arqueóloga Rivera solicitó a la CNCPC la realización de una evaluación de los daños, acudiendo para ello personal del PNCPR, encabezado por la restauradora Sandra Cruz, en junio del 2016. A partir de ello se generó el diagnóstico y la propuesta de conservación correspondiente.



Figura 1. Plaqueta y perno de una ruta de escalada en la pared con pinturas rupestres. Sitio La Ciénega, Nuevo León. Imagen: Omar Torres Cuervo, 2016, ©CNCPC-INAH.





Figura 2. Graffiti dañando la pared con pinturas rupestres. Sitio La Ciénega, Nuevo León. Imagen: Omar Torres Cuervo, 2016, ©CNCPC-INAH.

Es importante mencionar, que el sitio no está explícitamente reconocido como patrimonio cultural dentro del Plan de Manejo del Parque Nacional, aún cuando en la *Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente* (LGEEPA, 2015) se contempla su protección. Ello derivó en el desconocimiento de su existencia, en la falta de vínculos entre este patrimonio, los visitantes y el personal del parque, así como en su uso como frente de escalada deportiva, lo que redundó en diversas afectaciones al sitio y específicamente al área con patrimonio gráfico-rupestre.

### **Características del patrimonio gráfico-rupestre**

Los diseños gráfico-rupestres de La Ciénega se encuentran plasmados en la parte inferior de una gran pared caliza, en la cual se observan más de 40 motivos pictóricos, principalmente elaborados en color rojo en diversas tonalidades y cuya morfología es principalmente abstracta, consistiendo en grecas horizontales, triángulos, rombos con orientación vertical, círculos concéntricos y líneas verticales en zigzag, entre otros. Estos motivos están distribuidos en cinco paneles (Cruz *et al.*, 2016: 10) (Figura 3).



Figura 3. Diseños geométricos que forman parte del discurso pictórico en el sitio la Ciénega, Nuevo León. Imagen: Omar Torres Cuervo, 2016, ©CNCPC-INAH.



### *Estado de conservación*

Con los resultados del diagnóstico se pudo evaluar que si bien las pinturas rupestres conservaban en general una buena adherencia al soporte pétreo, presentaban diversos deterioros causados por factores climáticos, biológicos y antrópicos. Los deterioros ocasionados por las personas que visitaban y usaban el muro para escalar, eran los que generaban mayor impacto visual y efectos negativos para la preservación de este patrimonio. Entre los deterioros destacaban la pérdida del soporte pétreo provocado por impactos, la pérdida de la capa pictórica y *graffiti* realizados sobre el soporte pétreo y los diseños pictóricos prehispánicos (Cruz, Ruiz y Torres, 2016: 22). Estas severas alteraciones llevaron a la realización del proyecto de conservación para comenzar su atención emergente evitando con ello, mayores pérdidas.

### *Proyecto de conservación e intervención directa*

El proyecto de conservación se planteó en dos fases: la primera, a corto plazo, consistente en acciones emergentes, y la segunda, con actividades a realizarse a mediano y largo plazo. En los meses de agosto y septiembre de 2016 se llevó a cabo la primera fase, participando los restauradores Sandra Cruz, Omar Torres, Antonio Aguirre, Marco Serratos e Isabel Alvarado, con el apoyo de la arqueóloga Araceli Rivera y su equipo.

Esta fase, si bien breve, se abocó a revertir los daños causados por el agente antrópico, consistiendo en la eliminación de *graffiti* y pintas, priorizando la remoción de las afectaciones de mayor impacto visual y las que dañaban a gran cantidad de motivos rupestres. Antes de intervenir cada panel se realizó un diagnóstico específico y los registros fotográfico, gráfico y escrito correspondientes.

En cuanto a las actividades de intervención directa, éstas consistieron en una limpieza superficial mixta para remover material ajeno a la superficie como polvo, tierra y otras suciedades acumuladas. Posteriormente se procedió a la eliminación de las pintas y *graffiti* mediante el empleo de disolventes –con pruebas previas de solubilidad– complementado con el uso de medios mecánicos (Figura 4). También se llevó a cabo la unión de fragmentos pétreos en riesgo de desprenderse. En algunos casos, fue necesario realizar una integración cromática a nivel del soporte pétreo en zonas ya liberadas de *graffiti*.



Figura 4. Restauradores llevando a cabo el proceso de eliminación de *graffiti*. Sitio La Ciénega, Nuevo León. Imagen: Sandra Cruz Flores, 2016, ©CNCPC-INAH.

Por otra parte, también se aseguró la remoción de los elementos metálicos utilizados en el armado de las rutas de escalada, lo cual se logró con el apoyo de dos escaladores. Los orificios de donde se retiraron esos elementos fueron posteriormente resanados (Figura 5).



Figura 5. Remoción de elementos metálicos que afectaban la pared con pinturas rupestres. Sitio La Ciénega, Nuevo León. Imagen: Omar Torres Cuervo, 2016, ©CNCPC-INAH.

Junto con estas acciones, se llevaron a cabo actividades de información y divulgación sobre el estatus como patrimonio cultural de la Nación que tiene el sitio arqueológico, así como sobre la importancia de su conservación. Entre ellas, diversas reuniones y pláticas tanto en el municipio como en la población local.

Con ello, se cumplieron los objetivos de la primera fase del proyecto. Actualmente, el sitio ha sido ya cercado y se han colocado letreros informativos por parte del Centro INAH Nuevo León. También se está trabajando de manera conjunta entre la CNCPC y dicho centro, para impulsar acciones de educación patrimonial, de difusión y concientización que permitan asegurar la conservación del sitio y eviten la reincidencia de la escalada deportiva y las afectaciones como pintas y *graffiti*. Además, se busca fortalecer el vínculo entre el INAH y las diferentes instancias vinculadas con la protección del sitio, entre ellas: el Ayuntamiento de Santiago, el Parque Nacional Cumbres de Monterrey, la comunidad de La Ciénega de González, los grupos de escaladores y otros visitantes al sitio.

Finalmente, cabe recalcar la importancia de generar instrumentos de gestión y planeación que permitan fortalecer la protección técnica y legal del sitio dentro del Parque Nacional y con ello, contar para la segunda fase de conservación, con condiciones más favorables y la existencia ya de un mayor entendimiento social sobre la importancia patrimonial del sitio.



## Caso de Estudio 2: La zona arqueológica Boca de Potrerillos, Nuevo León

### *Antecedentes*

La zona arqueológica Boca de Potrerillos en el municipio de Mina, Nuevo León, se localiza a 60 km al noroeste de Monterrey en la conjunción de los cerros La Zorra y El Antrisco. Es relevante en la entidad por contener el mayor conjunto de patrimonio gráfico-rupestre, principalmente petrograbados, hasta ahora registrado y estudiado en el país; cuya importancia ha sido puesta en evidencia a través de los avances de las investigaciones y estudios arqueológicos que se han venido desarrollando por décadas (Valadez, 1999; Cruz *et al.*, 2015: 1-5), además de ser una zona abierta a la visita pública desde hace más de 20 años.

### *Descripción y características generales de la zona*

La zona arqueológica consta de numerosos conjuntos de rocas con petrograbados dispersos en una extensión de 6 km<sup>2</sup> entre tierras bajas y cerros. Además, cuenta con pintura rupestre, hornos prehispánicos y una gran variedad de artefactos arqueológicos, como son herramientas líticas. Es una de las pocas zonas que cuenta con Declaratoria Presidencial como Zona de Monumentos Arqueológicos, además de estar protegida por la *Ley federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticos e históricos* (Cruz *et al.*, 2015: 4-6).

### *Características del patrimonio gráfico-rupestre*

Los petrograbados, que son el patrimonio más vasto en la zona, han sido plasmados en rocas predominantemente areniscas, y consisten principalmente de diseños abstractos. En su mayoría están orientados al este y se han sugerido al menos cinco tradiciones estilísticas en el sitio, entre ellas: geometría angular, figuras en forma de red, geométrica abstracta, figuras sólidas y hoyo/surco. Las técnicas de elaboración son principalmente por percusión y por tallado, así como combinación de ambas. En cuanto a las pinturas rupestres, éstas son escasas y de dimensiones reducidas, habiendo sido elaboradas con pigmentos en colores rojo, naranja y blanco, aplicados en húmedo y mediante las técnicas de tinta plana, delineado y a base de serie de puntos (Cruz *et al.*, 2015: 8, 9 y 11).

### *Estado de conservación*

Si bien, la zona Boca de Potrerillos ha sido objeto de diversos estudios arqueológicos durante años, sus vastas manifestaciones gráfico-rupestres no habían recibido atención directa de conservación/restauración y no se había contado con un plan de conservación que asegurara la permanencia de este patrimonio rupestre a largo plazo. Por ello, a partir de una solicitud que el arqueólogo Moisés Valadez Moreno, investigador del Centro INAH Nuevo León realizó en 2015 a la CNCPC para que se llevara a cabo la evaluación del estado de conservación general del sitio y de sus manifestaciones gráfico-rupestres, es que el PNCPGR comenzó a trabajar en la zona.

Como se sabe, la carencia de programas específicos de conservación en zonas como ésta puede derivar en diversas afectaciones originadas principalmente por las acciones humanas. Esto se observa en la zona, por ejemplo, en la implementación de la infraestructura para el recorrido de los visitantes, ya que aunque la mayoría de los procesos se llevó de forma cuidada y

supervisada, algunas acciones se escaparon a dicho seguimiento por lo que se llegaron a afectar algunos petrograbados al quedar embebidos en el material que conforma el camino o afectados directamente por el paso de la cerca perimetral, misma que no abarca toda la poligonal de la zona (Cruz *et al.*, 2015: 17).

Por otra parte, la limitación de recursos no ha permitido reforzar las actividades de vigilancia y custodia, ni el mantenimiento periódico que debe recibir la zona, por lo que el recorrido de los visitantes no está apoyado generalmente por guías ni por otro personal.

Esto ha ocasionado que, al no contar con un control en el recorrido, el acceso en zonas que no están cercadas sea fácil, acumulándose a lo largo del tiempo directamente en los petrograbados efectos nocivos de la acción humana como *graffiti* realizados por incisiones o semejando la técnica original de percusión de los petrograbados (Figura 6). Estas afectaciones, junto con los deterioros por causas naturales como el intemperismo, han dado como resultado que diversos conjuntos de petrograbados ahora sean poco legibles, además de que a nivel de su materialidad se encuentren en diversos grados de inestabilidad.



**Figura 6.** *Grffiti* incisos en rocas del sitio con petrograbados Boca de Potrerillos, Nuevo León. *Imagen: Adriana Castillo Bejero, 2016, ©CNCPC-INAH.*

### ***Proyecto de conservación e intervención directa***

Como resultado del diagnóstico realizado en el 2015 y con el objetivo de brindar una atención de conservación integral a la zona, se elaboró un proyecto de conservación que busca, por una parte, complementar el plan de manejo con el que cuenta actualmente la zona, integrando un programa de conservación a largo plazo; y por otra parte, ir implementando acciones de



conservación/restauración por fases y en diferentes niveles de atención: desde el sitio en general hasta las manifestaciones gráfico-rupestres en específico, de acuerdo con los grados de prioridad que se han establecido (Cruz *et al.*, 2015: 7, 8, 13, 15, 20).

Es así, que en el 2016 se dio inicio a la primera fase de trabajos directos de conservación y restauración en la zona, con la finalidad principal de resarcir los daños por *graffiti* incisos, percutidos o por desgaste, en rocas prioritarias localizadas en el circuito principal de recorrido (Cruz, Castillo y Morales, 2016: 1).

Esta intervención directa, en la que participaron las restauradoras Adriana Castillo Bejero y Anacaren Morales Ortiz del PNCPR de la CNCPC con apoyo de personal de arqueología y custodia de la zona, abarcó las siguientes actividades: deshierbe y eliminación de troncos de ocotillo que cubrían parcialmente las rocas, registro y documentación específica de deterioros, análisis y pruebas de campo para caracterización del soporte pétreo, monitoreo de condiciones ambientales como temperatura y humedad relativa, limpieza general, resane de *graffiti* incisos, percutidos o por desgaste, así como el difuminado de rayones superficiales y en algunos casos, la integración cromática de áreas del soporte pétreo que así lo requirieron (Figuras 7, 8 y 9). (Cruz, Castillo y Morales, 2016: 16-25) (Figura 10).



Figura 7. Procesos de resane para eliminación de rayones incisos. Sitio Boca de Potrerillos, Nuevo León. Imagen: Adriana Castillo Bejero, 2016, ©CNCPC-INAH.



Figura 8. Roca del sitio Boca de Potrerillos, Nuevo León, con graffiti antes de la intervención. Imagen: Adriana Castillo Bejero, 2016, ©CNCPC-INAH.



Figura 9. Roca del sitio Boca de Potrerillos, Nuevo León, después de la eliminación de los graffiti. Imagen: Adriana Castillo Bejero, 2016, ©CNCPC-INAH.



Figura 10. Trabajos de conservación y restauración en el sitio Boca de Potrerillos, Nuevo León. Imagen: Adriana Castillo Bejero, 2016, ©CNCPC-INAH.



Con esta fase inicial de trabajos de conservación/restauración se sentaron las bases para las posteriores fases de intervención en la zona, además se generaron recomendaciones de mantenimiento y conservación preventiva y se establecieron las actividades necesarias, no sólo técnicas, sino de educación social y divulgación, para dar continuidad a la protección y conservación de las manifestaciones gráfico-rupestres.

### **Consideraciones finales**

Los dos casos de estudio presentados son ejemplos elocuentes de las alteraciones que aquejan a muchos sitios rupestres en México como consecuencia de la acción de visitantes sin información, conocimiento u orientación sobre la importancia del patrimonio cultural, de su protección y de su conservación. Esta problemática es por demás compleja cuando se trata de sitios como estos que abarcan grandes extensiones de terreno o que no cuentan con delimitación física ni con la vigilancia necesaria, o en los que se incurre en usos inadecuados, quedando de lado la conservación de los elementos rupestres.

Es a partir de la existencia de estos casos y de muchos otros no abordados aquí, que la premisa de que “nadie cuida lo que no conoce” cobra relevancia, sobre todo, porque lleva a reflexionar sobre la necesidad de incluir planes de educación patrimonial y de divulgación como componentes básicos en toda estrategia de conservación del patrimonio rupestre.

Junto con ello, resulta de suma importancia que la apertura o uso de sitios arqueológicos lleve aparejada la implementación de programas de atención integral que reflejen no sólo el trabajo y compromiso conjunto entre diversas instancias, autoridades, especialidades y agentes sociales para la protección, estudio y conservación del patrimonio rupestre, sino que promuevan el fortalecimiento de una conciencia social sobre los valores y significados que este patrimonio cultural tiene para la sociedad en su conjunto.

Es por ello, que en el PNCPGR partimos del principio de que la conservación debe ser una tarea que sume voluntades, acciones y esfuerzos cimentados en el conocimiento y valoración del patrimonio cultural, orientados hacia la corresponsabilidad ante este legado. Por ello, las intervenciones directas de conservación y/o restauración deben siempre ir acompañadas de la generación de instrumentos de planeación y gestión con visión a largo plazo, así como de acciones de educación social, difusión y divulgación que permitan a los diferentes agentes institucionales, de autoridad o sociales, comprender la importancia de este patrimonio pero, sobre todo, sumarse de manera informada y responsable para contribuir a su salvaguarda.







### Agradecimientos

Agradecemos el apoyo del personal y de las instancias que amablemente colaboraron para la realización de los trabajos de conservación en los sitios rupestres La Ciénega y Boca de Potrerillos. En especial a la titular del Centro INAH Nuevo León, la antropóloga Elsa Rodríguez García, a la doctora Araceli Rivera Estrada y sus colaboradores, al doctor Moisés Valadez y sus colaboradores, al personal de custodia de la zona arqueológica Boca de Potrerillos, al ayuntamiento de Santiago y a los pobladores de La Ciénega de González. También agradecemos el apoyo de la jefa del Departamento de Conservación de Patrimonio Arqueológico In Situ de la CNPC del INAH, maestra Gabriela Mora Navarro y a sus colaboradores; así como a nuestros compañeros del Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico-rupestre y a los equipos de restauración que participaron en estos trabajos.

### Referencias

Cruz Flores, Sandra, Adriana Castillo Bejero y Anacaren Morales Ortiz (2016) *Informe final de los trabajos de conservación realizados en el sitio Boca de Potrerillos, Municipio de Mina, Nuevo León*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz Flores, Sandra, Josué Cárdenas Pérez, Adriana Castillo Bejero y Jimena Ramírez González (2015) *Diagnóstico y propuesta de conservación para el sitio arqueológico Boca de Potrerillos, Municipio de Mina, Nuevo León*. Documento inédito. México. Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz Flores, Sandra, Néstor Omar Torres Cuervo, Ángel Antonio Aguirre Jiménez, Marco Serratos Aguirre e Isabel Alvarado Ramírez (2016) *Informe final de los trabajos de conservación emergente en el sitio rupestre La Ciénega, Municipio de Santiago, Nuevo León: Agosto-Septiembre 2016*. Informe inédito. México. Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.

Cruz Flores, Sandra, Rodrigo Ruiz Herrera y Néstor Omar Torres Cuervo (2016) *Diagnóstico y propuesta de conservación del sitio rupestre La Ciénega, Municipio de Santiago, Nuevo León*. Documento inédito. México. Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2006) *Programa de conservación y manejo: Parque Nacional Cumbres de Monterrey*, CONANP [documento electrónico] disponible en: <<http://www.conanp.gob.mx/anp/consulta/PCM-20DIC06.pdf>> [consultado el 31 enero 2017].

Cámara de Diputados del Congreso de la Unión (1988) *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación*, Última reforma: 2015. México.

Rivera Estrada, Araceli (2015) *Proyecto: rehabilitación en el sitio arqueológico La Ciénega, Municipio de Santiago, Nuevo León*. Proyecto inédito. Monterrey, Centro INAH Nuevo León, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Rivera Estrada, Araceli y Sandra Cruz Flores (2017) *Sitio arqueológico La Ciénega. Patrimonio cultural de Nuevo León y México*. Folleto. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Valadez Moreno, Moisés (1999) *La arqueología de Nuevo León y el Noreste*, Monterrey, Universidad Autónoma de Nuevo León.



Atlante. Zona arqueológica de Tula, Hidalgo

Imagen: Valerie Magar, ©CNCPC-INAH.



# El proyecto integral de conservación de los bienes inmuebles por destino de la zona arqueológica de Tula

Yareli Jáidar Benavides y Mariana Díaz de León Lastras\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

En 2014 inició el *Proyecto de conservación de los bienes inmuebles por destino de la zona arqueológica de Tula, Hidalgo*, en donde se ha buscado implementar a través de un trabajo interdisciplinario, diversas acciones para la conservación de los distintos inmuebles por destino. En este proyecto no solo se ha enfocado a la intervención de conservación y restauración, si no también, en la rehabilitación de los espacios que los albergan como el cambio de cubiertas de protección, la canalización de agua, cambio de pisos, restricción de accesos, entre otros, para así garantizar y prolongar su conservación.

El proyecto comenzó con la intervención del espacio denominado “Banqueta de los caciques”, en donde la piedra que conforma los relieves presentaba un alto grado de degradación y pérdida de material, además de que las condiciones en las que se encontraba no favorecían a su conservación. Este espacio, después de su intervención, ha servido como parámetro de referencia para marcar líneas de acción en el resto de los espacios. Actualmente los trabajos están enfocados a la rehabilitación e intervención del espacio denominado “Banqueta sur del Palacio Quemado” el cual brinda nuevos aportes a esta metodología.

## Palabras clave

Zona arqueológica, conservación preventiva, toba volcánica, bajo-relieves, restauración.

## Abstract

*In 2014, the Project for the conservation of cultural heritage (decorative elements) at the archaeological site of Tula was launched. A series of activities aimed at the conservation of these heritage elements have been proposed via interdisciplinary efforts. This project seeks to provide not only treatments directed towards conservation and restoration, but has also focused on the rehabilitation of the spaces that shelter this heritage (e.g. new roofing, floor replacement, water channeling, restriction of access etc.) to guarantee and prolong their conservation.*

*The first stage of the project was to carry out conservation work at the space known as the “Banqueta de los Caciques”, which has suffered a high degree of degradation and loss of material to the stone reliefs. On the other hand, general conditions in this area are unacceptable as regards conservation.*

*After carrying out these activities, the procedures carried out at this site were redefined as a pilot project and it now serves as a benchmark for defining plans for action plans at the remaining spaces. Current work is focused on the rehabilitation and conservation of the area known as the “Banqueta Sur del Palacio Quemado”, which is expanding our knowledge of how the approach we have adopted can be used.*

## Keywords

*Archaeological site, preventive conservation, tuff, bas relief, restoration.*



## Introducción

A partir de la invitación realizada por parte del director del Centro INAH Hidalgo y del arqueólogo Roberto H. Cobean, a inicios del 2014, se hace una visita y recorrido por parte de integrantes de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) a la zona arqueológica de Tula, con la finalidad de evaluar las condiciones en las que se encontraban los bienes muebles e inmuebles por destino presentes en la zona, y de esta manera, planear acciones de conservación, restauración e investigación aplicada de los mismos. Como resultado se crea un proyecto integral de conservación titulado *Proyecto de conservación de los bienes inmuebles por destino de la zona arqueológica de Tula, Hidalgo* (Castro *et al.*, 2014; Jáidar *et al.*, 2014).

En este proyecto se plantearon diversas líneas de acción, que van desde la investigación aplicada, documentación y registro hasta la conservación emergente, preventiva y directa de cada uno de los bienes presentes en el sitio. En cada una de estas líneas, se ha contado con la participación de diversos especialistas tanto del INAH como fuera del mismo formando un equipo interdisciplinario (conservadores, arquitectos, químicos, biólogos y arqueólogos), el cual a través de distintos tipos de aproximación, pero de manera conjunta busca resolver de la mejor manera las problemáticas presentes en el sitio.

Se realizó un primer diagnóstico de los acabados arquitectónicos y las esculturas que se encuentran dentro del complejo arquitectónico monumental cívico ceremonial, abierto a la visita pública, entre los que destacan las esculturas monumentales conocidas como los “atlantes” (Mastache y Cobean, 2006: 203; Cobean y Gamboa, 2007: 37), que es seguramente la primer imagen que viene a la mente al escuchar el nombre de Tula, así como, las banquetas labradas y diversos bajorrelieves en piedra (Figura 1).



Figura 1. Zona arqueológica de Tula en donde se observan los atlantes sobre el Edificio B. Imagen: Julio Martínez Bronimann, 2014, ©CNCPC-INAH.



Estos bienes, no solo sobresalen por su calidad en el trabajo escultórico sino que representan una síntesis de la cosmovisión mesoamericana que refleja una ideología con acentos bélicos (Jiménez, 2015: 64). Estos elementos se encuentran localizados en cuatro distintas áreas dentro de la zona (Figura 2):

- Palacio Quemado: banqueta norte, banqueta este y banqueta sur.
- Vestíbulo Sur: banqueta de los caciques.
- Palacio Este: altar en el acceso al palacio.
- Edificio B: relieves en lado norte y este (jaguares) y el coatepantli.

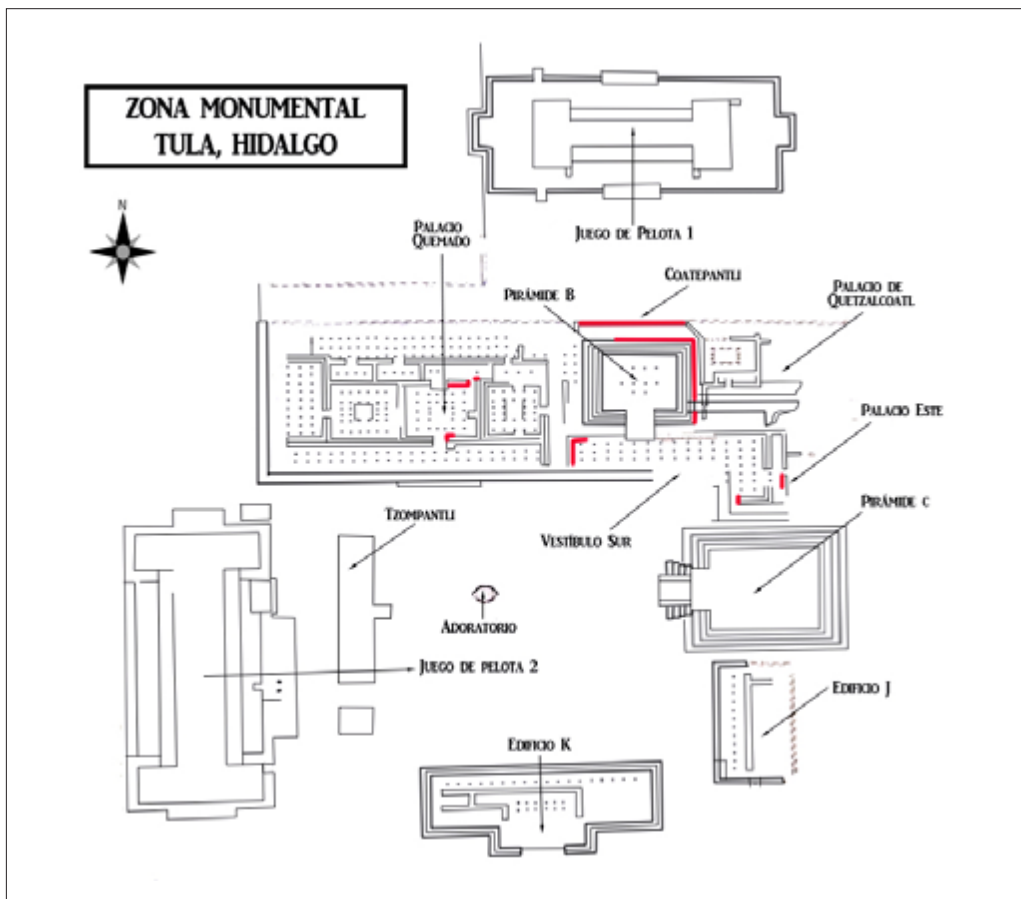


Figura 2. Mapa de la zona arqueológica en donde se señalan los bajorelieves labrados en toba. *Imagen: reelaborada por Mariana Díaz de León basada en la imagen obtenida de la revista Arqueología mexicana (2007, 15 (85): 37).*

A pesar de que todos los elementos son tallados en toba volcánica<sup>1</sup>, se observan dos tipos de acabado, en el Edificio B los relieves se encuentran recubiertos por una capa de estuco sin restos de policromía, mientras que en el caso de las banquetas, altares y áreas del Coatepantli, los

<sup>1</sup> A excepción de algunas esculturas como los Atlantes que están hechas de basalto.





Figura 3. Detalle de uno de los relieves pertenecientes a la banqueta de los Caciques. Imagen: Mariana Díaz de León Lastras, 2016, ©CNCPC-INAH.

Debido a la importancia de estos elementos, los objetivos de este proyecto, se enfocaron a la conservación y salvaguarda de los mismos, por medio de las siguientes acciones:

- Mejorar las condiciones de los espacios que albergan los bienes inmuebles por destino, controlando las fuentes de deterioro de los mismos.
- Implementar las acciones de conservación preventiva a fin de conservar dichos bienes.
- Conservar, estabilizar y restaurar los bienes inmuebles por destino presentes en la zona arqueológica.
- Analizar e investigar los bienes inmuebles por destino, sus materiales constitutivos y sus productos de degradación.
- Estudiar, analizar y proponer materiales adecuados para la intervención directa de dichos elementos cumpliendo con los principios y criterios que rigen a la rama de conservación y restauración en México.
- Eliminar intervenciones anteriores de restauración y arqueológica que actualmente no cumplen su función o afectan el estado material de los bienes inmuebles por destino presentes en la zona arqueológica.

Las acciones llevadas a cabo dentro del proyecto durante el periodo comprendido entre la segunda mitad del 2014 hasta el 2016 han respondido al alarmante estado de conservación que presentan los elementos, ya que a pesar de que algunos presentan un soporte pétreo con resistencia aceptable, otros muestran una fuerte degradación de la piedra de soporte con notable pérdida de material constitutivo y severa disgregación modificando casi por completo la lectura de estos bienes.

Por esta razón las acciones se han planteado en varias etapas, iniciando por los bienes que presenten un estado de conservación más delicado con el fin de estabilizar los materiales constitutivos que los conforman a través de procesos de estabilización y restauración; por otra parte se han llevado a cabo acciones de conservación preventiva que incluyen la adecuación y mejora de los espacios donde se encuentran los relieves, las cuales se describirán más adelante (Castro *et al.*, 2014; Jáidar *et al.*, 2014).

### Factores de deterioro

La zona arqueológica de Tula se encuentra localizada dentro de un contexto natural y de crecimiento urbano e industrial que actualmente afecta en varios aspectos y de forma negativa su estado de conservación. El crecimiento industrial, iniciado en la década de los años setenta del siglo XX, ha progresado en las inmediaciones de la zona arqueológica destacando la presencia cercana de una refinera de Petróleos Mexicanos (PEMEX), de una termoeléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y de cementeras, entre otras. En cuanto al impacto urbano, es notorio el crecimiento poblacional, de tal forma que ahora la zona arqueológica se encuentra propiamente en el área conurbada de la población de Tula de Allende (Figura 4).



**Figura 4.** Contexto urbano donde se aprecian las distintas industrias cercanas a la zona arqueológica. *Imagen: Oscar Gutiérrez, 2017, ©CNCPC-INAH.*

Es importante considerar los posibles efectos de contaminantes atmosféricos generados por estas industrias (cementeras, calera, refineras) los cuales se depositan en la superficie de los restos arqueológicos y que contienen partículas metálicas que favorecen reacciones químicas. Además de lo anterior, la afectación de la visual por lo antes mencionado demerita la apreciación de la zona en su conjunto.



Muchos de los efectos de deterioro que actualmente se presentan en los relieves se deben a distintas causas que están relacionadas entre sí, por lo cual no se pueden aislar al intentar buscar una solución única. Lo que sí es factible para una mejor comprensión es desglosarlos y analizarlos por separado, contemplando sus mecanismos de acción. Las principales causas de deterioro que presentan los elementos son:

- Olvido y falta de mantenimiento de la zona arqueológica en general.
- Pisos con pendientes inapropiadas lo que propicia acumulaciones de agua y encharcamientos.
- Techumbres con dimensiones muy pequeñas y en mal estado ocasionando filtraciones, incidencia directa de agua e insolación y formación de corrientes de aire.
- Contaminación ambiental resultado del contexto urbano e industrial.
- Intervenciones anteriores en las que se utilizaron materiales inadecuados como cemento y plásticos.

### Intervenciones

El plan de acción ha consistido en realizar trabajos simultáneos tanto en el sitio como en talleres, ya que por distintas razones (como la reducción de costos) se tomó la decisión de desmontar los elementos decorativos y trasladarlos a los talleres de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) en la Ciudad de México en donde se llevaron a cabo los procesos de intervención que fueron necesarios, mientras que en el sitio, se rehabilitaron los espacios con el fin de eliminar factores de deterioro como insolación directa, fuentes de humedad, corrientes de aire, entre otros.

La propuesta de desmontar los elementos decorativos partió de la premisa de que éstos fueron desmontados y montados en intervenciones pasadas (Jáidar *et al.*, 2016; 2017), aunado a que los principales factores de deterioro están relacionados con su contexto y para su conservación era completamente necesaria la adecuación del espacio y por consiguiente imposible trabajar las piedras in situ.

Hasta la fecha, los trabajos se han enfocado a la banqueta de los caciques (Figura 5) ubicada en el vestíbulo sur del edificio B, y en la banqueta sur del Palacio Quemado (Figura 6)<sup>2</sup>, siguiendo las mismas líneas de acción que se mencionan renglones arriba. Lamentablemente, hasta la fecha no se han podido finalizar los trabajos en ambos espacios como se planteó desde el 2014 debido al recorte presupuestal y los retrasos en la administración de los mismos. Esto ha provocado un reajuste continuo del proyecto y una adecuación de las intervenciones y acciones en relación a los recursos con los que se ha contado.

---

<sup>2</sup> Véase plano del sitio para ubicar a los elementos







Figura 5. Lado norte de la banqueta de los caciques, antes de su intervención. Imagen: Julio Martínez Bronimann, 2014, ©CNCPC-INAH.



Figura 6. Banqueta sur del Palacio Quemado, antes de su intervención. Imagen: Julio Martínez Bronimann, 2014, ©CNCPC-INAH.



### *Rehabilitación de espacios*

El primer espacio que se decidió trabajar fue el de la banqueta de los caciques, siendo este un “proyecto piloto” que marcaría un modelo a seguir para el resto de las intervenciones. Las decisiones que se tomaron en conjunto con el área de arquitectura marcaron un parámetro en cuanto a tiempos, procedimientos y materiales a utilizar.

Se decidió cambiar la cubierta de protección existente por una que cumpliera favorablemente con las funciones de protección para la cual está hecha. Con su reposición, a partir del cambio del diseño y de los materiales con los cuales se elaboró, se buscó mejorar notablemente las condiciones al interior del espacio, es decir, disminuir la incidencia directa del sol y proteger a los bienes de la caída directa e indirecta del agua de lluvia, aumentando las dimensiones de la cubierta; canalización y desviación del agua en puntos específicos; disminuir las corrientes de aire que continúen con la erosión de los relieves modificando la altura; y colocación de barandal con malla sombra, entre otros. Para su diseño se buscó la integración de los nuevos materiales al contexto de la zona arqueológica para no interrumpir la lectura general que se tiene de la misma (ni visual ni arquitectónica), por lo que se optó por una estructura de madera cubierta por un entablado también de madera, el cual fue impermeabilizado y protegido con tejas.

Otra de las acciones necesarias para la conservación de los elementos fue el cambio de los pisos que rodean a las banquetas, ya que los que fueron colocados con anterioridad (piso de cemento realizado en los años sesenta por el área de arqueología), favorecían la acumulación del agua en la base de la banqueta y representaba una de las principales fuentes de humedad. En su lugar fue colocado un piso de sacrificio a base de cal<sup>3</sup> modificando las pendientes, las cuales canalizan el agua hacia el exterior de la cubierta evitando la acumulación del agua al interior de este espacio (Figura 7).



Figura 7. Colocación de piso de sacrificio a base de cal modificando las pendientes. Imagen: Gonzalo Fructuoso, 2015, ©CNCPC-INAH.

<sup>3</sup> Se colocó arena apizonada entre el piso original y el nuevo piso funcionando como material de interfase, además de ayudar a crear las nuevas pendientes.



Como parte de la presentación general del espacio se trabajaron los aplanados de las columnas eliminando los *graffiti* vandálicos hechos por incisión y dando un acabado homogéneo a la superficie; se colocó malla-sombra en una sección del lado sur de la cubierta (a manera de muro) con el fin de reducir la insolación en esta parte, y se trabajaron los aplanados de los muros norte y oeste, en donde se aplicó un recubrimiento de tierra (tepojal) mezclada con cal 2:1 respectivamente y humectada con cardón mejorando la apariencia en esta zona (Figura 8).



Figura 8. Espacio correspondiente a la banqueta de los caciques antes y después de su intervención. Imagen: Julio Martínez Bronimann, 2014 y Mariana Díaz de León Lastras, 2016, ©CNCPC-INAH.

### Intervención directa sobre los elementos que conforman la banqueta de los caciques

La primera intervención efectuada sobre este elemento fue únicamente de carácter emergente aplicando resanes y estabilizando zonas puntuales en varias de las lápidas con el fin de poder desmontarla y manipularla para ser trasladada de manera segura a las instalaciones de la CNCPC.

Ya en los talleres se trabajaron las piezas durante todo el año (2015), siendo la consolidación el principal tratamiento aplicado debido al inestable estado de conservación que presentaban los elementos.

De manera general los tratamientos realizados sobre la banqueta fueron los siguientes:

- Registros gráficos y fotográficos (en papel y digital) de cada uno de los elementos.
- Colocación de ribetes temporales con el fin de estabilizar los relieves.
- Limpieza superficial y mecánica del polímero y concreciones en la superficie de los elementos decorativos (Figuras 9 y 10).



- Pre-consolidación con el fin de asegurar una limpieza mecánica sin poner en riesgo a los elementos.
- Limpieza de capa pictórica y fijado de pigmento.
- Consolidación
- Unión de fragmentos y resanes (Figura 11).
- Elaboración de bastidores para soportar a las lápidas más frágiles.
- Montaje en bastidores de refuerzo, acabado y resanes finales (Figura 12).



Figura 9. Limpieza mecánica en la que se eliminó el polímero del reverso de la lápida. Imagen: Mariana Díaz de León Lastras, 2015, ©CNCPC-INAH.



Figura 10. Antes y después de la limpieza en el borde de una de las lápidas. Imagen: Mariana Díaz de León Lastras, 2015, ©CNCPC-INAH.



Figura 11. Tres fragmentos que conforman la lápida 7 antes de su unión y montaje en soporte de refuerzo. Imagen: Mariana Díaz de León Lastras, 2016, ©CNCPC-INAH.



Figura 12. Lápida 7 después de la unión de fragmentos, resanes finales y montaje en bastidor de soporte. Imagen: Julio Martínez Bronimann, 2016, ©CNCPC-INAH.

En cuanto a los criterios establecidos para los resanes se optó por colocarlos únicamente en las áreas del soporte pétreo que presenten pérdida de relieve cerrando espacios pero sin completar formas, así como en los bordes de capas separadas o con deterioro por exfoliación ya que son áreas que constituyen puntos de mayor vulnerabilidad.



Como se mencionó con anterioridad, dentro de los tratamientos de intervención la consolidación, tanto del soporte como de la capa pictórica fue primordial. Para poder llegar a una decisión sobre el tipo de consolidante y la metodología adecuada para su aplicación, surgió la necesidad de elaborar pruebas sobre uno de los elementos. A partir de estas, las cuales se realizaron en colaboración con personal del laboratorio Laboratorio de Conservación, Diagnóstico y Caracterización Espectroscópica de Materiales (CODICE) de la CNCPC, se decidió utilizar el consolidante TS3 a través de varios métodos y número de aplicaciones.

### ***Montaje de la banqueta en su lugar original***

Durante el primer trimestre del 2016 fue posible montar la banqueta de los caciques ya restaurada y estabilizada en su lugar original. Para el montaje se empleó una rejilla de fibra de vidrio de alta resistencia sobre la cual fueron apoyados los elementos de piedra, dejando así un espacio abierto a manera de respiradero (Figura 13). En la parte superior de los elementos se colocó un entortado de cal superficial para fijar y proteger a los elementos dando una ligera pendiente con el mismo fin de canalizar el agua. Las juntas colocadas entre elemento y elemento fueron elaboradas con morteros elaborados a partir de las mismas cargas utilizadas en los resanes buscando mimetizarlos en el conjunto (Figura 14).



Figura 13. Proceso de montaje de los elementos de la banqueta. *Imagen: Mariana Díaz de León Lastras, 2016, ©CNCPC-INAH.*



Figura 14. Detalle de montaje finalizado. *Imagen: Mariana Díaz de León Lastras, 2016, ©CNCPC-INAH.*

En la banqueta de los caciques, a pesar de haber realizado el montaje aún es necesario realizar algunos acabados en la presentación del espacio además de que durante la última visita se detectó que en la parte posterior del muro oeste existen nuevas filtraciones de agua a través del material de rejunto degradado, trabajo que se deberá de solucionar en futuras temporadas (Figura 15).

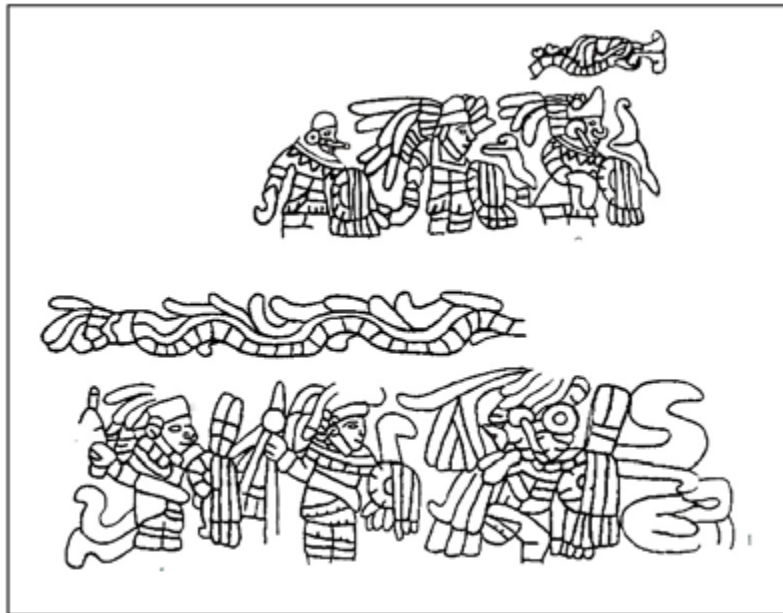


Figura 15. Antes y después de la intervención de la banqueta. Imagen: Julio Martínez Bronimann, 2014 y 2016, ©CNCPC-INAH.



### *Banqueta sur del Palacio Quemado*

Esta banqueta está conformada únicamente por tres elementos que fueron intervenidos siguiendo la misma metodología utilizada en la banqueta de los caciques, con la diferencia de que una de las lápidas presentaba un porcentaje de pérdida de relieve del 90%, por lo que se elaboró una réplica a partir de registros y fotos que se tienen de la piedra original. La idea es, al momento del montaje, colocar in situ la lápida original estabilizada y restaurada y la réplica, permitiendo una lectura integral del elemento (Figuras 16 y 17).



**Edificio 3, Palacio Quemado, Sala 2, Tula Hgo.**

Figura 16. Dibujo de la lápida 1 de la banqueta sur del Palacio Quemado realizado durante su descubrimiento. Dibujo: Elizabeth Jiménez García, 1998, ©CNCPC-INAH.



Figura 17. Réplica de la lápida 1 de la banqueta sur del Palacio Quemado. Imagen: Julio Martínez Bronimann, 2016, ©CNCPC-INAH.





En este caso queda pendiente la totalidad de los trabajos in situ los cuales incluyen el cambio de la cubierta; el cambio del piso con las pendientes adecuadas y con materiales compatibles; la correcta canalización de agua y control de fuentes de humedad; y el montaje de la banqueta ya restaurada con la réplica correspondiente.

## Otras líneas de acción

### *Investigación*

En colaboración con el laboratorio CODICE se han llevado a cabo diversos análisis de varios de los relieves presentes en la zona con el fin de caracterizar e identificar los materiales constitutivos de los mismos; ejemplos de ellos han sido la identificación de pigmentos y la elaboración de láminas delgadas para ser observadas en el microscopio petrográfico para caracterizar la piedra. Por otra parte se han muestreado los relieves con el fin de caracterizar los polímeros aplicados en intervenciones pasadas, identificar el tipo de sales presentes y los depósitos en superficie.

En cuanto a la evaluación de materiales de intervención, con la asesoría de la doctora Nora Ariadna Pérez Castellanos, se ha llevado a cabo un proceso sistemático de consolidación de las piedras, monitoreando todo el proceso. Las pruebas de consolidación fueron realizadas con el consolidante TS3<sup>4</sup> (alcoxilano), para determinar la pertinencia de su aplicación en estos elementos. La metodología constó de tres etapas. La primera fue la caracterización de la piedra que tuvo como finalidad tanto conocer el material que había que consolidar como establecer su grado de deterioro (siempre buscando la compatibilidad físico-química de los materiales de intervención con los originales); la segunda consistió en la selección y preparación del consolidante; y la última en la aplicación del producto en una de las piedras alteradas y la evaluación de sus propiedades.

Hasta el momento se han logrado excelentes resultados en cuanto al fijado de los pigmentos, sin embargo no tanto en la consolidación del soporte pétreo, esto puede ser debido a que el nivel de disgregación del material en algunos elementos es muy severo y heterogéneo, y la penetración del consolidante TS3 no es lo suficientemente profusa.

### *Registro*

Conscientes de que una de las maneras de conservar es documentar, uno de los principales objetivos ha sido registrar detalladamente cada uno de los bienes inmuebles por destino que se encuentran en la zona.

Dentro del proyecto se han realizado distintos tipos de registros: los recubrimientos arquitectónicos, se registraron fotográficamente antes, durante y después de los procesos. En algunos elementos (las banquetas y la fachada este del edificio B) se realizó fotogrametría con el fin de ubicar y contextualizar de una manera rápida y eficaz a los relieves en su contexto. A la par se realizaron los dibujos escalados y la planimetría de los elementos trabajados en los cuales se registraron los materiales constitutivos (tipos de piedra), la superposición de colores de la policromía presente, el estado de conservación, los tratamientos realizados y las zonas de toma de muestras.

---

<sup>4</sup> Consolidante compuesto de TEOS y diluato de estaño.



Por otra parte se ha contado con la colaboración del Laboratorio de Documentación y Análisis tridimensional de la CNCPC con el objetivo de registrar detalladamente cada uno de los bienes inmuebles por destino que se encuentran en la zona. Hasta el momento sólo se ha documentado a detalle la fachada este del edificio B y la banqueta de los caciques, que a diferencia del primero, no se registró in situ, sino cada elemento por separado cuando se estaban llevando a cabo los trabajos de estabilización y restauración (Figura 18).

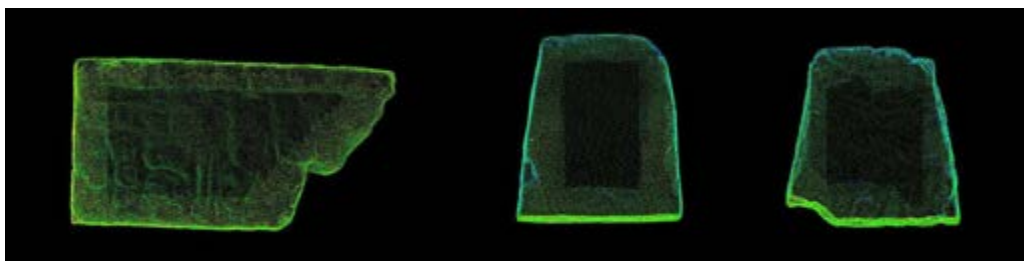


Figura 18. Imágenes obtenidas gracias al escaneo de los elementos. Imagen: Gilberto García, María Fernanda López y Celedonio Rodríguez, 2016, ©CNCPC-INAH.

El objetivo principal además de contar con los detalles y las dimensiones exactas de cada uno de los elementos representados, es el tener registrados los volúmenes y detalles de la superficie con el fin de monitorear periódicamente el estado de conservación en el que se encuentran, registrando pérdida de volumen o elementos, cambios de color, etc. Como se mencionó arriba, para el cambio de cubiertas y rehabilitación de espacios (acciones fundamentales dentro del proyecto) es necesario conocer el espacio y la disposición de cada agregado, conocer los niveles, sistemas de desagüe etc. De esta manera se pueden estudiar fuera de campo los espacios y realizar propuestas específicas y simularlas digitalmente.

### *Control biológico*

Como parte de las acciones de conservación preventiva dentro de la zona y en colaboración con el área de biología de la CNCPC, en especial con el maestro Pablo Torres, se realizó un dictamen general del entorno ecológico identificando las problemáticas que afectan de diversas maneras al sitio.

El entorno ecológico de El Valle del Mezquital, área donde se ubica la zona arqueológica, se encuentra muy deteriorado; la alta deforestación ha provocado una fuerte erosión del suelo y por lo tanto la pérdida de la cubierta vegetal. Por esto se forman fuertes corrientes de viento que erosionan los elementos de piedra. Por la falta de mantenimiento en muchas de las estructuras hay una alta presencia de plantas superiores colonizadoras de fisuras, orificios, grietas y faltantes de morteros en muros y pisos ocasionando con sus raíces expansión, rompimiento y destrucción de los materiales que afectan estructuralmente los edificios.

El laboratorio de biología propone dar inicio al control y la erradicación de la flora fanerógama con el apoyo de personal capacitado de la coordinación y de la zona arqueológica. Una vez saneadas las estructuras y resanados con materiales compatibles se propone la colocación de cubiertas

verdes en las zonas no consolidadas con plantas locales que se mantienen verdes todo el año, con el fin de evitar el crecimiento de otras especies que afecten nuevamente estos elementos. En puntos estratégicos se realizará el saneamiento vegetal del matorral y se construirán brechas contra fuego con el fin de evitar que los incendios afecten los vestigios arqueológicos.

Durante el 2017 se estableció la colaboración con el doctor Arcadio Monroy Ata del área de Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud de la UNAM con quien se plantea la restauración ecológica en puntos estratégicos sembrando mezquite, planta endémica facilitadora del establecimiento vegetal en su entorno inmediato, conformado por matorrales xerófitos, y se propone también la siembra de una muralla verde cercana a la barda perimetral con 4 especies endémicas representativas del matorral xerófilo. Finalmente con su equipo de trabajo se realizó la evaluación de los mejores materiales a emplear para realizar aplanados de tierra y conservar los restos presentes en la zona.

### Conclusiones

A partir de la experiencia que se ha tenido en las intervenciones realizadas se puede concluir que a pesar de que todos los espacios presentan la misma problemática (techumbres en mal estado, inclinaciones de pisos inadecuadas, filtraciones de humedad) es muy importante tratar cada caso en particular. Sin embargo, se ha podido ir formando una metodología de trabajo que facilitará las futuras intervenciones dentro de la misma zona.

El proyecto le ha dado un peso considerable a las acciones de conservación preventiva, tratando de controlar muchos de los factores de deterioro que afectan fuertemente a la zona. Es importante mencionar que todo esto se ha logrado gracias al trabajo interdisciplinario que se ha realizado dentro del proyecto de Tula, lo que ha sido fundamental en la toma de decisiones. Lamentablemente la falta de recursos ha afectado de manera significativa al proyecto por lo que es necesario buscar nuevas estrategias y apoyos para seguir adelante con la tarea de conservar y re-dignificar tan importante zona arqueológica.



## Referencias

Acosta, Jorge R. (1956) "Resumen de los informes de las exploraciones arqueológicas en Tula, Hgo., durante las VI, VII y VIII temporadas 1946-1950", en: *Anales del Instituto Nacional de Antropología e Historia*, VIII: 74-82.

Castro Barrera, María del Carmen, Yareli Jáidar Benavides, Gabriela Mazón Figueroa, Mariana Díaz de León Lastras y José López Quintero (2014) *Propuesta de intervención de la Banqueta de los Caciques, zona arqueológica de Tula, Hidalgo*. Proyecto inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz Flores, Sandra, Jimena Portocarrero Navarro y Alejandra Bourillón Moreno (2012) *Diagnóstico del estado de conservación de las lápidas grabadas y bajorrelieves del Palacio Quemado, Vestíbulo sur, Palacio este y Edificio B de la zona arqueológica de Tula, Hidalgo*. Documento inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Jiménez García, Elizabeth y Robert H. Cobean (2015) "Procesiones esculpidas en la antigua Tollan", *Arqueología mexicana* [en línea] 131: 60-65, disponible en: <<http://arqueologiamexicana.mx/mexico-antiguo/procesiones-esculpidas-en-la-antigua-tollan>> [consultado el 16 enero 2015].

Jáidar Benavides, Yareli, María del Carmen Castro Barrera y Gabriela Mazón Figueroa (2014) *Proyecto: Conservación de los bienes inmuebles por destino de la zona arqueológica de Tula*. Proyecto inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Jáidar Benavides, Yareli, Mariana Díaz de León Lastras y José López Quintero (2016) *Informe de los trabajos realizados en la Banqueta de los Caciques. zona arqueológica de Tula, Hidalgo*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Jáidar Benavides, Yareli, Mariana Díaz de León Lastras y José López Quintero (2017) *Informe de los trabajos realizados en la Banqueta Sur del Palacio Quemado. Zona arqueológica de Tula, Hidalgo*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Mastache, Alba Guadalupe y Robert H. Cobean (2006) "El recinto sagrado de Tula", en: Leonardo López Luján, David Carrasco y Lourdes Cué (coords.), *Arqueología e historia del centro de México. Homenaje a Eduardo Matos Moctezuma*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 203-216.

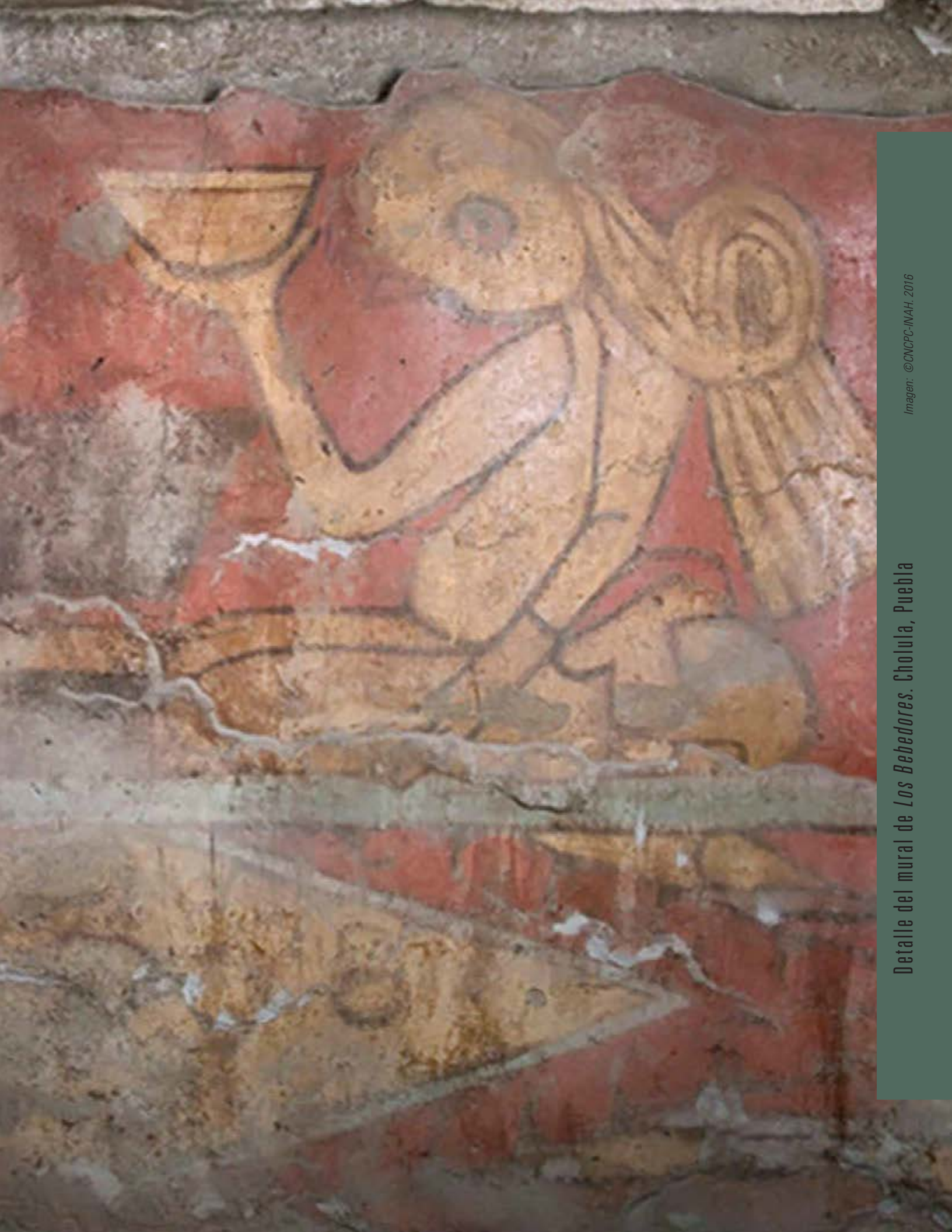
Mastache, Alba Guadalupe, Robert H. Cobean y Dan M. Healan (2002) *Ancient Tollan: Tula and the Toltec heartland*, Boulder, University Press of Colorado.

Medina-González, Isabel (2003) *Informe de los trabajos de conservación emergente realizados en uno de los tableros con bajo-relieve de las Banquetas de la Sala 2 del Palacio Quemado, zona arqueológica de Tula, Hidalgo*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Pérez Castellano, Nora (2012) *Conservación del patrimonio pétreo: evaluación del deterioro y proceso de consolidación de la toba volcánica del occidente de México*, Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.

Pérez Castellano, Nora, Enrique Limaa, Pedro Boscha y Juan Méndez-Vivar (2013) "Consolidating materials for the volcanic tuff in Western Mexico", *Journal of cultural heritage* 15 (4): 352-358.





Detalle del mural de *Los Bebedores*. Cholula, Puebla

Imagen: ©CNCP-INAH, 2016

## Pintando *Los Bebedores*

Dulce María Grimaldi, Clara Ramírez, Armando Arciniega, Marcela Galván, Enrique Muñoz, Alfonso Osorio y Nora Pérez\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

### Resumen

Como parte del *Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula*, en Puebla, se desarrolla el estudio de la técnica pictórica empleada en el mural de *Los Bebedores*. En la investigación se conjuntó la observación de características macroscópicas con el análisis instrumental in situ y de muestras colectadas durante las temporadas de trabajos de campo. Con la información reunida se logró la reproducción de un sector del mural desde el soporte hasta la capa pictórica. La reproducción enriqueció el conocimiento de los materiales y de los procesos tecnológicos de manufactura.

### Palabras clave

*Bebedores*, pintura mural, mural, Cholula, técnica pictórica.

### Abstract

*As part of the Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, in Puebla, a research of the painting technique of the mural of Los Bebedores has been developed. The research included laboratory analyses of micro and macroscopic characteristics of the mural, both on site and from samples. With the information acquired, a replica was made of all layers, from the wall to the paint layer. This reproduction enriched the knowledge of the technological process and the materials used in this wall painting.*

### Keywords

*Bebedores, wall painting, mural painting, Cholula, painting technique.*



## Introducción

El mural de *Los Bebedores* (200 d.C.) se ubica en un edificio al sur de la Gran Pirámide de la zona arqueológica de Cholula. Se trata de un mural en donde más de cien personajes conviven en una escena que ha sido descrita como una ceremonia relacionada con la siembra o con la recolección de la cosecha, en donde los personajes ingieren pulque, bebida fermentada de origen prehispánico (Marquina, 1971) (Figura 1). El edificio fue cubierto por otros edificios de etapas constructivas posteriores por lo que en la actualidad se encuentra por debajo del nivel del patio exterior.



Figura 1. Fotografía histórica que muestra una esquina del mural. Imagen: Antonio Reynoso, 1970, Archivo CNCPC. Mural *Bebedores*, Puebla C-CH #5, ©CNCPC-INAH.

El mural se distribuye a lo largo de seis muros que actualmente suman 91.52m<sup>2</sup> pero se estima que cubriría un área de 130 m<sup>2</sup> (Grimaldi, 2015). Los seis muros se dividen en dos secciones iguales en el norte y en el sur, separados por un área que probablemente correspondió a un vano de acceso.

El estudio de los murales fue desarrollado algunos años después de su descubrimiento en 1969 (Huerta, 1990) y ha continuado hasta el día de hoy. Los estudios se centraron en la caracterización de la capa pictórica y el soporte pero no se abordó el comportamiento del soporte y la capa de color en conjunto, lo que permitiría conocer el proceso tecnológico de la elaboración del mural. El proyecto de conservación en curso a cargo de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) desarrolló una línea de investigación respecto al uso del color y la técnica pictórica empleados en los murales.

El objetivo de este documento es presentar la construcción de una réplica del mural de *Los Bebedores* que se ha soportado en la observación y análisis instrumental in situ. Durante la construcción de la réplica se ha adquirido conocimiento y experiencia sobre la posible técnica de manufactura de este mural.



## Metodología

Los datos empleados en la investigación se obtuvieron partiendo de una revisión documental. In situ, se emplearon la observación a nivel macroscópico y técnicas instrumentales no destructivas como la observación con microscopio óptico portátil y la colorimetría, el análisis con espectroscopías de fluorescencia de rayos X (FRX) y Raman. Por otra parte, se tomaron muestras<sup>1</sup> para la preparación de cortes estratigráficos y de secciones delgadas del soporte y la capa pictórica. Sobre las muestras se realizaron análisis con espectroscopía infrarroja para complementar los análisis anteriores. Finalmente se realizó la réplica de un sector del mural en donde se aplicó el conocimiento adquirido y se comprobó la factibilidad del proceso tecnológico propuesto.

## Resultados

### *Revisión documental*

La revisión documental se llevó a cabo en los documentos citados en la recopilación realizada por el doctor José Luis Ruvalcaba Sil de los resultados de análisis científicos efectuados entre 1990 y 2003, así como en los resultados del Estudio de Factibilidad de la Evaluación de Tratamientos Previos con Polímeros realizado en cooperación entre el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y el Instituto Getty de Conservación (Myers and Grimaldi, 2009). Con los análisis se concluye que, sobre un muro de adobe con aplanado grueso y fino con ocasional presencia de calcio, se empleó una paleta de color reducida: hematita en el color rojo, óxido de hierro para el ocre, tierra verde para el color verde y carbón para el negro (Ruvalcaba, 2005). Además se reportó que los colores se mezclaban con calcita, cuarzo, arena y carbón. Al paso del tiempo se registró la presencia de mayor concentración de yeso (ININ, INAOE, CICATA-IPN, 2002-2003). Análisis realizados en fechas posteriores confirman la composición de la capa pictórica y se hace hincapié en que, debido a la falta de evidencia, no es posible la identificación de un agente aglutinante posiblemente orgánico que ha desaparecido al paso del tiempo (Myers and Grimaldi, 2009).

### *Observación in situ y análisis instrumental*

El mural decora lo que pudiera ser una barda que daba acceso a una construcción o a un patio. Se trata de un muro de 80cm de ancho (Salazar, 1972) construido por secciones a manera de cajones (1.18 cm aproximadamente de largo) rellenos con adobes más largos y anchos que los adobes actuales (57 x 12 x 22-24 en promedio vs. 40 x 12 x 20 respectivamente) y junta de lodo, en ocasiones tan anchas o más que los mismos adobes (Figura 2).

<sup>1</sup> Las muestras provienen de fragmentos que sufrieron desprendimiento durante el 2011 y cuya ubicación corresponde al túnel 6 del mural de *Los Bebedores*.







**Figura 2.** Diagramas que ilustran las diferencias entre el tamaño de los ladrillos de adobe que forman los muros en que está dispuesto *Los Bebedores* (izquierda) y uno de fabricación reciente (derecha). *Imagen: Proyecto de conservación e investigación para las pinturas murales y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla, ©CNCPC-INAH, 2016.*

El adobe es arenoso y está compuesto de minerales volcánicos como plagioclasas, anfíboles, piroxenos y ópalo. Además, en su fracción fina, contiene alófono, el cual se caracteriza por ser amorfo, y en este caso, cohesiona las partículas mayores (Pérez, 2015). A pesar de que la composición elemental en los adobes que conforman los muros es la misma, existen diferencias en la proporción de minerales antes mencionados. Estas diferencias se traducen en diferencias de color, permeabilidad y plasticidad entre sectores de la estructura (Figura 3), lo cual ocasiona diferencias en el flujo de humedad y presencia de actividad biológica (raíces).



**Figura 3.** Comparativa de los tipos de adobe que se han identificado en las calas arqueológicas de la sección central de *Los Bebedores*, entre los muros 3 y 4. *Imagen: Proyecto de conservación e investigación para las pinturas murales y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla, ©CNCPC-INAH, 2016.*

Un aplanado de lodo cubre los muros proporcionando una textura lisa a la superficie, sin embargo, hay áreas donde el muro no fue recubierto y queda la superficie rugosa. Sobre el aplanado seco se aplicó un color de fondo: amarillo o rojo. La clara separación entre el soporte y capa pictórica indica que se trata de una técnica que necesitó de un aglutinante para aplicar el color sobre el soporte seco (Figuras 4 y 5). En el fondo se trazó el contorno de las figuras en color negro o rojo, las cuales se rellenaron de color y finalmente se aplicaron detalles como orejeras, taparrabos o labios sobre el relleno de color. La superposición de colores es común pero en ningún caso se detectó mezcla de colores. Es decir, la paleta se mantuvo sencilla, sin mezclar colores entre sí, y sólo cuando resultaba deseable se obtenía un tono diferente mediante la superposición de capas de color (Figura 6) Sin embargo, la diferencia de color es poca, principalmente observada en el color rojo, y no se distingue con tanta claridad como las afectaciones al color por presencia de sales o saturación por humedad (Figura 7). La carencia de huellas de incisión o presencia de puntos de color en el trazo, aunado a la repetición en las formas de representar a los personajes y los motivos decorativos que complementan la escena, apuntan al uso de plantillas para trazar el contorno de las figuras.



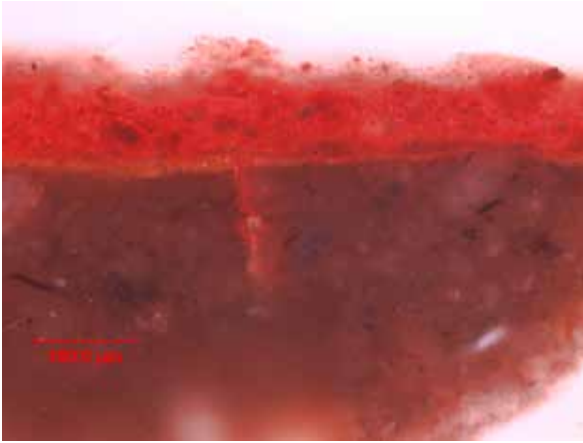


Figura 4. Microfotografía que muestra la disposición de la capa pictórica y el soporte claramente diferenciados. *Imagen: David Carson, Estudio de factibilidad para la evaluación de intervenciones previas con polímeros sintéticos en superficies decoradas (INAH-GCI).*

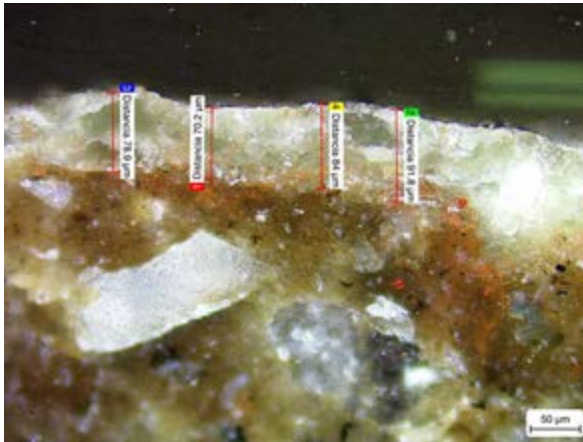


Figura 5. Microfotografía de la estratigrafía de una muestra de pintura verde. *Imagen: Marcela Galván, 2015, ©CNCPC-INAH.*

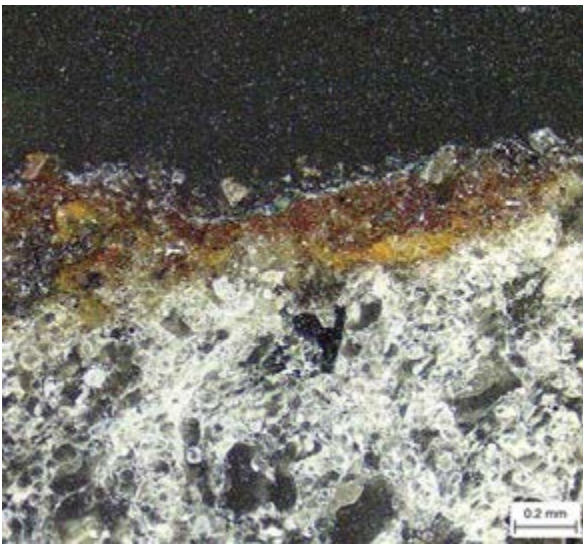


Figura 6. Microfotografía de una muestra de un fragmento del mural en el extremo norte donde se aprecian los estratos y la disposición de la pintura por capas. *Imagen: Clara Ramírez Roque, 2015, ©CNCPC-INAH.*

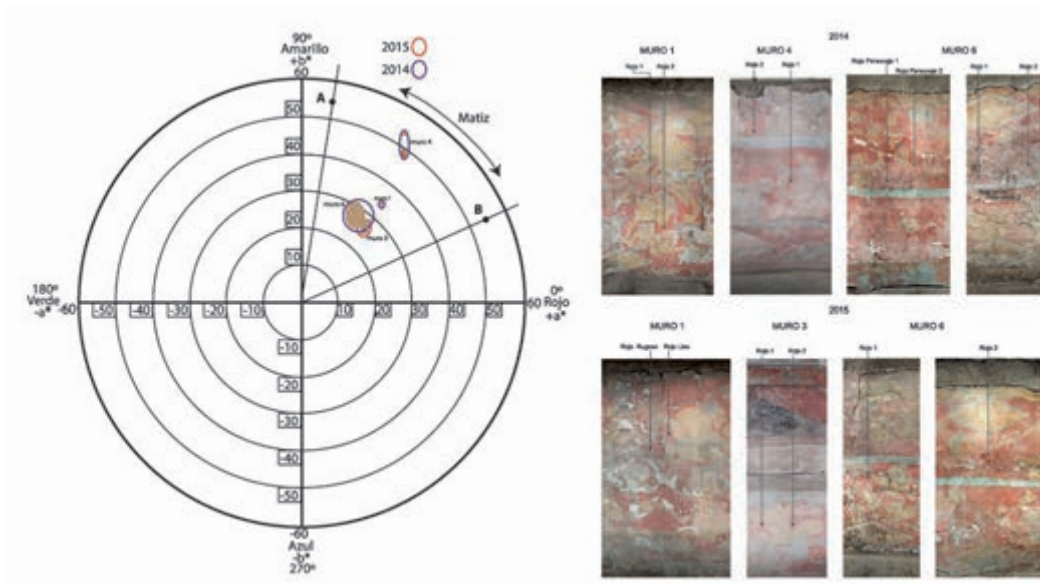


Figura 7. Gráfica de colorimetría en la que se identifica el color rojo con marcadas diferencias, provocadas por sobreposición de capas de color además de otros fenómenos no intencionales: distinta rugosidad, variación en la saturación de la superficie, así como presencia de sales. Imagen: Proyecto de conservación e investigación para las pinturas murales y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla, ©CNCPC-INAH, 2016.

Mediante Fluorescencia de Rayos X se intentó identificar la composición de la capa pictórica, sin embargo se determinó que la distribución elemental es muy parecida a la del adobe. Se usó la espectroscopía de infrarrojo como técnica complementaria en muestras tomadas para estratigrafía, esto permitió determinar que la capa pictórica está compuesta por tierras de color (Figura 8).

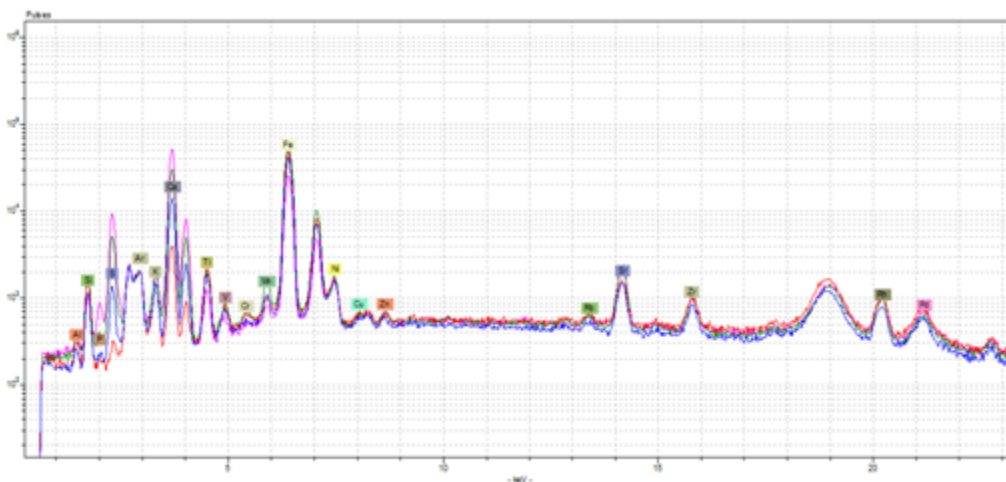


Figura 8. Imagen de la gráfica con los datos de los Espectros de Fluorescencia de Rayos X. Mediciones in situ mural *Los Bebedores*: Adobes, amarillo, negro, blanco. Imagen: Armando Arciniega, 2017, ©CNCPC-INAH.

La capa pictórica, al día de hoy, se observa muy delgada. Posiblemente por la suma de causas como su enterramiento en época prehispánica, su deterioro por escamación y pulverulencia, o bien la pérdida gradual de material a consecuencia de las múltiples ocasiones en que ha sido intervenida. Sin embargo, es posible que haya sido bastante más gruesa, como se observa en otra pintura contemporánea a *Los Bebedores*, llamada Chapulines Grandes o Cráneos Pintados que se encuentra en el interior de la Gran Pirámide.

Finalmente, la presencia de material orgánico aglutinante tampoco fue identificada mediante los análisis con espectroscopia infrarroja.

### *La réplica*

Con esta información se inició la réplica de un sector del mural que conserva buen estado y es representativo de la variedad de formas y colores en *Los Bebedores*. La réplica se realizó en un espacio cedido por el Centro Cultural Casa del Puente, en la Ciudad de San Pedro Cholula. Se aprovechó un nicho preexistente sobre un muro moderno de mampostería sobre el cual se colocó una hilada de adobes de dimensión y manufactura contemporánea y junta delgada, a diferencia de la conformación original del mural, para simplificar el proceso de construcción del muro. Esta superficie se cubrió con un aplanado compuesto por tierra-arena en proporción 1:1, que guarda características de plasticidad y composición similares al original.<sup>2</sup> A continuación se colocó una segunda capa de aplanado de la misma composición pero de tamaño de partícula más fina (cernida a través de malla no.20), la cual se alisó ligeramente con llana de madera y se dejó secar durante una noche (Figura 9).



**Figura 9.** Secuencia de la realización de la réplica del mural. De arriba hacia abajo: Aplicación de aplanado sobre el muro de ladrillos de adobe. Después, aplicación de mucílago de nopal en el aplanado. Siguiendo, presentación de la plantilla. Continúa con la aplicación de la pintura y para finalizar se presenta el resultado. *Imágenes: Proyecto de conservación e investigación para las pinturas murales y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla, ©CNCPC-INAH. 2016.*

<sup>2</sup> Se empleó tierra que está siendo usada para el proceso de re-enterramiento de un sector del mural de *Los Bebedores* y cuya composición es similar a la del soporte, según pruebas de sedimentación y cohesión llevadas a cabo.



Al aplicar el color rojo de fondo resultó notorio que mejora la aplicación cuando la superficie del aplanado se encuentra mordente después de impregnarle con un material adherente, por lo que en este caso se aplicaron dos capas de mucílago de nopal obtenidas de pencas maceradas en agua.<sup>3</sup> Suponemos que la mejora en la aplicación de color también fue notoria para los pintores de Cholula sin embargo, no existe ningún rastro que permita suponer que se empleó mucílago de nopal en lugar de cualquier otro material que pudiera haberse obtenido con facilidad en la región (Figura 10).



Figura 10. Macerado de pencas de nopal en agua. Imagen: Proyecto de conservación e investigación para las pinturas murales y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla, ©CNCPC-INAH, 2016.

El trazo de las figuras y el relleno de color de las mismas se realizaron con tierras de color provenientes de la región, adicionadas con mucílago de nopal como aglutinante, una vez que la capa inferior se encontraba seca. Como se ha mencionado, es común encontrar superposición de colores en el mural y la réplica mostró que la saturación de color para cubrir adecuadamente la superficie del aplanado se logra con más de dos capas de color. Finalmente, en la réplica se pudo observar que la superficie de color semeja de mejor manera al original cuando se bruñe simplemente con tela (Figura 11).



Figura 11. Comparativa del sector original del mural con la réplica. Imágenes: Proyecto de conservación e investigación para las pinturas murales y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla, ©CNCPC-INAH, 2016.

<sup>3</sup> La selección de mucílago de nopal se debe a la disponibilidad del material así como al uso cotidiano que se hace de este mucílago en construcciones de tierra en la región.



## Discusión

De la información recopilada se obtiene que el mural de *Los Bebedores* fue realizado sobre un aplanado de lodo arenoso de tipo volcánico formado por una sola capa, la cual se alisó superficialmente para aplicar la pintura sobre ella. La capa pictórica corresponde a tierras de colores usadas mediante capas, sin mezclarlas y en donde la variedad de colores se obtuvo por superposición. Sin embargo, hasta el momento no ha podido identificar el aglutinante original usado para crear el mural. La identificación de la presencia de yeso en la capa pictórica del mural se relaciona al proceso de deterioro lo cual se evidencia en el aumento de su concentración a través de los años, según los resultados de los análisis instrumentales. Así mismo, es el yeso el material que origina el aspecto blanquecino actual del mural.

Al realizar un ejercicio de reproducción usando las características del proceso tecnológico identificadas para *Los Bebedores*, se corroboró que la aplicación de capas de pintura superpuestas funciona eficientemente cuando se usa un aglutinante, como el mucílago de nopal, y que el acabado del mural corresponde al obtenido cuando se bruñe ligeramente la capa pictórica. Para lograr una correspondencia con las figuras del mural se utilizó una plantilla, por lo que se piensa que así fue lograda la homogeneidad estilística en algunas características de las formas en los personajes y la adecuada distribución de figuras a pesar de las amplias dimensiones del mural.

## Conclusiones

El conjunto de estudios realizados permitió la identificación de los materiales que componen al mural de *Los Bebedores*, coincidiendo en gran manera con los análisis realizados previamente, y representando el sustento para elaborar una réplica del mismo. El soporte científico más la observación que se logra del trabajo en campo y el quehacer práctico de la reproducción, aunado a la similitud lograda en la reproducción respecto al original, brinda confianza en que hemos llegado a vislumbrar el proceso tecnológico más aproximado al que se llevó a cabo en *Los Bebedores*

Debido a que el universo de los murales que existen en Cholula es muy amplio y a que estos pertenecen a diferentes etapas constructivas, queda pendiente el definir si el proceso tecnológico se mantuvo a lo largo del tiempo o tuvo modificaciones.

Queda también pendiente el probar si la evidencia escrita que existe en fuentes de años posteriores, como es el caso de códices, pudiera soportar la hipótesis del uso de mucílago de nopal en la producción artística, lo cual tiene coherencia con el entorno geográfico de Cholula. Sin embargo existen otras opciones de aglutinantes que deberán probarse.





### Agradecimientos

Esta investigación ha sido desarrollada con el apoyo del doctor Serafín Sánchez Pérez (Laboratorio de Suelos y Sedimentos de la ENAH), y de los señores Fabián Jiménez y Susano Moisés Toxqui (Casa del Puente, Cholula, Puebla). Se agradece igualmente el apoyo recibido de CONACYT para esta investigación desarrollada por el INAH.

### Referencias

Grimaldi, Dulce María (2015) "El registro de la forma en el mural de *Los Bebedores* (Cholula)", *CR Conservación y Restauración* [en línea] (6): 16-39, disponible en: <<http://conservación.inah.gob.mx/publicaciones>> [consultado el 30 de agosto de 2015].

Huerta, Alejandro (1990) *Informe de la investigación de materiales de la zona arqueológica de Cholula, Puebla*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

ININ, INAOE, CICATA-IPN (2002-2003) *Informe del estudio mediante MEB, Espectroscopia Raman, XRD y digitalización de imágenes del mural de Bebedores de Cholula, Puebla*. Informe inédito, México, Instituto de Investigaciones Nucleares, Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional.

Marquina, Ignacio (1971) "La pintura en Cholula", *Artes de México, Cholula Ciudad Sagrada* XVIII (140): 25.

Myers, Cassie and Dulce María Grimaldi (2009) *Report on the evaluation of past treatment; collaboration project INAH-GCI*. Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Pérez, Nora, Lauro Bucio, Enrique Lima, Carlos Cedillo y Dulce María Grimaldi (2015) "Unraveling the core of *The Gran Pirámide* from Cholula, Puebla. A compositional and microstructural analysis of the adobe", en *Materials research society symposium proceedings*, Volume 1656 [en línea] disponible en <<https://doi.org/10.1557/opl.2015.3>> [consultado el 13 de enero, 2015].

Ruvalcaba, José Luis (2005) *Aspectos arquitectónicos y materiales de las áreas con pintura mural de Cholula, Puebla. Evaluación de intervenciones previas con polímeros sintéticos en superficies decoradas (INAH-GCI)*. Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Salazar, Ponciano (1972) "Edificio de *Los Bebedores* de Cholula, Puebla", en: *Sociedad Mexicana de Antropología, Religión en Mesoamérica, XII Mesa redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología*, Puebla, Universidad de las Américas en Cholula, pp. 135-139.



Elemento decorativo. Cuarto 44, Ek Balam, Yucatán

Imagen: ©CNCPC-IAH.





# Re-enterramiento como sistema de protección de patrimonio arqueológico sujeto a riesgos y deterioro: evaluación crítica de los sistemas utilizados en los elementos decorativos de la Acrópolis de la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán

Alejandra Alonso Olvera\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

En esta presentación se realiza una revisión y evaluación de los sistemas de re-enterramiento que se han utilizado en la zona arqueológica de Ek Balam. El análisis se realiza de acuerdo con los principios bajo los que se realiza este sistema y en función de la toma de decisiones y criterios para el uso en el caso de diferentes circunstancias de riesgo o impacto ambiental sobre relieves de estuco pintados, paneles de piedra estuco, o pintura mural. Se reflexiona sobre los elementos que deben tomarse en cuenta para tomar la decisión asertiva en tiempo y forma que asegure la permanencia y preservaciones de los vestigios arqueológicos en proceso de inestabilidad o en riesgo de destrucción total o parcial por su exposición a condiciones ambientales extremas y directas.

## Palabras clave

Re-enterramiento, criterios y lineamientos, preservación.

## Abstract

*This article reviews and evaluates reburial systems that haven been used at the archaeological site of Ek Balam as part of the site's conservation project. The analysis comprises a review of principles and guidelines that originates the use of this preservation system; it also reflects on how much its use can result in a better preservation of materials when in situ architectural decorations are heavily affected by environmental impact and anthropogenic risks. Particularly the case of reburial of stucco relieves, mural paintings and stone monuments of Ek Balam is discussed in this article. This article also discusses the factors that should be considered for assertive decision making in a timely manner to guarantee physical and chemical stability and preservation of archaeological heritage in very unstable conditions, or under risk of total or partial destruction because of negligence, lack of resources, incomplete excavation, and/or extreme environmental conditions of exposure.*

## Keywords

*Reburial, criteria and guidelines, preservation.*



### Antecedentes del método de re-enterramientos en el ámbito de la conservación arqueológica

El uso del re-enterramientos se ha vuelto una herramienta cada vez más aceptada y común en la práctica de la conservación del patrimonio arqueológico in situ en los últimos diez años. El criterio detrás de esta estrategia técnica radica en que los restos arqueológicos se preservan de mejor forma en el ambiente original en el que han estado situados antes de ser excavados y expuestos al ambiente. El concepto de preservación enmarca esta práctica cada vez más frecuente ya que reduce o elimina los cambios que implican detrimento en la estabilidad de los restos arqueológicos por el impacto de la exposición al ambiente. Uno de los efectos es minimizar las fluctuaciones ambientales que producen alteraciones difíciles de controlar en los materiales arqueológicos expuestos.

El sistema de re-enterrar no es un fenómeno nuevo, ha sido utilizado en el pasado como una medida intuitiva a través del relleno de superficies excavadas utilizando el mismo relleno que se extrajo excavándolo, pero la diferencia es que esta práctica se realizaba sin evaluación y documentación, ni orden o sistematización del relleno a emplear (Demas, 2004: 137). Esta medida se conoce con el término de *backfilling* o relleno arqueológico, que implica el uso de los materiales encontrados y que constituían la unidad de excavación para re-enterrar lo encontrado en la misma. El sistema de re-entierro, aplicado bajo el concepto de preservación data de 1931.

El uso de este método fue incluso reconocido en la *Carta de Atenas* en la que se recomienda que los sitios excavados que no sean sujetos de restauración inmediata deberían ser re-enterrados para su protección (*Carta de Atenas*, 1931). UNESCO recomienda el sistema como principio internacional aplicable en las excavaciones arqueológicas y promueve la preservación in situ de los sitios arqueológicos no excavados bajo la idea de que una vez que las técnicas arqueológicas futuras sean más avanzadas el sistema protegerá a los bienes por tiempo indefinido (UNESCO, 1956: II.9) (GCI, 2009). Aunque la recomendación de la UNESCO no es impositiva, legalmente ha influenciado la legislación de las excavaciones en algunas naciones. La carta para la protección y el manejo del patrimonio arqueológico (ICOMOS, 1990: Art. 6) promueve la preservación de monumentos y sitios in situ como un objetivo general del manejo de patrimonio arqueológico.

Martha Demas (2004: 143) indica que en la carta de 1990 el Artículo 6 indica “[...] el patrimonio arqueológico no debe ser expuesto por excavación o dejarse expuesto después de excavarse si no se toman las provisiones para su mantenimiento y su manejo después de la excavación y si estas dos condiciones no pueden garantizarse” (ICOMOS, 1990: Art. 6). Aunque esto no se refiere especialmente al re-enterramiento, implica que algunas medidas se tienen que tomar en cuenta y llevar a cabo después de la excavación para asegurar que el patrimonio arqueológico no quede expuesto y sin mantenimiento apropiado.

Actualmente el re-enterramiento tiene el propósito de restablecer el ambiente previo a la excavación que fue el responsable, en primer término, de preservar en cierto estado los restos arqueológicos por un largo tiempo (Hopkins and Shillam, 2005: 84; Bergstrand and Nyström Godfrey, 2007: 7).



El re-enterramiento se consideraba como una medida preventiva de protección a los restos arqueológicos de dos tipos de amenazas principales: la afectación y procesos de alteración derivados de la exposición directa al agua, viento, luz y vegetación, y a la actividad antrópica y de fauna; así como el deterioro causado por la exposición a las fluctuaciones en temperatura y humedad. Incluso en el pasado remoto, algunos elementos eran re-enterrados para ser protegidos y preservados, como es el caso de la fachada teratomorfa de la Acrópolis de Ek Balam o la banqueta del cuarto 35, que fueron re-enterrados una vez que los cuartos y edificios de este espacio fueron clausurados, mediante un sistema sistemático y eficiente que aseguró su preservación por más de mil años.

El método de re-enterrar no interfiere con los restos arqueológicos, sino se enfoca en el ambiente que los rodea. Como método de preservación el re-enterramiento se volvió común en la literatura de 1990 dentro del área del manejo de patrimonio cultural (CHM) (Agnew *et al.*, 2004: 134). El Instituto de Conservación del Getty indica que el re-enterramiento, o *backfilling*, se refiere a la práctica de retornar un sitio excavado previamente a un ambiente de enterramiento con el propósito de restablecer el estado de equilibrio que existía antes de que el sitio fuera en principio excavado (Demas, 2002: 7).

En el 2003 se realizó en Santa Fe un coloquio sobre re-enterramiento en zonas arqueológicas por el GCI del Servicio de Parques Nacionales de Estados Unidos en conjunto con el ICCROM. Antes de este coloquio, los organizadores decidieron utilizar el término re-enterramiento porque el término re-enterramiento implica un conjunto de condiciones bajo las cuales los sitios pueden ser re-enterrados, y porque implica un sistema diseñado de manera metodológica (Agnew *et al.*, 2004: 133). Este sistema asegura que se preservan los restos arqueológicos en su integridad y valor para las futuras generaciones. El re-enterramiento asegura el lugar original de los bienes arqueológicos sin introducir cambios y minimizando los cambios que el ambiente pudiera ocasionar. La intervención de re-enterrar es una combinación de preservación por documentación y preservación in situ. Aunque es una medida pasiva en los bienes arqueológicos, porque no implica su intervención directa, es una intervención activa en el ambiente circundante, en contraste con la excavación que es una intervención directa y activa en ellos directamente.

Uno de los aspectos más importantes es el monitoreo de las condiciones y del estado de preservación de forma periódica. Esto suele hacerse para bienes arqueológicos in situ, pero incluso para objetos re-enterrados. Revisiones controladas cada 1, 2, 3, 6 y 12 años se han llevado a cabo en periodos máximos de 24 y 48 años con la idea de verificar la eficiencia de estos sistemas.

Una de las limitaciones y desventajas del re-enterramiento, comparado con el almacenamiento en el museo es el limitado acceso a los vestigios. En este sentido la imposibilidad de ver los vestigios ha limitado su uso en algunos sitios, sin embargo, en Ek Balam los elementos que han sido re-enterrados están en áreas restringidas al visitante, limitando de entrada su apreciación.

El re-enterramiento implica que es necesario mirar a las colecciones de objetos o bienes y considerar su preservación y curación desde una visión holística más que particularista, debe derivar de una discusión dentro de los aspectos de manejo y preservación, así como la posibilidad de que estos bienes puedan ser apreciados, valorados y conservados en su lugar de origen.



En el proyecto de Conservación de Elementos Decorativos de Ek Balam el re-enterramiento se considera como una medida de conservación directa en la que se intenta minimizar los cambios que afectan o alteran a los bienes arqueológicos en cuestión y restablecer las condiciones ambientales previas a la excavación. El re-enterramiento es una especie de almacenamiento que tiene cualidades de preservación que pueden compararse o equipararse con las condiciones controladas de almacenamiento en museo. El re-enterramiento debe incluso exceder la tasa de preservación que se alcanza en el ambiente de museo, pero disminuyendo los costos y minimizando el cuidado continuo que los bienes en almacenamiento suelen conferir (Corfield *et al.*, 1998; Nixon, 2004; Bergstrand and Nyström Godfrey, 2007).

### Experiencia de re-enterramientos en Ek Balam

Algunos elementos decorativos ubicados en posición vertical como son relieves de estuco, y aplanados policromos han sido re-enterrados. Estos elementos son normalmente decoraciones de bancas o bien relieves que cubren paramentos o elementos decorativos en muros interiores. También se han re-enterrado algunos elementos ubicados en posición horizontal, como son decoraciones en la superficie de la banca, o pisos. Algunos de estos elementos decorativos se han re-enterrado cuando no se puede asegurar su permanencia dadas las condiciones del soporte o del edificio donde se localizan y principalmente cuando las superficies pintadas o en relieve se convierten en frentes de evaporación en donde se llevan procesos de alteración que deterioran las superficies o estratos inferiores.

Los re-enterramientos se han diseñado siguiendo la lógica de que los elementos originales se mantengan lo más estables en sus condiciones físico-químicas, esto implica que se colocan diversas capas de materiales limpios y secos en contacto con el elemento en cuestión para disminuir el impacto del aire ambiental en la superficie expuesta, y conservar el contenido de humedad estable, y evitar superficies de contacto o deposición. Las capas varían entre dos y cinco, utilizando materiales de textura fina a media y gruesa a medida que se distancian de las superficies originales a proteger, todas contenidas por un muro de soporte o contención que actúa como barrera.

Algunos elementos han sido re-enterrados por más de ocho años y han sido monitoreados para verificar la condición que presentan, esto ha comprobado que la conservación de los mismos está dada por la estabilidad que producen las capas que amortiguan las superficies y la mínima pérdida de humedad o incremento de temperatura en los mismos. A pesar de que el acceso a estos elementos se limita notablemente con el re-enterramiento, el ahorro en las actividades de conservación se ven positivamente afectadas por alcanzar la estabilidad sin tener que invertir año con año en intervenciones directas que suelen tener resultados parciales si no se atienden las causas de los procesos de alteración, como son filtraciones, rellenos porosos no consolidados, escurrimientos, terrazas con filtraciones, ataque biológico, condensación, disgregación por aparición y cristalización de sales, o daños en áreas parcialmente excavadas y consolidadas con fuertes problemas de conducción y propagación de agua en diferentes modalidades.

En este sentido existen en Ek Balam tres tipos de re-enterramientos que siguen la lógica antes descrita:

### ***Re-enterramiento de elementos decorativos verticales en subestructuras***

Estos re-enterramientos se han efectuado en elementos detectados en subestructuras que son imposibles de mantener abiertos, o accesibles a la visita. Están normalmente debajo de pisos o en túneles, lo cual implica cierta estabilidad si se encuentran al interior, pero inestabilidad total si están al exterior. Este es el caso del relieve modelado y policromo que se encuentra debajo del piso de la terraza del cuarto 41, y que representa un elemento decorativo de un antiguo friso alrededor de una puerta que mira hacia el vano del cuarto 41. Esta sección se encuentra debajo del piso de la terraza y se localizó mediante un pozo de sondeo para encontrar el acceso del cuarto del nivel inferior a la terraza del cuarto 41. En ese caso, la subestructura permaneció parcialmente expuesta con un techo para protegerlo de la lluvia, pero esto no bastaba para su conservación apropiada. Decidimos colocar un re-enterramiento para estabilizar al elemento en el contenido de humedad y su exposición al ambiente exterior. Este re-enterramiento nos ha mostrado, a lo largo de los años, que la decisión fue atinada y tomada a tiempo, ya que en dos ocasiones en que se ha monitoreado el estado de condición de los relieves se ha determinado que no se ha producido alteración alguna, precisamente porque se ha mantenido el contenido de humedad estable, y se ha evitado la cristalización de sales en la superficie del mismo. Tampoco se ha producido alteración o pérdida de color ya que ha estado cubierto. Se verificó que el contenido de humedad de las capas del re-enterramiento se mantienen húmedas pero estables. En cada ocasión en que se ha verificado el estado del elemento re-enterrado se han sustituido los materiales para evitar la contaminación de materiales depositados en el mismo.

Otro ejemplo de este tipo de re-enterramientos se ha practicado en la pintura mural de la subestructura del cuarto 29. Esta pintura se encuentra a seis metros debajo del piso del cuarto 29 dentro de una subestructura más antigua que la construcción del cuarto 29. Desafortunadamente esta pintura fue intervenida durante la excavación de la subestructura por los técnicos de la sección de Restauración del Centro INAH Yucatán. En tal intervención se colocó una capa de mowilith sobre la superficie en la mitad de la pintura. En la otra mitad se colocó además de la capa de mowilith un velado con peyón. Ha sido imposible retirar el peyón sin producir daños en la pintura, ya que al tratar de retirarla ésta capa de tela sintética estrapa a la capa pictórica, o bien favorece la solubilización al mismo tiempo del medio de pintura y de los pigmentos originales. En la sección sin peyón se realizó una limpieza parcial para tratar de eliminar el polímero. Una vez concluida la limpieza se decidió re-enterrar para evitar cambios en el contenido de humedad del muro, y evaporación en caso de mayor humectación. Este se realizó colocando una capa de tyvek y sobre ella una capa de de sascab lavado y seco sobre la pintura, soportado por un geotextil y gravilla fina retenidos por un muro de mampostería. Esta pintura fue re-enterrada en el 2014 y será monitoreada en 2017, y en 2019 para verificar el estado de conservación y estabilidad de la misma.

En el caso de la pintura mural de la jamba del edificio 42 se decidió hacer un re-enterramiento con variables. Ésta fue ejecutada sobre el muro de la jamba derecha del edificio 42, y aunque está resguardada por el mismo espacio arquitectónico, y afuera por una gran cubierta de protección, la exposición a la luz visible se ha considerado un elemento de alteración del color. En este caso, dado que el espacio es limitado y la pintura delicada, decidimos colocar un marco sobre la misma para protegerla, aunque es un sistema diferente, se considera re-enterramiento por el tipo de protección, resguardo virtualmente oculto.



El marco de madera fue forrado con una tela de mosquitero por una de sus caras, y este a su vez recubierto con un aplanado medio y uno fino, sobre el cual se montó una réplica. Por el anverso se colocó una serie de capas de geotextil que están en contacto con la pintura de forma que existe paso de aire, y también de humedad, pero sin dejar a la pintura como superficie de contacto. El bastidor se montó sobre el muro y se integró en sus laterales al muro original de forma que es muy difícil detectarlo a simple vista. La réplica de la pintura, es una foto impresa en una tela que se montó sobre el bastidor y se integró con reintegración de color, para evitar su notoriedad.

### ***Re-enterramiento de elementos decorativos verticales en muros exteriores y bancas***

Elementos decorativos de paramentos se han enterrado cuando no se ha podido controlar su exposición a la humedad directa o indirecta, tal es el caso de las bancas del cuarto 33, cuarto 41 y el paramento del cuarto 44 exterior. Estos elementos fueron re-enterrados en diferentes años (2013, 2016 y 2006). En todos los casos la exposición a la humedad fue el motivo principal para su re-enterramiento, especialmente porque los ciclos de humectación y evaporación provocaban recristalización de sales y con ello efectos negativos como la delaminación, pulverulencia y formación de escamas. En todos los casos sascab seco y limpio fue colocado en contacto con los relieves, y sobre este una capa de geotextil para sostener por la parte exterior gravilla limpia y seca muy fina, todos soportados por un muro de mampostería de retención.

Otros elementos exteriores con cubiertas de protección son los elementos modelados en las esquinas redondeadas del quinto cuerpo de la Acrópolis. Estos elementos recubren la esquina decorándolas y han sido objeto de diversas intervenciones dado que la captación de humedad por la parte superior y posterior ha representado un problema de conservación grave. La fragilidad de las capas más finas de relieve refleja haber estado sometida a un proceso de erosión y desgaste grave por la deposición de sales en la superficie, y la consecuente pérdida de la superficie del enlucido en láminas, escamas y la consecuente pulverulencia. Esto ha generado también ataque microbiológico y ha sido una de los principales razones por las que el re-enterramiento fue elegido como tratamiento de estabilización y prevención.

### ***Re-enterramientos de elementos decorativos horizontales: pisos***

Adicionalmente se han llevado a cabo re-enterramientos de elementos decorativos horizontales en pisos, para proteger pisos pintados, superficies de bancas y pisos originales. Estos re-enterramientos aunque son más fáciles de aplicar porque se realizan por capas, deben planearse con detenimiento en términos ya que el tiempo para ser aplicados es crucial para su eficiencia. En este caso los re-enterramientos están preparados con una malla sintética sobre el elemento a recubrir, y sobre esta una capa gruesa de sascab fino y seco, lavado, y posteriormente al menos dos capas más de sascab con textura media y gruesa. Una vez colocados estos, en una capa aproximada de 10 a 12 cm se coloca una capa de firme de conglomerado de cal con carga mediana a gruesa, que será el firme sobre el que se aplicará una capa fina que se pulirá para generar una superficie muy fina y compacta que resista tanto el impacto mecánico de la lluvia, como el tránsito humano. Estos pisos se han aplicado al interior y exterior de cuartos, y han probado ser muy resistentes a la intemperie por un lapso aproximado de cuatro años, con incidencia directa de viento, agua de lluvia y tránsito mecánico. En interiores son mucho más durables debido a que están protegidos de las condiciones del ambiente exterior.



Estos recubrimientos se han aplicado sobre elementos pictóricos o pisos lisos y han tenido buen resultado en la conservación del color y de la estructura original de pisos de estuco.

### Ventajas y desventajas

Los re-enterramientos utilizados en la zona arqueológica de Ek Balam representan un ejercicio interesante ya que se han realizado en un periodo de quince años, lo cual ha permitido un monitoreo cercano de la condición de los elementos protegidos. En términos generales se considera que el uso de este método es una medida eficiente para evitar la pérdida continua que se produce si las causas que promueven el deterioro o alteración de los materiales originales no se abaten o controlan parcial o totalmente. Las condiciones de exposición de muchos de los elementos problemáticos tienen una influencia directa en la conservación de los mismos, y en muchos casos es prácticamente imposible controlar los factores que producen alteraciones constantes, o cíclicas, ya que el contexto en el que los elementos decorativos se encuentran están sujetos a cambios continuos de captación y conducción de humedad y exposición a condiciones extremas. En este sentido los re-enterramientos suelen ser una medida drástica pero efectiva que asegura una estabilidad permanente y la mínima fluctuación en las condiciones que más dañan a los elementos decorativos que son los ciclos de humedad y secado y la consecuente disolución, cristalización y deposición de sales minerales. En este sentido la decisión de re-enterrar elementos suele ser la medida más eficiente y que representa mayor ahorro energético y en tiempo en lograr la estabilidad ya que no requiere de tratamientos continuos, implicaciones necesarias de las intervenciones correctivas, preventivas, y en el mantenimiento directo.

En términos generales, los materiales utilizados en los re-enterramientos han probado ser los más eficientes, compatibles y químicamente estables en producir la permanencia de los elementos decorativos a proteger. El procesamiento de estos materiales es manual y por tanto requiere de una preparación importante, y debe considerarse que estos deben sustituirse eventualmente, por lo que la inversión en materiales resulta de algún modo costosa.

Uno de los elementos menos llamativos y populares de este sistema es la imposibilidad de apreciar los elementos durante su enterramiento. Esto, que puede ser una desventaja también resulta ser una medida atractiva cuando se trata de áreas que tienen restricciones de visita, o bien están desprotegidas de seguridad y vigilancia continua, ya que en algunos casos esta condición puede favorecer vandalismo, saqueo o destrucción.

En el caso de Ek Balam el uso de este sistema ha probado ser efectivo y reducir notablemente la intervención directa ya que los elementos están protegidos y estables hasta que las condiciones de la excavación, consolidación arqueológica y arquitectónica se logran. En el caso de las áreas que no están abiertas a la visita pública creemos que el re-enterramiento tiene una doble función ya que además proteger de los factores ambientales también asegura la preservación y elimina el daño antrópico por vandalismo o negligencia.

En otro orden de ideas los re-enterramientos pueden tener dos funciones, proteger y contar con una réplica in situ del elemento a enterrar. En este sentido los re-enterramientos de pisos pueden ser una réplica exacta de los originales y con ello preservar la visual original del elemento recubierto y su contexto o soporte. En los elementos decorativos como banquetas también pueden y se han combinado con replicas 1 a 1 que permiten tener una percepción del original, pero sin exponerlo. En este sentido la combinación ha resultado apropiada y una buena resolución, aunque más costosa en tiempo de realización y materiales, pero considerado como un resultado exitoso y más atenuado y mejor presentado que el re-enterramiento por sí mismo.





Figura 1. Aplicación de recubrimientos de sacrificio sobre pisos originales de estuco para su protección. Cuarto 29, Acrópolis. Imágenes: Proyecto de conservación de elementos decorativos y de recubrimiento de la zona arqueológica de Ek Balam, ©CNCPC-INAH.



Figura 2. Sistema de re-enterramiento combinado con réplica en pintura mural expuesta y que requiere protección de radiación UV. Cuarto 42, Acrópolis. Imágenes: Alejandra Alonso. Proyecto de conservación de elementos decorativos y de recubrimiento de la zona arqueológica de Ek Balam, ©CNCPC-INAH.







Figura 3. Sistema de re-enterramiento combinado con réplica de la banca con relieves de estuco del cuarto 33, Acrópolis. Imágenes: Alejandra Alonso. Proyecto de conservación de elementos decorativos y de recubrimiento de la zona arqueológica de Ek Balam, ©CNCPC-INAH.





Figura 4. Sistema de re-enterramiento de elemento arquitectónico con relieves de estuco. Registro gráfico de daños y apariencia de la superficie que fue intervenida en la superficie de estuco disgregado, y aplicación del re-enterramiento. Esquina redondeada oeste, Acrópolis. *Imágenes: Alejandra Alonso. Proyecto de conservación de elementos decorativos y de recubrimiento de la zona arqueológica de Ek Balam, ©CNCPC-INAH.*





**Figura 5.** Re-enterramiento de la banca con relieves de estuco al cuarto 41 dentro del cuarto 44, en la Acrópolis. Este elemento se re-enterró en el 2016. *Imágenes: Alejandra Alonso. Proyecto de conservación de elementos decorativos y de recubrimiento de la zona arqueológica de Ek Balam, ©CNCPC-INAH.*





Figura 6. Re-enterramiento de un elemento decorativo de una fachada de una subestructura del cuarto 44. Imágenes: Alejandra Alonso. Proyecto de conservación de elementos decorativos y de recubrimiento de la zona arqueológica de Ek Balam, ©CNCPC-INAH.



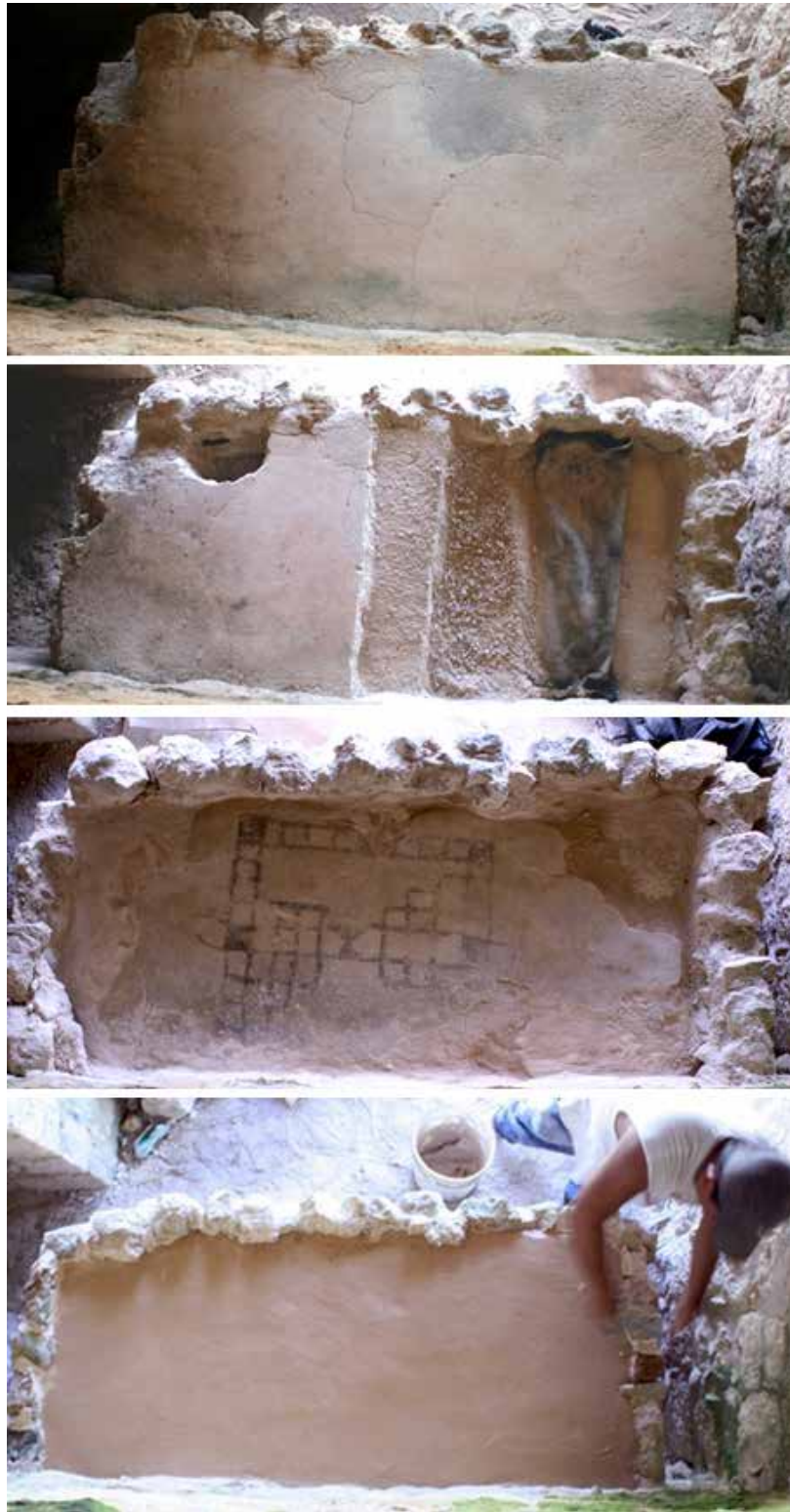


Figura 7. Re-enterramiento de un elemento decorativo denominado Patolli sobre las superficies de una banca en la sección oeste de la Acrópolis. Imágenes: Alejandra Alonso. Proyecto de conservación de elementos decorativos y de recubrimiento de la zona arqueológica de Ek Balam, ©CNCPC-INAH.



## Referencias

Agnew, Neville and Martha Demas (eds.) (2014) *Visitor management and carrying capacity at world heritage sites in China. Extended abstract of the International Colloquium*, Los Angeles, The Getty Conservation Institute.

Athens Charter (1931) *The Athens Charter for the restoration of historic monuments. Adopted at the First international congress of architects and technicians of historic monuments* [pdf] disponible en: <[http://www.icomos.org/docs/athens\\_charter.html](http://www.icomos.org/docs/athens_charter.html)> [consultado el 21 de marzo de 2009].

Bergstrand, Thomas and Inger Nyström Godfrey (eds.) (2007) *Reburial and analyses of archaeological remains: Studies on the effect of reburial on archaeological materials performed in Marstrand, Sweden 2002-2005. The RAAR project*, Kulturhistoriska dokumentationer nr 20, Uddevalla, Bohusläns Museum.

Corfield, Michael, P. Hinton, Taryn Nixon and Mark Pollard (1998) *Preserving archaeological remains in situ. Proceedings of the conference, 1<sup>st</sup>-3<sup>rd</sup> April 1996*, London, Museum of London, Archaeological Service.

Demas, Martha, Neville Agnew, Simon Waane, Jerry Podany, Angelyn Bass and Donatius Kamamba (1996) "Preservation of the Laetoli hominid trackway in Tanzania", en: Ashock Roy and Perry Smith (eds), *Archaeological conservation and its consequences: Proceedings of the IIC Copenhagen Congress 1996*, London, International Institute for Conservation, pp. 38-42.

Demas, Martha (2002) *Literature review on reburial of mosaics*. Unpublished paper, Los Angeles, The Getty Conservation Institute.

Hopkins, D. W. and Laura-Lee Shillam (2005) "Do geotextiles affect soil biological activity in the 'reburial' environment?", *Conservation and management of archaeological sites* 7 (2): 83-88.

ICOMOS (1990) *Charter for the protection and management of the archaeological heritage*, ICOMOS International Committee on Archaeological Heritage Management (ICAHM) [pdf] disponible en: <[http://www.international.icomos.org/e\\_archae.htm](http://www.international.icomos.org/e_archae.htm)> [consultado el 22 de marzo de 2009].

Nixon, Taryn (ed.) (2004) *Preserving archaeological remains in situ. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> conference, 12-14 September 2001*, London, Museum of London, Archaeological Service.

UNESCO (1956) *Recommendation on international principles applicable to archaeological excavations* [pdf] disponible en <<http://www.icomos.org/unesco/delhi56.html>> [consultado el 22 de marzo de 2009].



Detalle de la vista cenital del Patio de los Altares

Imagen: ©INAH-UNCFPC.





# De protección temporal a re-enterramiento en los murales de Cholula

Dulce María Grimaldi, Marisol Aguirre y Fernando Urióstegui\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

Durante ocho años el *Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla*, ha tenido como uno de sus objetivos, el registrar, estudiar y conservar la pintura mural de la zona arqueológica de Cholula. Sin embargo, el insuficiente mantenimiento de los edificios prehispánicos cercanos y del Edificio 3 que alberga a los murales de *Los Bebedores* y de *Barras y Estrellas*, ha generado que las condiciones no sean propicias para la conservación de este patrimonio. En consecuencia, durante el 2015 y el 2016 se implementó un sistema de protección para un sector del mural de *Los Bebedores* y del mural de *Barras y Estrellas* a base de la construcción de un muro y rellenos de tierra (re-enterramiento). Este documento presenta las características del sistema de protección y describe el transcurrir de un diseño de carácter temporal hacia uno permanente en consideración a las condiciones físicas, sociales y políticas que rodean a este patrimonio.

## Palabras clave

Cholula, *Los Bebedores*, *Barras y Estrellas*, re-enterramiento, conservación preventiva.

## Abstract

*For eight years the Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla, has had as one of its objectives, the recording, study and preservation of the murals at the archaeological zone of Cholula. However, the insufficient maintenance of the nearby pre-Hispanic buildings and of the building that houses the murals Los Bebedores, and the mural Barras y Estrellas has generated physical conditions that are not conducive to the preservation of this heritage. Consequently, during 2015 and 2016 a system to protect sections on risk of both murals was implemented, based on the construction of a wall and filled with earth (reburial or backfilling). This document presents the characteristics of the protection system and describes the reason that promoted a change from a temporary protection to a permanent one in consideration of physical, social, and political issues.*

## Keywords

Cholula, *Los Bebedores*, *Barras y Estrellas*, reburial, backfilling, preventive conservation.



## Introducción

Durante el 2014 el *Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla* registró alteraciones cada vez mayores en el sector norte de los murales de *Los Bebedores* y el de *Barras y Estrellas*. Ambos murales se localizan en la etapa 3-1-A del Edificio 3, en el costado poniente del Patio de los Altares (Figuras 1, 2 y 3). A pesar de las intervenciones de conservación realizadas sobre los murales de ese sector entre 2009 y 2013; las pinturas murales durante ese año presentaron nuevamente pérdida gradual de la superficie pictórica por la presencia de sales, escamas, pulverulencia, desprendimiento de soporte o bien se vieron afectadas por manchas de humedad y hongos (Figura 4). Sin embargo, el mayor riesgo provino del incremento de colapso de sectores de la parte superior de los túneles donde se ubican los murales.

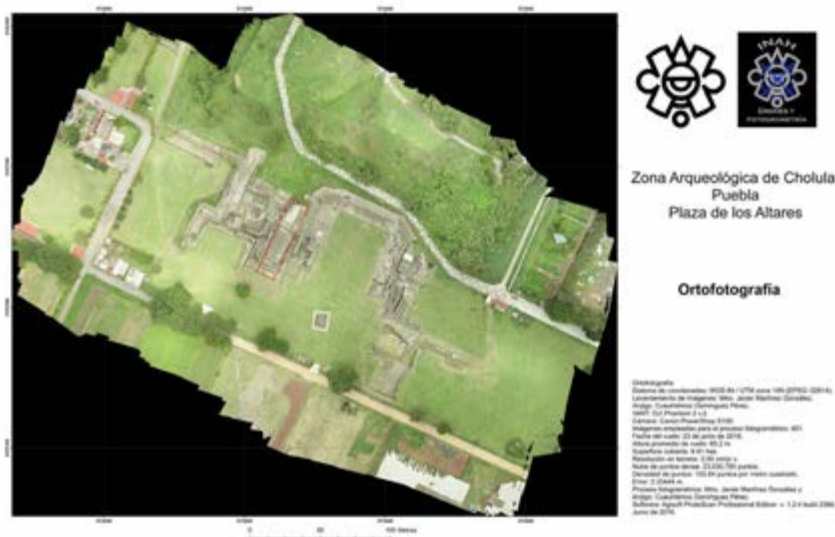
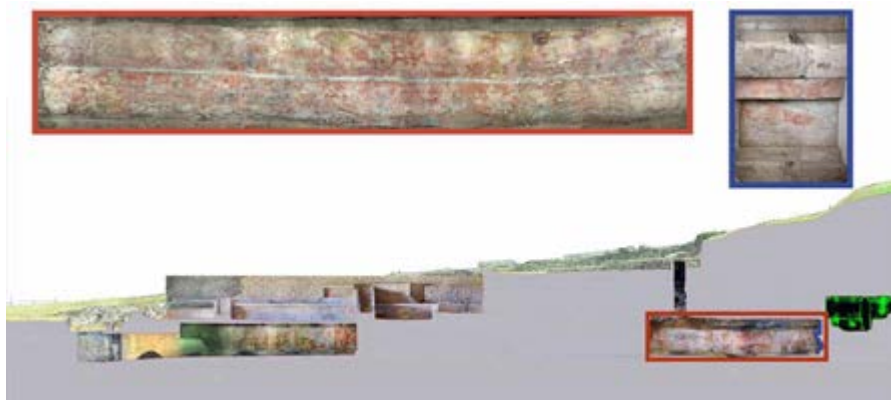
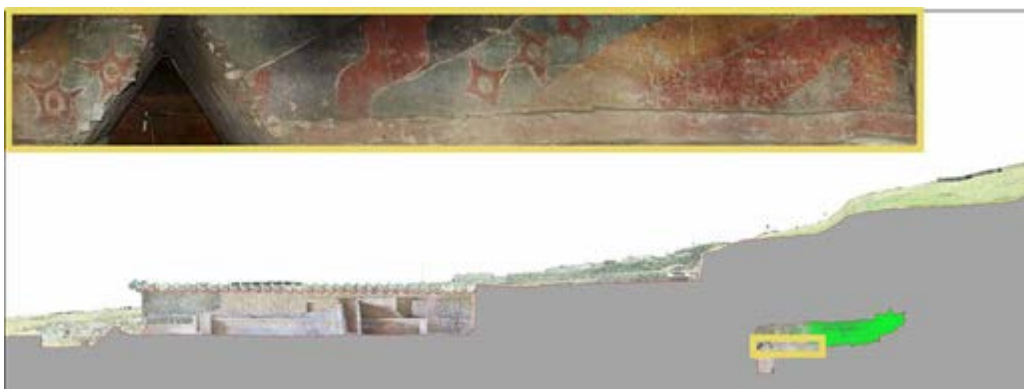


Figura 1. Vista cenital del Patio de los Altares, al sur de la Gran Pirámide, donde se identifica en recuadro color rojo al Edificio 3. Ortofotografía: Javier Martínez González y Cuauhtémoc Domínguez Pérez. Taller de Drones y Fotogrametría de la DEA. 2016, ©CNCPC-INAH.





**Figura 3.** Localización de sector en riesgo re-enterrado durante el 2015. En color amarillo se marca la ubicación del sector del mural *Barras y Estrellas*. Corte H-H' obtenido a partir de una nube de puntos. Cortesía del Laboratorio de Imagen y Análisis Dimensional de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos. Proceso: Carlos Humberto Rojas Paniagua. Temporada 2016. Fotografía tomada y procesada por Jesús Alfonso Osorio Martínez. Temporada 2014, ©CNCPC-INAH..



**Figura 4.** Desprendimiento de fragmentos de mural. Imagen: Archivo del Proyecto. Temporada 2013, ©CNCPC-INAH.

El problema de los derrumbes del relleno arqueológico en los túneles que albergan los murales se relaciona con el deterioro del material constitutivo (adobes y juntas), la forma de los túneles con techo angular y el flujo de humedad desde la superficie exterior al interior del edificio. Estas filtraciones se ven favorecidas por las galerías que hacen los techalotes<sup>1</sup> al interior del edificio y el crecimiento de raíces de árboles de Pirul que se extienden varios metros desde el exterior (Torres, 2016).

Se trata de murales que fueron encontrados y trabajados entre 1969 y 1971. El mural de *Los Bebedores* (200 d.C.) representa un ritual asociado con la ingesta de pulque, sugiriendo una ceremonia que vincula a los dioses con los hombres a través de la bebida (Marquina, 1971). A pesar de su antigüedad, costumbres actuales recuerdan escenas plasmadas en el mural.

<sup>1</sup> Los techalotes, *Spermophilus variegatus*, también conocidos como ardilla de tierra, construyen madrigueras en las estructuras de tierra generando con ello grandes ahuecamientos que debilita aún más a las secciones en riesgo de colapso, de acuerdo con el diagnóstico realizado por el Biol. Pablo Torres (Torres, 2016).



Siglos después se cubrió este mural con otras tres etapas constructivas, decoradas con la pintura de Barras y Estrellas, descritas como elementos asociados al agua y la montaña, probablemente que como concepto reflejan las montañas naturales del entorno de Cholula (Plunket, 2012). Esta sucesión pictórica denota un cambio en la temática y técnica, posible reflejo de las necesidades e intereses de la sociedad y religión en esa época. Secciones de otros murales también pueden observarse durante el recorrido de los túneles al interior de este edificio, a partir de ventanas arqueológicas implementadas durante la excavación del edificio. Sin embargo, la falta de documentación de esta sucesión de espacios provoca que actualmente su apreciación sea confusa. La estructura que alberga la totalidad de estos murales es conocida actualmente como Edificio 3, el cual limita el Patio de los Altares en su costado oeste, al sur de la Gran Pirámide de Cholula.

El conjunto de murales no fue abierto al público, a pesar de que se implementaron cubiertas, andadores e iluminación con ese objetivo, debido a que no se contó con las condiciones para ello. Actualmente continúa cerrado a la visita, alejado del entorno social y político que priva en Cholula, pero recibiendo el impacto de los cambios en infraestructura y uso de los espacios públicos y privados circundantes. Los programas de mejoramiento del entorno y creación de espacios culturales recientes no integran en forma alguna la presencia o contenido de este patrimonio, el cual gradualmente va perdiendo valor entre la sociedad.

### La decisión de re-enterrar

El proceso de re-enterramiento se ha implementado en dos momentos diferentes en su justificación y técnica; el primero corresponde al re-enterramiento del 2015 (protección temporal) y el segundo dio inicio en 2016 (re-enterramiento a largo plazo) y se encuentra en desarrollo actualmente.

#### *2015 (protección temporal)*

En respuesta a la necesidad de prevenir el riesgo y generar medidas de conservación para el edificio y las pinturas murales en cuestión fue inminente el desarrollo de un proyecto integral donde las áreas de arqueología, arquitectura y conservación de los acabados arquitectónicos abordaran en forma coordinada los problemas que afectan la preservación de este conjunto arquitectónico. Como parte de dicho proyecto integral, el área de conservación implementó, durante el 2015, un sistema de protección temporal teniendo como primer objetivo el de proteger los sectores de los murales de *Los Bebedores* y de *Barras y Estrellas* frente a los colapsos del material de los túneles. Una segunda intención, que no se llevó finalmente a cabo, incluía desarrollar prospección arqueológica por parte de las áreas de arquitectura y arqueología en miras de generar una propuesta para estabilizar estructuralmente los túneles, lo que requería de proteger un sector del mural de *Los Bebedores* en el área donde se desarrollaría la prospección y un sector de mural vecino cuya temporalidad no se ha precisado. En total se cubrieron 6.50 m<sup>2</sup> del mural *Barras y Estrellas*<sup>2</sup>, 5.12 m<sup>2</sup> del mural de *Los Bebedores*<sup>3</sup> y 2.20 m<sup>2</sup> del mural vecino<sup>4</sup> (Figuras 5 y 6).

<sup>2</sup> Las dimensiones del mural cubierto son 5.66 m de largo con altura que varía entre 1.17 m en el punto más alto y 0.84 m en su parte más baja.

<sup>3</sup> Las dimensiones del sector del mural cubierto son 2.275 m de longitud por altura irregular alrededor de 2.15 m.

<sup>4</sup> Las dimensiones del sector del mural cubierto son 1.025 m de longitud con una altura irregular alrededor de 1.90 m.





Figura 5. Vista del muro de protección temporal instalada en 2015, sobre sección norte del mural *Los Bebedores* y mural contiguo. Temporada 2015. Zona arqueológica de Cholula Puebla. Imagen: Archivo del Proyecto, ©CNCPC-INAH.



Figura 6. Imagen comparativa del antes y después de la edificación del muro de protección temporal para un sector del mural *Barras y Estrellas*. Temporada 2015. Zona arqueológica de Cholula Puebla. Imagen: Archivo del Proyecto, ©CNCPC-INAH.



### 2016 (re-enterramiento a largo plazo)

Durante el año 2016 se decidió extender la protección a un sector mayor del mural de *Los Bebedores* que mostraba un estado de conservación no estable en la superficie pictórica y en el aplanado, así como procesos de alteración fuera de control, debidos principalmente a filtraciones de agua y consecuente colapso del material de los túneles. La decisión de extender la protección a un sector mayor del mural respondió a la inestabilidad de las condiciones que imperan en el Edificio 3 y consecuente necesidad de conservación, pero también respecto a las condiciones de pérdida de valor e interés por este espacio, como reflejo de una compleja situación social, económica y política que impera en las dos poblaciones asentadas en torno a este conjunto arqueológico, así como un interés económico y turístico a nivel estatal y nacional que no toma en consideración las necesidades de conservación de estos murales. Finalmente, la falta de recursos para el mantenimiento efectivo del edificio que alberga a las pinturas así como del conjunto de edificios circundantes obligó a considerar necesaria una medida de conservación preventiva a largo plazo. En el 2016 en total se cubrieron 20.04 m<sup>2</sup> distribuidos a lo largo de 8.9 m lineales de la pintura mural de *Los Bebedores* del Edificio 3<sup>5</sup> (Figura 7).



Figura 7. Vista del muro de re-enterramiento para el mural *Los Bebedores* aplicado durante la temporada 2016. Imagen: Archivo del Proyecto, ©CNCPC-INAH.

<sup>5</sup> El total de la superficie cubierta durante el 2016 se distribuyó en cuatro sectores cuyas dimensiones son las siguientes: Muro 6 Sector A: 5.22 m<sup>2</sup> (2.30m X 2.27m), Muro 6 Sector B: 6.78m<sup>2</sup> (2.77m X 2.45m), Muro 6 Sector C: 3.23m<sup>2</sup> (1.32m X 2.45m), Muro 6 Sector D: 4.72m<sup>2</sup> (2m X 2.36m)

## El diseño técnico y su implementación

El diseño para la protección, tanto en el 2015 como en el 2016, consideró necesario cumplir con varios requerimientos:

- Sistema elaborado con material compatible a la composición y funcionamiento del mural
- Sistema que empleara material similar al de los rellenos prehispánicos, los cuales probaron ser eficaces durante varios siglos.
- Permitir el paso de humedad y sales hacia el exterior del sistema de protección.
- Conservar condiciones de humedad similares a las actuales.
- Que no favorezca proliferación de agentes biológicos.
- Que permita amortiguar el impacto de mayores desplomes del material de relleno de la parte superior de los túneles.
- Que incluyan en su diseño elementos que permitan realizar el monitoreo periódico del mural.
- Removible sin representar daño al mural.
- De bajo costo.

El proceso incluyó las siguientes etapas:

Acciones previas<sup>6</sup>

- a. Registro detallado (Registro y documentación de los murales: registro fotográfico, alzado arquitectónico en 3D, fotogrametría, gráfico en línea mediante programa Illustrator e integración de gráfico con alzado arquitectónico en AutoCAD® y revisión de la documentación de conservación) (Grimaldi, 2015) (Figura 8).
- b. Selección de sectores a proteger con base en el diagnóstico del estado de conservación.
- c. Registro de condiciones ambientales y en superficie.
- d. Tratamiento directo de las superficies a re-enterrar (fijado de capa pictórica en áreas con pulverulencia y escamación; consolidación de oquedades; eliminación y sustitución de resanes y el control de hongos en superficie) (Figura 9).



**Figura 8.** Registro del mural de *Los Bebedores*. Realización: Jesús Enrique Johey Muñoz Lozoya. Digitalización: Jesús Alfonso Osorio Martínez. Archivo del Proyecto. Temporada 2013. Imagen: Archivo del Proyecto, ©CNCPC-INAH.

<sup>6</sup> Las acciones previas se complementaron con investigación en torno a técnica pictórica y materiales constitutivos.





Figura 9. Preparación del mural para su posterior re-enterramiento. Archivo del Proyecto. Temporada 2016. Imagen: Archivo del Proyecto, ©CNCPC-INAH.



Figura 10. Nivelación del piso del túnel 6 para continuar con los trabajos de re-enterramiento. El uso de gravilla se utiliza como una marca para diferenciar el relleno arqueológico del relleno agregado para nivelar. Temporada 2016. Imagen: Archivo del Proyecto, ©CNCPC-INAH.

- e. Implementación del sistema de protección.
- f. Eliminación de recubrimientos de cemento de piso y pared en el entorno inmediato del mural (Figura 10).
- g. Pruebas para la caracterización de los materiales empleados como relleno<sup>7</sup>.
- h. Propuesta estructural.
- i. Implementación del sistema.

El sistema empleado en ambos momentos es similar aunque se realizaron algunas modificaciones para el 2016, considerando que el objetivo de la intervención del 2015 era de carácter temporal y para el 2016 se trata de un re-enterramiento a largo plazo. Las modificaciones se realizaron de acuerdo con la evaluación del sistema de protección temporal del 2015.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Se hicieron dos pruebas principales: prueba de cohesión conocida como "prueba de churro" y prueba de sedimentación para conocer la plasticidad y proporción de arena, limo y arcilla en cada uno de los materiales. Se trata de pruebas cualitativas.

<sup>8</sup> La evaluación tomó en cuenta el asentamiento de los rellenos, el comportamiento de los materiales de relleno frente a la humedad, la adherencia inadecuada de tela o tierra de relleno fino hacia la capa pictórica, el sellado del sistema de re-enterramiento en la parte superior, así como la estabilidad estructural del muro de re-enterramiento.



2015 (Figura 11)	2016 (Figura 12)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tul tricot nylon</li> <li>2. Relleno fino (capa de 2 a 3cm de grosor): 7 Mezcla de tierra de excavación tamiz no.40 3 arena de mina tamiz no. 40</li> <li>3. Geotextil polipropileno tipo Geotex 451, marca Propex de 250gr/m2, color negro, no tejido</li> <li>4. Relleno grueso<sup>9</sup>: Mezcla de tierra y tepetzil grueso, proporción 6:4.</li> <li>5. Muro de ladrillo crudo de 7 x 13.5 x 27 cm con junta de lodo</li> <li>6. Sellado de lodo en la parte superior (impide la entrada de materiales contaminantes y estabiliza las condiciones ambientales al interior).</li> <li>7. Estructura: en algunos casos se empleó talud y en otros muro vertical reforzado con arcos a media altura</li> <li>8. Monitoreo mediante tubos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tul (eliminado)<sup>10</sup></li> <li>2. Relleno fino (capa de 2 a 3cm de grosor)<sup>11</sup>: 2 Mezcla de tierra de excavación tamiz no.10 1.5 arena de mina tamiz no. 20</li> <li>3. Geotextil polipropileno tipo Geotex 451, marca Propex de 250gr/m2, color negro, no tejido</li> <li>4. Relleno grueso<sup>12</sup>: Mezcla de tierra y tepetzil grueso, proporción 6:4.</li> <li>5. Muro de ladrillo crudo de 7 x 13.5 x 27 cm con junta de lodo</li> <li>6. Sellado con mezcla de arena y tierra<sup>13</sup></li> <li>7. Estructura: se empleó exclusivamente muro vertical reforzado con arcos a media altura, dividido en secciones.<sup>14</sup></li> <li>8. Monitoreo mediante tubos y ventanas</li> </ol>

<sup>9</sup> El grosor de esta capa varía de 3 a 15 cm, dependiendo de la irregularidad del muro. En áreas de grosor mayor a 10 cm se rellenó con fragmentos de tepetzil de 5 cm, ethafoam de alta densidad de 10 x 10 cm, y/o ladrillo crudo de diferentes tamaños.

<sup>10</sup> La eliminación del tul tricot nylon como primera capa de interfase se debe a que no cumple con la función de aislante, dejando pasar el relleno fino hacia la superficie pictórica, además se puede llegar a imprimir la textura de la tela sobre la capa pictórica.

<sup>11</sup> Según la evaluación del sistema del 2015, era importante sustituir el tamaño y proporción del relleno fino para favorecer su remoción y evitar que retenga la humedad al considerar que estará en condiciones de humedad constante.

<sup>12</sup> Se eliminó el uso de ethafoam por no ser conveniente para largo plazo.

<sup>13</sup> El sellado de la parte superior se cambió de lodo a una mezcla de arena y tierra para evitar su agrietamiento al secar. Ya no se aplicó directamente sobre el relleno fino, sino sobre una capa de geotextil que permita su fácil remoción. Para sellar el sistema de protección en las áreas laterales se reemplazaron los pedazos de ethafoam por pedacería de ladrillo crudo fijado con una mezcla pobre de arena y tierra proporción 7:3, siempre sobre geotextil. Esto para evitar la fuga del material y el asentamiento del mismo.

<sup>14</sup> Para favorecer la estabilidad del muro de ladrillo se edificaron cuatro secciones según el paramento del muro de la pintura. Los bloques permiten el movimiento de manera independiente y se desplantan a diferentes niveles según la pendiente del piso en cada área del túnel.



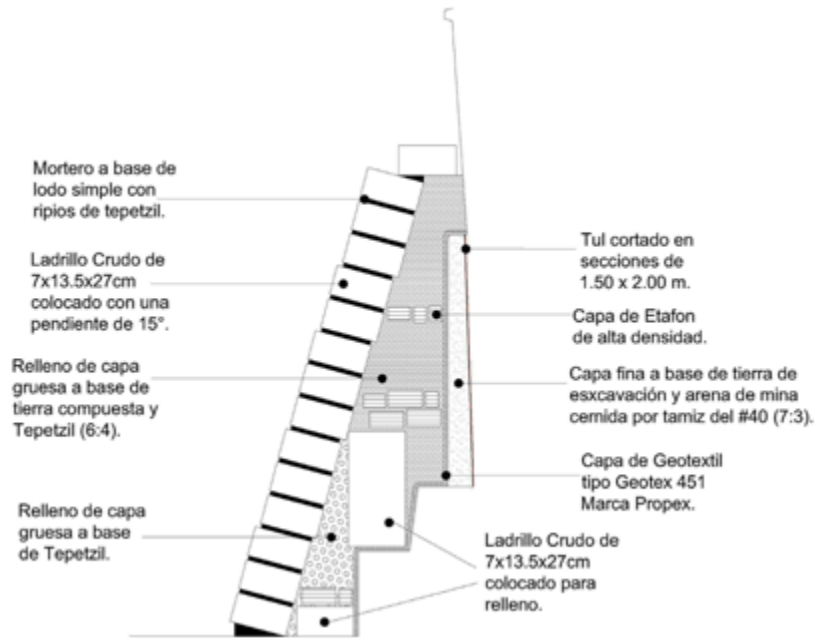


Figura 11. Detalle constructivo del muro de protección temporal para un sector del mural *Barras y Estrellas*. Propuesta y dibujo: Fernando Urióstegui Díaz. Temporada 2015. Imagen: Archivo del Proyecto, @CNCPC-INAH.

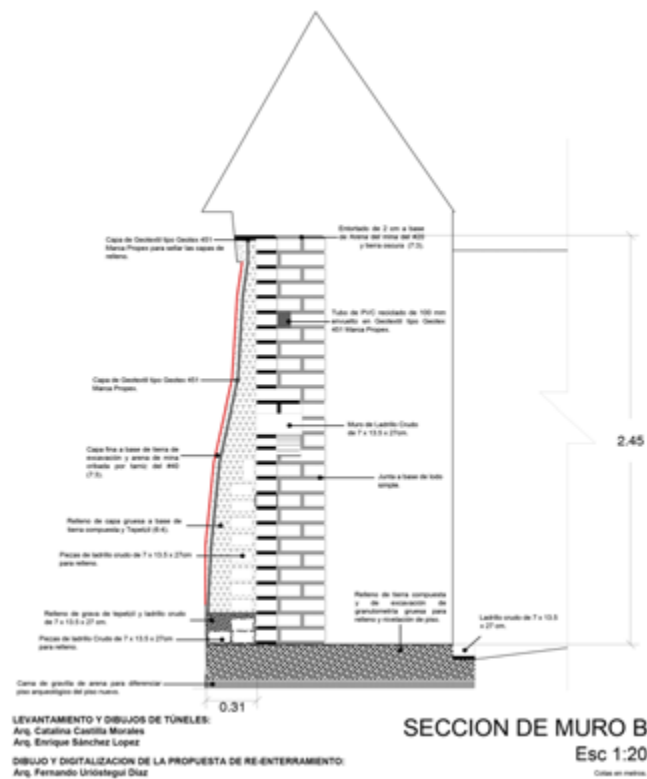


Figura 12. Detalle constructivo del muro de re-enterramiento para el mural *Los Bebedores*, donde se especifica el material a usar en cada capa. Propuesta y dibujo: Fernando Urióstegui Díaz. Temporada 2016. Imagen: Archivo del Proyecto, @CNCPC-INAH.

## Estrategia de monitoreo

El sistema de protección temporal así como el de largo plazo necesitarán mucho tiempo para estabilizarse por lo que el monitoreo es esencial para conocer su funcionamiento y la interacción entre cada una de las capas del sistema con la pintura mural. En el 2015 se eligieron áreas de 10 cm de diámetro para la inspección de la pintura a través de tubos, que no son removibles y permiten exclusivamente una visión seccionada de lo que sucede en la superficie de la pintura. Por esto en el 2016, se implementaron dos ventanas de monitoreo de 100 x 50 cm aproximadamente en conjunto con tubos de inspección. El tamaño de las ventanas de monitoreo permitirá obtener mejores datos sobre el comportamiento de la pintura mural y será referente de un área más extensa. Por su tipo de construcción las ventanas pueden fácilmente removerse y colocarse de nuevo, utilizando los mismos materiales. Sin embargo, la ventana no permite una inspección constante, es necesario planearla con anticipación. En cambio con el tubo de monitoreo se puede inspeccionar en cualquier momento (Figura 13).

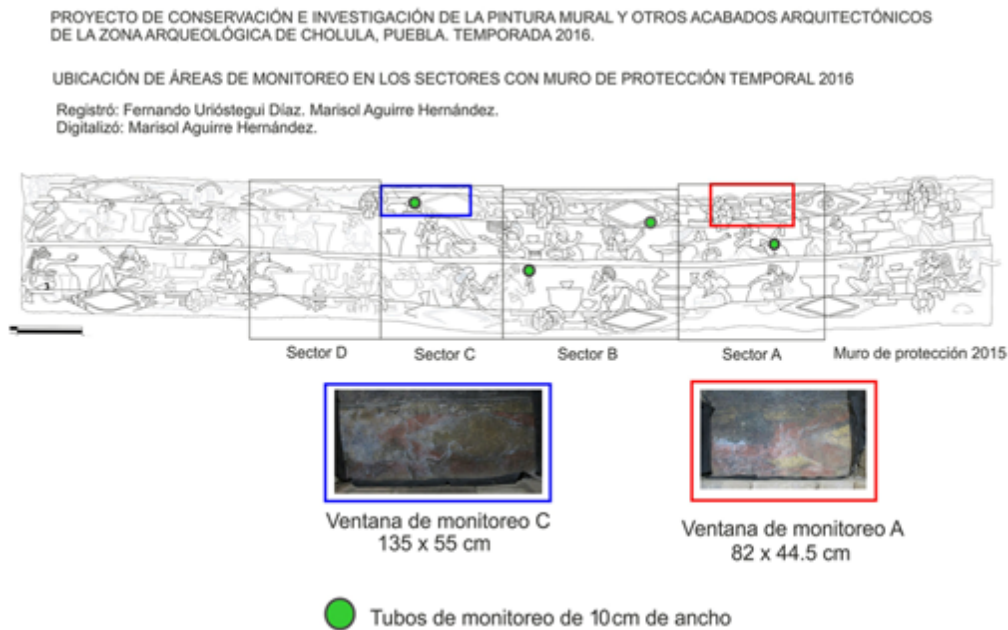


Figura 13. Grafico de ubicación de los sectores re-enterrados (A-D) y las zonas de monitoreo para el mural de *Los Bebedores*. Registro: Fernando Urióstegui Díaz y Marisol Aguirre Hernández Digitalización: Marisol Aguirre Hernández. Temporada 2016. Imagen: Archivo del Proyecto, ©CNCPC-INAH.

Los factores a monitorear son los siguientes:

- Estabilidad estructural del muro de re-enterramiento
- Asentamiento de rellenos
- Proliferación de vegetación en rellenos o sobre mural
- Flujo y contenidos de humedad en rellenos o sobre mural
- pH en rellenos o sobre mural
- Presencia de sales entre superficie de capa pictórica y material de relleno
- Presencia de animales en rellenos o sobre mural
- Proliferación de hongos en rellenos o sobre mural



### Mitigación del impacto del re-enterramiento

Durante varios años parte de las actividades y objetivos del Proyecto se han enfocado en el registro detallado y la investigación de las características materiales y conceptuales de la pintura mural de *Los Bebedores* a través de la documentación histórica, registro fotográfico, dibujo a mano alzada, dibujos digitalizados, colorimetría, fotografía con microscopio óptico, análisis de técnica de manufactura, tipo y forma de adobes, así como análisis de la capa pictórica. Esta información nos ofrece los datos necesarios para conocer y estudiar la pintura mural de *Los Bebedores* sin la necesidad de estar frente a la obra, recrear la forma y color de la pintura e inclusive conocer la manufactura del soporte y materiales con que se creó la capa pictórica. Es por esto que a pesar de que se cubra la pintura la medida de re-enterramiento no representa el restar valor o perder la materialidad de este patrimonio. Sin embargo, es importante diseñar estrategias para dar a conocerle y mantener su presencia significativa entre la sociedad que le rodea y aquella que se acerca a conocer el patrimonio de Cholula. Es por ello que el proyecto de conservación en curso incluye la socialización de estos murales a través de diferentes acciones de difusión y talleres que permiten su revalorización, los cuales se imparten anualmente. Estas propuestas necesitan llegar a los espacios de difusión adecuados y articularse con otras instancias del INAH para ser efectivos, de tal forma que los contenidos se tomen en consideración en las decisiones públicas de Cholula (Figura 14).



Figura 14. Fotogrametría del túnel de *Los Bebedores* previo a su re-enterramiento en 2016. Al fondo se observan dos sectores re-enterrados en 2015. Realización y proceso: Jesús Alfonso Osorio Martínez. Temporada 2016. Imagen: Archivo del Proyecto. ©CNCPC-INAH.



## Conclusiones

La protección temporal mediante muro y rellenos aplicada en el 2015, con una visión de ser retirada en el corto plazo, se convirtió en el 2016 en una propuesta de re-enterramiento a largo plazo debido a las malas condiciones de conservación y a la incertidumbre de mejorar el manejo de este espacio en el corto plazo. En consecuencia, el sector re-enterrado en el 2015 deberá considerar la necesidad en un futuro cercano de realizar las modificaciones necesarias para contar con las características similares al re-enterramiento del 2016 para que permanezca a largo plazo.

El remover el sistema de re-enterramiento y nuevamente exponer los sectores de mural requiere de una propuesta que asegure recursos suficientes para una intervención integral, un mantenimiento adecuado, que vincule este patrimonio con la sociedad y que difunda sus valores. Estas condiciones no existen actualmente por lo que el re-enterramiento es una medida de conservación preventiva que debe ir acompañada por la gestión de mejores condiciones de manejo y vinculación con la sociedad. Ello requiere de la participación de diversos sectores del INAH y de la articulación interinstitucional e intergubernamental.

Las acciones que se han desarrollado sobre *Los Bebedores* y *Barras y Estrellas* deberían ser del conocimiento de las diferentes áreas del INAH, de la sociedad y de gobiernos locales y estatales. Su re-enterramiento es una oportunidad para destacar los valores de este patrimonio y la necesidad de que todos los involucrados trabajen en favor de su conservación, pero solo haciéndolo del conocimiento público se logrará tal involucramiento.

Las propuestas de armados fotográficos, fotogrametrías y renderizaciones realizadas para mitigar el impacto del re-enterramiento deberían de integrarse con otras de mayor escala que ayuden a contribuir en la preservación de los valores no sólo de la pintura, sino también del edificio y del conjunto urbano que se ubica al sur de la Gran Pirámide de Cholula y de esta manera aportar a su interpretación y conocimiento.

En el 2017 la intervención de re-enterramiento continuará sobre un sector aún considerado en riesgo. Se propone concluir el re-enterramiento en el 2017 y realizar en el 2018 las modificaciones al re-enterramiento realizado durante el 2015. Sin embargo, la estrategia de monitoreo e implementación de esta medida tendrá que proponerse e iniciar su desarrollo a partir del 2017, considerando los recursos necesarios a corto, mediano y largo plazo (Figura 15).





Figura 15. Integrantes del equipo de trabajo de la temporada 2015 del Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla. *Imagen: @CNCPC-INAH.*



### Referencias

Caple, Chris (2004) "Towards a benign reburial context: the chemistry of the burial environment", *Conservation and management of archaeological sites, Special issue on site reburial 6* (3-4): 155-165.

Demas, Martha (2004) "Site unseen, the case for reburial of archaeological sites", *Conservation and management of archaeological sites, Special issue on site reburial 6* (3-4): 137-154.

Grimaldi, Dulce María (2015) "El registro de la forma en el mural de *Los Bebedores* (Cholula)", *CR Conservación y Restauración* (6): 16-39.

Marquina, Ignacio (1971) "La Pintura en Cholula", *Artes de México, Cholula Ciudad Sagrada* (140): 25.

Plunket, Patricia (2012) "El patio de los Altares en la Gran Pirámide Cholula, La violenta destrucción de los iconos", *Arqueología mexicana, Cholula la ciudad sagrada XX* (115): 42-47.

Teutonico, Jeanne Marie (2004) "Conclusions and recommendations of the Colloquium 'Reburial of archaeological sites'-Santa Fe, New Mexico, 17-21 March 2003", *Conservation and management of archaeological sites, Special issue on site reburial 6* (3-4): 395- 399.

Torres, Pablo (2016) *Zona arqueológica de Cholula, Puebla: Dictamen con propuesta de solución de los árboles de Pirul, tuzas y techalotes causantes de daños en la estructura de arquitectura de tierra en los túneles de las pinturas de Los Bebedores de Pulque*. Documento inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.



Casa Azul. Detalle de pintura mural. Calica, Quintana Roo

Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán, ©CNOFC-INAH, 2016.





# El memorioso colorido del norte de Quintana Roo. Proyecto de conservación de sitios arqueológicos en el norte de Quintana Roo (CNCPC, INAH). Temporada 2016: resultados

Mónica Alejandra López Portillo Guzmán\*

\*Centro INAH Quintana Roo  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

Las zonas arqueológicas del norte de Quintana Roo, ubicadas en la región tropical y costera, presentan una problemática compleja en materia de conservación, tanto por la naturaleza de los vestigios, como por el entorno en el que se encuentran. No obstante, pintura mural, elementos de estuco y piedra han perdurado. Una labor continuada de conservación y restauración ha sido fundamental en la protección del legado arqueológico. Desde hace varias décadas, he trabajado en proyectos de conservación de bienes culturales en el norte de Quintana Roo<sup>1</sup> conjuntamente con restauradores<sup>2</sup>, trabajadores locales capacitados y en colaboración con especialistas de otras disciplinas. Desde 2010 a la fecha, el *Proyecto de conservación de sitios arqueológicos en el norte de Quintana Roo* ha tenido continuidad y contempla múltiples actividades: investigación y análisis de los materiales constitutivos, estudio de deterioro, así como trabajos de conservación y restauración. Además de las estrategias de conservación preventiva, en conjunción con los estudios multidisciplinarios, se ha podido enfrentar con la mayor efectividad la estabilización de los bienes culturales, dando prioridad al control del deterioro con la intervención directa.

## Palabras clave

Pintura mural, conservación, Costa Oriental, Maya, Norte de Quintana Roo.

## Abstract

*The archaeological sites of Northern Quintana Roo, Mexico, located in the coastal tropical region, pose complex problems in terms of their conservation. However, mural painting, stucco and stone elements have endured. The comprehensive conservation and restoration of the natural environment has been instrumental in the protection of the archaeological heritage. The Proyecto de conservación de sitios arqueológicos en el norte de Quintana Roo has been ongoing for more than two decades, and has included the participation of restorers, trained local workers and conservation professionals from various disciplines. Since 2010, the project involves multiple activities of research and analysis of the constituent materials of stuccoes and mural paintings, and the study of their deterioration, as well as the implementation of conservation and restoration activities. In addition to the preventive conservation strategies, in conjunction with the multidisciplinary studies, we have been able to effectively confront the difficulties for the stabilization of cultural heritage, prioritizing direct intervention.*

## Keywords

*Mural painting, conservation, East Coast, Maya, Northern Quintana Roo.*

<sup>1</sup> El Rey, El Meco, Xcaret, Calica, Cobá, San Gervasio, Xelhá, Tulum, Tancah y Muyil, Sección de Conservación y Restauración de bienes culturales del Centro INAH Quintana Roo, Zona Norte.

<sup>2</sup> Restauradores Mariana Contreras, Carlos Lozoya, Alejandra Sánchez, Ariadna Rivera y Carolina Méndez.



### Antecedentes de los sitios

A lo largo del litoral de Quintana Roo, único estado nacional bañado por aguas caribeñas, se conservan numerosas zonas arqueológicas con los restos de sus templos coloridos como remembranza de cuando las ciudades mayas costeras eran sociedades vivas, con ocupación desde el Preclásico Tardío (300 a.C-300 d.C.), hasta el Posclásico Tardío (1200-1550 d.C.). Siglos posteriores en este último periodo, en la provincia de Ecab, en la que la actividad constructiva se reinició, resurgen por toda la costa oriental peninsular centros con arquitectura religiosa, administrativa y residencial que fungen como puertos de abrigo para los comerciantes que aprovecharon las rutas de cabotaje para la subsistencia (Andrews y Robles, 1986; Ramos, 1978). Sin embargo, como Martos (2003: 156-157) señala, es evidente que los mayas de tiempos tardíos aún las consideraban estructuras sagradas, ya que reutilizaron los templos y anexaron a éstos las nuevas construcciones. Desde el siglo XVI los asentamientos suscitaron el interés del mundo occidental, puesto que en el litoral de estas tierras mayas se tuvo el primer contacto de expedicionarios españoles.

### Pintura mural en la costa oriental. Técnica de manufactura

Los mayas peninsulares le dieron un vasto uso a la cal apagada, utilizada en el acabado de sus edificaciones para recubrimientos en pisos y muros y para elementos decorativos. Para la creación del legado arquitectónico y mural, los mayas aprovecharon los recursos naturales de la región, como piedras calizas y arenas calcitas que, con la combinación de sustancias orgánicas como gomas, mucílagos, tintes vegetales y pigmentos de distintos tipos, les permitió decorar los muros. En la región las construcciones presentan una arquitectura polícroma maya, que se ha denominado estilo Costa Oriental. Los murales por lo general corresponden al período Posclásico, y son de estilo códice, con representaciones de deidades y glifos de escenas agrícolas en actos de ritos propiciatorios y sus características han aportado datos importantes para la historia (López Portillo Guzmán, 2017: 8). La técnica de factura es la denominada temple o fresco seco<sup>3</sup>; sin embargo hay que considerar que los pintores prehispánicos tuvieron retos específicos por resolver para la creación de una técnica pictórica original, como producto de sus características contextuales en conjunción de su cosmovisión, experiencia y erudición (Magaloni, 2001).

En las estructuras localizadas en los sitios de esta región, se han registrado restos pictóricos en la mayoría de elementos arquitectónicos y ornamentación de los edificios: basamentos, pisos, muros exteriores e interiores, vanos, frisos y cornisas. La mayoría de los murales presentan superposición de aplanados. Gracias a que la práctica de repintar los edificios era una costumbre muy arraigada entre los mayas ha sido posible registrar las secuencias cronológicas de los diferentes estilos y capas de aplanados. La paleta registrada en general es corta y se compone de colores rojo, amarillo, naranja, azul; se amplía con transparencias en tonalidades celestes, verdes y grises. Según el color base, se aplicaban los colores en tonalidades medias y oscuras, sobre un fondo por lo general blanco creado con los aplanados a base de cal. El negro se empleaba frecuentemente para el delineado.

<sup>3</sup> Los pigmentos de origen mineral se aplicaron sobre el enlucido de cal ya fraguado.



### Retos para la conservación. Mecanismo de deterioro y soluciones preliminares

Desde nuestra perspectiva como restauradores, los sitios arqueológicos presentan retos importantes, al hallarse dentro de ecosistemas de alta complejidad de la región tropical, y expuestos a los factores intrínsecos y extrínsecos, ocasionados por agentes biológicos, físicos y químicos; a éstos se suman los factores humanos, así como eventos catastróficos como la acción devastadora de los huracanes<sup>4</sup> y los incendios en época de secas.<sup>5</sup>

De manera general, algunas de las alteraciones multifactoriales, en distintos grados, son causadas principalmente por la incidencia de agua pluvial, que provoca la erosión a causa de las filtraciones, escurrimientos y encharcamientos; al humedecer los materiales, se generan la proliferación de colonias de microorganismos y la formación de oquedades. Las sales cubren de velos blanquecinos que ejercen fuerzas mecánicas que cristalizan en los poros del material constitutivo de la piedra caliza y provocan fisuras, agrietamientos y desprendimientos. Por otra parte, la brisa marina promueve el depósito de sales superficiales en muros y techos que se comportan como frentes de evaporación y condensación.

Por lo anterior, en las regiones tropicales, el logro de la conservación de los materiales constitutivos de las edificaciones está estrechamente relacionado a las acciones de control de las fuentes principales de humedad (López Portillo Guzmán, 2017).

Por otro lado, la actividad humana de alimentar a la fauna silvestre nativa y la producción de basura dentro de las zonas arqueológicas, durante años ha favorecido la proliferación de algunas especies silvestres nativas, particularmente de la iguana rayada<sup>6</sup> (Figura 1), la cual afecta de manera alarmante las estructuras de los sitios, particularmente en sitio de El Rey. Estos reptiles desarrollan su ciclo de vida en amplias madrigueras que excavan al interior de los basamentos de los templos. Gracias al avance de la línea de investigación planteada al inicio del proyecto sobre este tema, y a las acciones realizadas con el apoyo interdisciplinar<sup>7</sup> para el control natural de las especies biológicas, se ha logrado una considerable disminución natural de estos reptiles en este sitio (López Portillo Guzmán, 2016).



Figura 1. Iguana rayada (*Ctenosaura similis*).  
Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán,  
2016, ©CNCPC-INAH.

<sup>4</sup> Fenómeno hidrometeorológico, que abarca los meses cálidos de junio a noviembre (López Portillo Guzmán, 2013).

<sup>5</sup> La época de secas comprende de febrero a mayo, y la de lluvias de mayo a octubre.

<sup>6</sup> La iguana rayada (*Ctenosaura similis*) es una especie en riesgo, por lo que se encuentra protegida de acuerdo con la NOM 059 SEMARNAT 2010.

<sup>7</sup> Veterinaria zootecnista Viridiana H. Sarabia Miranda especialista en fauna silvestre (reptiles y aves). Colaboración en el seguimiento del diagnóstico de las iguanas rayadas y sus efectos en los elementos de las estructuras en los sitios de El Meco y particularmente El Rey.



Algunas de las acciones realizadas incluyeron pláticas de divulgación y concientización a los guías de turismo, a los custodios de los sitios y al público general, para generar un vínculo de apoyo al programa de prevención planteado para los sitios. Por otro lado, se implementaron acciones preventivas en conjunto con los custodios, para optimizar la limpieza del sitio de El Rey, así como la colocación de los botes de basura limpios en los puntos estratégicos, para evitar que los visitantes tiraran desechos. También se colaron letreros restrictivos en las diferentes estructuras, tanto para limitar el paso, como para señalar la prohibición de alimentar la fauna local (Figura 2). También se ha reforzado la importancia de algunas especies protegidas, en particular las boas, para optimizar el control biológico en el sitio.



**Figura 2.** Colocación de letreros restrictivos para evitar la alimentación fauna silvestre en los sitios.

*Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán, 2016, ©CNCPC-INAH.*

### **El proyecto integral de continuidad. Conservación preventiva e intervención**

Los trabajos realizados en 2016 comprendieron el mantenimiento y la conservación emergente y directa de la pintura mural, así como de los relieves y de algunas columnas (piedra con restos de estuco), tanto al interior como al exterior de las estructuras ubicadas en las zonas arqueológicas de El Meco, Calica, Cobá, El Rey y en Xamanhá para su integración en la siguiente temporada. También se dio seguimiento a los registros gráficos, fotográficos y de condición para evaluar, además del estado de conservación, los trabajos de las temporadas anteriores.

La continuidad rigurosa de la metodología planteada en años anteriores, y que se describe a continuación, ha sido fundamental para comprender los principales problemas que presentan los bienes culturales inmuebles y de esta manera poder dar una posible solución de manera integral y determinar las particularidades de problemáticas específicas de los bienes. Por ello, las acciones de conservación preventiva tienen como prioridad atender y controlar las causas de deterioro anteponiéndose sobre intervenciones de restauración, mediante programas permanentes de monitoreo continuo para obtener diagnósticos actualizados.

El *Proyecto de conservación de sitios arqueológicos en el norte de Quintana Roo* tiene un carácter itinerante, con la inclusión de varios sitios en un solo proyecto, en donde se realizan actividades de conservación y mantenimiento de manera periódica. El criterio aplicado para la elección de los sitios se estableció jerarquizando por la condición de preservación de cada sitio, a partir del análisis del resultado de los diagnósticos realizados. Como objetivo principal, la metodología del proyecto se centró en la aplicación de métodos preventivos, así como en la estabilización de los diferentes elementos arquitectónicos y ornamentales de sitios arqueológicos mencionados, con el desarrollo de tres fases que se plantearon desde 2010:

1. El seguimiento y actualización de los registros fotográficos, gráficos y levantamiento de datos in situ.
2. La continuidad de los trabajos de conservación preventiva mediante el monitoreo del mantenimiento de elementos de protección como las palapas, los bastidores con malla de protección, abstenciones de paso, entre otros y de las acciones de conservación emergente y directa, para la estabilización de los elementos murales y pétreos.
3. El análisis, interpretación, estudio del deterioro y de los materiales constitutivos, de las técnicas de manufactura, de las intervenciones anteriores y la revisión de fuentes para el seguimiento de la elaboración de banco de datos.

### Fase de campo

En la primera fase, se actualizó el registro de datos del estado de conservación de los materiales, ampliándose la base de datos con el registro de las intervenciones realizadas. Se llevaron a cabo mapeos de deterioro e intervención (Figura 3), registros gráficos y fotográficos (Figura 4) de los procesos de conservación directa y mapeos<sup>9</sup> de condición para identificar el deterioro en pintura mural, estuco y piedra.



Figura 3. Levantamiento de datos del estado de condición en la estructura P1, Casa Azul, Calica, Quintana Roo. Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán, 2016, ©CNCPC-INAH.

<sup>9</sup> La información se vació en formatos de mapeo y tablas (López Portillo Guzmán, 2016)





Figura 4. Toma de registros fotográficos por los fotógrafos de apoyo, Proa, fachada del templo superior, estructura 1, Grupo Pinturas de Cobá. Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán, 2016, ©CNCPC-INAH.

En la segunda fase programada se realizaron tratamientos de estabilización, limpieza y consolidación puntual de la pintura mural (Figuras 5 y 6) de nueve templos en 20 frentes distintos aplicando recubrimientos de sacrificio en los relieves pétreos que presentaban restos de estuco y en ocasiones policromía. Se logró evaluar la reciente condición de las cubiertas de protección (palapas), así como de los bastidores con malla de protección de los vanos. También se identificaron nuevas fuentes del deterioro para una futura planeación de normas, métodos y monitoreo del estado de conservación con el apoyo de las medidas preventivas.



Figura 5. Durante los trabajos de conservación en la Estructura 1, Grupo Pinturas de Cobá, mediante proceso. Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán, 2016, ©CNCPC-INAH.



Figura 6. Durante los trabajos de conservación de la Estructura P1, Casa Azul, Calica, mediante proceso. Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán, 2016, ©CNCPC-INAH.

Para el seguimiento del diagnóstico y el estudio de los agentes bióticos, en particular de las iguanas rayadas y sus efectos en los elementos de las estructuras en los sitios, se contó con la colaboración de una veterinaria zootecnista<sup>9</sup> (Figura 7). También participó un arquitecto<sup>10</sup> (Figura 8) para el diagnóstico de la condición de las cubiertas de protección de palapa de varias estructuras.



Figura 7. La bióloga zootecnista Viridiana Sarabia, durante el diagnóstico de iguana rayada en El Rey. Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán, 2016, ©CNCPC-INAH.

<sup>9</sup> Veterinaria zootecnista Viridiana H. Sarabia Miranda especialista en fauna silvestre (reptiles y aves). para el seguimiento del diagnóstico de las iguanas rayadas y sus efectos en los elementos de las estructuras en los sitios particularmente El Rey.

<sup>10</sup> Arquitecto Héctor Hernández Ramos, para el diagnóstico del reciente estado de condición de las cubiertas de protección de los templos (palapas) en los sitios de El Rey y El Meco.





Figura 8. El arquitecto Héctor Henández, durante el diagnóstico del precario estado de condición de la palapa de la Estructura 8 de El Meco. Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán, 2016, ©CNCPC-INAH.

### Fase de gabinete

La tercera etapa, consistió en el análisis y estudio del deterioro, de las técnicas de manufactura de los materiales constitutivos, así como la identificación de intervenciones anteriores y la revisión de fuentes. Por un lado, se analizó y procesó la información recabada en cuanto a técnicas de manufactura, deterioro y paletas cromáticas de tanto de la pintura mural, como de los elementos pétreos con estuco; por el otro, se sistematizó, procesó y digitalizó la información del levantamiento de datos en campo de los frentes atendidos (Figura 9). También se dio continuidad a la identificación de las intervenciones anteriores y al estudio e interpretación para la comprensión de la dinámica del deterioro.



Figura 9. Durante la digitalización de los mosaicos fotográficos de los templos. Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán, 2016, ©CNCPC-INAH.



Adicionalmente, se evaluó la funcionalidad de las cubiertas de protección y se entregó un informe preliminar de su condición, con apoyo de un especialista arquitecto para los sitios de El Meco y el Rey. También impartimos pláticas de divulgación sobre las acciones realizadas en el proyecto y las medidas de conservación preventiva para conocimiento y participación de la comunidad ante la protección de su patrimonio arqueológico.

## Los sitios

En las estructuras trabajadas, se desarrollaron trabajos de conservación directa. La metodología se centró en la limpieza y consolidación de la pintura mural para su estabilización y se complementó con actividades de registro, documentación, diagnóstico, monitoreo de intervenciones anteriores e investigación y el seguimiento de las acciones de conservación preventiva.

En los cuatro sitios se realizaron acciones de mantenimiento general, como los trabajos de chapeo y poda de árboles en la periferia de las cubiertas protectoras de los templos y la revisión de elementos de protección como las palapas, los bastidores y la colocación de letreros restrictivos, entre otras actividades.

A continuación de manera general mencionaremos algunos de los trabajos de conservación directa que realizamos durante la temporada en los distintos frentes de los sitios.

### *El Meco*

Durante la temporada, en el sitio dimos continuidad a los procesos puntuales de conservación directa en las dos estructuras tipo palacio, las cuales no conservan su techo plano. El templo 8 está cubierto con una estructura tipo palapa; aún conserva hileras de 22 columnas, algunas con restos de estuco y el templo 12 también tiene 24 columnas. En ambos edificios, una vez terminado el proceso de limpieza general, continuamos con la consolidación de fisuras, grietas y oquedades y nos dedicamos puntualmente a sustituir los ribetes y resanes por no cumplir su función. En el mural de la estructura 8, durante años hemos logrado su estabilización gradual, recuperado los restos de la policromía, que posiblemente represente una procesión de rito propiciatorio, la cual estuvo a punto de perderse por estar expuesta durante siglos.

También dimos atención a dos relieves pétreos con figuras zoomorfas de las estructuras 7 y 12, a los que se les sustituyó el recubrimiento de sacrificio aplicados en las temporadas anteriores y a los restos de estuco de cuatro columnas (Figura 10).



Figura 10. Durante los trabajos de conservación emergente a los elementos columnarios en El Meco. Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán, 2016, ©CNCPC-INAH.



### Calica

Efectuamos el seguimiento de los tratamientos tanto en las fachadas y como en otros frentes como sus muros, jambas y dintel remetido a los dos templos tipo Costa Oriental, la P-1 o Casa Azul (Figura 11) y Kisim (Figura 12). En los dos edificios se realizaron los procesos de limpieza y de consolidación de fisuras y oquedades, y la sustitución de los ribetes y resanes. La fachada sureste de la estructura P1 ha requerido mayor atención para la estabilización de los aplanados policromos con motivos alusivos al agua y a la fertilidad, los cuales desde principios de los años 1990 fueron expuestos por intervenciones anteriores y presentan una problemática relacionada con el contexto y aspectos intrínsecos como de las técnicas de manufactura para su ejecución. Por otro lado, en el relieve El Kisim se realizó una limpieza físico-química y se aplicaron ribetes.



Figura 11. Estructura P1, Casa Azul, fachada sureste Calica, fin de proceso. Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán, 2016, ©CNCPC-INAH.



Figura 12. Estructura El Kisim, Calica, fachada noreste, fin de proceso. Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán, 2016, ©CNCPC-INAH.

## Cobá

En este sitio se continuó con los trabajos del templo superior de la Estructura 1, tipo Costa Oriental, que fue construido sobre un basamento del periodo anterior. Se realizó la limpieza y consolidación de fisuras y oquedades, así como la sustitución puntual de ribetes y resanes que ya no cumplían con su función tanto del exterior de la pintura mural del friso de la fachada poniente (Figura 13), como del interior de los muros con diseños tipo códice, lados Norte, Sur y Poniente, en las jambas, la columna y el dintel remetido.



Figura 13. Friso del templo superior, Estructura 1, fachada poniente, Grupo Pinturas de Cobá. Imagen: Mosaico fotográfico de Proa Producciones, 2015, ©CNCPC-INAH.

Por otro lado, el mural del cuarto Norte de la estructura El Cuartel requirió trabajos de conservación emergente. El templo se encuentra fuera de la periferia del sitio.



Figura 14. Estructura 3b, fachada poniente, fin de proceso. Imagen: Proa Producciones, 2016, ©CNCPC-INAH



Se realizaron tratamientos parciales de limpieza y consolidación de grietas, fisuras y oquedades, para su estabilización y evitar pérdidas de los aplanados con restos de diseños de una procesión del Clásico maya.

### *El Rey*

En este sitio continuamos con los procesos puntuales de conservación directa en las estructuras 3b (Figura 14) y 7. La primera es de doble crujía y contiene pinturas en el cuarto poniente con representaciones de *Ajaw* (Figura 15), glifos y numerales. El templo aún conserva su bóveda, a diferencia del contiguo del lado oriente, que se encuentra cubierto con una palapa. La estructura 7, tipo palacio, aún conserva un mural con restos polícromos y seis columnas. En ambos se efectuaron procesos de limpieza físico química y de consolidación, así como la sustitución de los ribetes y resanes de sacrificio, de fisuras y oquedades.



Figura 15. Estructura 3b, crujía poniente, detalle de diseño *Ajaw*. Imagen: Mónica A. López Portillo Guzmán, 2016, ©CNCPC-INAH.

Por otro lado, se realizaron intervenciones en dos relieves pétreos con representación geométrica y antropomorfa de las estructuras 3b y 7, en donde se sustituyeron los recubrimientos de sacrificio aplicados en las temporadas anteriores. En dos relieves adicionales, que están expuestos y que fueron reutilizados en época prehispánica por sus relieves geométricos en dos templos en la plataforma del edificio 3b y en la escalinata de una plataforma de la calzada Sur, se aplicó un recubrimiento de sacrificio para su protección.

## Estrategias

Algunas de las estrategias seguidas para la preservación de los bienes culturales han sido la continuidad de la documentación como el registro gráfico, fotográfico, el seguimiento a los diagnósticos de condición y la metodología de mejora en conjunto, priorizando la atención al control de los deterioros, para estabilizar los materiales por medio de una mínima intervención con procesos de limpieza y consolidación.

## Criterios

Seguimos el mismo patrón de criterio homogéneo que usamos los restauradores, mediante el empleo en la reversibilidad de los materiales en los procesos empleados como la estabilidad química y estética al paso de los años, por tratamientos probados en la región como la mejor opción y para los procesos de consolidación de los murales el amplio uso de la cal apagada y sus cargas de arenas previamente lavadas y tamizadas, por ser compatibles con los materiales constitutivos. Así como el criterio de la mínima intervención directa, priorizando la atención al control del deterioro y a la preservación (López Portillo Guzmán, 2011)

## Conclusiones

La cultura de la conservación preventiva es una disciplina primordial en nuestro ámbito y en ambientes tropicales una estrategia básica, su práctica optimiza los recursos y requiere de métodos de menor costo, más simples y seguros. Se pretende crear una visión amplia para la conservación de las zonas arqueológicas en conjunción con el entorno natural.

La investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria y la conservación preventiva implementada han sido fundamentales para enfrentar de manera eficaz la conservación de los bienes culturales in situ, ya que buscan minimizar los impactos de los diferentes tipos de deterioro. Los estudios generados orientan hacia las posibles soluciones a mediano y largo plazo según sea el caso, para los procesos de deterioro y sus causas, para minimizar y mitigar sus efectos.

Con el apoyo financiero de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, se ha logrado dar continuidad de los proyectos. Ello ha permitido sumar nuevos frentes de trabajo, lo cual es un indicador de la efectividad del trabajo realizado. Se resalta la importancia de dar mantenimiento a las cubiertas de protección, entre otros mecanismos preventivos, ya que procurar su funcionalidad y buen estado, equivale a la conservación de la pintura mural y elementos que resguardan.



## Referencias

Andrews, Anthony P. (1978) "Puertos costeros del Posclásico temprano en el norte de Yucatán", *Revista estudios de cultura maya* (11): 75-93.

Con Uribe, María José y Mónica A. López Portillo Guzmán (2014) "El Castillo de Tulum: Historia de un Edificio", en: Antonio Benavides y Ricardo Armijo (eds.), *Prácticas funerarias y arquitectura en tiempo y espacio*, Campeche, Publicaciones de la Universidad Autónoma de Campeche, pp. 114-141.

De la Fuente, Beatriz (coord.) (2001) *La pintura prehispánica en México II, Área maya Tomo III*, México, Instituto Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México.

López Portillo Guzmán, Mónica Alejandra (2011) "Querer siempre lo que se hace: Alejandro Martínez y el Proyecto de Restauración Tancah-Tulum", en: Luis Alberto López Wario y Pedro Francisco Sánchez Nava (comps.), *Voces por Alejandro. Homenaje al doctor Martínez Muriel*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 169-186.

López Portillo Guzmán, Mónica Alejandra (2013) "Conservación preventiva del patrimonio cultural en zona de huracanes: norte de Quintana Roo, en Conservación Preventiva. Diagnóstico. Experiencias. Herramientas", *Gaceta de museos* (56): 28-29.

López Portillo Guzmán, Mónica Alejandra (2016) *Informe del Proyecto conservación de sitios arqueológicos en el norte de Quintana Roo (conservación emergente), Temporada 2016*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

López Portillo Guzmán, Mónica Alejandra (2017) *Proyecto conservación de sitios arqueológicos en el norte de Quintana Roo (conservación emergente), Temporada 2017*. Proyecto inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Martos López, Luis Alberto (2003) *Por las tierras mayas de Oriente. Arqueología en el área maya de CALICA, Quintana Roo*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Magaloni Kerpel, Diana (2001) "Materiales y técnicas de la pintura mural maya", en: Beatriz de la Fuente (coord.), *La pintura prehispánica en México II, Área Maya, Tomo III*, México, Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 155-198.

Sánchez, Emma (1986) "Valoración de la arquitectura postclásica de Cozumel y la costa oriental", en: Miguel Rivera y Andrés Ciudad Ruiz (coords.), *Los mayas de los tiempos tardíos*, Barcelona, Sociedad Española de Estudios Mayas/ Instituto de Cooperación Iberoamericana, pp. 83-98.

Vargas, Ernesto (1988) "La costa oriental de Quintana Roo: un modelo alternativo para la zona maya", *Anales de antropología* 25 (1): 89-110.





Detalle de pintura mural del Edificio 5. Tulum, Quintana Roo

# Resultados preliminares del estudio geofísico del Edificio 16 Templo de las Pinturas de Tulum y la Estructura 12 de Tancah, Quintana Roo

Jorge Blancas\*, Luis Barba\*, Agustín Ortiz\*, Claudia Trejo\*\* y Patricia Meehan\*\*

\*\*Laboratorio de Prospección Arqueológica, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

\*\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

Una de las prioridades del *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo* es estudiar y detener las causas que producen sus deterioros. Las pinturas murales del Edificio 16 de Tulum y de la Estructura 12 de Tancah se ven directamente afectadas por problemas estructurales de los edificios de los que forman parte. A través de las observaciones de la investigación bibliográfica, del estado de los edificios, del estudio de los levantamientos arquitectónicos y de la medición y monitoreo de la dinámica de las grietas de estos edificios, se formuló la hipótesis de que la problemática estructural se podría derivar de asentamientos originados en el subsuelo. Con la finalidad de comprender esta dinámica estructural en el 2015 se inició el estudio geofísico de los edificios y sus inmediaciones, en el cual se obtuvieron resultados preliminares. En el año 2016 se efectuaron nuevos estudios con georradar para complementar los inquietantes datos de las temporadas anteriores. En el presente escrito se muestran los resultados de los estudios efectuados, mismos que sustentan las hipótesis planteadas.

## Palabras clave

Pintura mural, prospección geofísica, resistividad eléctrica, monitoreo estructural, conservación arqueológica multidisciplinaria.

## Abstract

*One of the main aims of the Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo is to study the decay mechanisms and to reduce or control their causes. The mural paintings located in the archaeological structures of Structure 16 in Tulum, and Structure 12 in Tancah are affected by structural problems. The hypothesis that the structures of these buildings are affected by settlements originated in the ground was established as a result of observation, bibliographical research and by measuring and monitoring the dynamics of cracks formed in them. A geophysical survey was initiated in 2015 in order to understand these structural dynamics both in the buildings and their surrounding environment; preliminary results were obtained. In 2016, new studies were undertaken using a georadar, in order to complement the serious results from the previous field work. This paper presents the results of the research, which support the initial hypotheses.*

## Keywords

*Mural painting, geophysical survey, electric resistivity, structural monitoring, multidisciplinary archaeological conservation.*





## Edificio 16 “Templo de las Pinturas”, Tulum

El Edificio 16 o Templo de las Pinturas, es uno de los edificios más importantes del núcleo urbano de la ciudad de Tulum. Este edificio es característico del estilo arquitectónico Costa Oriental y está ricamente decorado con relieves policromados y pintura mural, las cuales son objeto de estudio e intervención por parte del *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo*.

### *Descripción del edificio*

El Edificio 16 está conformado por cuatro etapas constructivas y, como ya se mencionó, presenta elementos característicos del estilo Costa Oriental, así como la presencia de pintura mural. La etapa más temprana corresponde a un templo pequeño con un único vano de acceso en la fachada poniente. Las características arquitectónicas del templo son: la presencia de un dintel remetido, un friso con la presencia de molduras y de un nicho central que contiene un relieve modelado en estuco, así como la presencia de pintura mural tipo códice (Lothrop, 1924: 92).



Figura 1. Detalle de la pintura mural estilo códice de la fachada poniente del santuario del Edificio 16. Imagen: Valerie Magar, 2010, ©CNCPC-INAH.

En la segunda etapa se construyeron tres crujías abovedadas al norte, sur y poniente del santuario. Se conservó el lado poniente como la fachada principal del edificio con la presencia de cinco vanos de acceso por medio de columnas y paramentos a los laterales. La fachada principal presenta relieves modelados en estuco sobre el friso y sobre las molduras, tres nichos con restos de personajes modelados en estuco, encontrándose al centro el relieve del Dios Descendente, y en las esquinas noroeste y suroeste de la fachada el mascarón modelado del Dios Itzamná, así como restos de pintura mural en la superficie de la fachada (Lothrop, 1924: 92).

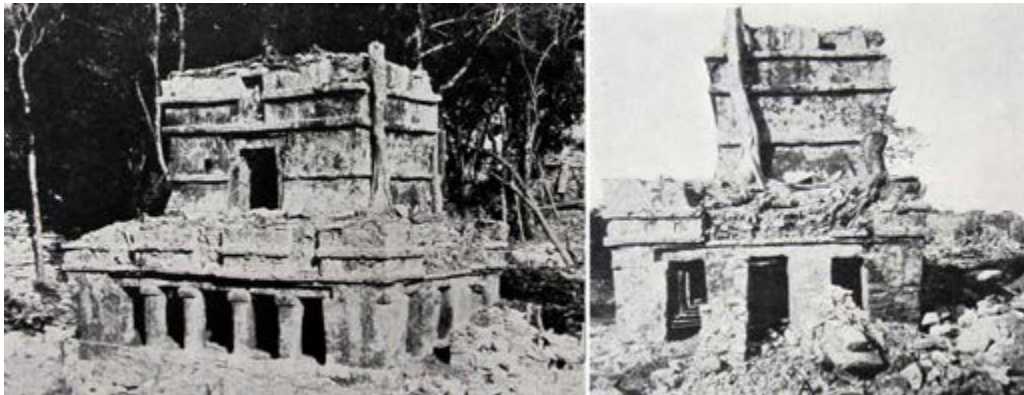


En la tercera etapa según Lothrop (1924: 92) se construyó el templo superior del edificio con un único vano de acceso al lado poniente. Los muros del templo superior se construyeron ligeramente desfasados del eje de los muros del santuario de la primera etapa constructiva, de esta forma se generaron terrazas al norte, al poniente y al sur del templo superior. Para acceder al primer nivel se construyó una escalera en la fachada sur del edificio; para esto, se eliminó parte del friso de esta fachada para empotrar la escalera.<sup>1</sup>

En la cuarta y última etapa se construyó un muro de contención en la fachada oriente del edificio que funciona a manera de contrafuerte y se colocó un pilar al centro del vano de acceso del santuario (primera etapa constructiva) (Lothrop, 1924: 92).

### *Antecedentes*

La primera investigación científica en Tulum fue llevada a cabo por el Instituto Carnegie de Washington a través de tres temporadas de campo dirigidas por el arqueólogo Sylvanus G. Morley en 1916, 1918 y 1922. Las actividades que se realizaron durante las temporadas fueron reportadas por Samuel K. Lothrop en 1924. En la figura 2 tomada durante las excavaciones del Instituto Carnegie en 1922, se puede observar que el edificio ya presentaba problemas estructurales como el colapso de la bóveda de la crujía norte (izquierdo de la figura). Así mismo, se puede observar el crecimiento de vegetación en el sitio, donde incluso no se puede observar el Edificio 1 “El Castillo” al fondo.



**Figura 2.** Fotografías tomadas durante las exploraciones del Instituto Carnegie. Izquierda: Perspectiva suroeste del Edificio 16, se observa el colapso del mascarón en la esquina del lado izquierdo de la fachada principal. Derecha: Fachada sur. Se puede observar la invasión de raíces en el núcleo expuesto, así como el derrumbe de la escalera al pie del edificio. *Imagen: Samuel Lothrop (1924: 96).*

En la imagen del lado derecho de la misma figura se observa claramente la invasión de raíces en el núcleo expuesto de la fachada sur, así como el escombros al pie del edificio. Este material correspondería a la escalera ya colapsada que daría acceso al templo superior del edificio. Lothrop menciona que la superestructura y el santuario no pudieron soportar el peso del

<sup>1</sup> Como parte de la investigación que se ha efectuado del Edificio 16 dentro del *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo*, se ha formulado la hipótesis de que el templo superior posiblemente sea contemporáneo a la segunda etapa constructiva, sin embargo esta investigación está aún en proceso.



templo superior; la evidencia de esto fue el reforzamiento de algunos muros (Lothrop, 1924: 92). De acuerdo con Lothrop estos refuerzos son los mencionados en la cuarta etapa constructiva del edificio, que incluyen la colocación del pilar al centro del vano de acceso del santuario, el ensanchamiento de los muros del lado oeste del santuario (primera etapa) y el adosamiento de un muro de contención en la fachada oriente.

Posteriormente, en junio de 1938 el arqueólogo Miguel Ángel Fernández realizó una primera temporada de trabajos de exploración y conservación de Tulum, posterior a su visita el año anterior como miembro de la Expedición Científica del Sureste Mexicano y Centroamérica. Fernández menciona que encontró el Edificio 16 en mal estado de conservación y registró daños importantes que surgieron después del proyecto de la Institución Carnegie (Fernández, 1945, TIII: 113). También sugiere que el principal daño que presentaba el edificio era el colapso parcial de la crujía norte (Fernández, 1945, TIII: 114).

Fernández efectuó distintos trabajos de conservación y de restauración en este edificio. Reconstruyó las secciones colapsadas del edificio, principalmente la bóveda de la crujía norte y el mascarón modelado de la esquina noroeste de la fachada principal (Fernández, 1945, TIII: 112) (figura 3). Otro de los trabajos de conservación del edificio realizado por Fernández fue remover el piso de la terraza del primer nivel y consolidarlo con un mortero de concreto para evitar las filtraciones de agua al interior de las crujías (Fernández, 1945, TIII: 112). También reconstruyó el contrafuerte de la parte posterior del edificio que los mayas adosaron para sostener los empujes ocasionados en el muro oriente del templo superior.

Finalmente retiró el escombros del material depositado en la fachada sur del edificio y encontró evidencias de la posible escalera que conducía al primer nivel, pero no la reconstruyó por falta de tiempo (Fernández, 1945, TIII: 112).



Figura 3. Proceso de reconstrucción del mascarón modelado en estuco de la esquina noroeste de la fachada principal del Edificio 16, Tulum. *Imagen: Erosa, 1920.*



En la investigación realizada en el archivo del Centro INAH-Yucatán, se encontró un álbum llamado *Fotografías de Exploraciones en la zona arqueológica de Tulum* de Ricardo Velázquez Valadéz de 1975. Las fotografías correspondientes al Edificio 16 muestran el proceso de consolidación de la estela número 2 frente al edificio. Lo interesante de estas fotografías es que se logran observar ya las grietas de los tres dinteles al norte de la fachada principal del edificio.



Figura 4. Fotografía tomada durante las exploraciones en Tulum en 1975. Fachada principal del Edificio 16. En los tres primeros dinteles (izquierda-derecha) ya se observan las grietas monitoreadas actualmente por el proyecto. Imagen: Velázquez, 1975.

En 1996 estudiantes de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRyM), a cargo de la restauradora Martha Tapia González, como parte del proyecto *Brigada de conservación arqueológica Tulum, Xelhá y San Gervasio*, realizaron distintos trabajos de conservación en los edificios de la zona arqueológica de Tulum. En el apartado de diagnóstico del estado de conservación del edificio de su informe de trabajo, mencionan que éste presenta un desplazamiento hacia la fachada principal, el hundimiento en diversas partes del edificio que provocan la deformación de los muros y la aparición de grietas y fisuras en los mismos, pero no se profundiza a mayor detalle la ubicación exacta de las grietas y fisuras.

Finalmente en 2010 el *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo* (Jáidar *et al.*, 2011) realizó un diagnóstico del estado de conservación del edificio y de la pintura mural. Desde entonces se han llevado a cabo distintos diagnósticos, intervenciones, análisis y estudios de prospección en colaboración con el doctor Luis Barba, el maestro Jorge Blancas y el doctor Agustín Ortiz del Laboratorio de Prospección Arqueológica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

### ***Proyecto de conservación e investigación***

Desde la temporada de campo de 2011 el *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo* se ha llevado a cabo la medición del ancho y la profundidad de las grietas presentes en el edificio. Los resultados que se han obtenido de este monitoreo de 2011 al 2016 indican que el edificio presenta una dinámica constante, así como un incremento en el ancho y la profundidad de las grietas. La dinámica de estas grietas ha permitido detectar que los principales problemas estructurales que presenta el edificio aparentemente son ocasionados por el asentamiento de la esquina noroeste y el hundimiento del templo superior hacia el oeste.

### ***Estudios, hipótesis y resultados de prospección***

Con base en los diagnósticos y los resultados de los monitoreos de grietas efectuados, se plantearon distintas hipótesis del problema estructural que presenta el edificio, tal y como se describen a continuación:

- Los mayas que construyeron esta ciudad pudieron haber rellenado y nivelado la parte central del actual sitio arqueológico, lo cual puede ocasionar la inestabilidad estructural de los edificios ubicados sobre sedimentos no consolidados.
- La presencia de cavidades en los estratos de la roca madre, producen asentamientos que afectan directamente la estabilidad del subsuelo y del edificio. Esto podría reflejarse en el edificio con la formación de grietas.
- La existencia de restos de una subestructura bajo el edificio cubierto por el espesor de relleno y que promueven el asentamiento diferencial.

Para lograr obtener resultados precisos se realizaron distintas actividades durante dos temporadas de campo en el 2015 y 2016. Previo a estas actividades se realizó una investigación bibliográfica, específicamente de excavaciones arqueológicas en el sitio de Tulum, para conocer las técnicas de relleno empleadas por los mayas para nivelar el terreno. La fuente principal que se obtuvo de esta investigación fueron los trabajos realizados por William T. Sanders en 1954-1955 (Sanders, 1960), sobre los estudios de las secuencias cerámicas y del patrón de asentamiento. Cabe mencionar que en esa publicación, Sanders no menciona que haya encontrado rellenos profundos, pero si la escasa profundidad a la que recuperó los fragmentos cerámicos.

Para verificar esta información se llevaron a cabo sondeos del suelo mediante nucleadores. El sondeo se realizó junto a la fachada norte del Edificio 16 por presentar una superficie de vegetación uniforme, además de que no se encuentran edificios o plataformas aledañas. La profundidad máxima de penetración de los nucleadores fue de 30 cm, de lo cual se obtuvo sólo tierra vegetal colocada para plantar el pasto (izquierda de la figura 5).

Las pruebas con los nucleadores ayudaron a descartar la hipótesis de que el sitio hubiera sido rellenado por los mayas para nivelar la superficie. Incluso en las fotografías obtenidas de la investigación bibliográfica de los antecedentes del edificio no se observan irregularidades o algún material de relleno, lo que indica que el nivel de la roca madre se encuentra muy cercana a la superficie del sitio.





Figura 5. Sondeo realizado con el nucleador para determinar el espesor de relleno y la profundidad a la que se encuentra la roca madre. Fachada norte del Edificio 16. Imágenes: Patricia Meehan, 2015, ©CNCPC-INAH.

Otra de las actividades realizadas fue la obtención de un mapa topográfico del sitio. Esto fue muy importante ya que hasta el momento no existía un levantamiento detallado, ni la posición exacta de los edificios. También era necesario para detectar las vías de desagüe del agua pluvial y las zonas en donde ésta se acumula.

El levantamiento topográfico se llevó a cabo con un GPS diferencial con el que se tomaron más de 350 puntos en todo el sitio. Los puntos fueron tomados en el interior de la zona arqueológica y en el perímetro de la muralla en las zonas donde era posible hacer el registro. El mapa topográfico se complementó con una imagen satelital de Google Earth® de alta resolución con lo que se logró obtener un modelo tridimensional del relieve de la zona arqueológica. Este modelo permite observar claramente los niveles del sitio y la relación con la posición de las estructuras en la zona. Los resultados de la topografía permitieron distinguir una pendiente en la parte media y central del sitio donde existe una conducción natural de agua pluvial que parece dirigirse hacia el noreste con dirección a la playa (Figura 6).

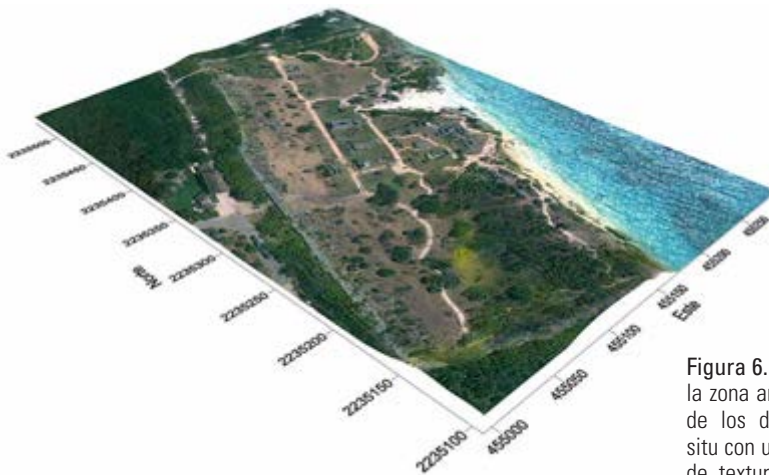


Figura 6. Modelo digital de elevación de la zona arqueológica de Tulum, obtenido de los datos topográficos tomados in situ con un GPS diferencial y con la capa de textura de una imagen satelital de Google Earth®. Imagen: Jorge Blancas, 2015, ©CNCPC-INAH.

Para determinar las condiciones del subsuelo y comprender los procesos del hundimiento diferencial que presenta el Edificio 16 se realizaron estudios geofísicos en el perímetro y en el interior del edificio, así mismo se realizaron algunas líneas a lo largo de los andadores de todo el sitio con la misma finalidad. Para el estudio geofísico se emplearon dos antenas, una de 200 MHz que alcanza una profundidad de 5 m y otra de 400 MHz que alcanza 3.50 m de profundidad. La primera antena, aunque consigue mayor profundidad, produce una imagen con menor resolución, mientras que la segunda penetra una menor profundidad pero la imagen es de mejor calidad.

Como primera aproximación al estudio del sitio se utilizó la antena de 200 MHz, con la que se realizaron líneas sobre los andadores actuales (para visitantes), así como en las zonas más planas del sitio. Los resultados de los radargramas arrojaron información general de las condiciones del sitio. Se observaron reflexiones intensas que muestran anomalías en la roca madre que contrastan con las zonas homogéneas en mejor estado. Estas anomalías parecen estar relacionadas con fallas geológicas como oquedades o cavidades subterráneas (Figura 7). Las anomalías detectadas se encuentran a partir de un metro de profundidad hasta los cuatro metros.



Figura 7. Acercamiento de la imagen satelital tomada de Google Earth® con la ubicación de una de las líneas de georradar con antena de 200 MHz obtenidas en el andador central del sitio. Se observan claramente las reflexiones en blanco en la parte sur del radargrama (derecha de la imagen). Imagen: Jorge Blancas, 2015, ©CNCPC-INAH.

Estas fallas o anomalías también se observaron en el corte de la costa desde el mar (Figura 8). Gracias a una observación desde la costa se logró detectar un gran número de cavidades que aparecen a diferentes alturas en el perfil expuesto al oriente del sitio. Con base en lo anterior se propone que las reflexiones que el georradar detecta en las líneas realizadas en la superficie del sitio están relacionadas con las cavidades que se apreciaron en el perfil de la costa y que son consecuencia de la disolución de la roca caliza.



Sobre estas cavidades se observa una capa de roca caliza consolidada sobre la cual, se encuentra construida la mayor parte de las estructuras del sitio.



Figura 8. Mosaico fotográfico del perfil expuesto en el límite oriente del sitio. Se muestran dos de las cavidades formadas por la disolución de la roca caliza. Imagen: Luis Barba, 2016, ©CNCPC-INAH.

Es probable que si estas cavidades son de un tamaño suficiente, el estrato que se encuentra por encima de éstas podría ser susceptible a la formación de grietas, deterioros o asentamientos por la pérdida de soporte de la roca caliza. A ello se sumaría el peso de las estructuras arqueológicas que producen asentamientos diferenciales del terreno. Estos factores se reflejan en los edificios con la formación de grietas activas en los muros y elementos estructurales, tal y como sucede en el Edificio 16.

Con respecto a los estudios de georradar efectuados en el perímetro e interior del Edificio 16, en la figura 9 se muestra un corte a 2 m de profundidad en el perímetro del edificio. Las zonas de color verde representan las secciones de roca caliza que se encuentran homogéneas y estables, mientras que las zonas de color rojo representan las secciones de la roca caliza donde existen cavidades a esta profundidad.





Figura 9. Vista de los cortes de profundidad a 2 m efectuados con la antena de 400 MHz en el perímetro del Edificio 16. Las zonas en color rojo, representan las secciones donde se detectaron cavidades por la disolución de la roca caliza. Imagen: Jorge Blancas, 2015, ©CNCPC-INAH.

Para verificar la posible presencia de cavidades por debajo del Edificio 16, se llevó a cabo un estudio de resistividad eléctrica para complementar los datos obtenidos del estudio de georradar. Los datos obtenidos con este estudio a un metro de profundidad indicaron la presencia de puntos en los que no fue posible conducir la conductividad eléctrica. Esto se explica como la ausencia de material conductor que se interpreta, como oquedades o fracturas en la roca madre en los puntos señalados (Figura 10).

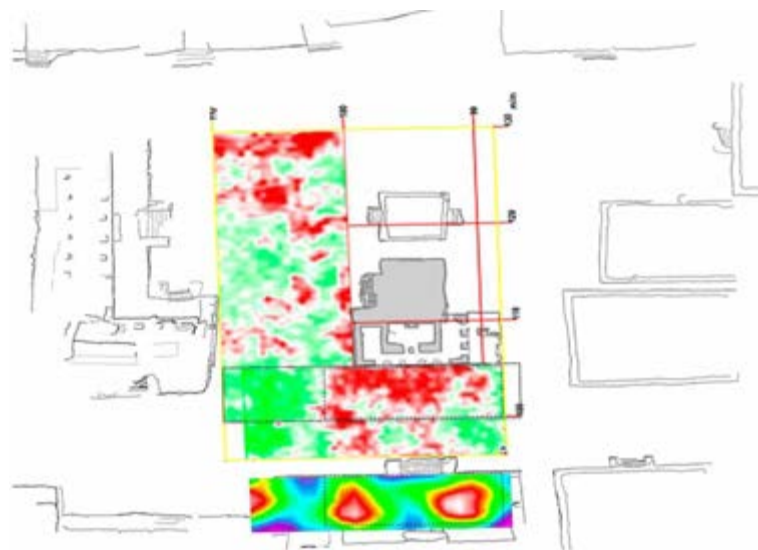


Figura 10. Detalle de los cortes de profundidad con georradar al norte y al poniente del Edificio 16, así como de los datos del estudio de resistividad eléctrica al poniente del edificio. Los resultados de ambos estudios, coinciden en la posición de las cavidades de la roca caliza entre 1 y 2 m de profundidad. Imagen: Jorge Blancas, 2015, ©CNCPC-INAH.



## Estructura 12, Tancah

La Estructura 12 forma parte del grupo B del sitio arqueológico de Tancah. Este grupo se compone de un conjunto de estructuras alrededor de una plaza y la Estructura 12 se localiza al poniente de la misma. Tancah, al igual que Tulum, presenta características arquitectónicas del estilo Costa Oriental. Tancah se encuentra a 5 km al norte de la zona arqueológica de Tulum y corresponde al período Posclásico Tardío.

### *Descripción del edificio*

El templo de la Estructura 12 se desplanta sobre un basamento piramidal de tres cuerpos escalonados, con una escalinata central muy pronunciada al oriente. El templo presenta un sólo cuarto abovedado, con un vano de acceso al oriente y una ventana hacia el poniente, así como los restos de lo que pudo ser una crestería. Al interior del templo se conservan restos de pintura mural estilo códice, principalmente sobre el muro poniente.



Figura 11. Detalle de los restos de pintura mural en el muro poniente de la Estructura 12 de Tancah. Imagen: Ana José Ruigómez, 2010, ©CNCPC-INAH.

### *Antecedentes*

Los antecedentes referentes a las intervenciones, diagnósticos y al estado de conservación de la Estructura 12 de Tancah son pocos, ya que la mayor parte de la bibliografía encontrada es referente al estudio, registro, diagnóstico e intervenciones de la pintura mural.

En 1916, 1918 y 1922 miembros del Instituto Carnegie de Washington también realizaron las primeras investigaciones arqueológicas en Tancah y fueron dadas a conocer por Samuel K. Lothrop (1924). En su publicación describe que el dintel remetido del vano de acceso al templo y el muro poniente del interior conservaban restos de pintura mural de color rojo. Lothrop generó el primer plano de la Estructura 12, donde se observan los restos de una crestería en el lado norte del templo (Figura 12).

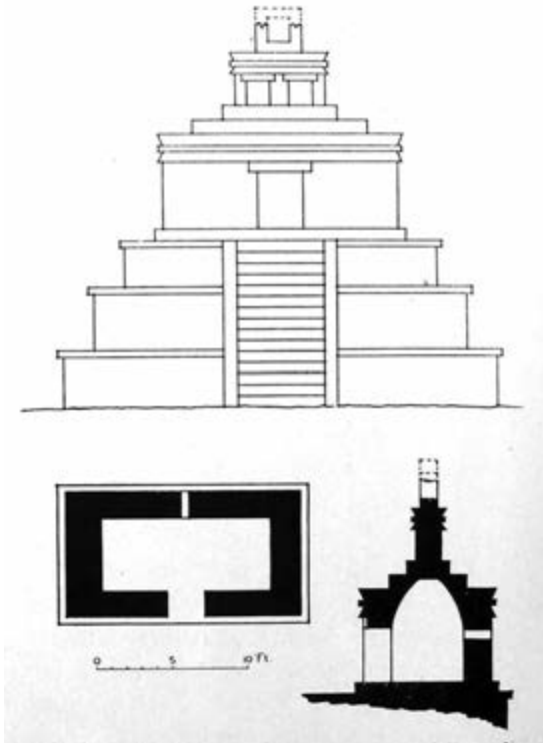


Figura 12. Levantamiento arquitectónico realizado por Samuel K. Lothrop quien registra en el corte y en el alzado de la fachada principal, los restos de la crestería que corona el templo de la Estructura 12, Tancah. Imagen: Lothrop, 1924.

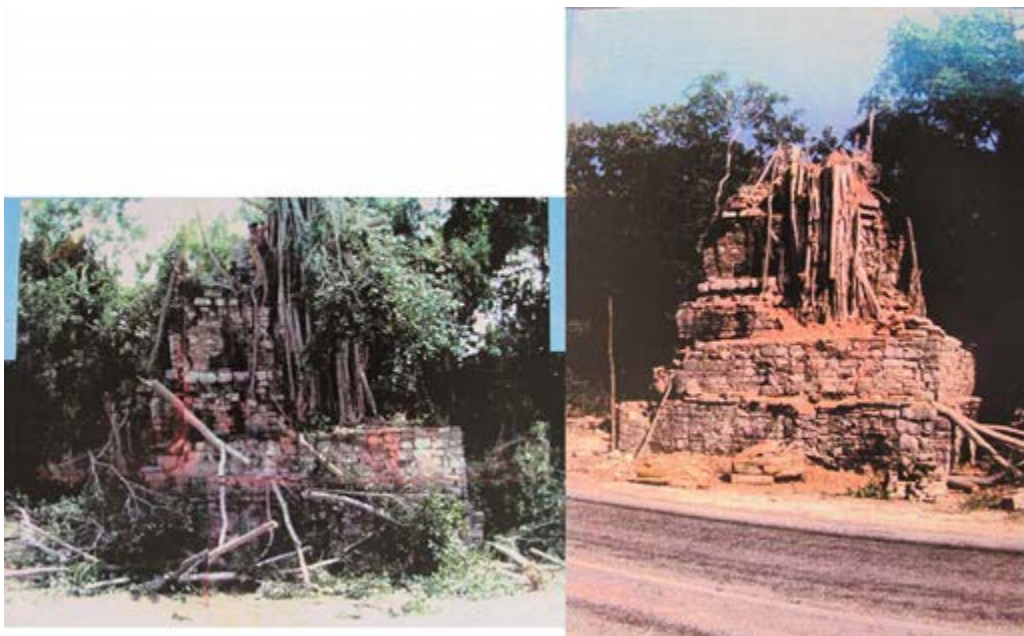
En 1954 William T. Sanders realizó un estudio cerámico y de patrón de asentamiento en el que registró nuevas estructuras en los grupos que conforman la zona arqueológica de Tancah.

En el *Informe de actividades en la zona arqueológica de Tancah* de 1975 el arqueólogo Antonio Benavides menciona haber realizado importantes trabajos de conservación en la estructura. Sin embargo, la mayor parte de las actividades que reporta corresponde al estudio y registro de la pintura mural que resguarda el templo. Dentro de las actividades de conservación, apunta que se llevaron a cabo labores de consolidación de la estructura ya que se encontraba invadida por varios árboles que crecieron sobre los cuerpos del basamento, techo y crestería. Señala que los datos arquitectónicos que conservaba la estructura le permitieron identificar la ubicación de los materiales y llevar a cabo su consolidación. Benavides no describió los procesos empleados en la eliminación de los árboles y raíces, ni los materiales utilizados para la consolidación de la estructura. Las únicas imágenes que se muestran en el informe son registros del estado de conservación de la pintura mural.



José Luis Romero Rivera, Carlos A. Perez y Ángela González (1983) realizaron una evaluación del estado de los edificios prehispánicos de Tancah. Referente a la Estructura 12 reportaron que “milagrosamente se ha conservado en pie”, ya que se encontraba invadida por varios árboles. Especifican que las raíces del árbol crecieron sobre el techo, produjeron una fractura en el muro oeste del templo que se prolongó hasta la bóveda, ocasionando que la pintura mural del interior se dividiera en dos, con un ancho de la abertura de 30 cm. También señalan que por haber colapsado la estructura ésta carecía del dintel y de todo el muro sur, lo que provocó que la estructura se desestabilizara y se dividiera en dos. El informe de esta evaluación hace referencia a distintas fotografías de la estructura, pero no se encontraron.

En 1990 el arqueólogo Luis J. Leira (1998) realizó trabajos de conservación en la estructura que se encontraba colapsada. En esta intervención procuró retirar el árbol que la invadía pero la raíz principal que afectaba al templo no fue eliminada por completo, ya que, hubiera tenido que retirar el 80% de los materiales constitutivos del edificio. En la figura 13 se observa a la estructura invadida por árboles que crecen sobre el templo y el basamento. Se observa el derrumbe parcial de la bóveda y los muros del templo principalmente del lado sur de la estructura producto del peso y afectación de las raíces de los árboles. Posteriormente en 1998 Leira envió un oficio a la arqueóloga Adriana Velázquez Morlet, directora del Centro INAH en el que le informaba que parte de la Estructura 12 de Tancah se había colapsado nuevamente (Leira, 1998).



**Figura 13.** Estado de conservación de la Estructura 12 de Tancah. Vista de la fachada poniente, donde se observa que la estructura se encuentra invadida por las raíces de los árboles que crecieron sobre el templo y el basamento. *Imagen: Luis Leira, 1998.*

En 2007 el arqueólogo Alejandro Martínez Muriel observó, al centro de la fachada poniente de la estructura, una grieta que iba desde el primer cuerpo del basamento hasta la bóveda del templo. Al realizar los trabajos de intervención como la inyección de grietas del segundo cuerpo, detectó que lo que estaba afectando a la estructura era la presencia de raíces del árbol



de kópo en el interior del basamento. Realizó una cala para extraer la raíz de 15 cm de diámetro aproximadamente y, al extraerla, descubrió otra raíz con las mismas características que la primera, por lo cual tuvo que retirar más sillares para poder extraerla (izquierda de la figura 14) (Martínez, 2011: 196-209).

En la esquina sureste del basamento del primer cuerpo se detectó también la presencia de una raíz que penetraba por debajo del desplante del basamento (Figura 14). La raíz propició la formación de grietas que fueron consolidadas con cemento (Martínez, 2011: 196-209). Por último Martínez Muriel consideró que la parte norte de la estructura era la más estable ya que no presentaba grietas o fisuras que requirieran una intervención y consolidación.



**Figura 14.** Raíces encontradas en el interior del basamento de la Estructura 12. Al centro del segundo cuerpo de la fachada poniente. Derecha: Esquina sureste del primer cuerpo del basamento. *Imagen: Alejandro Martínez (2011: 204-207).*

Finalmente en 2010 el *Proyecto de conservación e investigación de pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo* realizó un diagnóstico del estado de conservación de la estructura y de la pintura mural que conserva. Dentro del proyecto se han realizado trabajos de investigación para detectar y comprender la problemática estructural que presenta el edificio actualmente.

### **Proyecto**

El monitoreo de grietas de la Estructura 12 de Tancah se ha llevado a cabo desde el 2011. Se detectaron siete grietas: cinco de ellas ubicadas en el muro oeste en el interior del templo donde se encuentra la pintura mural. Estas grietas corresponden a un claro asentamiento del tercer cuerpo del basamento y templo hacia su sección sur. Las medidas de profundidad que se han obtenido de algunas grietas ubicadas en el muro poniente es hasta de 25 cm, y en algunos casos se cree que las grietas atraviesan por completo el espesor del muro.

A pesar de que las grietas del edificio han sido intervenidas en el pasado el problema estructural del edificio continúa; incluso se han formado nuevas grietas como consecuencia de una dinámica estructural distinta. Por lo anterior se tomó la decisión de realizar un estudio con georradar para comprender las causas del hundimiento diferencial que presenta la estructura mediante el estudio del núcleo del basamento en las superficies horizontales y verticales de los cuerpos del edificio y su templo.



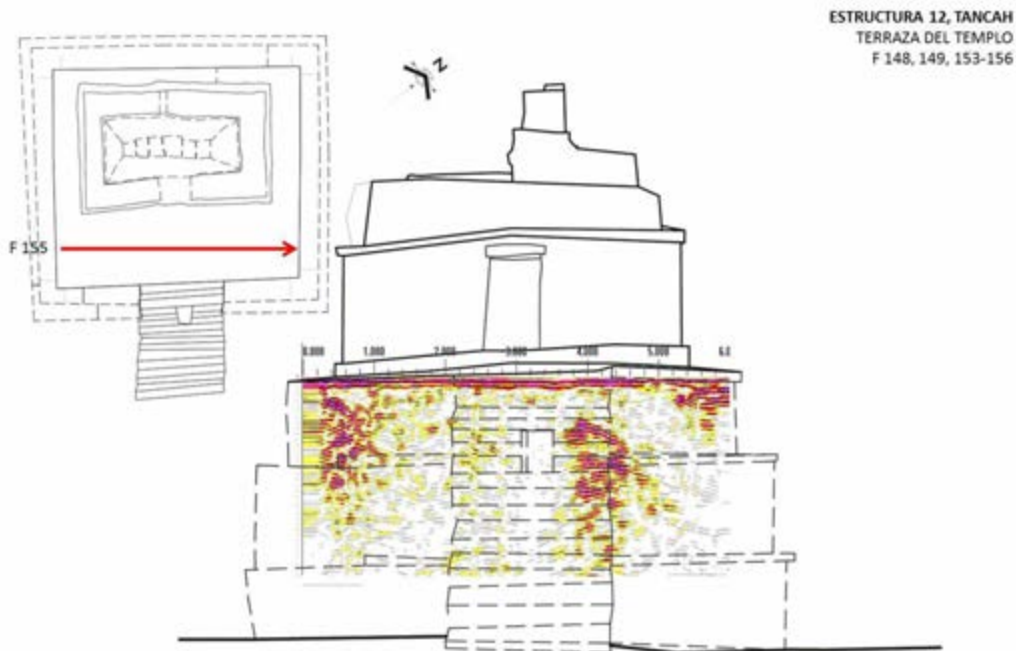
### *Estudios, hipótesis y resultados del estudio geofísico*

El estudio geofísico estuvo a cargo del doctor Luis Barba, el maestro Jorge Blancas y el doctor Agustín Ortiz del Laboratorio de Prospección Arqueológica de la UNAM. Para determinar el estado del núcleo del basamento del edificio se realizaron líneas de georradar con la antena de 400 MHz sobre los paramentos de los tres cuerpos del edificio, así como en las terrazas que rodean al templo y en el interior del mismo.

La penetración de las ondas dentro del edificio fue en promedio de 3.50 m. La antena se colocó sobre el paramento de forma vertical para lograr las lecturas horizontales del relleno del basamento. Una vez que se obtuvieron las imágenes de los radargramas, éstas fueron insertadas en los planos del levantamiento arquitectónico del edificio realizado por los arquitectos del proyecto.

Los avances en el análisis e interpretación de los radargramas apuntan a que existen marcadas heterogeneidades en el relleno del basamento que pueden estar directamente relacionadas con las grietas y con las intervenciones estructurales del inmueble. También parece existir una menor alteración en las áreas originales del edificio respecto a las intervenidas arqueológicamente, en las que incluso se ha podido confirmar con la investigación bibliográfica. Por lo tanto, parecen existir sectores en el núcleo del basamento más estables que otros.

Posiblemente esto pueda deberse a la presencia de raíces que crecen y desestabilizan el relleno del basamento, afectando directamente el templo superior.



**Figura 15.** Planta arquitectónica y alzado de la fachada principal de la estructura con la ubicación y vista de las anomalías de la línea 155 de georradar efectuada sobre la terraza superior del basamento. *Imagen: Jorge Blancas, 2015, ©CNCPC-INAH.*



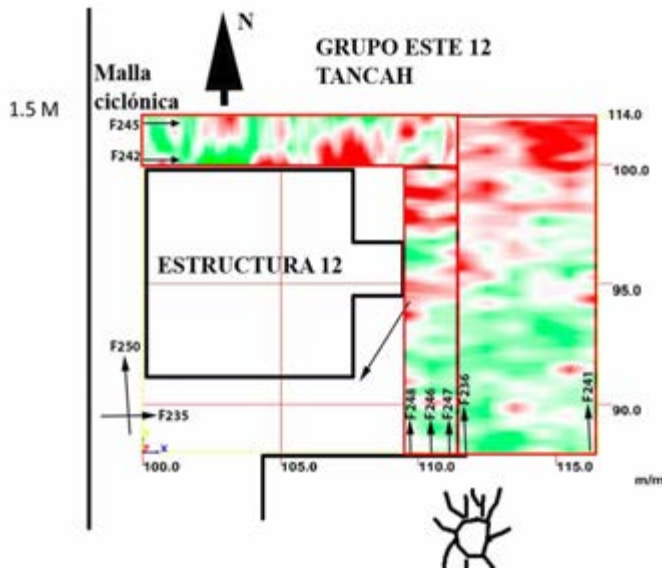


Figura 16. Corte de profundidad a 1.5 m en el perímetro de la Estructura 12, con los datos obtenidos frente a la fachada norte y la fachada oriente. Se observan cavidades en la parte noreste. Imagen: Jorge Blancas, 2015, ©CNCPC-INAH.

Es altamente probable que las raíces del árbol de kópo localizado en la esquina sureste del edificio estén penetrando el núcleo del basamento. Una explicación de esta hipótesis es la presencia de raíces en el interior de las grietas del muro oeste y sur del edificio que coinciden con la sección que presenta mayor número de grietas registradas además del hundimiento del templo. También se ha logrado observar el crecimiento de finas raíces sobre los muros, los intradoses de bóveda, la jamba y las tapas de bóveda del edificio. Además se han observado pequeños brotes de raíces con hojas en algunas juntas de la fachada sur del templo. Estas hojas son muy similares a las hojas del árbol que se encuentra en la esquina sureste del edificio. Es por eso que cabe la posibilidad de que las raíces que crecen en el edificio formen parte de este árbol y que estén penetrando el interior del basamento.

### Conclusión

A manera de conclusión se sugiere que tanto en el Edificio 16 de Tulum, como en la Estructura 12 de Tancah, las cavidades subterráneas producto de la disolución de la roca han producido asentamientos diferenciales del terreno que poco a poco y de manera continua han afectado a los edificios provocando la presencia de grietas activas en los muros y elementos estructurales. Este es un fenómeno que claramente afecta todos los sitios de la costa del Caribe donde los procesos de disolución de las rocas subyacentes están presentes y en el momento en que se suman al peso de una estructura arqueológica en un punto determinado ocasionan problemas de estabilización estructural.

Como ya se mencionó, en el caso de la Estructura 12 de Tancah, existe un efecto adicional por la presencia de raíces dentro del basamento que contribuye a desestabilizarlo.

Uno de los aspectos más importantes que resultan de este tipo de estudios es la demostración que la interdisciplina es la mejor forma de enfrentar problemas complejos que rebasan las capacidades de un estudio aislado.



## Referencias

Benavides, Antonio (1975) *Informe de actividades julio-agosto, 1975. Tancah, Quintana Roo*. Texto inédito. Centro Regional del Sureste, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Erosa P., José (29 de noviembre de 1920) *Oficio mecano escrito dirigido al Ing. Manuel Gamio, Director de Antropología. Mérida, Yucatán*. Tomo XCIX\_780\_2. Archivo Técnico del Instituto Nacional de Antropología e Historia

Fernández, Miguel Ángel (1945) "Las ruinas de Tulum I", *Anales del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía* III (quinta época): 109-115.

Jáidar Benavides Yareli, Valerie Magar, Patricia Meehan, Ana José Ruigómez, Enrique Arévalo, Tomás Meraz y Karen Benavides. (2011) *Diagnóstico e informe de las actividades realizadas en 10 sitios arqueológicos con pintura mural de la Costa Oriental de Quintana Roo*. Texto inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Leira, Luis J. (30 de noviembre de 1998) *Oficio mecano escrito dirigido a la Arqlga. Adriana Velázquez Morlet, Directora del Centro INAH, Quintana Roo*. Archivo del Centro INAH, Chetumal, Quintana Roo.

Lothrop, Samuel K. (1924) *Tulum. An archaeological study of the east coast of Yucatan*, Washington, The Carnegie Institution of Washington.

Martínez Muriel, Alejandro (2011) *Proyecto arqueológico Tulum-Tancah (PATT), Quintana Roo, México. Informe general de actividades correspondientes a los meses agosto-noviembre del año 2007*. Texto inédito. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Dirección de estudios arqueológicos (DEA), Centro Regional INAH, Quintana Roo, pp. 192-209.

Romero Rivera, José Luis, Carlos A. Perez y Ángela González (1983) *Evaluación de la situación actual de los edificios prehispánicos de Tancah, Quintana Roo*. Texto inédito. Mérida, Yucatán, pp. 2-3.

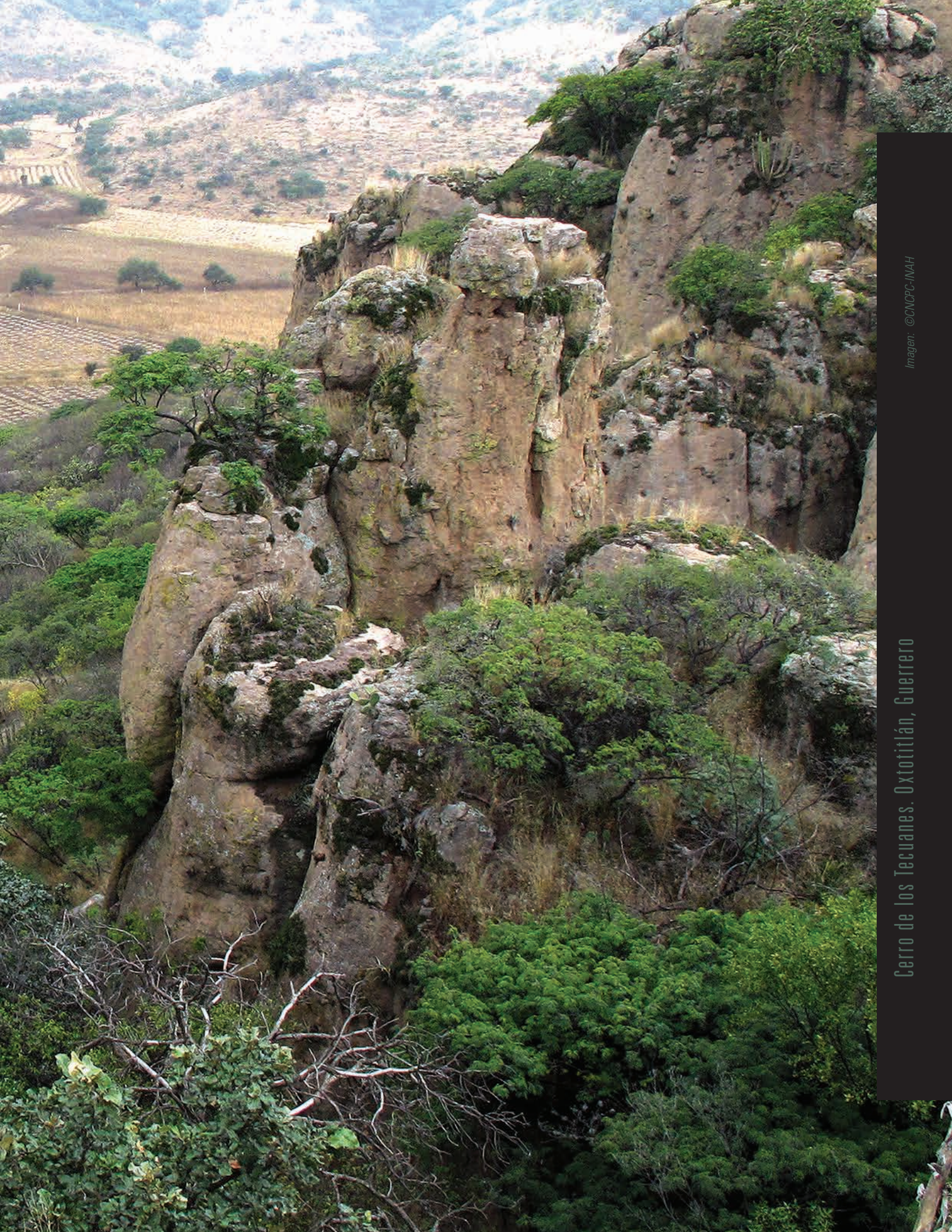
Sanders, William T. (1960) "Prehistoric Ceramics and Settlement Patterns in Quintana Roo, Mexico", en: *Contributions to American Anthropology and History No. 60*, Washington Publication 606, pp. 155-264.

Tapia González, Martha Isabel (1997) "Proyecto brigada de conservación arqueológica Tulum, Xelhá y San Gervasio". *Informe de los trabajos realizados en la zona arqueológica de Tulum, Quintana Roo, temporada noviembre de 1996*. Texto inédito. México, Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía Manuel del Castillo Negrete, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Velázquez Valadez, Ricardo (1975) *Fotografías de Exploraciones en la zona arqueológica de Tulum*. Fotografías inéditas. Mérida, Centro INAH Yucatán, Instituto Nacional de Antropología e Historia.







Cerro de los Tecuanes. Oxtotitlán, Guerrero

Imagen: ©CINPC-INAH

# Investigación aplicada como sustento de intervenciones de conservación en patrimonio gráfico-rupestre

Mariana Contreras del Cueto\*, Alejandra Bourillón Moreno\*, Laura Verónica Balandrán González\*\* y Sandra Cruz Flores\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural

\*\*Centro INAH Aguascalientes

Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

Dentro de las líneas de la investigación aplicada que se desarrollan en los proyectos de conservación que lleva a cabo el Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico rupestre de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, destaca la abocada a la evaluación y seguimiento del comportamiento de los materiales empleados en los procesos de conservación que se realizan en sitios rupestres para su estabilización, como son la consolidación, el resane y el ribeteo en los soportes pétreos. En este artículo se explica cómo los proyectos de continuidad que se ejecutan en los sitios: La Pintada, Sonora; El Vallecito, Baja California y El Ocote, Aguascalientes; han permitido, a través de una metodología desarrollada *ex profeso*, el seguimiento y la evaluación periódicos del comportamiento de los materiales aplicados en la conservación de pinturas rupestres, pudiendo con ello valorar su eficacia a través de ciclos amplios, mediante registros y pruebas tanto in situ como en laboratorio, realizados en diferentes momentos. Los resultados obtenidos han sido satisfactorios y han permitido orientar las acciones de conservación en estos sitios específicos; además de aportar conocimientos, así como información cualitativa y cuantitativa que pueden ser de utilidad para la atención de otros sitios rupestres con características y problemáticas de conservación similares a los estudiados.

## Palabras clave

Consolidación, resane, La Pintada, El Vallecito, El Ocote, investigación aplicada a la conservación, patrimonio rupestre.

## Abstract

*Within the lines of applied research that are developed as a substantial part in the conservation projects carried out by the Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico rupestre of the Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, emphasis is placed on the evaluation and monitoring of the behavior of the materials used in the conservation processes that are applied in rock art sites for stabilization, such as the consolidation and edging of the stone supports. This article explains how the continuity projects that are executed at the sites: La Pintada, Sonora; El Vallecito, Baja California and El Ocote, Aguascalientes; have allowed, through a methodology developed ex profeso, the periodic monitoring and evaluation of the behavior of the materials applied in the conservation of rock art paintings, being able to assess its effectiveness through wide cycles both in situ and laboratory tests and records, performed at various times. The obtained results have been satisfactory and have been allowed to guide the conservation actions in each specific site; in addition to providing knowledge, as well as qualitative and quantitative information that may be useful for attending other rock art sites with characteristics and conservation problems similar to those studied.*

## Keywords

*Consolidation, edging, La Pintada, El Vallecito, El Ocote, applied research for conservation, rock art.*



## Los proyectos de continuidad del Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico rupestre y las problemáticas comunes de conservación

La perspectiva integral del *Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico rupestre* (PNCPR) y su visión a largo plazo han permitido el desarrollo, continuidad y seguimiento de proyectos de conservación de patrimonio gráfico-rupestre, entre los que destacan los que se llevan a cabo en los sitios: La Pintada, en la zona centro del estado de Sonora; El Vallecito, al norte del estado de Baja California; y El Ocote, en el sureste del estado de Aguascalientes (Figuras 1, 2 y 3).



Figura 1. Sitio Rupestre El Ocote, Aguascalientes. Imagen: Gabriela Alcalá Sánchez, 2014, ©CNCPC-INAH.



Figura 2. Sitio Rupestre El Vallecito, Baja California. Imagen: Sandra Cruz Flores, 2015, ©CNCPC-INAH.



Figura 3. Sitio Rupestre La Pintada, Sonora. Imagen: Antonio Aguirre Jiménez, 2015, ©CNCPC-INAH.



En estos sitios, tanto sus problemáticas de conservación, identificadas a partir de los diagnósticos realizados por el PNCPR, como las necesidades de asesoría y apoyo expresadas por los Centros INAH, así como el hecho de ser sitios patrimoniales prioritarios para cada uno de sus estados, llevaron a la implementación de proyectos de conservación integral, estructurados con diversos ámbitos de acción, como son: la intervención directa de conservación-restauración; la vinculación, capacitación y participación tanto multidisciplinaria, como social e interinstitucional; la difusión y divulgación; el desarrollo de programas de conservación y de mantenimiento; así como la investigación aplicada a la conservación.

Como parte de estos, proyectos y con base en los diagnósticos del estado de conservación realizados en los tres sitios rupestres que aborda este estudio, se resalta que si bien éstos se llevaron a cabo en distintos momentos y circunstancias, comparten una metodología similar y sus resultados evidenciaron problemáticas de conservación semejantes en cuanto al grado y tipo de alteraciones presentes a nivel del soporte pétreo que sustenta a las pinturas rupestres (Cruz, Cárdenas, Alcalá y Alatorre, 2013; Cruz, Mazón y Portocarrero, 2013; Cruz, Contreras, Bourillón y Aguirre, 2014; ). De ahí que el entendimiento de las alteraciones sufridas, su tratamiento y la evaluación de su efectividad sean elementos prioritarios en la atención de estos sitios, cuyos soportes de origen ígneo muestran deterioros similares como son: exfoliación, agrietamiento, desintegración granular, desintegración laminar, desprendimientos y pérdidas; así como disminución en características físico-mecánicas como la dureza y la resistencia; por ello, la necesidad de llevar a cabo para su tratamiento, procesos de conservación como la aplicación de resanes y ribetes, así como la consolidación (Figura 4).



**Figura 4.** Proceso de aplicación de resanes y ribetes. Sitio El Vallecito, Baja California. *Imagen: Alejandra Bourillón Moreno, 2016, ©CNCPC-INAH.*

### La investigación aplicada como sustento de las intervenciones de conservación

La investigación aplicada que se desarrolla en los proyectos de conservación del PNCPGR tiene como finalidad, a través de la caracterización de las manifestaciones gráfico-rupestres, de sus procesos de alteración y de los materiales de conservación, el servir como uno de los sustentos en la definición y orientación de las acciones de intervención a realizar. Para ello destacaremos en este estudio la línea de investigación orientada a la evaluación del comportamiento de materiales de conservación con la finalidad de determinar su eficacia para detener y disminuir los efectos de deterioro en los soportes pétreos, así como para sustentar su aplicación en los distintos procesos de intervención realizados en sitios rupestres para lograr su estabilidad a largo plazo; y junto con ello, llevar a cabo su seguimiento y evaluación periódicos.

### Los antecedentes de la investigación aplicada realizada en los tres casos de estudio

En los tres sitios rupestres de estudio, el PNCPGR ha realizado intervenciones de conservación con el objetivo de devolver la estabilidad estructural y mejorar la resistencia mecánica de los soportes pétreos deteriorados, sustentadas en estudios que han permitido la selección de materiales idóneos para tratar los soportes ígneos de naturaleza predominantemente silícea.

El origen de la investigación aplicada en estos sitios partió de la necesidad de encontrar alternativas para estabilizar zonas vulnerables en La Pintada, Sonora (Figura 5). Así, desde el año 2011 a la par de diversas acciones de conservación en el sitio se fueron desarrollando estudios en este sentido (Cruz, Pérez, Cárdenas, Vidal-Solano y Alatorre, 2014). Para ello, se contó con el apoyo de los investigadores de la Universidad de Sonora (UNISON): doctor Jesús Vidal (Departamento de Geología) y doctor Tomás Villegas (Departamento de Ingeniería de Minas); así como de la doctora Nora Pérez, actualmente investigadora de la CNCPC, quien en su tesis de maestría abordó el estudio de consolidantes en soportes pétreos.



Figura 5. Detalle de áreas vulnerables por la exfoliación del soporte pétreo. Sitio La Pintada, Sonora. Imagen: Adriana Castillo Bejero, 2015, ©CNCPC-INAH.



A partir de la información geológica, del entendimiento de los procesos de alteración y del conocimiento de las propiedades de los materiales, se pusieron a prueba consolidantes y pastas de resane con componentes silíceos que fueron aplicados en diferentes frentes rocosos de La Pintada. Los estudios abarcaron pruebas *in situ* y en laboratorio para determinar la mejoría en propiedades físico-mecánicas de la roca tratada. Los resultados positivos permitieron definir el tipo de materiales a utilizar en la consolidación y el resane de los soportes tobáceos, basados en la compatibilidad de composición con dichas rocas (Cruz, Cárdenas y Alcalá, 2014). Así, se seleccionaron como consolidantes productos sintetizados en laboratorio, a base de alcoxisilanos, y en el caso de las pastas de resane, se formularon mezclas de sílica coloidal y cargas silíceas, que han sido aplicados en las últimas cuatro temporadas de intervención en La Pintada con resultados satisfactorios.

Esta investigación fue replicada en los sitios El Ocote y El Vallecito, también atendidos por el PNCPGR, desarrollándose protocolos de investigación que se adecuaron para las problemáticas particulares de deterioro que presenta cada uno de estos sitios (Cruz, Bourillón y Portocarrero, 2011; Cruz, Contreras y Bourillón, 2015; Cruz, Contreras, Bourillón y Alcalá, 2015).

#### Metodología del registro, seguimiento y evaluación del comportamiento de consolidantes y de las pastas de resane *in situ*

Con la finalidad de determinar cómo evolucionan a través del tiempo los materiales empleados en los procesos de conservación y su eficacia, el PNCPGR ha realizado el seguimiento y la evaluación periódicos de las áreas intervenidas en los tres sitios de estudio.

Para ello, el PNCPGR generó cuatro cédulas de registro. Para la evaluación de las pastas de resane, se generaron y se siguen empleando las cédulas denominadas: "Registro de comportamiento de pastas de resane y ribete en la aplicación *in-situ*", y "Registro de comportamiento de pastas de resane y ribete una vez secas *in-situ*". Para la evaluación de la consolidación se generaron y se siguen utilizando las cédulas denominadas "Registro de comportamiento de consolidantes durante la aplicación *in-situ*", y "Registro de características del soporte pétreo consolidado *in-situ*". Los datos y valores registrados en ellas son tanto cualitativos como cuantitativos y se obtienen mediante pruebas sencillas en campo (Figura 6).



Figura 6. Prueba *in situ* para medir la dureza en pastas de resane. Sitio El Vallecito, Baja California. Imagen: Mariana Contreras del Cueto, 2014, ©CNCPC-INAH.

En el caso de los sitios rupestres La Pintada y El Vallecito el seguimiento y la evaluación se realizan de forma anual durante cada temporada de conservación en campo; mientras que en El Ocote se efectúan durante la temporada y bimestralmente con el apoyo de la restauradora Verónica Balandrán González del Centro INAH Aguascalientes.

Así, primero se definen las proporciones adecuadas tanto del consolidante como de las pastas de resane para cada área a intervenir, en función de características del soporte como son la capacidad de absorción, textura y fragilidad; y de las condiciones medioambientales circundantes que influyen decisivamente en la velocidad de los procesos de reacción o, en su caso, de secado de los materiales, y por ende también en la efectividad que se pueda lograr.

En el caso de los consolidantes, se han empleado variantes en su formulación para su aplicación en un mismo tipo de soporte, considerando variables como la temperatura, la velocidad del viento y la humedad relativa características de las diferentes estaciones del año. En cuanto a las pastas de resane es durante el desarrollo de las temporadas de conservación cuando se seleccionan las formulaciones representativas que serán evaluadas, considerándose pastas de granulometrías diversas. Una vez determinado esto, se procede a la aplicación de los materiales y se llenan las cédulas correspondientes al momento de aplicación.

En el caso de la aplicación del consolidante se consignan datos como son: tipo de consolidante, características del soporte en que se aplica, método de aplicación, así como características y comportamiento del material en ese momento, además de las condiciones medioambientales, entre otros. Mientras que para el caso de las pastas de resane, durante su aplicación se consideran datos como son: tipo de pasta, datos generales del soporte, método de aplicación, características y comportamiento de la pasta de resane y condiciones medioambientales al momento de su aplicación.

Después se llenan las primeras cédulas de seguimiento al término de la temporada de campo. En el caso del soporte pétreo consolidado se registran propiedades como son: tiempo transcurrido desde su aplicación, textura, color, lustre, porosidad, dureza, resistencia, velocidad de absorción de agua, contracción y agrietamiento, formación o no de película, además de ciertas propiedades químicas como el pH. Mientras que para las pastas de resane ya secas se registran datos como son: el tipo de pasta, ubicación, tiempo de secado, tiempo transcurrido desde su aplicación, color, textura adhesión al sustrato, dureza, contracción, agrietamiento, lustre, capacidad de absorción de agua, pH y condiciones ambientales en el momento de la evaluación, entre otros.

Posteriormente se llenan subsecuentes cédulas de seguimiento, lo cual se realiza, como se ha mencionado, periódicamente.

Después de realizadas las pruebas de cada evaluación en campo y llenadas las cédulas correspondientes, la información vertida en ellas se concentra en tablas de cálculo generales de seguimiento que se han diseñado para cada uno de los sitios y en las que se comparan los valores que se van obteniendo periódicamente, con lo que es posible dar seguimiento a la evolución de los materiales estudiados y determinar su efectividad. También, en los casos que ha sido necesario ello ha permitido mejorar algunas de las formulaciones de estos materiales para lograr resultados más adecuados.



## Estudios de caso: resultados obtenidos en la evaluación de los materiales empleados en la conservación in situ

### *Sitio rupestre La Pintada*

Las fases de investigación realizadas tanto en laboratorio como in situ se han abocado a la evaluación de la eficacia del consolidante y de las pastas de resane aplicados en el soporte pétreo en diferentes frentes de trabajo intervenidos en el sitio. Para ello, se han seleccionado áreas-control en las que se lleva a cabo el seguimiento en los diferentes paneles intervenidos desde el año 2013. Estas áreas-control se ubican en cuatro puntos del Elemento G que es el área principal con pinturas rupestres, estando distribuidas en los niveles 4 y 5.

Los resultados obtenidos en referencia al proceso de consolidación del soporte tobáceo han sido satisfactorio en las distintas áreas evaluadas. Así, se han registrado incrementos significativos tanto en la dureza como en la resistencia del soporte consolidado, lo que le ha conferido mayor estabilidad estructural, al mismo tiempo que las características ópticas y en general de apariencia superficial del sustrato se han mantenido sin alteración.

En cuanto a los resultados de la evaluación de las pastas de resane aplicadas, éstos han sido también satisfactorios, ya que los resanes integrados con la sílica coloidal y diversas cargas síliceas de granulometría y tonalidades diversas están cumpliendo con su función, ya que presentan buena adherencia al soporte y resistencia, sin mostrar agrietamiento ni contracción ni otro tipo de alteraciones; además, cromáticamente se mantienen integrados al color y tono del soporte circundante facilitando la lectura de las áreas con pinturas rupestres. Lo anterior permite confirmar su efectividad para contribuir a la estabilidad del soporte y evitar pérdidas del mismo (Cruz, Cárdenas, Alcalá, Aguirre y Bourillón, 2014; Cruz, Cárdenas, Castillo, Aguirre y Bourillón, 2015; Cruz, Ruiz, Castillo, Aguirre y Bourillón, 2016) (Figuras 7 y 8).



Figura 7. Área de soporte pétreo con exfoliación, vista previa a la aplicación de ribetes. Sitio La Pintada, Sonora. Imagen: Rodrigo Ruiz Herrera, 2016, ©CNCPC-INAH.



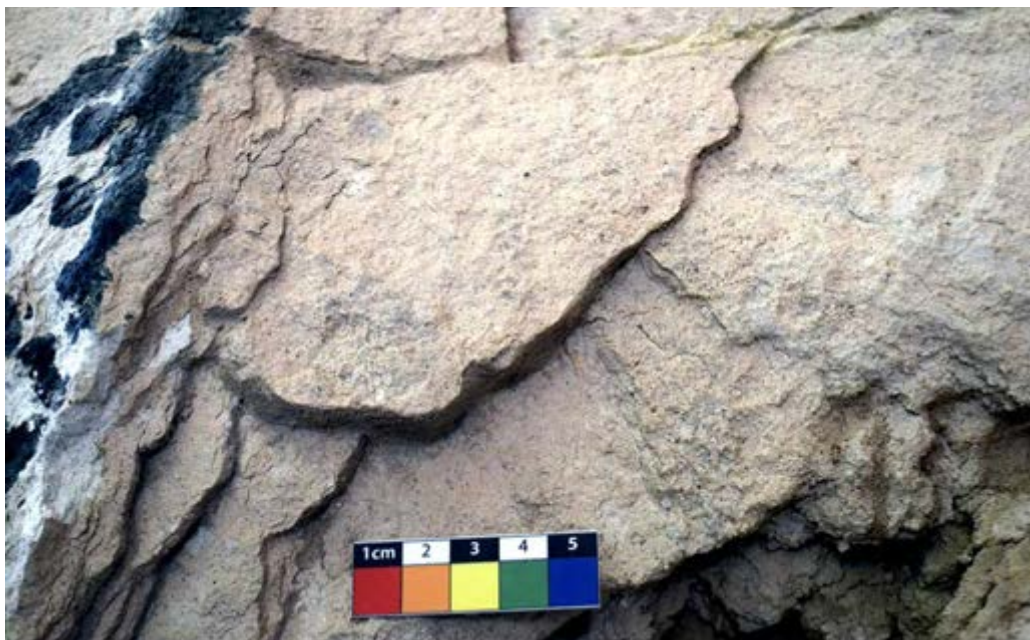


Figura 8. Área de soporte pétreo después del proceso de resane y ribeteo. Sitio La Pintada, Sonora. Imagen: Rodrigo Ruiz Herrera, 2016, ©CNCPC-INAH

### *Sitio arqueológico El Vallecito*

El seguimiento in situ y evaluación del comportamiento de las pastas de resane y ribete así como de la consolidación se ha realizado en este sitio desde el inicio del proyecto de conservación en el año 2013 y durante las cuatro temporadas de trabajo que se han llevado a cabo, incluyendo los resguardos con pinturas rupestres intervenidos: Cueva del Indio, El Diablito y Solecitos. La evaluación de ambos procesos ha arrojado, hasta el momento, resultados en general satisfactorios (Cruz, Contreras, Bourillón y Aguirre, 2014; Cruz, Contreras, Bourillón, Alcalá y Torre, 2015; Cruz, Contreras, Bourillón, Castillo y Ruiz, *et al.*, 2016).

En cuanto a la consolidación, los resultados obtenidos muestran una notable mejoría respecto a la dureza y a la resistencia mecánica del soporte pétreo que es de tipo granitoide, en especial en áreas con fuertes problemas de exfoliación, al mismo tiempo que éste ha conservado sus características ópticas, cromáticas y texturales, entre otras.

Con referencia a las pastas de resane fue necesario un cambio en las cargas, ya que inicialmente se trabajó con cargas comerciales (entre ellas piedra pómez), que no reportaron buenos resultados y posteriormente se han formulado pastas con sílica coloidal y cargas obtenidas de piedra triturada y tamizada del mismo sitio, lo que ha generado pastas más compatibles, con buena adhesión al sustrato pétreo, además de que no han presentado agrietamiento ni contracción. Respecto a la dureza se han presentado sólo cambios ligeros, a través de los años, que no llegan a comprometer su efectividad. Las características ópticas se han mantenido en general.



### *Sitio Rupestre El Ocote*

Desde el inicio del proyecto de conservación en el año 2013 y hasta el 2016 se han realizado 21 registros periódicos del comportamiento de los materiales aplicados en el sitio en el soporte pétreo tobáceo de las áreas con pinturas rupestres.

El análisis estadístico de los resultados obtenidos en los resanes muestra que en general sus características no han presentado variaciones en cuanto a textura, lustre ni porosidad; tampoco han mostrado contracción ni agrietamiento y su dureza ha aumentado, por lo que éstos se encuentran en su mayoría íntegros, estables y cumplen con su función. En relación al aspecto cromático, las variaciones han sido mínimas. Gracias a los casos en que este análisis evidenció ciertas deficiencias en la eficacia de algunas pastas, los resultados han permitido mejorar la formulación en ellas, al sustituir ciertas cargas que causaron agrietamiento y dificultaron la adherencia al soporte pétreo, logrando así mejorar su permanencia.

En cuanto a la consolidación, los resultados de su evaluación han demostrado una notable mejoría en cuanto a la resistencia mecánica del soporte pétreo que a su vez ha conservado sus características originales en cuanto a aspecto y color (Cruz, Alcalá, Contreras y Serratos, 2014; Cruz, Jiménez, Contreras y Ruiz, 2015; Cruz, Contreras, Ruiz y Torres, 2016).

### **Conclusiones**

La continuidad de los proyectos de conservación es determinante para lograr el seguimiento y la evaluación periódica de las intervenciones realizadas por un plazo de tiempo prolongado, lo que posibilita determinar el grado de eficacia de los procesos y de los materiales aplicados.

La evaluación realizada en los tres proyectos de conservación llevados a cabo por parte del PNCPGR que se han presentado en este trabajo, ha permitido identificar tanto los aciertos como los errores en la formulación de los materiales, al igual que en los procedimientos de aplicación. Ello ha orientado la corrección de deficiencias y la mejora de los materiales y procesos, permitiéndonos lograr intervenciones bien fundamentadas y adecuadas a las necesidades específicas de cada caso. También ha garantizado que los materiales y procesos de conservación empleados, basados en alcoxisilanos, sílica coloidal y cargas silíceas, sean eficientes para el tratamiento de soportes ígneos con alto contenido de sílice, al comprobarse que se han mantenido estables desde su aplicación y a través ya de varios ciclos anuales, hasta la más reciente evaluación realizada.

Cabe reflexionar que no siempre se tiene la posibilidad de evaluar una intervención de conservación, ya que los tiempos institucionales, los recursos, o la dificultad de acceso a los sitios suelen ser limitantes. Por ello, la continuidad de los proyectos del PNCPGR y el apoyo con que se ha contado por parte de áreas de los Centros INAH han sido fundamentales para lograr el seguimiento de las intervenciones que hemos realizado y generar conocimientos que se han ido acrecentando con los resultados obtenidos como parte de la investigación aplicada que se ha realizado. Todo ello brinda elementos de referencia que resultan de utilidad para orientar la toma de decisiones y planificar futuras intervenciones en estos sitios, al mismo tiempo que pueden ser utilizados para definir procesos de conservación en otros sitios rupestres con problemáticas similares.





Figura 9. Área con pinturas rupestres con exfoliación, vista antes de la intervención de conservación. Sitio El Vallecito, Baja California. Imagen: Adriana Castillo Bejero, 2016, ©CNCPC-INAH.

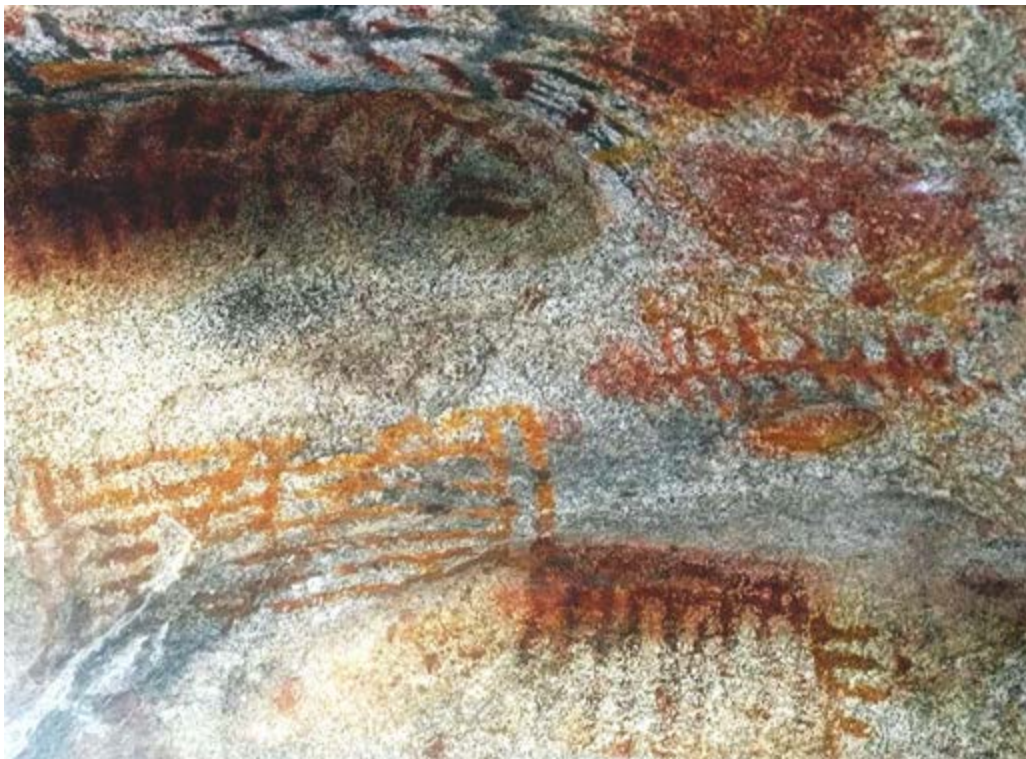


Figura 10. Área con pinturas rupestres después de la aplicación de ribetes y resanes. Sitio El Vallecito, Baja California. Imagen: Adriana Castillo Bejero, 2016, ©CNCPC-INAH.



## Agradecimientos

Agradecemos el apoyo de quienes han colaborado tanto en el seguimiento y evaluación in situ de las intervenciones en los sitios estudiados, como en el desarrollo de los análisis que han complementado esta investigación aplicada a la conservación: A la UNISON, en especial al doctor Jesús Roberto Vidal Solano y sus colaboradores del Instituto de Geología y al doctor Tomás Villegas y colaboradores del Departamento de Ingeniería de Minas. A las secciones de Arqueología de los Centros INAH Sonora y Baja California, así como a las secciones de Arqueología y Restauración del Centro INAH Aguascalientes. A la doctora Nora Pérez Castellanos y a sus colaboradores del Laboratorio de Conservación, Diagnóstico y Caracterización Espectroscópica de Materiales de la CNCPC; a la Jefa del Departamento de Conservación de Patrimonio Arqueológico In Situ de la CNCPC, maestra Gabriela Mora Navarro y a sus colaboradores; así como a nuestros compañeros del Programa Nacional de Conservación de Patrimonio Gráfico-Rupestre y a los equipos de restauración que han participado en las diversas temporadas de trabajos de conservación en los tres sitios estudiados.

## Referencias

Cruz, Sandra, Alejandra Bourillón y Jimena Portocarrero (2011) *Informe sobre las pruebas de consolidación realizadas en la escalinata sur del área nuclear de la zona arqueológica El Ocote, Aguascalientes*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Gabriela Alcalá, Mariana Contreras y Marcos Serratos (2014) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Ocote, Aguascalientes. Segunda temporada de trabajos de campo 2014*. Proyecto inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Gabriela Mazón y Jimena Portocarrero (2013) *Proyecto de conservación de las pinturas rupestres y estructuras de la zona arqueológica El Ocote, Aguascalientes. Informe de la temporada 2013*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Jimena Jiménez, Mariana Contreras y Rodrigo Ruiz (2015) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Ocote, Aguascalientes. Temporada de trabajos de conservación in-situ 2015*. Proyecto inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Josué Cárdenas y Gabriela Alcalá (2014) *Estudio y evaluación de consolidantes alcoxisilanos (TEOS) en capas pictóricas. Caso de estudio: Áreas con pintura rupestre del Sitio La Pintada, Sonora*. Documento inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Josué Cárdenas, Adriana Castillo, Antonio Aguirre y Alejandra Bourillón (2015) *Proyecto de conservación del sitio rupestre La Pintada, Sonora. Informe de la 9ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Josué Cárdenas, Gabriela Alcalá y Lucía Alatorre (2013) *Proyecto de conservación del sitio rupestre La Pintada, Sonora. Informe de la 7ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Josué Cárdenas, Gabriela Alcalá, Antonio Aguirre y Alejandra Bourillón (2014) *Proyecto de conservación del sitio rupestre La Pintada, Sonora. Informe de la 8ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Alejandra Bourillón y Antonio Aguirre (2014) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 2ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Proyecto inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.





Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Alejandra Bourillón y Gabriela Alcalá (2015) *Evaluación del comportamiento de alcoxisilanos comerciales y sintetizados en laboratorio en la consolidación del soporte pétreo de granito en los resguardos con pintura rupestre: 2ª fase de investigación: muestreo de soporte pétreo de los resguardos: Cueva del Indio, El Diablito y Solecitos de la zona arqueológica El Vallecito, Baja California*. Documento inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Alejandra Bourillón, Adriana Castillo y Rodrigo Ruiz (2016) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 4ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Alejandra Bourillón, Gabriela Alcalá y Omar Torres (2015) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 3ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Alejandra Bourillón, Gabriela Mazón y Jimena Portocarrero (2014) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 1ª temporada de trabajos de conservación in-situ, 2013*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Rodrigo Ruiz y Omar Torres (2016) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Ocote, Aguascalientes. Informe de la cuarta temporada de trabajos de conservación in-situ, 2016*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Rodrigo Ruiz, Adriana Castillo, Antonio Aguirre y Alejandra Bourillón (2016) *Proyecto de conservación del sitio rupestre La Pintada, Sonora. Informe de la 10ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

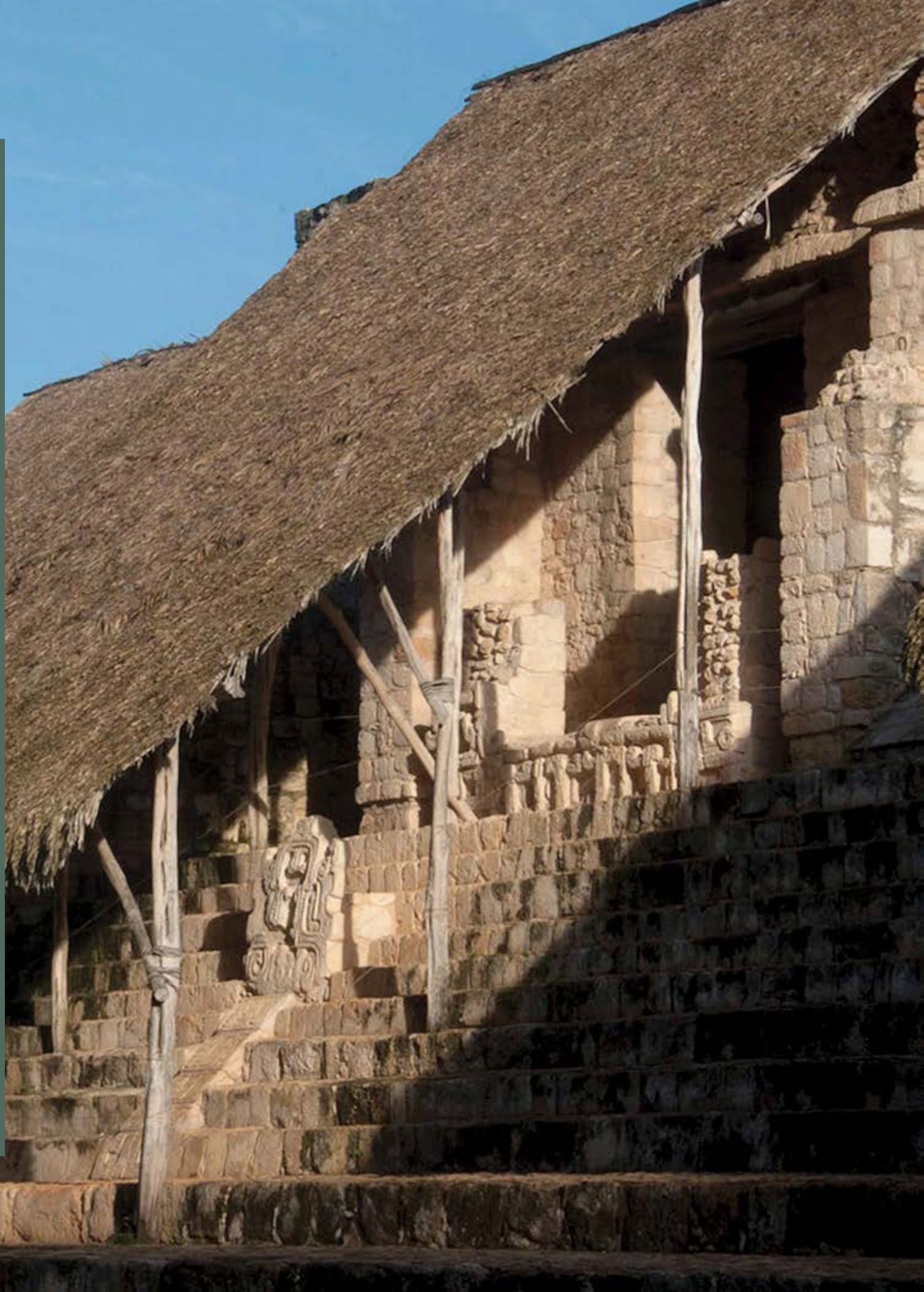
Cruz, Sandra, Mariana Contreras y Alejandra Bourillón (2015) *Evaluación del comportamiento del alcoxisilano (TEOS) en la consolidación del soporte pétreo de granito en resguardos con pintura rupestre de la zona arqueológica El Vallecito, Baja California. Fase 1. Probetas experimentales*. Documento inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Nora A. Pérez, Josué Cárdenas, J.R. Vidal-Solano y Lucía Alatorre (2014) "Conservation of volcanic tuffs bearing rock paintings at La Pintada, Sonora archaeological site", *Mater. Res. Soc. Symp. Proc.* [en línea] (1618): 195-205. Disponible en: <DOI: 10.1557/opl.2014.468> [consultado el 10 de enero de 2018].



Zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán

Imagen: Alejandra Alonso, ©CNCPC-INAH.



# Análisis de los morteros de cal: su tecnología y eficacia en diversas actividades de conservación en la zona arqueológica de Ek Balam

Alejandra Alonso Olvera\*, Nora Ariadna Pérez\*, L. Abel Jiménez\*, José Luis Ruvalcaba\*\*, Edgar Casanova\*\* y Jaime Torres\*\*\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia

\*\*Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México

\*\*\*Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete"; Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

En este trabajo se analiza la tecnología de los morteros de cal utilizados para revestir la arquitectura de la Acrópolis de la zona arqueológica de Ek Balam, a través de diferentes técnicas, así como la eficacia de los morteros de cal usados con fines de conservación. Con la intención de reconstruir la tecnología empleada por los antiguos mayas en la producción de elementos decorativos de la arquitectura se han realizado análisis y observaciones en diferentes elementos de la Acrópolis de Ek Balam, y se han realizado análisis de laboratorio en muestras de pisos, recubrimientos de muros, y argamasas de la mampostería para determinar las propiedades de estos materiales con tecnología incipiente. Se han caracterizado los materiales decorativos de piedra-estuco y se han evaluado las propiedades físicas con diferentes estudios de laboratorio y con la observación directa. Por otro lado, se analizaron los morteros utilizados con fines de conservación, tratando de imitar las mejores cualidades de los morteros antiguos. Algunas pruebas se realizaron para verificar la eficiencia de los mismos.

## Palabras clave

Morteros, tecnología de producción de cal, elementos decorativos, arquitectura maya.

## Abstract

*This article presents results of the study of both ancient limestone mortar technology used by the archaeological Maya to decorate the Acropolis of Ek Balam, and the modern mortar technology used for conservation purposes. Different laboratory techniques proved useful to determine efficiency of modern mortars for conservation purposes, based on results obtained from studying ancient mortars. In this work we discuss ancient technology employed by the ancient Maya for decorating massive architecture. Floors and wall plasters, and different mortars used in varied construction features have been sampled in order to characterize and determine physical properties. Mortars used in conservation had been studied trying to imitate the best qualities of ancient putties created by archaeological Maya.*

## Keywords

*Mortars, lime technology, decorative elements, Maya architecture.*



## Introducción

El sitio arqueológico de Ek Balam es conocido por sus decoraciones arquitectónicas tales como los relieves de piedra que adornan fachadas y la combinación del binomio esculturas de piedra y estuco que se ubican en frisos, bancas, así como los paneles de piedra tallados y decorados con profusos relieves de estuco en muros exteriores (Figuras 1 a 11).



Figuras 1 a 11. Muestras de los elementos decorativos de piedra, piedra-estuco, escultura exenta de piedra, relieves de estuco localizados en la Acrópolis de Ek Balam. Imagen: Proyecto de conservación de elementos decorativos de la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán, ©CNCPC-INAH.



Para entender y reconstruir la tecnología antigua empleada para la producción de las decoraciones arquitectónicas hemos conducido una serie de observaciones y análisis no destructivos de recubrimientos de pisos y muros, argamasas o morteros usados en la construcción, y en los relieves y paneles de piedra-estuco. Los análisis de laboratorio y las observaciones visuales nos han permitido determinar las propiedades que fueron particularmente logradas por los antiguos mayas en rutinas sistemáticas y estandarizadas de producción.

El objetivo de este estudio fue caracterizar los diferentes materiales decorativos de piedra, estuco, recubrimientos y morteros para evaluar sus propiedades físicas a través de diferentes estudios de laboratorio y también observaciones directas. Los análisis que realizamos para este estudio nos permiten determinar cuáles han sido los materiales seleccionados y las propiedades que intencionalmente se lograron con la combinación de materiales.

Los diferentes estudios incluyen una evaluación de las características micromorfológicas de la piedra caliza y determinar las propiedades de las matrices de conglomerados de cal y agregados. A través del muestreo y los análisis de materiales originales intentamos determinar si algunos de estos conglomerados de cal fueron hidráulicos, no hidráulicos, arcillosos o si tuvieron algunos limitantes que se relacionen con un mal o incompleto quemado de la cal. La evaluación física de los estucos intenta documentar las características de los poros, la presencia de cargas o agregados particulares y las fases amorfas que pueden proveer detalles finos del rendimiento de la cal y la tecnología utilizada.

También realizamos una evaluación de agregados considerando su redondez, esfericidad, selección por tamaño y proporciones en relación con el cementante para entender mejor las implicaciones técnicas del procesamiento de estos materiales siguiendo y modificando los métodos empleados por Villaseñor (2011).

## Métodos

Entre los estudios que tenemos incluidos está el análisis petrográfico, EDS, SEM, difracción de rayos x y fluorescencia de rayos X para determinar los arreglos microcristalinos del carbonato de calcio y la composición y características cristalinas de la cal empleada en la producción de decoraciones arquitectónicas.

La petrografía nos permite detectar la matriz de los agregados, así como aguadas de cal o eventos de mantenimiento. Los minerales identificados por sus propiedades ópticas bajo luz polarizada se observaron en el microscopio petrográfico Carl Zeiss a magnificaciones de 5x y 30x.

Los análisis de SEM EDS documentan las observaciones micromorfológicas para determinar la variación composicional, proveyendo una valoración semicuantitativa elemental de la composición de los estucos y los recubrimientos al bombardear ciertas áreas de interés. Esto permite que los análisis de componentes diferentes en muestras, ayuden a discriminar dentro los agregados y las matrices (Villaseñor, 2011: 77). La microscopia electrónica de barrido fue realizada con un microscopio JEOLJSM-6460LV con espectrometría de energía dispersiva. El voltaje de aceleración fue de 20 Kv, las fotomicrografías fueron capturadas en magnificaciones entre 250x y 1000x.



La difracción fue empleada para identificar fases minerales mayores o menores y complementar los resultados obtenidos de la petrografía y EDS.

Se empleó Espectrometría Infrarroja con Transformada de Fourier (FTIR) en modo ATR siguiendo la metodología propuesta por Chu *et al.* (2008: 77) con el propósito de comparar la tecnología de cal utilizada en Ek Balam con los resultados reportados por Ortiz *et al.* (2014) sobre este tema en otros sitios del área maya seguidos en la producción de cal. Para entender las propiedades plásticas y de maniobrabilidad de los agregados en combinación con la cal de acuerdo con la composición y tamaño de partícula se utilizó el test Casa Grande ASTM D4318.

### **Elementos decorativos seleccionados para el análisis y caracterización.**

La evaluación visual preliminar de la condición física de estos elementos sugiere que la preservación tan significativa resulta de la alta calidad de los materiales empleados y de los altos niveles de habilidad de los constructores y artistas mayas. El conocimiento técnico revela un proficiente conocimiento en el manejo para seleccionar los materiales minerales en los alrededores, y su cuidadosa combinación. Los derivados de la piedra, como el sascab y el kut fueron cuidadosamente procesados y curados para la producción de estuco para decorar muros y frisos.

#### ***Paneles de piedra-estuco***

Pequeños sillares de piedra se cortaron y arreglaron en una especie de mosaico o panel para soportar decoraciones volumétricas de estuco. Estos principalmente localizados al exterior en muros, pilares y frisos. Cada sillar fue tallado y ensamblado en el conjunto del mosaico para formar un patrón o *template* base que más tarde se reproduciría por completo con volúmenes de estuco, de forma maleable para crear formas voluminosas de tipo orgánico. La piedra se recubría con el estuco lo cual permitía el uso de una pobre calidad física y suavidad suficiente para ser tallada en relieve de forma sencilla y rápida para servir de modelo para los recubrimientos de estuco más complejos. Estos paneles han perdido la mayor parte de sus recubrimientos con el tiempo y el abandono, mostrando las características piedras que no fueron expresamente colocadas para exponerse directamente. Un deterioro extremo y erosión de estas superficies prueba que su pobre resistencia mecánica fue elegida para ser superficies talladas y colocadas al exterior sobre sillares más resistentes.

Algunas piedras se han seleccionado para ser esculpidas como elementos individuales que requerían únicamente una fina capa de estuco o recubrimiento. Estos elementos fueron tallados tridimensionalmente y cubiertos con una sola capa para mejorar los detalles de su superficie.

#### ***Recubrimientos y relieves de estuco***

Los patrones de estuco y decoraciones construidos sobre piedra tallada son creados en secciones largas y al menos en tres diferentes episodios con diferentes tipos de pastas de cal. Esta manufactura incluye una decoración uniforme sobre una sección extendida, y la utilización de varias capas para alcanzar el grosor de la forma deseada. Los estucos bidimensionales fueron creados con dos y tres capas diferentes de mortero para alcanzar el grosor necesario que permite formar un recubrimiento orgánico y redondeado. Estas capas resultan en una selección de productos de cal y la producción de agregados derivados de la cal de varias texturas, granos y posiblemente de diferentes componentes.



La primera capa tiende a ser la más rugosa de las tres, gruesa y uniforme que se fija directamente al panel de piedra careada y tallada. Su propósito es cubrir y proteger a la piedra. Los materiales reconocidos visualmente indican que la pasta de estuco fue formada dando lugar a al menos dos variedades de agregados, hechos de sascab de textura media y gruesa, algunas veces en combinación con carbón o materia orgánica.

La segunda capa se coloca sobre la primera, antes de que la inferior cristalice por completo. La unión entre las dos es fuerte y no de tipo junta fría. La segunda capa es más delgada que la primera y muestra una combinación de textura fina y media bien integrada en la matriz de cal. Esta integración exitosa de los materiales seleccionados en esta capa provee de dureza adecuada, estabilidad física y resistencia mecánica para modelar formas orgánicas.

La tercera capa es delgada, y muy pulida pues muestra granos de textura muy finos embebidos en una fina matriz de cal. Esta capa esta pulida y lustrosa, de calidad parecida a pisos y aplanados muy pulidos con poca porosidad.

Algunos recubrimientos de muro y piso fueron construidos únicamente empleando dos capas distintivas, de acuerdo con el grosor requerido.

Esculturas tridimensionales fueron cubiertas con una capa media y fina, para mejorar los detalles de la piedra tallada.

## Resultados

### Composición mineralógica de estucos, recubrimientos y paneles de piedra-estuco

La composición elemental de estucos y recubrimientos muestran al carbonato de calcio como el principal componente. En los casos en los que aparece magnesio, el porcentaje es mínimo en algunas muestras. Mínimas trazas de  $\text{SiO}_2$  o  $\text{Al}_2\text{O}_3$  indican que la cal y la piedra utilizada para producirse son bastante puras. Mínimas concentraciones de sílice y ningún resto de cuarzo se detectaron en los estucos o recubrimientos (Figuras 12 y 13).

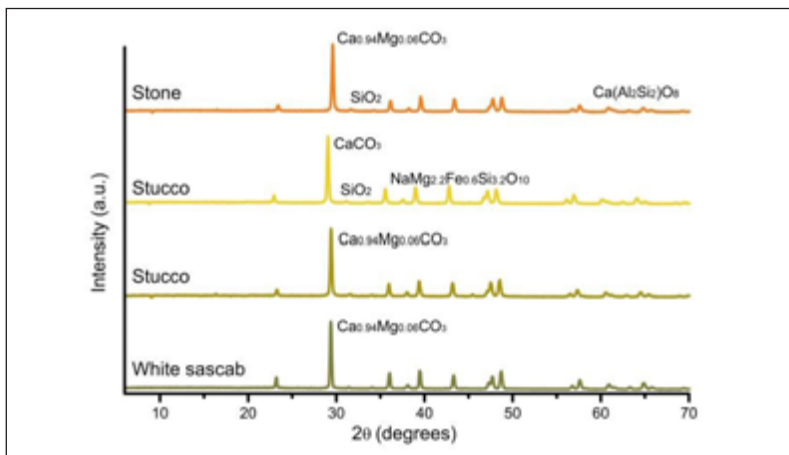


Figura 12. Resultados de DRX de piedra, estuco y sascab para determinar la composición de los materiales constitutivos de los elementos decorativos. Imagen: Proyecto de conservación de elementos decorativos de la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán, ©CNCPC-INAH.



Spectrum Label	C	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Fe	Total
	4.36	48.21									47.43		100
	6.06	43.63				1.43					48.87		100
	14.22	54.79	0.16	0.5	2.52	4.47	0.16		0.15	0.58	21.56	0.87	100
	9.74	49.37		0.57	0.62	2.95		0.29			35.54	0.93	100
	10.48	52.56		0.28	0.67	1.6					34.4		100
	10.56	52.19		0.32	0.37	1.13		0.61			34.81		100
	16.94	43.82	3.88	0.64	0.77	1.84			6.23	0.3	25.57		100
	15.23	49.74		0.51	0.54	1.3		0.41	0.47	0.26	31.53		100
	14.55	47.87				0.42		0.73			36.43		100
	11.8	47.27	2.78	0.29	0.56	1.2		0.51	3.88	0.18	31.53		100
<b>Piedra</b>	23.01	19.92	17.17	0.3	0.26	0.44		0.28	25.6		13.01		100
	22.94	43.62	6.57	0.29				0.57	5.57	0.14	20.3		100
	18.93	40.67	5.4	0.52		0.3		0.18	6.65		27.36		100
	19.32	41.49	6.43	0.57	0.23	0.55			7.79		23.64		100
	11.26	46.6	2.62		0.7	1.01		0.34	3.75		33.72		100
	15.24	47.36	3.52						3.6		30.27		100

Figura 13. Resultados del análisis composicional de estuco y piedra por análisis elemental. Imagen: Proyecto de conservación de elementos decorativos de la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán, ©CNCPC-INAH.

Las muestras de piedra muestran una composición química similar, están hechas de calcita microcristalina, aunque los paneles tallados de piedra muestran trazas de carbonato de calcio y magnesio, lo cual indica una mezcla de piedra dolomítica y calcita micro cristalina, probablemente seleccionada por su suavidad para ser fácilmente tallada.

La composición consistente de los agregados de cal y de las piedras locales indican que estas fueron seleccionadas del mismo depósito sin la adición de otras piedras sedimentarias. El tamaño de cristal formado naturalmente en la piedra es comparativamente más grande que aquellos cristales producidos por el proceso del hidróxido de calcio carbonatado que son más difíciles de distinguir. Las piedras son mucho más porosas que los estucos y que los recubrimientos de muro y pisos. La porosidad de los estucos está dada por la pérdida de los agregados cuando se deterioran por intemperismo, y la porosidad de la piedra resulta de la composición original y su mineralogía. Algunas de las piedras empleadas en los paneles tallados muestran residuos de hematita y otros residuos de distintos fragmentos de piedra. Los agregados están hechos de carbonato de calcio muy puro, seleccionado cuidadosamente, ningún otro elemento fue detectado: sin conchas o fósiles embebidos en las muestras identificadas.

### *Mineralogía y naturaleza de la matriz de cal*

En general, todas las muestras exhiben una composición consistente y tamaño de cristal en la matriz también consistente. Las muestras de estuco y de recubrimientos están hechas de carbonatos cristalinos, una matriz regular de carbonato de calcio en forma de calcita microcristalina. Las muestras de estuco no exhiben otros elementos en alta proporción que pudieran indicar una fuente de abastecimiento diferente. Los materiales contaminantes son materiales ferrosos, posiblemente provengan de la fuente original donde el carbonato de calcio ha sido obtenido (materiales asociados a la cantera).

La selección de la cal para la preparación de estuco y las pastas de recubrimiento fueron rigurosas e incluyó materiales limpios y puros, que intuíamos se habían curado en diferentes etapas, probablemente usando diferentes tamices, o sistema de filtrado de partículas con agua para la limpieza y separación de materiales. No se localizaron granos de cuarzo en morteros o argamasas de estuco, este no fue utilizado como un agregado. Tampoco identificamos fósiles o partículas de concha que pudieran indicar que fueron usados como agregados de pastas para hacerlos hidráulicos o más plásticos. Algunos restos de carbón fueron detectados en las argamasas, pero en una concentración muy baja que indican que fueron muy probablemente contaminantes en el proceso de producción de cal.

Los cristales de calcita microcristalina tienen ángulos múltiples indicando que los tamaños de partícula no ocurrieron aleatoriamente sino quizá el uso de un sistema efectivo de curado que discriminaba partículas medianas, grandes o pequeñas de diferentes redondez y forma. De hecho, localizamos micrita, microesparita y esparita, indicando que al menos tres diferentes tipos de calcita con diferente granulometría era accesible y seleccionada intencionalmente para preparar los morteros de cal (Figuras 14, 15, 16 y 17).

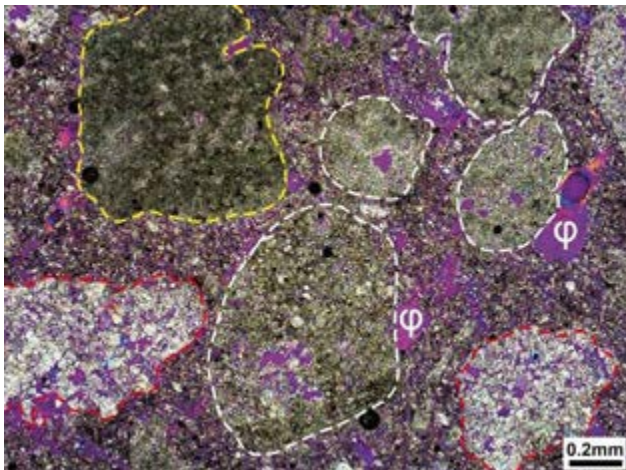


Figura 14. Petrografía de las muestras de piedra caliza y estuco. Línea amarilla representa la micrita, línea blanca microesparita, y línea roja esparita. *Imagen: Proyecto de conservación de elementos decorativos de la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán, ©CNCPC-INAH.*

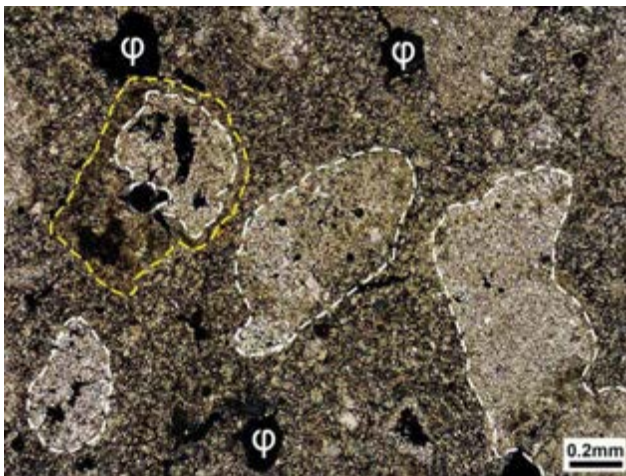


Figura 15. Petrografía de las muestras de piedra caliza y estuco. *Imagen: Proyecto de conservación de elementos decorativos de la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán, ©CNCPC-INAH.*



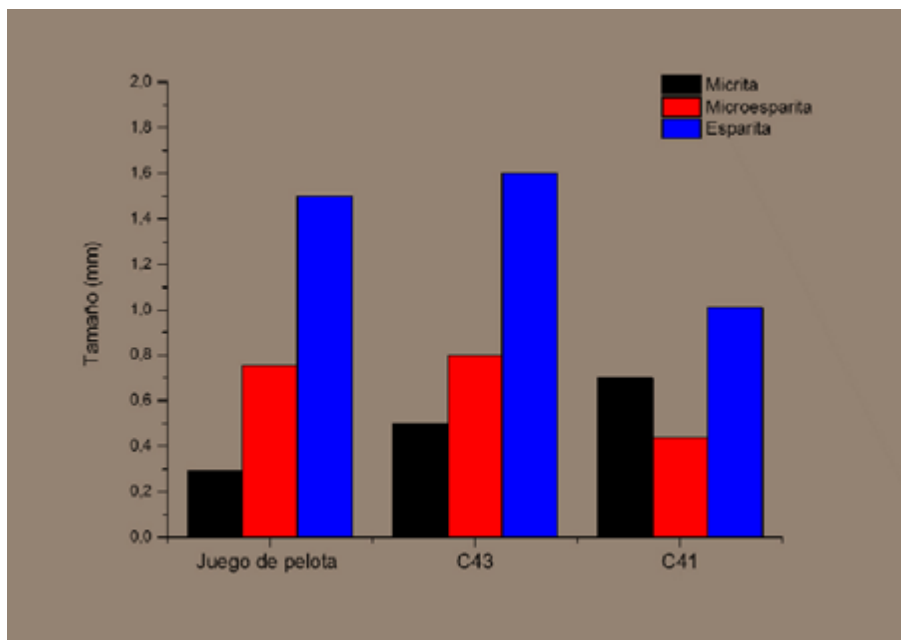


Figura 16. Resultados de los análisis para comparar la tecnología de cal utilizada en Ek Balam con los resultados reportados por Ortiz (2014) sobre este tema en otros sitios del área maya seguidos en la producción de cal. Imagen: Proyecto de conservación de elementos decorativos de la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán, ©CNCPC-INAH.

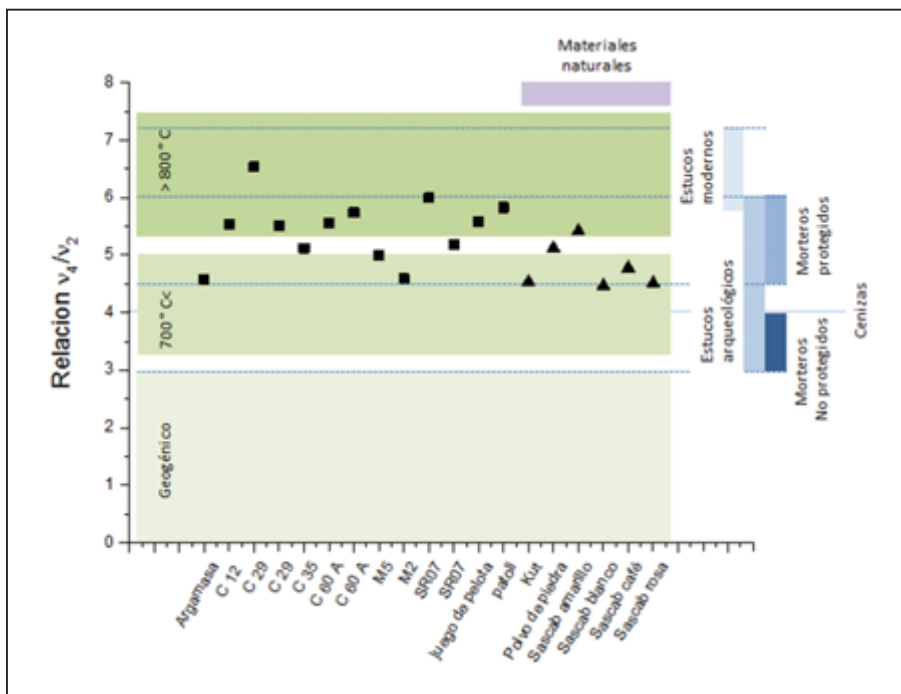


Figura 17. Resultado comparativo de las distribuciones de micrita, microesparita, y esparita en las diferentes muestras analizadas. Imagen: Proyecto de conservación de elementos decorativos de la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán, ©CNCPC-INAH.

No encontramos ningún área hidráulica en las matrices, lo que indica que no se combinaron con materiales de este tipo para favorecer el fraguado rápido, por el contrario los componentes indican un tratamiento de oxidación lento, creando los mejores enlaces y los ligamentos cristalinos más adecuados. No detectamos aglomeraciones de cristales hexagonales en la matriz de cal como se ha reportado para otras zonas en Palenque o Calakmul por Villaseñor (2011).

Las matrices de cal de estuco muestran una matriz de carbonato de calcio microcristalino muy consistente y fluido con una red de bordes angulares que indican trituramiento mecánico. La mayoría de los agregados empleados para preparar los estucos oscilan entre 0.1 mm y 0.5 mm, y agregados hechos de fragmentos de calcita más grandes de 1.5 mm sin que hayamos identificado masas o conglomerados, lo que indica que el procesamiento de la cal tomó largo tiempo y un proceso apropiado de hidratación para crear una mezcla de cal muy homogénea. El análisis de los agregados (sascab y kut) muestran redes cristalinas similares en tamaños y pureza. Esto también coincide con lo reportado por Littman.

Para caracterizar las muestras de materias primas y estucos se aplicó el método de Chu *et al.* (2008) el cual consiste en determinar la relación de las bandas  $n_4$  y 2 del espectro infrarrojo de calcita:  $(n_4/n_2)$ . Se ha mostrado que a partir de este índice es posible diferenciar los materiales geogénicos de los antropogénicos que han sido sometidos a procesos térmicos intencionales para la elaboración de morteros y estucos. En otras regiones y sitios del área maya (Ortiz *et al.*, 2014; Ortiz, 2016) se han observado diferencias significativas entre los materiales geogénicos y antropogénicos. Por lo anterior, el uso de esta metodología sí permite contrastar materias primas y tecnología de producción de estucos y cal.

La gráfica que presentamos muestra que el índice  $(n_4/n_2)$  tiene valores similares para las materias primas geogénicas y para las muestras de materiales antropogénicos, por lo cual no se pueden diferenciar. Este comportamiento se explica si se observan las características de ambos materiales: son muy similares entre sí y tienen una pureza muy alta, prácticamente sin adiciones en el caso de los estucos y materiales antropogénicos. Este resultado implica que se realizó una cuidadosa selección de materias primas para la elaboración de los estucos de diversas granulometrías independientemente de su función. Esta selección se efectuó para los agregados (cargas) y la cal. Los agregados que encontramos en las minas de sascab y kut en los alrededores fueron muestreados para determinar sus características y se observó que se presentan en las mismas bandas que los estucos arqueológicos de áreas protegidas y expuestas. Esto indica que estos materiales comparten las características de pureza de la calcita, así como una temperatura similar a la que se pudo exponer en el proceso de quemado, indicando que la temperatura a la que se formaron naturalmente es similar.

Si se comparan muestras de estuco, enlucido y relieve con pintura en cuanto al tamaño promedio de micrita, microesparita y esparita, se observa que no existe una notable diferencia, sobre todo para morteros o argamasas con los que se presentan en enlucidos. Estos materiales son muy homogéneos con pequeños cristales de calcita interconectados con la matriz. Llama la atención que estos materiales permiten un tratamiento o procesamiento diferencial que indica que el proceso tecnológico continúa en la preparación y aplicación, haciendo de ellos concretos muy duros y resistentes mecánicamente, pero también capaces de formar superficies planas o volumétricas, lustrosas e impermeables.



En cambio, si se compara la porosidad para muestras de estuco, enlucido, relieve con pintura y enlucido fino sí se observa una disminución gradual de manera que el enlucido fino tiene la menor porosidad. Esto no está dado únicamente por sus partículas o el tamaño y forma de sus cristales sino por el proceso de compactación, pulido y lustre que se produce en su aplicación (Figura 19). Esto refleja la refinada técnica de preparación y aplicación de los morteros, sobre todo para preparar los enlucidos finos que en muchos casos se pintaban; lo cual está vinculado a la calidad de la técnica pictórica empleada en Ek Balam.

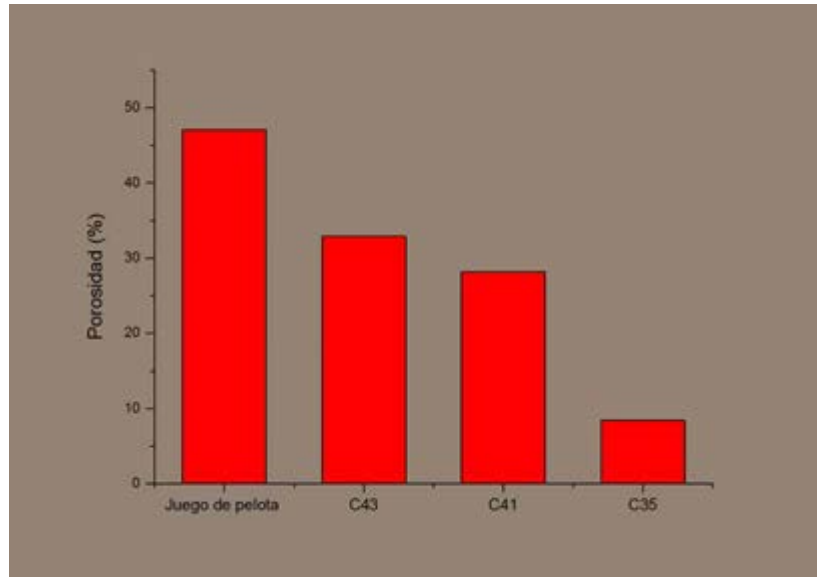


Figura 18. Resultados del análisis de porosidad entre diferentes tipos de muestras recuperados de diferentes elementos decorativos. Imagen: Proyecto de conservación de elementos decorativos de la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán, ©CNCPC-INAH.

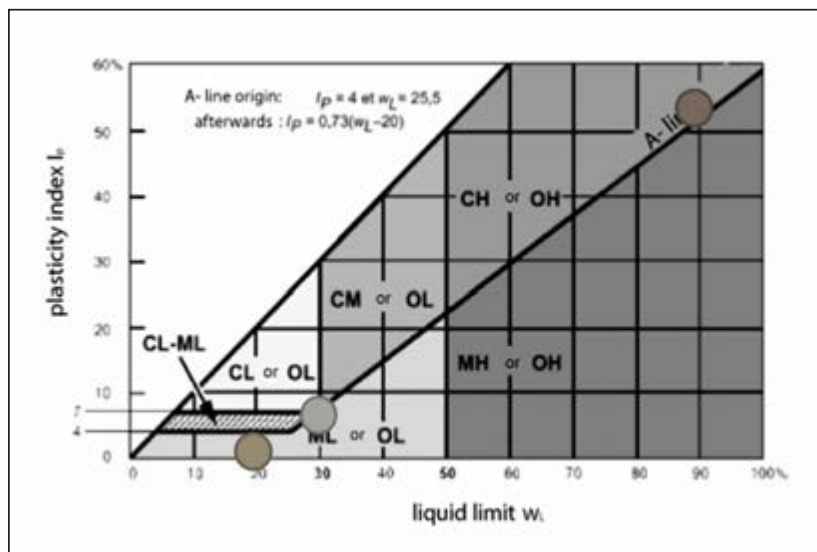


Figura 19. Resultados de los índices de plasticidad de las muestras analizadas. Imagen: Proyecto de conservación de elementos decorativos de la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán, ©CNCPC-INAH.



Otro test que realizamos fue el de Casa Grande, en el que determinamos que el tamaño de grano en el sascab determina la plasticidad del mortero. Los resultados muestran que la proporción de agregado y cementante son sensibles a la calidad de los tamaños de grano, de ahí indicando una posible estandarización obtenida por los artesanos de Ek Balam.

## Discusión

Los resultados preliminares nos permiten hacer algunas comparaciones con otros estudios que han caracterizado materiales similares y reconstruido las tecnologías antiguas de diferentes sitios y periodos del área maya. El trabajo de Villaseñor (2011) contiene gran cantidad de datos que contribuyen a un mejor entendimiento de las complejidades en el uso y procesamiento de la caliza y la producción de cal y su tecnología en las tierras bajas mayas. El análisis realizado por Villaseñor (2011) sobre los estucos de Calakmul, Palenque y Lamanai desde el periodo Preclásico hasta el Clásico Terminal constituye una fuente de datos comparativos que permite identificar el lugar tecnológico que ocupaba Ek´ Balam en una vasta área cultural y antigua tradición técnica.

En contraste con los morteros de Calakmul o Palenque los de Ek Balam muestran una gran calidad de manufactura. Los morteros y estucos de Ek Balam se muestran muy puros y con materiales limpios sin adiciones de arcilla. La extracción de alta calidad de piedra caliza y la producción de cal parece ocurrir en un corto periodo de tiempo, pero con grandes estándares de calidad. Los resultados preliminares indican que había una buena organización del trabajo no solo que se revela por la construcción arquitectónica sino por la conspicua decoración que la cubre. La tecnología de la cal parece haberse desarrollado más intensamente en el Clásico Terminal, y las decoraciones arquitectónicas de otros periodos más tempranos parecen mucho más modestas en comparación con los del Clásico Terminal. Estos resultados también fueron compatibles con los encontrados por Villaseñor en Lamanai para el mismo periodo, en donde los agregados hechos de calcita micro cristalina son muy comunes, sugiriendo el uso de depósitos muy antiguos de piedra caliza, o el uso de estratos más profundos en las minas o canteras. Esta actividad es muy intensa en Ek Balam en este periodo.

En términos de producción los procesos implicados en el procesamiento de estos materiales se pueden dividir en: a. mezcla de cal apagada con los agregados; b. mezcla de aditivos con cal apagada o morteros; c. modelado y aplicado de morteros y recubrimientos; d. procesos de acabado, cristalización por carbonatación y secado; y e. reaplicado de morteros por mantenimiento.

### *Mezcla de cal apagada con los agregados*

Los especialistas de Ek Balam tenían acceso a una variedad de canteras de gran calidad que proveía de recursos para la producción de piedra y derivados de piedra caliza. Nuestros resultados sugieren que la destreza de especialistas es evidente dada la selección cuidadosa de materiales, sobre todo su pureza y de la combinación de diferentes materiales cristalinos que muestran un comportamiento eficiente para la producción de decoraciones modeladas y planas. El proceso de quemado y apagado se producía probablemente en hornos a cielo abierto o bien en chultunes, y por grandes periodos de tiempo. Es necesario localizar estos rasgos donde se realizaba el



quemado y apagado ya que pueden contener importantes restos del proceso productivo, así como orientarnos en los rangos de temperatura y de materiales de desperdicio que pudieron ser usados en la producción de morteros y estucos. También si estos procesos tuvieron lugar cerca de sascaberías y canteras, para la obtención simultánea de agregados y su procesamiento.

#### ***Mezcla de aditivos con cal apagada o morteros***

En este estudio no fuimos capaces de identificar aditivos orgánicos en morteros o estucos, ya que no encontramos materiales no cristalinos que pudieran ser de naturaleza orgánicos y que se hubieran podido adicionar en la formación de pastas de estuco o morteros para mejorar ya sea su secado o su maniobrabilidad.

#### ***Procesos de acabado, cristalización por carbonatación y secado***

El sascab es un agregado que se usa con piedra molida para la fabricación de Ek Balam, mostrando una diversificación en el uso de los productos de caliza y cal y una refinada tecnología que crea materiales estables y durables debido a la combinación de su tamaño y ángulos de sus partículas, particularmente para producir materiales que requieren retener propiedades físicas como pisos y recubrimientos de muros. Algunos de los sascabes tienen un tamaño de partícula y forma típica de las arcillas y estas son las que se llaman kut. Estos materiales son extensamente usados en la producción de morteros y estucos y su textura confiere gran plasticidad a las pastas, como hemos visto en nuestro propio trabajo de conservación, haciendo la mezcla más maniobrable y mejorando la carbonatación y el tiempo de secado. La combinación de materiales con cristales angulares y los redondeados en una matriz de calcita muy homogénea produce a los estucos y morteros más durables.

#### ***Reaplicado de morteros por mantenimiento***

No encontramos capas de mantenimiento en pisos o muros, indicando que existió una muy breve exposición y uso de espacios arquitectónicos ya que no tuvieron un intenso tráfico humano o uso. Algunas de las más importantes áreas fueron expuestas brevemente y después cubiertas o protegidas por superestructuras protegiéndolas de intemperismo ambiental y erosión. Esto confirma una ocupación corta en las áreas más importantes de la Acrópolis y el significado simbólico de estos espacios decorados.

#### ***Reciclado de morteros como agregados en nuevos morteros o estucos***

No encontramos restos de agregados hechos de morteros reciclados, lo cual se espera en conglomerados de gran calidad. Los restos de estuco y morteros como agregados disminuyen las características mecánicas y la durabilidad de la mezcla, produciendo eventualmente una separación entre la matriz y los agregados a medida que el tiempo transcurre.

### **Conclusiones**

Nuestros resultados preliminares indican que la secuencia de producción está bien organizada y hecha con los especialistas más capaces en determinar las propiedades físicas y el mejor rendimiento de los materiales seleccionados y combinados. La tecnología empleada confronta la hipótesis de que en el norte de las tierras bajas los sitios declinaron en su construcción

arquitectónica y en el consumo conspicuo en término de labores, recursos y energía. Ek Balam, se distingue por ser la excepción a la regla o una anomalía, por un breve periodo de tiempo. Las técnicas tan bien elaboradas y la explotación exitosa de productos de alta calidad fueron empleados discrecionalmente en la producción de magníficos trabajos que muestran un estilo y creatividad únicos (Figura 20).

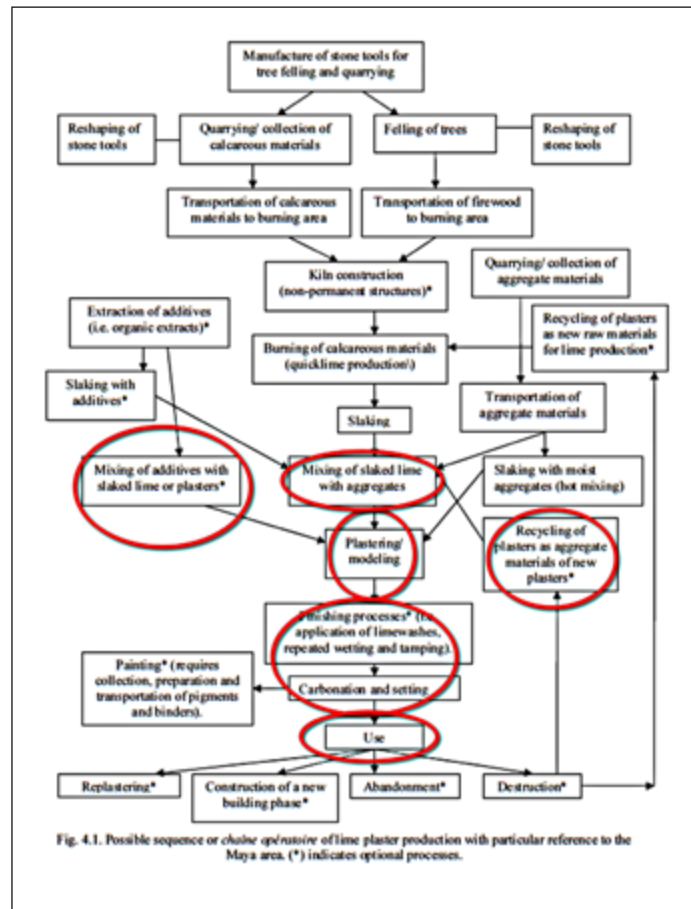


Figura 20. Diagrama de la cadena operatoria y en rojo las secciones que hemos completado en este estudio. Tomado de Villaseñor (2011).

Aunque los resultados son preliminares, mayores análisis complementará la información ya obtenida y ayudará a obtener una mejor comprensión de las decisiones técnicas que los especialistas hicieron en términos de efectividad en el uso de los materiales minerales. La segunda etapa de este trabajo incluye una prospección de las canteras y sascaberas asociadas al asentamiento principal para ser muestreadas para comparar con los materiales originales, así como para localizar las posibles áreas de hornos o procesamiento de materiales.

Localizar las áreas productivas permitirá una mejor representación de cada parte del proceso que intentamos elucidar y clarificar el volumen de materiales que fueron procesados, así como el factor humano envuelto en el proceso, para realizar la monumental obra constructiva de Ek Balam en el Clásico Terminal.



### Referencias

Chu, Vikki, Lior Regev, Steve Weiner and Elisabetta Boaretto (2008) "Differentiating between anthropogenic calcite in plaster, ash and natural calcite using infrared spectroscopy: implication in archaeology", *Journal of archaeological science* (35): 905-911.

Ortiz, Soledad, Nora Pérez and José Luis Ruvalcaba (2014) "Structural changes of materials related to lime production technology in Maya Area", en: N. Zacharias and E. Palamara (eds.), *4<sup>th</sup> International symposium on archaeometry. ISA 2016. Kalamata, May 15-21, 2016*, pp. 87-88.

Ortiz, Soledad (2016) "Los hornos para cal en el área maya", en: Luis Góngora Salas (ed.), *Los mayas del norte de Yucatán. Memorias del primer simposio de cultura maya Ichkaantijoo*, Mérida, Compañía Tipográfica Yucateca, pp. 41-58.

Villaseñor, Isabel (2011) *Lowland Maya lime plaster technology: a diachronic approach*, PhD Dissertation, London, Institute of Archaeology, University College London.





Detalle del mural de Los Medallones. El Tajín, Veracruz

Imagen: ©CNCPC-INAH.

## Técnica pictórica en El Tajín

Dulce María Grimaldi, Mariela Carrillo, Perla Téllez y Alfonso Osorio\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

### Resumen

Como parte del *Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y otros acabados arquitectónicos de la zona de monumentos arqueológicos de El Tajín, Veracruz*, se lleva a cabo el estudio del uso de color y la técnica pictórica de los murales de los Edificios I y 11. Con ello se busca contribuir al conocimiento de estas pinturas para resaltar sus valores y aportar información en la toma de decisiones respecto a su conservación. Los Edificios I y 11 son los edificios en el sitio que conservan la mayor cantidad de pintura mural y cuyas características son reflejo de la estética y la religión en El Tajín. El documento expone los resultados de una investigación en curso que se ha desarrollado conjuntando análisis documental con observación macro y microscópica in situ, estudio de colorimetría in situ, así como análisis instrumental de muestras de pintura mural. Los resultados muestran similitudes en el uso de materiales entre los Edificios I y 11 pero la técnica de aplicación presenta sutiles diferencias. Por otra parte, las variables de tonos correspondieron a una técnica de elaboración precisa y se obtuvieron a base de mezclas entre colores, entre color y aplanado o mediante la saturación a base de capas sobrepuestas.

### Palabras clave

Técnica pictórica, El Tajín, pintura mural, color.

### Abstract

*As part of an ongoing Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y otros acabados arquitectónicos de la zona de monumentos arqueológicos de El Tajín, Veracruz research is being carried out on the use of color and the pictorial technique of Building I and Building 11. This research seeks to contribute to the knowledge of the paintings and therefore help to highlight its values and provide information for decision making regarding their conservation. The Buildings I and 11 are the ones at the site that preserve the most representative amount of mural painting and whose characteristics are a reflection of aesthetics and religion in El Tajín. The document sets out the results of an ongoing investigation that has been developed combining documentary analysis with macro and microscopic on site observation, on site colorimetry, as well as instrumental analysis of samples from the wall paintings. The results show similarities in the use of materials between Buildings I and 11 but that application technique presents subtle differences. On the other hand, it was noticed an accurate production technique where the different colors were obtained based on blends between colors, blends between color and preparation layer, or due to overlapping layers.*

### Keywords

Painting technique, El Tajín, wall painting, color.



## Introducción

El Tajín es uno de los asentamientos prehispánicos más complejos de la costa del Golfo de México cuyo desarrollo se inició alrededor del año 600 d.C.; mientras que su auge tuvo lugar entre los años de 900 y 1100 d.C. Entre el conjunto de edificios expuestos al público destacan el Edificio I y el Edificio 11 como aquellos que conservan mayor cantidad de pintura mural in situ (Figura 1).

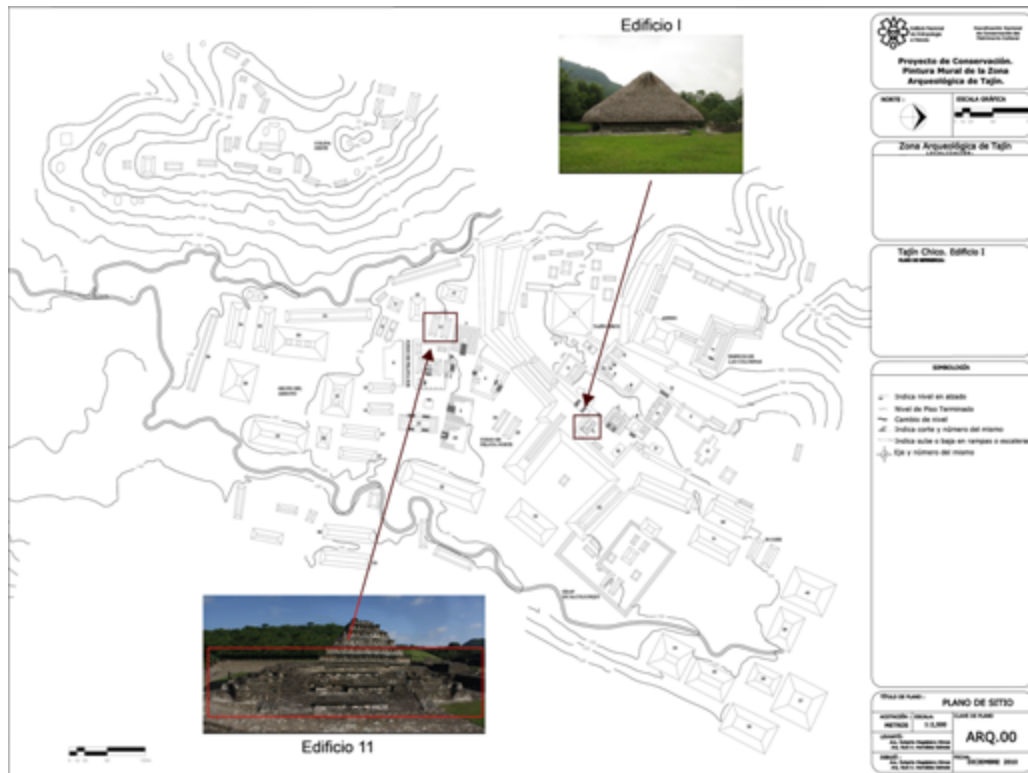


Figura 1. Ubicación del Edificio I y el Edificio 11 en la zona de monumentos arqueológicos de El Tajín. Imagen: Roberto Magdalena Olmos y Raúl A. Hernández Estrada, ©CNCPC-INAH.

El Edificio 11 presenta una subestructura cuyo basamento está cubierto en gran parte por pintura mural, hoy en día bajo un re-enterramiento. Este edificio forma parte de un juego de pelota ubicado en el área público-ceremonial, cercano a la Pirámide de los Nichos. Los diseños de las pinturas son de gran formato para ser vistos desde lejos, cuya representación incluye grandes grecas escalonadas que conforman el perfil de una pirámide escalonada invertida (Ladrón de Guevara, 2010: 88) (Figura 2). Mientras tanto, el Edificio I contiene al menos tres etapas constructivas de pintura mural. Este último edificio se ubica en un área residencial de elite denominada Tajín Chico cuyo desarrollo se sitúa entre el 900 y 1100 d.C. Sus murales son de escala más pequeña y hechos con un trazo muy fino, destinados a ser apreciadas por un público más selecto (mural de la cara norte, mural de *Los Medallones* y mural de la esquina sur-este) (Figura 3). Las representaciones incluyen personajes fantásticos y otros ataviados con máscaras y atavíos relacionados con Tlálóc, así como volutas y el ojo de voluta que Ladrón de Guevara identifica en los bajorrelieves de El Tajín (Ladrón de Guevara, 2010).





Figura 2. Detalle de la pintura mural del Edificio 11. Imagen: Fernando Urióstegui Díaz, ©CNCPC-INAH.

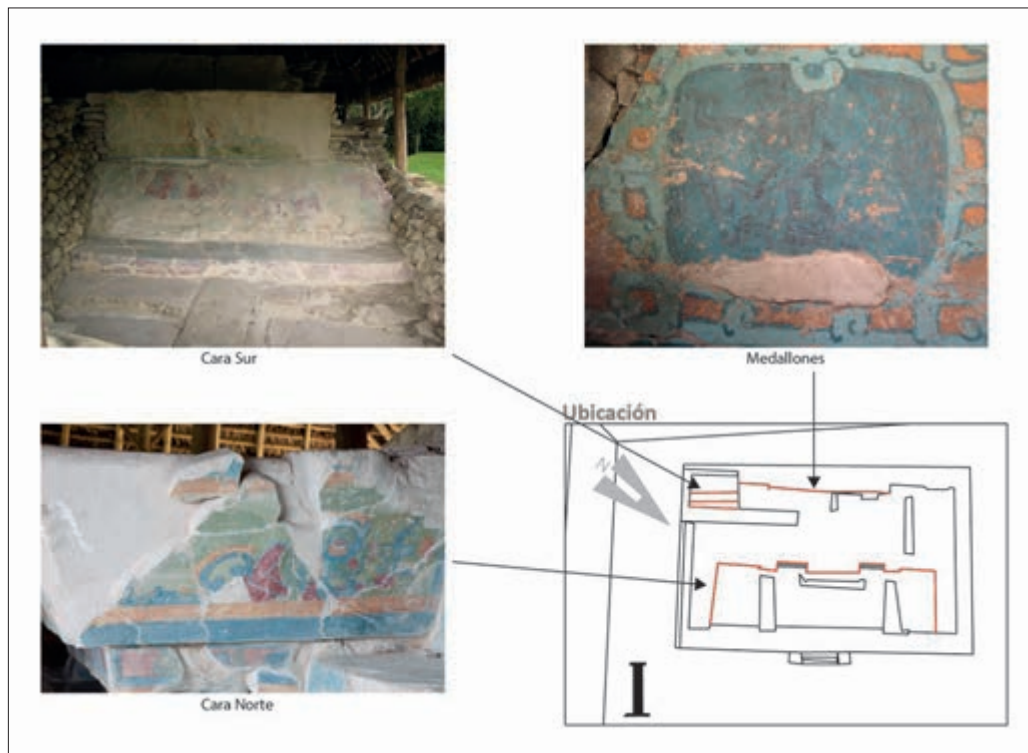


Figura 3. Detalle de tres sectores de pintura mural del Edificio I. Imagen: Roberto Magdaleno Olmos y Raúl A. Hernández Estrada, ©CNCPC-INAH.

Hasta ahora los estudios que se han realizado sobre la pintura mural de El Tajín se han enfocado, en su mayoría, al análisis estilístico e iconográfico (Pascual, 2009; Ladrón de Guevara, 1992, 2010), y algunos otros acerca del aspecto tecnológico estudiado mediante análisis instrumentales que se han llevado a cabo de manera sistemática (Magaloni 2004; Pineda, s/f). Sin embargo existen aún aspectos de la técnica pictórica por identificar, como son la composición y forma de obtener la variedad de tonos de los colores azul y verde, o bien en el color rojo, la composición de los aplanados; todos ellos aspectos que la presente investigación pretende aclarar a partir del estudio de los murales del Edificio 11 y el Edificio I. Con ello se busca contribuir al conocimiento de estas pinturas para resaltar sus valores, reflejo de la estética y la religión en El Tajín, y aportar información en la toma de decisiones respecto a su conservación.



## Metodología

Los datos empleados en esta investigación se obtuvieron a partir del uso de diversas herramientas que incluyeron revisión de documentos que reportan estudios previos de la pintura mural de El Tajín, estudios y observación in situ de las características macroscópicas y microscópicas (mediante microscopio óptico portátil) de los murales así como estudio de colorimetría in situ para conocer la conformación de los colores y modo de aplicación. La composición química de los materiales se estudió a través del análisis instrumental de muestras de pintura mural provenientes de los dos edificios<sup>1</sup>.

## Resultados

Se ha señalado que en El Tajín se recibieron las técnicas y estilos de Teotihuacán, además de identificar una temática similar y algunos signos idénticos en la pintura de ambos sitios. Sin embargo, también se apunta que a estas técnicas y estilos adoptados, los artistas de El Tajín le añadieron un estilo propio marcado en la presencia de glifos mayas como elementos decorativos en la iconografía de los murales de El Tajín (Ladrón de Guevara, 1992, 2010) o bien en la similitud de la técnica pictórica con Teotihuacán y la integración de elementos de la tecnología empleada en el área Maya (Magaloni, 2004: 436). Los estudios realizados para la identificación de la técnica pictórica coinciden en la caracterización del soporte de cal mezclado con acabado bruñido, la combinación de la aplicación de color “al fresco” y “al temple”, el uso de pigmentos minerales y el uso de un aglutinante, aunque en un caso no se especifica el material (Pineda, s/f) o se señalan diferentes materiales que posiblemente se emplearon con esta función como polisacáridos de baba de nopal, mucílago de orquídea (Ladrón de Guevara, 1992) o bien jonote (Magaloni, 2004: 437).

### *Edificio 11*

Los trazos en el Edificio 11 son de dimensiones grandes para permitir su observación a distancia y mediante el uso de una doble línea y el sombreado en rojo de algunas secciones se sugiere un volumen para las grecas. La pintura se aplicó sobre aplanados moderadamente rugosos de color crema, cuya matriz está constituida por calcita micrítica y material arcilloso con presencia de óxidos e hidróxidos de hierro, fragmentos líticos y de vidrio, así como cuarzos (Figura 4). La paleta de color es reducida a un azul, un ocre y dos rojos: uno tendiendo a un color rosa.

<sup>1</sup> El análisis instrumental incluyó la observación de láminas delgadas en microscopio petrográfico del Edificio I (2 muestras, cara sur y sur-este, azul y verde respectivamente) y del Edificio 11 (1 muestra de cara sur color azul). También contempló la observación microscópica de cortes estratigráficos de las muestras (muestreo realizado en fragmentos encontrados como relleno en la esquina sur-este del Edificio I durante la temporada de trabajo del 2010, y del muestreo previo al re-enterramiento del mural del Edificio 11; 18 ejemplares del Edificio I y 2 del Edificio 11). Las muestras fueron incluidas en resina acrílica y se observaron al Microscopio Estereoscópico (ME), Microscopio Óptico (MO), Microscopio Óptico con Fluorescencia UV (MO-UV) y, finalmente, Microscopía Electrónica de Barrido de Bajo Vacío con Espectroscopía por Dispersión de Energía de Rayos X (MEB-EDS).



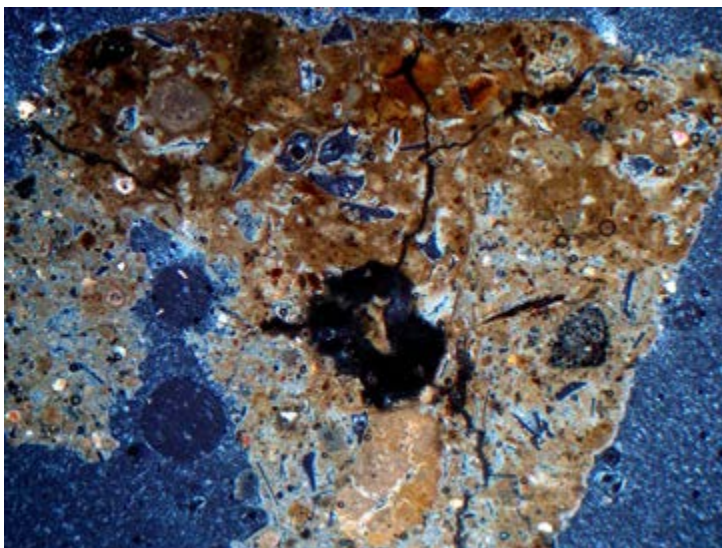


Figura 4. Petrografía de muestra de aplanado y capa pictórica del Edificio 11. Imagen: Ingenieros Juan Carlos Cruz y Rosario Peralta, ©CNCPC-INAH.

La identificación del pigmento rojo reportó la presencia de óxido de hierro, mientras que la muestra con color azul deja ver secciones muy traslúcidas, similar a lo observado en las muestras del Edificio I y que se identificaron como azul maya. El corte estratigráfico expone al color rojo entremezclado con el color crema del aplanado, lo que parece indicar que la coloración rojo claro o rosado se logró de esta manera y mediante la aplicación de una sola capa de color, mientras que el color rojo saturado incluye la sobreposición de varias capas. La estratigrafía también mostró al color penetrando en el aplanado por lo que se concluye que se trata de una técnica al fresco (Figura 5).



Figura 5. Corte estratigráfico de muestra del Edificio 11 donde se observa la capa de color penetrando en el aplanado (100X). Imagen: Perla Téllez, ©CNCPC-INAH.

### Edificio I

El Edificio I presenta características diferentes al Edificio 11, lo cual se explica por corresponder a una época constructiva posterior y una función distintas. La pintura mural en sus diferentes etapas constructivas destaca por la similitud en la finura del trazo, la superficie pulida sobre la que se pinta, los detalles y atavíos aplicados sobre el color del cuerpo del personaje y el uso de un delineado final en color amarillo, azul, o negro. También destaca el uso de un código para el color, es decir se emplean colores precisos para cada sección de cada figura.

El aplanado es similar para la mayoría de las muestras, conformado por una capa uniforme a manera de enlucido con acabado muy liso y coloración crema, compuesto por una matriz de calcita y material arcilloso con carga de esquirlas de vidrio y fragmentos de vidrio, así como escasos óxidos e hidróxidos de hierro. En pocas muestras se observó un aplanado conformado por dos capas, la de la superficie más fina que la anterior.

La paleta de color varía entre murales, probablemente debido a la diferencia en temporalidad. De acuerdo con las observaciones la paleta de color es la siguiente:

Mural de la cara norte (Figura 6)	Mural de los Medallones	Mural de la esquina sur-este
2 verdes	1 verde	1 verde
2 azules	2 azules	2 azules
2 rojos	1 rojo	1 rojo
1 amarillo	2 amarillos	1 amarillo
1 blanco	1 blanco	1 blanco
1 negro	1 negro	1 negro

En dos muestras de diferente tonalidad del color verde se identificó la arcilla paligorskita (Baglioni y Giorgi, 2011) característica del verde maya. Este fue utilizado tanto de forma pura como mezclado con otros colores para producir las variaciones que a nivel macroscópico son muy fáciles de diferenciar.

Para crear una tonalidad oscura, el verde maya fue combinado con amarillo en paleta, lo cual se deduce por la homogeneidad en que se distribuyen las partículas de amarillo (15% de amarillo aproximadamente) con respecto a la cantidad de verde. Además, la mezcla de estos materiales se colocó en dos o tres capas sucesivas, con ligeras separaciones entre los estratos. Esto evidentemente contribuyó al oscurecimiento del color y le otorgó un tono más amarillo (Figura 7).





Figura 6. Figura antropomorfa reptando donde se aprecia la paleta de color empleada en el mural de la cara norte del Edificio I. Iluminación: Jesús Alfonso Osorio, ©CNCPC-INAH.

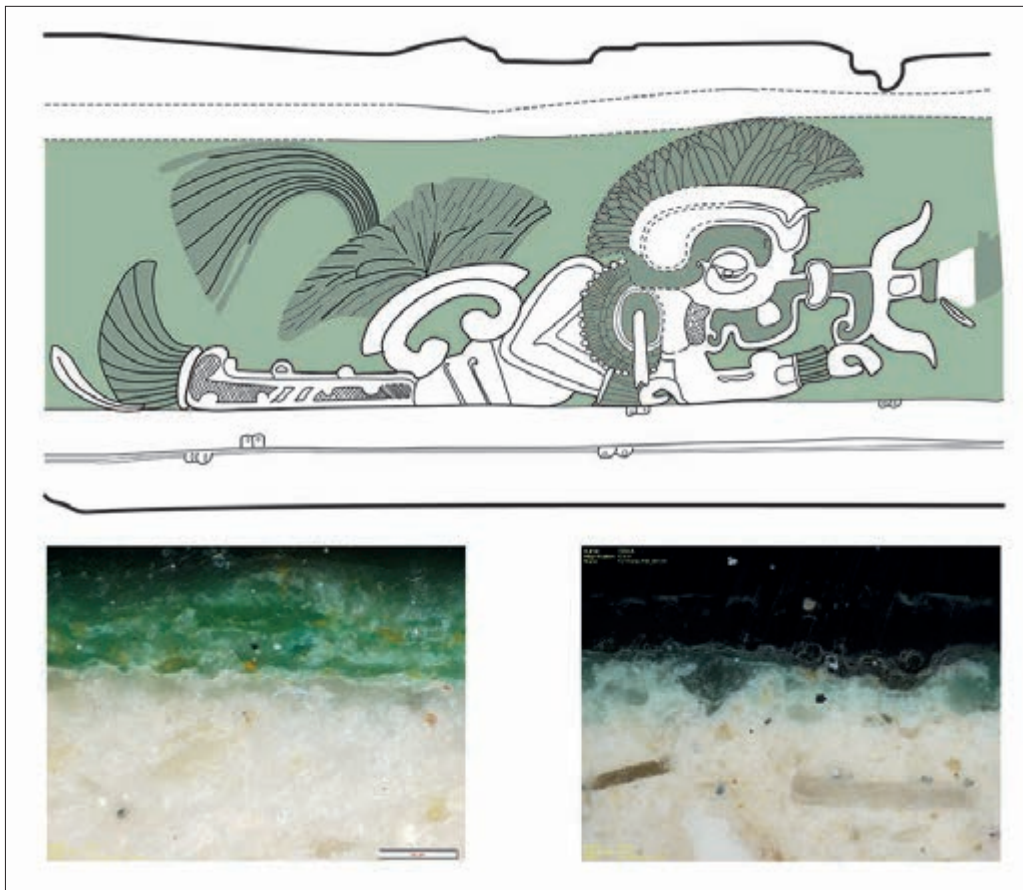


Figura 7. Corte estratigráfico de dos muestras de color verde con diferente tonalidad (31.5X) (12.6X) y dibujo de figura reptando donde se observa el empleo de dos tonalidades del color verde en el Edificio I. Imagen: Perla Téllez. Dibujo: Jesús Alfonso Osorio, ©CNCPC-INAH.



En el caso del verde olivo, la preparación es similar al color antes mencionado pero en proporciones diferentes. El material que aquí predomina es el amarillo, con un aproximado del 95%; lo restante lo aportan partículas verdes más grandes y de forma no muy definida. La mezcla conformada para el verde olivo se aplicó en una sola capa directamente sobre el aplanado.

En cuanto al azul, el material utilizado corresponde al azul maya, de acuerdo con la identificación realizada de arcilla paligorskita en una muestra de este color (Baglioni and Giorgi, 2011). Los tonos claros dan la apariencia de encontrarse mezclados con la matriz de cal del enlucido, mientras que cuando se trata del azul de tonalidad más oscura, la capa de azul es más definida y la cantidad de partículas blancas es más reducida. Asimismo se detectó la superposición de capas, donde inicialmente se aplicó una capa de azul que aparentemente penetró en el enlucido y sobre ésta fue colocada otra de este mismo tono la cual no se difundió y formó una capa independiente (Figura 8)



**Figura 8.** Corte estratigráfico de dos muestras de color azul con diferente tonalidad (31.5X 6.3X) y dibujo de figura reptando donde se el empleo de dos tonalidades del color azul del Edificio I. *Imagen: Perla Téllez. Dibujo: Jesús Alfonso Osorio, ©CNCPC-INAH.*

Se identificó la existencia de dos tipos de pigmentos rojos: cinabrio y algún óxido de hierro. En la mayoría de los casos, el rojo está conformado ya sea por la mezcla o por la superposición de ambos colores, con la capa de óxido de hierro directamente sobre el enlucido pues aunque haya superposición de capas de otros colores, éste siempre fue colocado inicialmente (Figura 9).



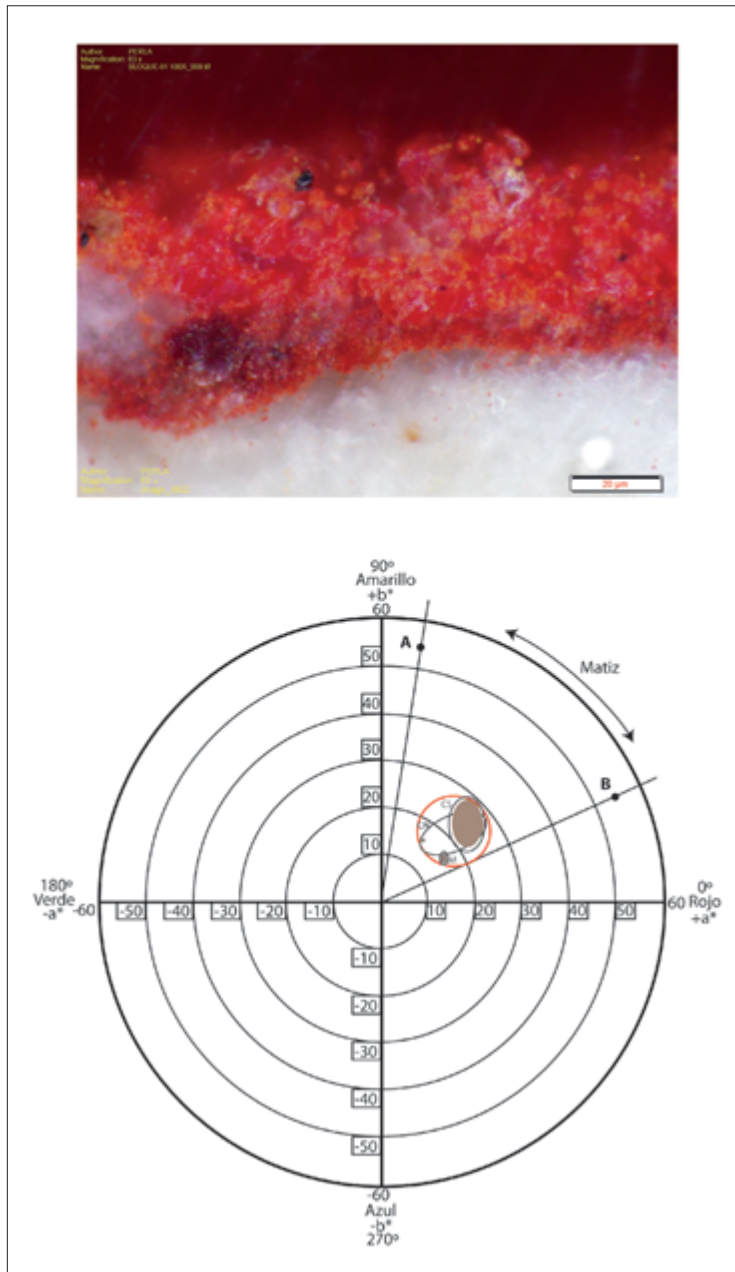


Figura 9. Corte estratigráfico de muestra de color rojo donde se observa la sobreposición de dos capas de diferente composición: hidróxido de hierro en la parte inferior y cinabrio en la parte superior (63 X). Colorimetría donde se registran las dos diferentes tonalidades del color rojo del Edificio I. Imagen: Perla Téllez. Colorimetría: Jesús Alfonso Osorio, ©CNCPC-INAH.

Las muestras de color amarillo analizadas corresponden a un tono claro cuya composición elemental sugirió el uso de algún óxido de hierro. Las capas que lo constituyen son definidas. Es importante señalar que este color se aprecia predominantemente traslúcido, muy similar al verde y azul, sin embargo, aquí sí es posible percibir partículas de forma cristalina (Figura 10).

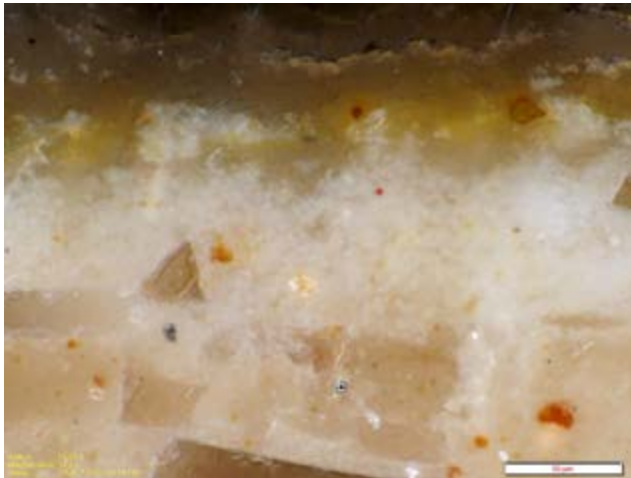


Figura 10. Corte estratigráfico de muestra de color amarillo del Edificio I (31.5 X). Imagen: Mariela Carrillo, Perla Téllez, ©CNCPC-INAH.

En el Edificio I, el color negro se utilizó para delinear las formas ya pintadas de otros colores o para trazar figuras puesto que en los cortes estratigráficos el color negro va encima de los otros colores. En los análisis químicos se reflejó un elevado contenido de carbono y oxígeno, por lo que se presume se trata de negro de carbón. Finalmente, el color blanco presenta una composición de carbonato de calcio similar a la observada en el aplanado (Figura 11).

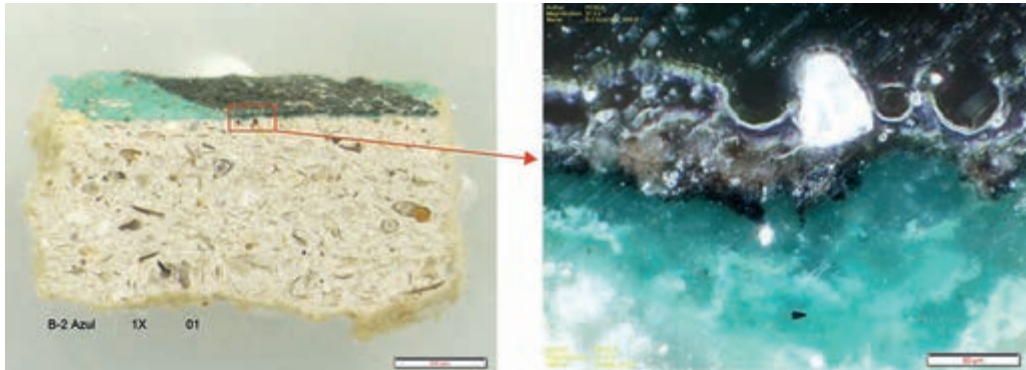


Figura 11. Corte estratigráfico de muestra de color negro del Edificio I (1X, 100X). Imagen: Mariela Carrillo, Perla Téllez, ©CNCPC-INAH.

La observación de la estratigrafía de las muestras también permitió conocer la manera de aplicación del color. En algunos ejemplares es perceptible que las partículas de rojo penetraron en mayor o menor medida, lo cual confirma el uso de una técnica al fresco (Figura 12). Lo mismo sucede con otros colores como el azul y el amarillo. Por otro lado, no todos los rojos recibieron este tratamiento, pues en otras muestras se aprecian capas bien definidas, independientes del enlucido, que llegan a ser muy finas, con grosor desde 4.6  $\mu\text{m}$ , lo cual apunta a una técnica en seco, en donde fue necesaria la adición de un aglutinante. El empleo de esta técnica también parece evidente en la sobreposición de capas pictóricas donde no se observa mezcla entre una y otra (Figura 13).



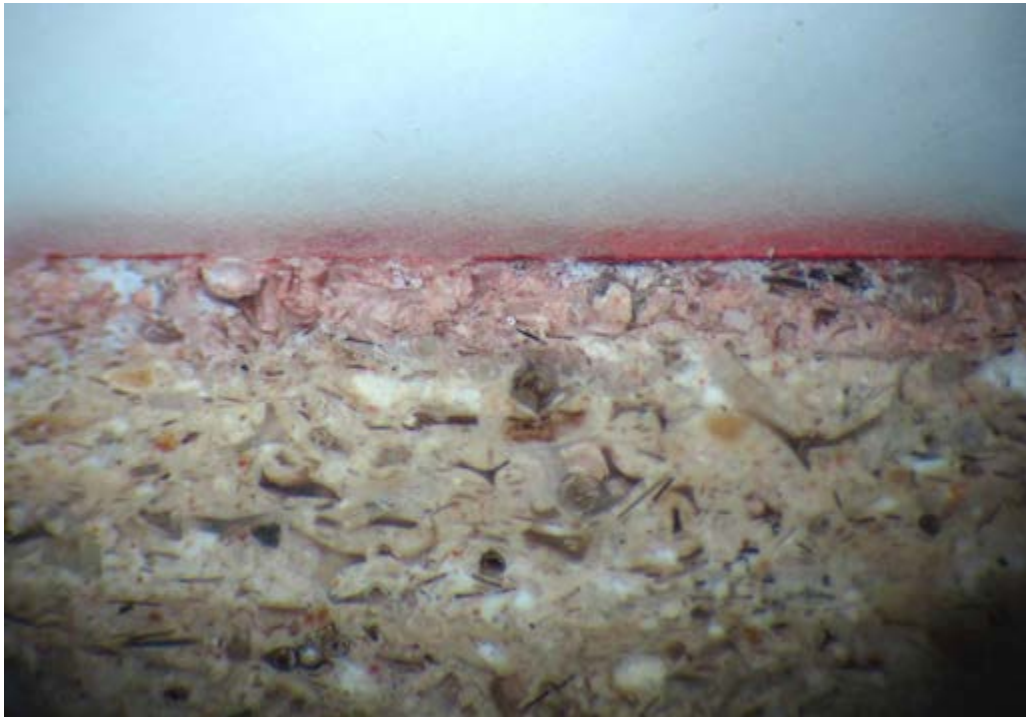


Figura 12. Corte estratigráfico de muestra donde se observa el pigmento penetrando en el soporte en el Edificio I. Imagen: Mariela Carrillo, ©CNCPC-INAH.

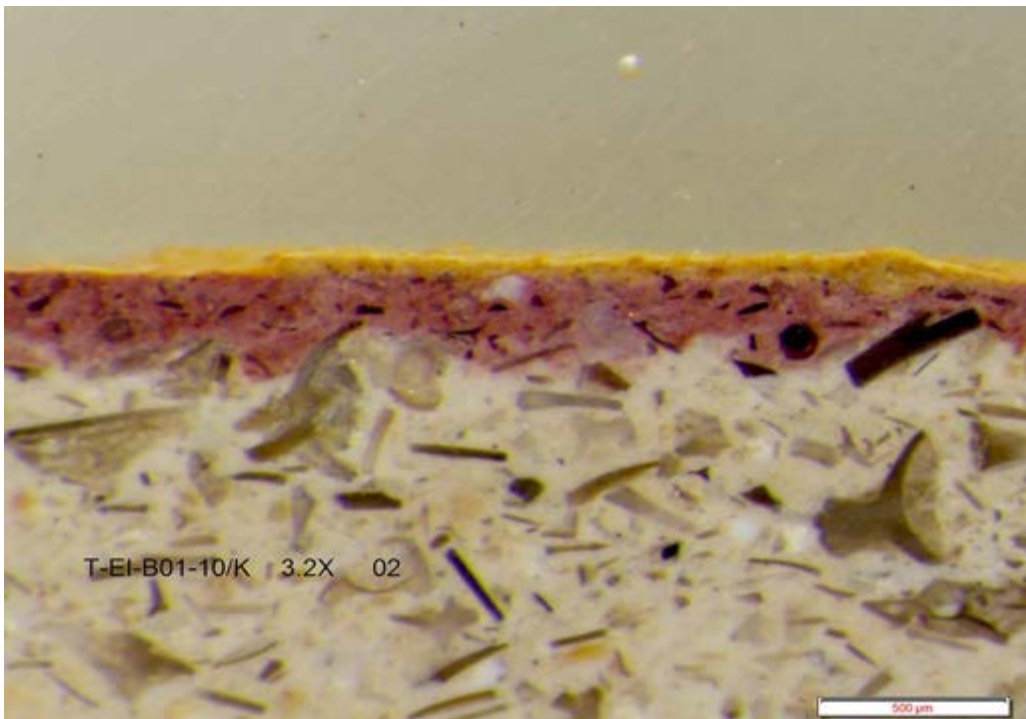


Figura 13. Corte estratigráfico donde se observa la sobreposición de capas de color sin mezcla entre cada una de ellas y hacia el soporte en el Edificio I (3.2X). Imagen: Mariela Carrillo, ©CNCPC-INAH.





## Conclusiones

Al concluir esta etapa de investigación fue posible observar que existe diferencia tecnológica entre los edificios de acuerdo con su temporalidad y función, particularmente en cuestión de diversidad de materiales y acabados. Si bien a simple vista pueden observarse algunas de estas características, los análisis estratigráficos permitieron corroborar y complementar datos acerca de la factura. El aplanado presenta similar composición en ambos edificios pero el terminado es de mayor finura en el Edificio I. La paleta de color de El Tajín es más sencilla en el Edificio 11 y se enriquece en el Edificio I. Sin embargo, destaca que en el Edificio I el uso de la paleta más amplia se observa en la primera etapa constructiva.

La abundancia de colores presentes en el Edificio I, se pudo deducir de la manera en que el artista consiguió la diversidad cromática que concibió en su obra. Esto hace evidente el conocimiento tan especializado, conjuntando la destreza en el manejo de los materiales con el comportamiento del color (vibración, tonalidad, penetración, saturación) y la conceptualización iconográfica que debía proyectar. Las variables de tonos correspondieron a una técnica de elaboración precisa y se obtuvieron a base de mezclas entre colores, entre color y aplanado o mediante la saturación a base de capas de color sobrepuestas.

La presente investigación también guarda relevancia para el campo de la restauración, pues a partir de la información obtenida acerca de la composición de los materiales, se tendrá un enfoque más cercano de los procesos de transformación y deterioro, así como de la interacción de estas obras pictóricas con su entorno. De esta manera se podrán tomar medidas de conservación más adecuadas y estudiar las intervenciones ya realizadas.

Si bien aún falta investigación para acercarnos más al conocimiento de la técnica pictórica y al origen de los materiales, los resultados obtenidos pueden considerarse de gran relevancia para asentar diversas teorías expuestas anteriormente por investigadores. Al cotejar la información obtenida con análisis instrumentales de la pintura de la cultura maya y Teotihuacán se han consolidado líneas de investigación relevantes, ya que la presencia de la técnica de aplicación y elaboración de los pigmentos similar a los empleados en el área maya por un lado, y el uso de cargas vítreas y cinabrio en murales teotihuacanos por el otro, refuerzan la influencia observada en términos estilísticos y tecnológicos por varios investigadores.

Queda pendiente definir si el proceso tecnológico se mantuvo en las tres etapas constructivas del Edificio I, así como el probar las hipótesis acerca de la identidad del aglutinante empleado en El Tajín; hipótesis planteadas por otros investigadores.

Finalmente, es importante señalar que el empleo de color en la pintura mural de El Tajín permitirá enriquecer el conocimiento de la iconografía lograda a través de sus relieves, pues sugiere los materiales constitutivos de éstos al tener información de ciertos detalles que sugieren su composición, como sucede con las pulseras y plumas de los tocados de algunos personajes.



### Agradecimientos

Agradecemos al ingeniero químico industrial Víctor Santos Vázquez del Laboratorio de Investigación de la CNCPC por la conducción en la realización de la mayoría de los análisis microscópicos, además de aportar la metodología que condujo este estudio. Asimismo, se extiende el agradecimiento al maestro Gerardo Villa Sánchez de la Subdirección de Laboratorios y apoyo Académico del INAH por la realización de los análisis en MEB-EDS. También agradecemos al doctor Piero Baglioni y doctor Rodorico Giorgi del CSGI de la Universidad de Florencia por el apoyo brindado en la identificación de azul maya mediante FTIR.

### Referencias

Baglioni, Piero y Rodorico Giorgi (2011) *Reporte de los resultados de los análisis con espectroscopía infrarroja en el sitio arqueológico de El Tajín, Veracruz*. Texto inédito. Florencia, Consorzio Interuniversitario per lo Sviluppo dei Sistemi a Grande Interfase, Universidad de Florencia.

Ladrón de Guevara, Sara (1992) "Pintura y escultura", en: Juergen L. Brueggeman (ed.), *Tajín*, México, El Equilibrista, Turner Libros, pp 99-132.

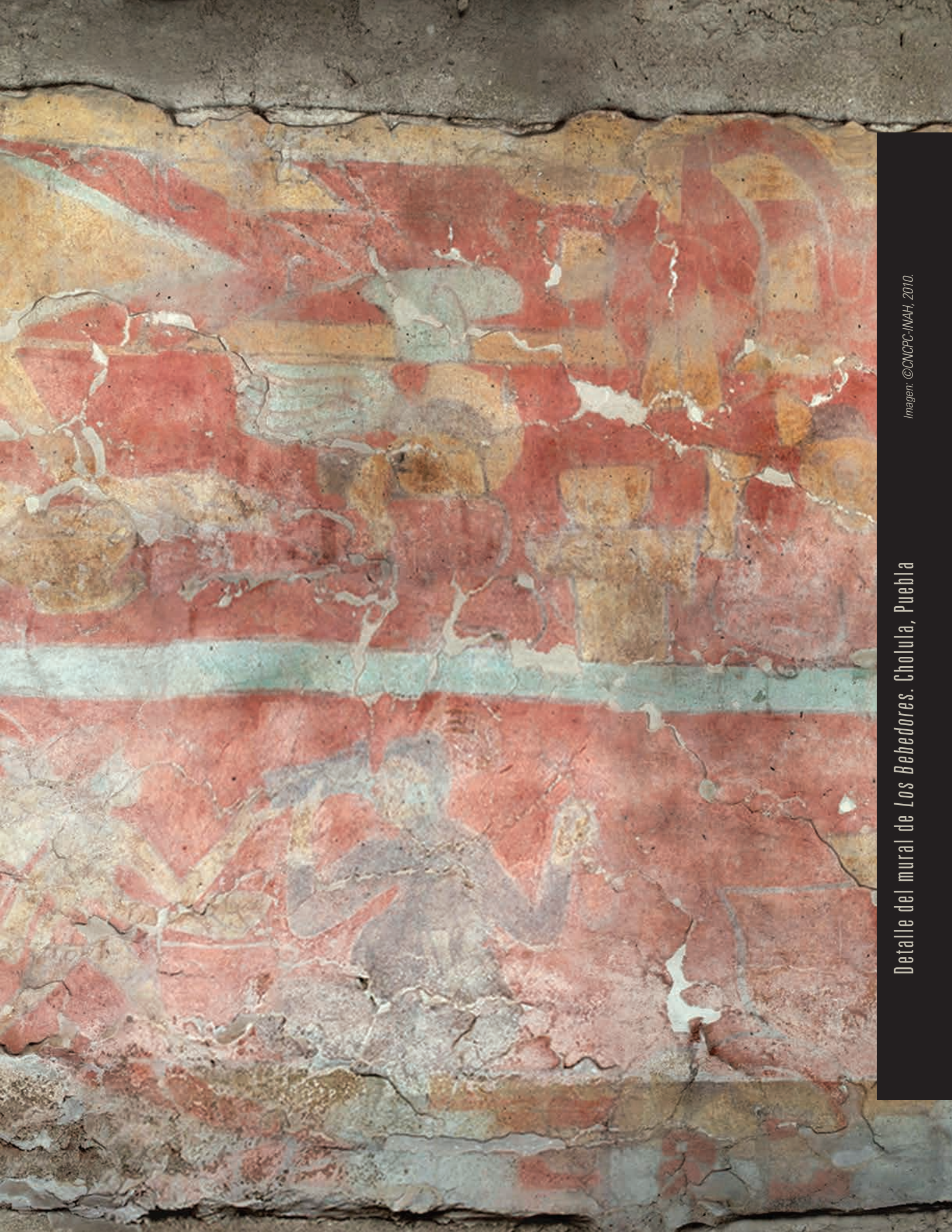
Ladrón de Guevara, Sara (2010) *El Tajín. La urbe que representa la orbe*, México, Fondo de Cultura Económica, El Colegio de México, Fideicomiso Historia de las Américas.

Magaloni, Diana (2004) "Los pintores de El Tajín y su relación con la pintura mural teotihuacana", en: María Elena Ruiz Gallut y Arturo Pacual Soto (eds.), *La costa del Golfo en tiempos teotihuacanos: propuesta y perspectivas, Segunda Mesa Redonda de Teotihuacán*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 427-439.

Pascual, Arturo (2009) *El Tajín. Arte y poder*. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Pineda, D. (s/f) *Estudio químico analítico comparativo de las pinturas murales de Tihuatlán, Cuyuxquihui, Tajín, Quihuiztlán, Higuera, Cempoala y Zapotal, Veracruz*, Universidad de Veracruz.





Detalle del mural de Los Bebedores. Cholula, Puebla

Imagen: ©CNCPC-INAH, 2010.

## Otro uso del Klucel: consolidante para la pintura mural sobre tierra de *Los Bebedores*

Clara Ramírez, Dulce María Grimaldi y Armando Arciniega\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

### Resumen

Uno de los problemas principales del mural de *Los Bebedores*, en la zona arqueológica de Cholula, es la pérdida de capa pictórica debido a su disgregación en forma de escamas y de polvo. Con el objetivo de lograr su conservación, el Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla, ha llevado a cabo una investigación para la elección de un material consolidante de la capa pictórica. En este trabajo se exponen los resultados de esta investigación documental y experimental, a partir de la observación *in situ*, pruebas en laboratorio y experimentación comparativa entre diferentes materiales para consolidación, en la cual los mejores resultados se han obtenido con el uso de la hidroxipropil celulosa (HPC) (Klucel G®) para este caso en específico.

### Palabras clave

Consolidación, pintura mural, adobe, Klucel G®, *Los Bebedores*.

### Abstract

*One of the main problems of the mural Los Bebedores of the archaeological site of Cholula is the paint layer loss due to disaggregation like flakes and dust. In order to address this issue, a research has been conducted in order to choose the accurate consolidating material by the Proyecto de conservación e investigación de la pintura mural y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla. This paper presents the results of the documental and experimental research where on site observation along with laboratory tests and comparative experimentation between different consolidants were performed. Results point at hydroxypropyl cellulose (HPC) (Klucel G®) as an adequate consolidant for this specific earthen wall painting.*

### Keywords

*Consolidation, wall painting, adobe, Klucel G®, Los Bebedores.*



## Introducción

La conservación del mural de *Los Bebedores* (200 d.C.) en la zona arqueológica de Cholula ha requerido de la consolidación de una importante cantidad de su capa pictórica. En consecuencia, se desarrolló una línea de investigación para seleccionar el material consolidante, tomando en cuenta las características de los materiales constitutivos del soporte y la capa pictórica, los procesos de alteración y las condiciones que imperan en el edificio que alberga al mural.

A partir del 2004 el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) ha atendido la conservación de los murales de la zona arqueológica de Cholula, a través de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), inicialmente en una fase de estudio y a partir del 2009 llevando a cabo tratamiento directo. La intervención se ha enfocado principalmente en los murales de *Los Bebedores* y de *Barras y Estrellas* ubicados en las etapas constructivas más tempranas del Edificio 3, debido a su avanzado deterioro.

El mural de *Los Bebedores* (Marquina, 1970) decora una fachada de diseño quebrado y se compone por seis muros de adobe con aplanado de tierra alisada que se extiende a lo largo de 62.27 m. La composición pictórica es ceremonial, abundante en representaciones antropomorfas en la que los colores predominantes son el rojo y el amarillo ocre con delineados en negro (Figura 1). Se ubica en la etapa constructiva más antigua del edificio, debajo de otras estructuras posteriores, por lo que se accede a él por túneles excavados por los arqueólogos entre 1969 y 1970.

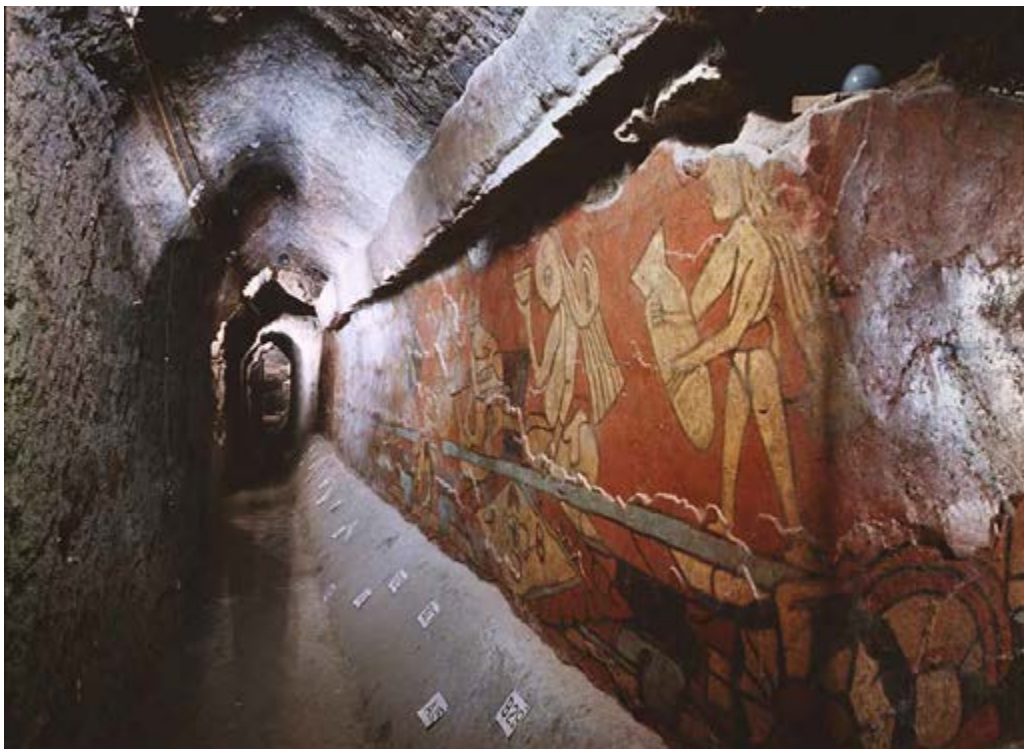


Figura 1. Fotografía histórica que muestra el detalle del mural de *Los Bebedores* después de la liberación arqueológica y su primera intervención de conservación. Imagen: Archivo CNCPC-INAH. Mural *Los Bebedores*. Puebla C-CH #53. Autor Antonio Reynoso, 1970. Modificado para este artículo por Clara Ramírez, 2017, ©CNCPC-INAH.



Los procesos de deterioro que afectan al mural de *Los Bebedores* se derivan de mecanismos relacionados a su naturaleza terrosa, su ubicación subterránea y al deterioro del edificio que lo alberga (Figura 2). Debido a que durante décadas no se ha hecho mantenimiento integral y adecuado de dicho edificio, ahora presenta filtraciones de agua que provocan variaciones cíclicas y altos niveles de humedad en todas sus subestructuras. La presencia de humedad se suma a la existencia de planchas de cemento de intervenciones previas de carácter estructural, en los diferentes niveles del edificio prehispánico, lo que agrava considerablemente el problema.

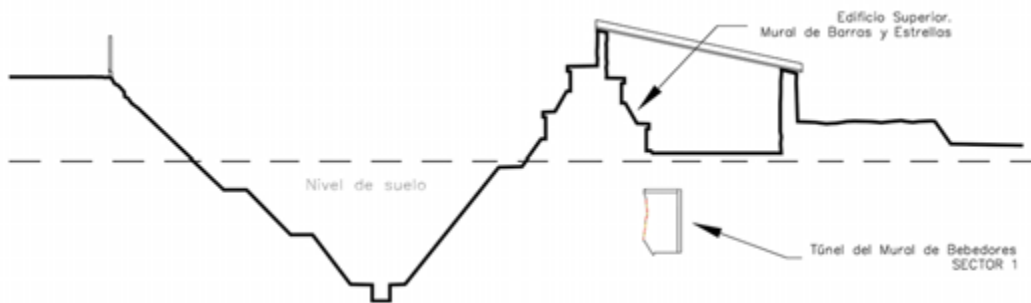


Figura 2. Esquema del Edificio 3 del Patio de los Altares en la zona arqueológica de Cholula. Detalle del plano arquitectónico BEB del proyecto Túnel del mural de bebedores. Imagen: Catalina Castilla, Enrique Sánchez L., María E. Soledad Carvajal, 2013. Modificado para este artículo por Clara Ramírez, 2017, ©CNCPC-INAH.

En consecuencia, todos los estratos de *Los Bebedores* presentan diferentes grados de disgregación<sup>1</sup> (Figura 3). En especial, la capa pictórica está dañada por la migración, cristalización y eflorescencia superficial de sulfatos y carbonatos de calcio, aunado a la pérdida de adherencia entre soporte y capa pictórica, ésta última escamada y pulverulenta. La presencia de polímeros empleados en previos trabajos de conservación (resina acrílica Paraloid B72 y alcohol polivinílico Enduroil) complican aún más el flujo de humedad hacia la superficie y favorecen la formación de escamas de la capa pictórica. A esto se suma la presencia de hongos que, por los mecanismos naturales de su metabolismo, afectan la estructura e imagen del mural (Figura 4).



Figura 3. Acercamiento donde se observa la disgregación por escamas y pulverización además de velos blancos por eflorescencia de sales. Puede notarse también la disgregación del aplanado. Imagen: Proyecto de conservación e investigación para las pinturas murales y otros acabados arquitectónicos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla, ©CNCPC-INAH.

<sup>1</sup> Disgregar: Del lat. *disgregāre*. 1. tr. Separar, desunir, apartar lo que estaba unido. *Real Academia Española* [en línea] disponible en <<http://dle.rae.es/?id=Dv0IEE1>> [consultado el 2 de febrero de 2017].



**Figura 4.** Detalle del mural donde se aprecian cúmulos verdes, blancos y amarillos que corresponden a actividad biológica mientras que las zonas grisáceas corresponden a eflorescencia de sales. La parte baja muestra afectación de la capa pictórica por disgregación. *Imagen: ©CNCPC-INAH, 2013.*

Con el objetivo de consolidar<sup>2</sup> la capa pictórica alterada del mural de *Los Bebedores* se realizó una revisión de consolidantes empleados en conservación de pintura mural sobre tierra y se seleccionaron diversos materiales para probar sometiéndolos a condiciones de alta humedad. Era necesario contrastar los resultados del comportamiento de los materiales probados bajo las condiciones que imperan en el caso específico de este mural con el objetivo de justificar la elección de alguno de ellos. Uno de los materiales probados fue la hidroxipropil celulosa (HPC) (Klucel G®)<sup>3</sup> cuyos resultados fueron positivos para el tratamiento del mural y en consecuencia se ha empleado en el tratamiento del mural a partir del 2010.

### La consolidación y sus requerimientos

El concepto de consolidación empleado en el tratamiento de este mural corresponde al procedimiento en que se aplica algún material que facilite la cohesión de partículas disgregadas en cualquiera de los estratos del mural por aglomeración (unión física) o por conglomeración (unión química). Por lo tanto, consolidante es todo aquel material que sirve para este fin. Los requisitos que se establecieron para el material de consolidación de *Los Bebedores* son los siguientes:

<sup>2</sup> Según la 2da. Edición del EWAGLOS un consolidante es una sustancia que se introduce en un material descohesionado para reforzarlo y estabilizar su estructura.

<sup>3</sup> Hidroxipropil celulosa (HPC) (Klucel G®) es un producto industrial de éter de celulosa, no iónico y resistente al ataque fúngico. Forma películas flexibles y compatibles con materiales sintéticos o naturales y con el agua. Se fabrica en diferentes grados de viscosidad, según la pureza. Es utilizado en la conservación profesional de otros sustratos como papel, textiles y madera e igualmente es usado como aglutinante para diversos materiales (Aqualon, 2001).



- Que sea compatible con los materiales constitutivos (soporte de tierra y pigmentos minerales).
- Que favorezca que las escamas adopten la forma del estrato inferior (sin existir fractura de las escamas durante el proceso de consolidación).
- Que mantenga la transparencia y el aspecto mate.
- Que sea compatible con el agua en sus diferentes estados, debido a la continua filtración de humedad.
- Que se mantenga soluble en líquidos no acuosos, puesto que la hidratación excesiva desestabiliza los estratos de tierra del mural, reactiva el proceso de cristalización de sales y favorece la proliferación de hongos en superficie.
- Que no reaccione con los materiales de tratamientos previos, especialmente polímeros sintéticos, ni con los de otros tratamientos aplicados al mural;
- Que sea fácil de manejar y sin toxicidad o que pueda ser soluble en solventes de baja toxicidad debido a que no hay buena ventilación en los túneles.
- Que permita que el mural sea retratable.

### Metodología

La investigación se llevó a cabo a partir de reunir información documental con el desarrollo de experimentación y análisis con probetas. La investigación documental se enfocó en lo relacionado a la investigación de métodos, técnicas y materiales de consolidación de estructuras de soporte de tierra y de pintura sobre tierra. Fueron revisados tanto informes, reportes y documentación generados por la CNCPC como publicaciones disponibles en el archivo y la biblioteca de la CNCPC, de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRyM), y en Internet. A partir de esta revisión, se seleccionaron los materiales por probar.

La experimentación se enfocó en la aplicación de diferentes materiales consolidantes en áreas de prueba en el mural y en probetas sometidas a pruebas en laboratorio que incluyeron envejecimiento acelerado. Las probetas se obtuvieron de adobe desprendido proveniente del Edificio 3, recubiertas con una capa de pigmento, las cuales se sometieron a condiciones similares a las que imperan en el mural respecto a temperatura, obscuridad y alta humedad. Con base en la fragilidad de la capa pictórica y en la necesidad de introducir el material entre capas terrosas separadas y/o disgregadas, se probaron diferentes métodos de aplicación: pincel, inyección y asperjado. Posteriormente, se realizó el seguimiento a nivel macroscópico, registro fotográfico digital y microfotografía. Las características resultantes que se evaluaron en cada caso son:

- Cohesión: mediante pruebas de hisopo seco rodado sobre capa pictórica y por destrucción al sumergir las probetas en agua.
- Penetración: observación con microscopio óptico portátil
- Permeabilidad o formación de capacidad hidrófoba: mediante pruebas de absorción de agua por gota aplicada en superficie.
- Dureza: uso de escala de Mohs.
- Cambios de color: medida mediante observación macroscópica.
- Cambios en brillo de la superficie: mediante observación macroscópica y con microscopía óptica.
- Ataque fúngico: pruebas con cultivos e inspección visual de probetas.



## Resultados

La revisión documental permitió integrar un expediente de materiales usados para consolidación de pintura mural sobre muros de adobe en general. Ello sirvió como base para la selección de los materiales que se consideró factible probar para el caso específico de *Los Bebedores* que incluyeron materiales naturales y minerales. Dicha selección completó una batería de materiales probados previamente y cuyo estudio se derivó de las necesidades que se identificaron en la etapa de diagnóstico y del inicio del trabajo en campo (Tablas 1 y 2).

**Materiales seleccionados para pruebas en laboratorio como agentes consolidantes de capa pictórica**

Clasificación	Natural/sintético	Material	Nombre comercial
Orgánico	Natural	Mucílago de nopal	---
		Cola de esturión	Kremer Pigmente
		Clara de huevo	-----
	Sintético	Hidroxipropil celulosa de peso molecular medio (HPC)	Klucel® G
		Metil celulosa (MC)	Methocel® A4
Inorgánico	Natural	Agua de cal	Cal Vitrubio®
	Sintético	Sílice coloidal	SYTON X30

Tabla 1. Materiales aplicados en sectores de prueba en el m de *Los Bebedores* y sobre tierra proveniente del desprendimiento de soporte del mural por alteración.

**Materiales seleccionados para la fase experimental y sus condiciones de uso en la consolidación de soporte de tierra y pintura sobre tierra.**

Material	Nombre comercial	Disolvente	Concentración
Mucílago de nopal	---	Agua purificada	ND
Cola de esturión	Kremer Pigmente	Agua purificada	10
Clara de huevo	-----	Agua purificada	50
Hidroxipropil celulosa de peso molecular medio (HPC)	Klucel® G	Etanol	1
Metil celulosa (MC)	Methocel® A4	Agua purificada	1
Agua de cal	Cal Vitrubio®	Agua purificada	10
Sílice coloidal	SYTON X30	Agua purificada	30

Tabla 2. Materiales probados en probetas elaboradas con soporte de tierra y pigmento mineral (Figura 5).





Figura 5. Probetas elaboradas con soporte de tierra y pigmento mineral sobre las que se probaron los materiales clara de huevo, mucílago de nopal, metil celulosa (MC), cola de esturión, hidróxido de calcio, sílice coloidal e hidroxipropil celulosa (HPC). Imagen: ©CNCPC-INAH, 2016.

Los materiales probados se agruparon de acuerdo con su naturaleza para resumir el resultado (Tablas 3 y 4):

- El hidróxido de calcio generó velos blanquecinos en la superficie y rigidez de las escamas de pintura mural que en consecuencia se fracturaban y desprendían durante el tratamiento.
- Los materiales silíceos incrementaron la dureza y la impermeabilidad de los estratos, en especial el sílice coloidal tiende a cristalizar en superficie debido a una baja penetración (Figura 6).
- Los consolidantes naturales promovieron la proliferación fúngica en todos los estratos y aunque los de origen proteico (clara de huevo y cola de esturión) tiene una fuerza cohesiva deseable para el mural, tienden al cambio de color.
- En los éteres de celulosa (MC, HPC, MHPC) fue manejable la fuerza cohesiva según la concentración y resultaron compatibles con el agua pero son susceptibles de ataque fúngico. En el caso de la hidroxipropil celulosa de peso medio (Klucel G®) disuelta en alcohol el ataque por hongos presentó poca actividad (Novelo, 2015).

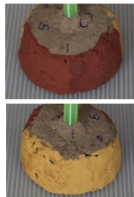








Consolidante	Inicio	6 meses	12 meses	Observaciones
Hidroxipropil celulosa Klucel® G				No presenta cambios en la apariencia durante 12 meses
Cola de esturión				No evita la colonización de microorganismos
Sílice coloidal Syton X30				Formación de escamas rígidas, se desprenden desde los seis meses

Tabla 3. Comparación de comportamiento de tres consolidantes de diferente tipo: derivado de celulosa, orgánico protéico e inorgánico.

Resultados generales para la selección de un agente consolidante.

Material	Característica							<p>Adecuado <span style="color: green;">■</span></p> <p>Admisible <span style="color: yellow;">■</span></p> <p>Tolerable <span style="color: gray;">■</span></p> <p>Inadecuado <span style="color: brown;">■</span></p>
	Cohesión	Penetración	Permeabilidad	Dureza	Cambio de color	Cambio en brillo	Ataque fúngico	
Sílice coloidal	<span style="color: brown;">■</span>	<span style="color: yellow;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	Inorgánicos: Incrementan dureza y capacidad hidrófoba, cambios de color y textura
Hidróxido de calcio	<span style="color: brown;">■</span>	<span style="color: brown;">■</span>	<span style="color: yellow;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	<span style="color: brown;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>	
Mucilago de nopal	<span style="color: yellow;">■</span>	<span style="color: brown;">■</span>	<span style="color: brown;">■</span>	<span style="color: yellow;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	Naturales: Hay proliferación fúngica, baja cohesión y cambios en color y textura
Clara de huevo	<span style="color: yellow;">■</span>	<span style="color: yellow;">■</span>	<span style="color: yellow;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	
Cola de esturión	<span style="color: brown;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	<span style="color: brown;">■</span>	<span style="color: brown;">■</span>	<span style="color: brown;">■</span>	<span style="color: yellow;">■</span>	<span style="color: gray;">■</span>	
MC (Methocel® A4)	<span style="color: yellow;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>	<span style="color: yellow;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>	<span style="color: yellow;">■</span>	Éteres de celulosa: Fuerza cohesiva según concentración, no cambian colores ni texturas, hay proliferación fúngica en algunos
HPC (Klucel® G)	<span style="color: yellow;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>	

Tabla 4. Se presentan los resultados con los valores de: Adecuado, Admisible, Tolerable, Inadecuado.





Figura 6. Microfotografía de probeta de adobe con pigmento minera amarillo ocre, al cual se le aplicó sílice coloidal en la superficie. Se aprecia que no hubo penetración y que la cristalización tuvo lugar en la superficie. Imagen: Clara Ramírez Roque, 2016, ©CNCPC-INAH.

Destaca que la hidroxipropil celulosa de peso molecular medio (Klucel G®) brinda cohesión al mismo que tiempo que penetra en la muestra y en consecuencia adhiere nuevamente la capa pictórica entre sí y con el aplanado, su permeabilidad no obstruye el flujo activo de humedad en el muro, mejora la cohesión de la capa pictórica, no cambia las características de la superficie y finalmente, resaltó el que con sus soluciones en etanol no se favorece la proliferación de hongos y disminuye la aportación de humedad en la aplicación de varias capas del consolidante (Figura 7)



Figura 7. Detalle del mural en comparativa antes y después de los procesos de limpieza y consolidación con Klucel G®. Temporada del 2013. Imagen: ©CNCPC-INAH, 2013.

## Conclusión

La investigación desarrollada permitió tener un panorama de opciones para la consolidación de la capa pictórica del mural de *Los Bebedores* e identificar que el Klucel G® (HPC) responde positivamente ante su problemática específica. Los resultados de la investigación y la actividad en campo nos indican que su uso en disolución de alcohol cumple con los requisitos establecidos para este caso.<sup>4</sup> Es importante señalar que durante la intervención del mural, se ha visto la necesidad de realizar aplicaciones periódicamente para asegurar la cohesión entre capa pictórica y soporte debido al proceso activo de cristalización de sales, ocasionado por la presencia de ciclos de humectación.

Al comprobar que las características de Klucel G® resultaban adecuadas para la problemática del mural, se decidió llevar a cabo mayor investigación para soportar el uso de este material, las cuales forman parte de una investigación de mayor profundidad y que incluyen:<sup>5</sup>

- Realización de probetas de adobe proveniente de la zona arqueológica aglutinado con Klucel G®, analizadas con FTIR.
- Envejecimiento acelerado de probetas en cámaras diseñadas específicamente para el caso de estudio.
- Colorimetría

## Agradecimientos

Los autores desean agradecer al doctor Serafín Sánchez Pérez, responsable del Laboratorio de Suelos y Sedimentos en la ENAH, a la doctora Nora Ariadna Pérez Castellanos del Laboratorio CODICE de la CNCPC-INAH y a los doctores José Ruperto Ortega Ramírez y Gerardo Villa Sánchez de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico del INAH por sus colaboraciones a la investigación.

## Referencias

- Aqualon (2001) *Klucel hydroxypropylcellulose, physical and chemical properties*; Wilmington, Delaware, Hercules Incorporated.
- Avrami, Erica, Hubert Guillaud and Mary Hardy (eds.) (2008) *Terra literature review*, Los Angeles, J. Paul Getty Trust.
- Feller, Robert L. and Myron Wilt (1990) *Evaluation of cellulose ethers for conservation*. 2nd ed. Los Angeles, J. Paul Getty Trust.
- French, Pamela (1993) "Los problemas de la conservación in situ del adobe y del enlucido de barro", en: Henry W. Hodges (ed.) *Conservación arqueológica in situ. Memoria de las reuniones 6-13 de abril de 1986*. México D.F., Los Angeles, Instituto Nacional de Antropología e Historia, J. Paul Getty Trust, pp. 84-88.
- Grimaldi Sierra, Dulce M. et al. (2010) *Informe del proyecto de conservación e investigación de la pintura mural de la zona arqueológica de Cholula, Puebla: temporada 2010*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Grimaldi Sierra, Dulce M. et al. (2011) *Informe del proyecto de conservación e investigación de la pintura mural de la zona arqueológica de Cholula, Puebla: temporada 2011*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

<sup>4</sup> Es importante mencionar que en las publicaciones de estudios del Klucel®, se señala que es susceptible de oscurecimiento por radiación solar. En el caso de *Los Bebedores*, su localización subterránea y poca iluminación han contribuido a que no suceda este fenómeno.

<sup>5</sup> Está en curso una tesis de investigación encaminada a desarrollar los estudios que expliquen y sustenten las bases del comportamiento y características del Klucel G® que han resultado eficaces para el caso de un sustrato terroso. Dicha investigación integrará resultados de las evaluaciones de las soluciones acuosas y etanólicas de la hidroxipropil celulosa y evaluará su comportamiento a largo plazo en situación de alta y constante humedad.



- Horie, Charles V. (1990) *Material for conservation: organic consolidants, adhesives and coatings*, Oxford and Boston, Butterworth-Heinemann.
- Huerta Carrillo, A. (1990) *Informe de la investigación de materiales de la zona arqueológica de Cholula, Puebla*. Informe inédito. México, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Jury, William A., Wilford R. Gardner and Walter H. Gardner (1991) *Soil physics*, Fifth ed., New York, John Wiley and Sons, Inc.
- Malone, Leo J. (2001) *Introducción a la química*, Trad. Gerardo Martínez Villa, México, Limusa Wiley.
- Marquina, Ignacio (1970) *Proyecto Cholula*, México D.F., Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Medina Ávila, Alejandro (2010) *Dictamen sobre muestras tomadas en el túnel 6, Los Bebedores edificio I-A en La zona arqueológica de Cholula, Puebla*, Documento inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Medina Ávila, Alejandro (2012) *Identificación de hongo. Cholula, Puebla*. Documento inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia
- Mora, Paolo, Laura Mora y Paul Phillipot (2003) *La conservación de las pinturas murales. Homenaje a Fernando Hinestroza 40 de rectoría 1963-2003*. Bogotá, Univesidad del Externado de Colombia-ICCROM.
- Myers, Cassie y Dulce M. Grimaldi (2008) *Report on evaluation of past treatments, Cholula*, Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Getty Conservation Institute.
- Novelo, E., G. Vidal, G. y E.S. Loyo (2015) *Identificación de los hongos que crecen en el mural "Los Bebedores" en la zona arqueológica de Cholula, Puebla, y evaluación del efecto de diferentes sustancias en su crecimiento*. Documento inédito. México D.F., Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Ortega Ramírez, José R. (2012) *Estudios de exploración geofísica. Conjunto Bebedores, zona arqueológica de Cholula*, México, D.F., Instituto Nacional de Antropología e Historia-SLAA.
- Pavón, S. C. (1970) *Reporte del análisis cualitativo y estratigráfico de las muestras del edificio 4. Cholula, Puebla*. Informe inédito. México, D.F., Centro de Estudios para la Conservación de Bienes Culturales "Paul Coremans", Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Pérez Castellanos, Nora A. y Clara Ramírez Roque (2012) *Evaluación de materiales para fijación del sustrato de las pinturas murales de zona arqueológica de Cholula, Puebla*. Documento inédito. México, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Prost, R., T. Koutit, A. Benchara and E. Huard (1998) "State and location of water adsorbed on clay minerals: consequences of the hydration and swelling-shrinkage phenomena", *Clays and clay minerals* 46 (2): 117-131.
- Rainer, Leslie and Angelyn Bass Rivera (eds.) (2006) *The conservation of decorated surfaces in earthen architecture*, Los Angeles, Getty Publications.
- Ramírez Roque, Clara (2012) *Informe de la comisión del 28 al 31 de marzo del 2012*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia
- Rodríguez, Dionisio (2006) "La pintura mural prehispánica de Cholula", en: *La gran pirámide de Cholula*. México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Grupo Azabache, pp. 131-155.
- Salazar, Ponciano (1970) "Lado Oeste", en: *Proyecto Cholula*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 34-45.
- Solís, Felipe (comp.) (2006) *La Gran Pirámide de Cholula*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Grupo Azabache.
- Torraca, Giorgio, Giacomo Chiari and Giorgio Gullini (1972) "Report on mud brick preservation", *Mesopotamia* VII: 260-286.
- Warren, John (1999) *Conservation of earth structures*, Oxford, Butterworth-Heinemann.
- Weyer, Angela, Pilar Roig Picazo, Daniel Pop and JoAnn Cassar, Aysun Özköse, Jean-Marc Vallet and Ivan Srša (2016) *European illustrated glossary of conservation terms for wall paintings and architectural surfaces*. Petersberg, Michael Imhof Verlag GmbH & Co. KG.





Zona arqueológica de Monte Albán, Oaxaca

Imagen: Valerie Magar, ©CNCPC-INAH

## Tumbas de Monte Albán. Problemática y estudios actuales para su conservación

Mónica Vargas Ramos\*, Orlando Martínez Zapata\*\* y Víctor Santos Vázquez\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural

\*\*Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete"  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

### Palabras clave

Pintura mural, conservación, tumbas, Monte Albán.

### Keywords

*Mural painting, conservation, burial chambers, Monte Albán.*

### Introducción

Son más de 300 tumbas exploradas dentro del perímetro de la zona arqueológica de Monte Albán, siendo uno de los sitios más ricos e importantes para el estudio de la tradición funeraria en Mesoamérica. De éstas, 170 fueron descubiertas entre 1931 y 1948 por Alfonso Caso, presentando únicamente 12 de ellas restos de pintura mural. Pese al bajo porcentaje, la pintura conservada en Monte Albán es considerada "la más rica e importante evidencia de tradición pictórica funeraria de Mesoamérica" (Magaloni y Falcón, 2008: 177).

Debido a la importancia de conservación de estos elementos, en 2011, bajo el *Programa nacional de pintura mural prehispánica, Oaxaca-CNCPC* se da un primer acercamiento para el registro y diagnóstico de dichos bienes. Así, de las 12 tumbas reportadas con pintura mural, en la actualidad 6 conservan un porcentaje "significativo" –72, 103, 104, 105, 112 y 125–; y 6 con escasas evidencias o se han perdido en su totalidad –7, 50, 58, 110, 160 y 204– (Sánchez y Vargas, 2011) (Figuras 1 y 2).







Figura 1. Pintura mural conservada en buen estado al interior de tumbas de Monte Albán. A. Detalle de pintura en el dintel de acceso en la Tumba 103. B. Detalle de pintura mural conservada en la Tumba 112. C. Detalle de pintura mural conservada en la Tumba 105. *Imágenes: Gloria Martha Sánchez, 2011. Mónica Vargas, 2016, 2013, ©CNCPC-INAH.*



Figura 2. Restos de pintura mural que se ha perdido en un alto porcentaje al interior de tumbas de Monte Albán. A. Detalle al interior de la Tumba 58. B. Detalle al interior de la Tumba 204. C. Detalle al interior de la Tumba 110. *Imágenes: Gloria Martha Sánchez, 2011, Mónica Vargas, 2015, ©CNCPC-INAH.*



La información bibliográfica recabada señala continuas intervenciones en estos bienes, observando una falta de análisis formal que atienda las causas de deterioro recurrentes. Debido a este problema, surge la necesidad de efectuar una investigación para comprender las afectaciones presentes en la actualidad. En 2015 comenzó el proyecto de investigación aplicada encaminada a la conservación de la pintura mural en las Tumbas de Monte Albán, con una primera fase de identificación de sales y polímeros sintéticos.

Si bien son 12 las tumbas con presencia de pintura mural, las tumbas 104 y 125 muestran características y problemáticas que pueden ser comparadas con las demás, razón por la cual fueron elegidas como modelos dentro de esta primera etapa de investigación (Figuras 3 y 4).<sup>1</sup>



**Figura 3.** Tumba 104. Vista general de la fachada y acceso. *Imagen: Julio Martínez Bronimann, 2016, ©CNCPC-INAH.*

<sup>1</sup> La Tumba 104 ha sido la más intervenida, contando con información respecto a los tratamientos y materiales empleados. En contraparte, la Tumba 125 aparentemente nunca ha sido intervenida, sin embargo localizamos una capa gruesa de polímero superficial.



Figura 4. Tumba 125. Armado de la fachada decorada. Imagen: Mónica Vargas, 2016, ©CNCPC-INAH.

### *Antecedentes de conservación*

Entre los antecedentes más relevantes para la comprensión actual del estado de conservación en las tumbas se enuncian los siguientes puntos:

- 1931-1948: Alfonso Caso elabora techos de concreto y puertas de hierro como acción preventiva en las tumbas, refiriendo el empleo de un barniz de protección de celuloide -"Dulux"- como recubrimiento para las pinturas murales (Caso, 2003: 38);<sup>2</sup>
- 1980-1990: la información señala el uso de Primal, Mowithal y Paraloid en pintura mural en Oaxaca, sin embargo, ningún dato específico menciona su empleo en la zona de Monte Albán, dadas las condiciones y su importancia no se descarta su presencia;
- 1999: cierre definitivo a la visita pública de todas las tumbas, realizándose en ese año la impermeabilización de la Tumba 72 y 105 (s/n, 1999; 45);
- 2000: se crea el ducto de ventilación en el muro posterior de la tumba. Se reporta la remoción del barniz de protección con thinner; eliminación de sales con Chelaplex III, consolidación de aplanados con agua de cal, unión de fragmentos y/o escamas con Ledan TC1, inyección de caseinato en grietas y fisuras, resanes de cal y arena, y reintegración con pigmentos en tylose y caseinato (Olvera, 2000: 4, 15-17);

<sup>2</sup> Para la tumba 104 se cuenta con el dato preciso de la colocación de dicha protección, así como diversas intervenciones realizadas a lo largo del tiempo; lo contrario para la tumba 125, en la que no se cuenta con información alguna de las intervenciones realizadas en ella.



- 2004-2005: consolidación de la pintura con agua de cal (CONACULTA-INAH, 2005: 61);
- 2008: intervención similar a la de 2000 para la eliminación de sales y remoción de barniz, reportándose la limpieza de deyecciones de murciélago rebajadas mecánicamente con acetona, y sólo en algunos casos, con bisturí (Villa Solórzano, 2008: 3-5);
- 2012: se realizan pruebas de limpieza para la eliminación y estabilización de sales, y con micro emulsiones para remoción de polímeros sin éxito alguno (Sánchez y Vargas, 2012);
- 2013: existe crecimiento de raíces, por lo que se inyectan lechadas de cal y se colocan resanes y ribetes de sacrificio; así como se realiza la impermeabilización del tubo de ventilación y de la loza de concreto, eliminando los vitroblocs (Sánchez y Vargas, 2013).

### *Problemática actual*

A pesar de no contar con mayor información anterior a 1999, es posible apreciar que a partir de esta época hay una recurrencia en los procesos de limpieza para la eliminación de sales, remoción de barniz (polímero en superficie) y limpieza de deyecciones de murciélago (puntos negros en superficie); todas ellas empleando métodos mecánicos abrasivos para la pintura mural. La periodicidad de estos métodos es considerada por sí misma como una agresión a la capa pictórica, existiendo en cada una de ellas una eminente pérdida de pigmento.

A 3 años de la última limpieza realizada en la Tumba 104, la reaparición de velo blanquecino en superficie se ha dado con mayor intensidad, así como la reaparición de puntos negros.<sup>3</sup> Estos últimos han sido identificados, corroborando la presencia de un hongo (aún no identificado con precisión) en vez de deyecciones de murciélago como se había reportado en los últimos años.<sup>4</sup>

La identificación de hongos en vez de deyecciones nos lleva a establecer una estrategia de intervención diferente, razón que nos orilló a reflexionar sobre la falta de identificación y comprensión puntual de las demás alteraciones. Por la evidente presencia de una película polimérica, se consideró indispensable identificar los polímeros y sales en las superficies pictóricas, antes de efectuar cualquier tipo de intervención, considerando como una hipótesis que el comportamiento entre ambos materiales es la posible causa de alteración en la actualidad.

Como se mencionó, la Tumba 104 muestra un grave problema estético por encontrarse las imágenes completamente cubiertas por un velo blanquecino, sin que se compruebe recientemente un aumento en la pérdida de la capa pictórica, aunque ésta presenta cierto grado de pulverulencia. Por su parte, en la tumba 125 se aprecia un grueso recubrimiento de barniz que ocasiona brillos excesivos y descamación de la capa pictórica en zonas muy puntuales (Figuras 5 y 6).

<sup>3</sup> Los velos blanquecinos se afectan la apreciación real de formas y colores, en el caso de la Tumba 104 el problema es más acentuado.

<sup>4</sup> Identificación realizada por el M. en C. Alejandro Medina, Laboratorio de Química y Biología, CNPC.





**Figura 5.** Tumba 104. A. Foto general del muro sur al interior de la cámara. B. Detalle de presencia de sales, muro sur. C. Detalle de presencia de sales y escurrimientos, muro norte. *Imagen: Julio Martínez Bronimann, 2016, ©CNCPC-INAH.*



**Figura 6.** Tumba 125. A. Detalle de brillos por presencia de recubrimiento sintético, jamba este. B. Detalle de escamas con desprendimiento de capa pictórica. C. Detalle de brillos y sales en superficie pictórica. *Imagen: ©CNCPC-INAH.*

## Estudios actuales para la conservación de la pintura mural

### *Identificación de sales y polímeros*

El principal mecanismo de daño de la presencia de sales en los materiales porosos empleados en la pintura mural es la presión de cristalización, que depende a su vez de la concentración de la sal, la energía entre el cristal que precipita y la superficie del poro, siendo las condiciones ambientales determinantes en dicho proceso (López-Arce, 2012: 98). Sin embargo, las sales no sólo son enemigas del soporte mural en lo que a conservación general se refiere, sino también en lo que corresponde a la estética de la pintura que sustenta.



En el caso particular de la pintura de la Tumba 104, donde las “sales” cubren casi por completo la superficie del soporte a modo de película o velo, se consideró indispensable un estudio previo para determinar si son hidrosolubles o no, realizando su identificación y caracterización antes de una intervención mayor. Este mismo efecto se apreció por lo menos en 3 tumbas más, obteniendo resultados comparativos para la comprensión de cada caso.

En lo que respecta al polímero, pese a los aparentes progresos y variantes en formas de aplicación, estos métodos conllevan ciertos riesgos para la obra desde el momento en que pasan a formar parte del objeto. Su empleo genera un comportamiento de material ajeno a la superficie que provoca daños a corto y largo plazo: cambios en la apariencia de la obra debido fundamentalmente al amarillamiento propio del envejecimiento de muchas de las resinas empleadas, formación de productos de degradación nocivos, atracción de polvo, pérdida de solubilidad (y reversibilidad), así como el desarrollo de importantes tensiones de tipo mecánico en la obra y el incremento dramático de la rigidez del tejido tratado (García, San Andrés y de la Roja, 2008: 48).

### Identificación de sales

El estudio realizado para la identificación de las sales presentes fue sobre 9 de 10 muestras provenientes de la pintura mural de la Tumba 104 (muro sur). El análisis para la identificación de las sales se realizó empleando tres técnicas: análisis por microquímica, microscopia electrónica de barrido mediante electrones retro dispersados (MEB-EDX) y análisis por difracción de rayos X (DRX) (Figuras 7 y 8).

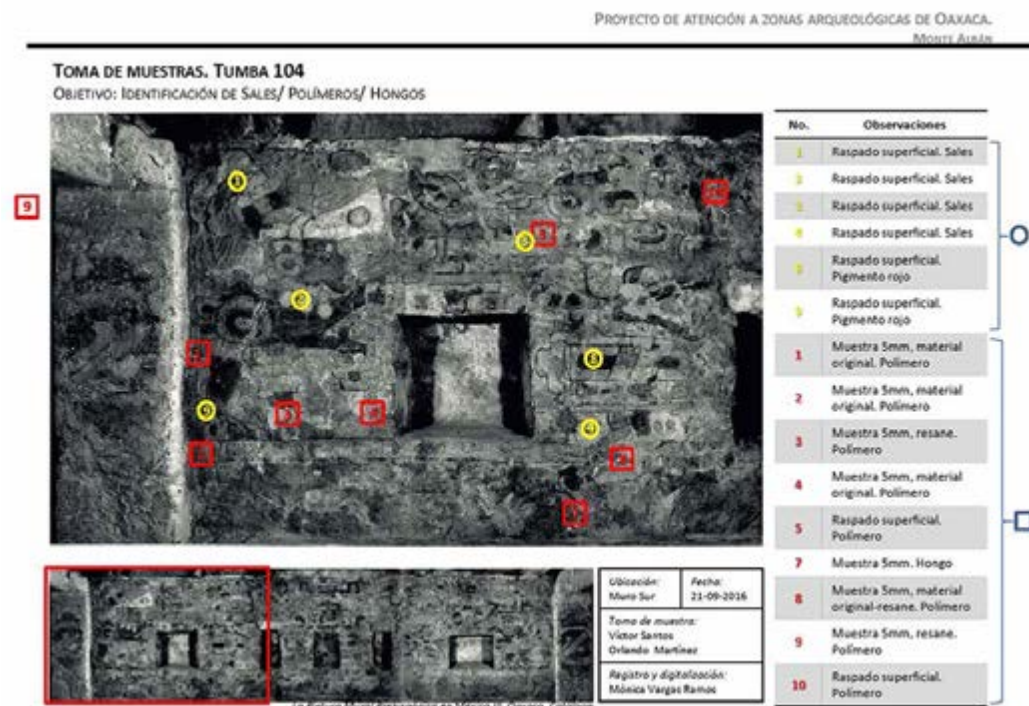
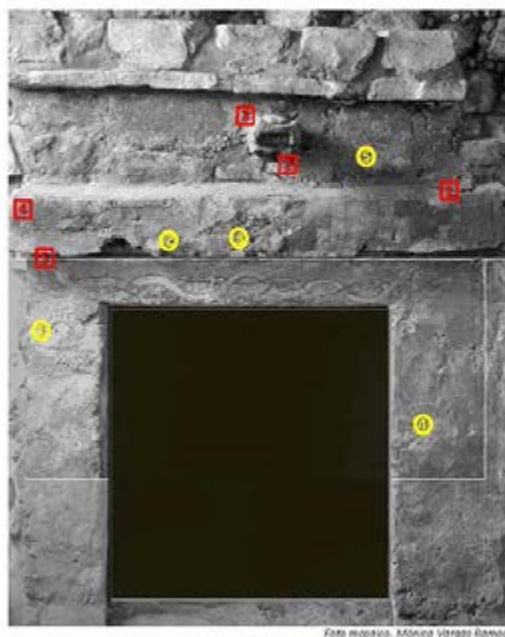


Figura 7. Tumba 104. Localización de tomas de muestras. Imagen: Mónica Vargas, 2016, a partir de una imagen de Beatriz de la Fuente, La pintura mural prehispánica en México, ©UNAM-IIE, 2008.



**TOMA DE MUESTRAS, TUMBA 125**

OBJETIVO: IDENTIFICACIÓN DE SALES/ POLÍMEROS



No.	Observaciones
1	Raspado superficial. Sales
2	Raspado superficial. Sales
3	Raspado superficial. Sales
4	Raspado superficial. Sales
5	Raspado superficial. Sales
1	Muestra 5mm, material original. Polímero
2	Muestra 5mm, gota polímero. Polímero
3	Muestra 5mm, material original. Polímero
4	Raspado superficial. Polímero
5	Muestra 5mm, gota polímero. Polímero

Ubicación:	Fecha:
Fachada	22-09-2016
Formo de muestra:	
Víctor Santos	
Orlando Martínez	
Registro y digitalización:	
Mónica Vargas Ramos	

Figura 8. Tumba 125. Localización de tomas de muestras. Imagen: Mónica Vargas, 2016, a partir de una imagen de Beatriz de la Fuente, La pintura mural prehispánica en México, ©UNAM-IIE, 2008.

1. Análisis por microquímica<sup>5</sup>

El análisis realizado mediante la técnica de microquímica da como resultado un alto contenido de carbonato, seguido de sulfatos; sólo analizado con respecto al anión. Con el uso de la técnica no fue posible confirmar la presencia de cloruros ni de nitratos (Figura 9).

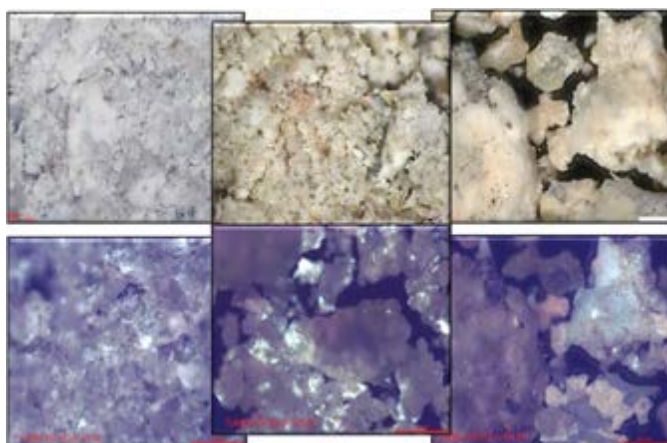


Figura 9. Microfotografías obtenidas: microscopio óptico Olympus BX51 a 5X, cámara Olympus DP72, registro mediante programa Cellsens Dimension. Imagen: Víctor Santos Vázquez, 2016, ©CNCPC-INAH.

<sup>5</sup> Ensayos sobre la muestra para determinar la interacción de cada sal y realizar su identificación.



## 2. Microscopia electrónica de barrido mediante electrones retro dispersados (MEB-EDX).<sup>6</sup>

Con el análisis MEB-EDX se confirma la presencia de las sales identificadas por Microquímica (carbonatos y sulfatos). Sin embargo, sólo se puede mencionar de manera general el catión y anión identificado y no la fase cristalina en la que se encuentran presente (Figura 10).

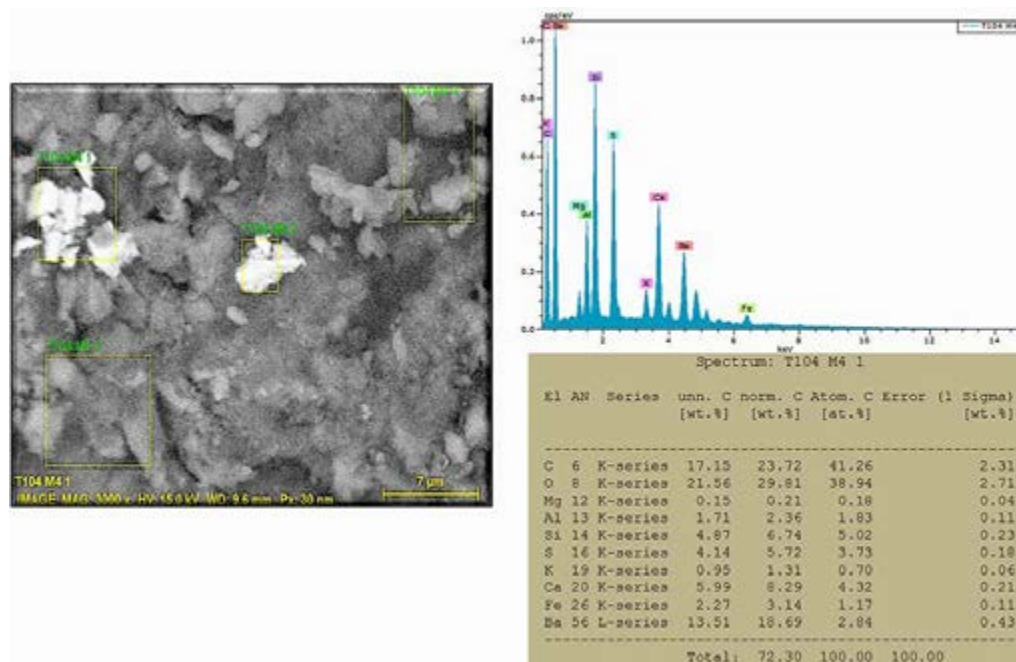


Figura 10. Microfotografía, espectro y análisis elemental de muestra M4, realizado con microscopio electrónico de barrido Carl Zeiss. Modelo EVO-MA15. Imagen: Jaqueline Cañetas Ortega, 2016, Laboratorio de Diagnóstico de Obras de Arte (LDOA). Instituto de Investigaciones Estéticas (IIE). Imagen: ©UNAM.

## 3. Difracción de rayos X (DRX)<sup>7</sup>

Las muestras se molturaron y homogeneizaron ligeramente mediante un mortero de cerámica y se midieron utilizando un portamuestras de acero "background" que es especial para muestras muy pequeñas. La medición se realizó en el intervalo angular 2 Theta de 5° a 70° en escaneo por pasos con un *step scan* de 0.003° (2 Theta) y un tiempo de integración de 40s por paso. Los resultados obtenidos se anexan a continuación en las tablas: 1, 2 y 3 (Tablas 1-3). En cuanto a los resultados obtenidos con DRX, el análisis composicional muestra fases cristalinas asociadas con sales solubles. Como fases mayoritarias calcita y yeso, y como minoritarias se detectaron filosilicatos tipo esmectita, *Szomolnokita*, cuarzo, rozenita, anhidrita y bloedita.

<sup>6</sup> Los análisis han sido realizados en el Instituto de Investigaciones Estéticas-UNAM, mediante el uso del microscopio electrónico de barrido marca Carl Zeiss, modelo EVO-MA15.

<sup>7</sup> El estudio se realizó con un difractómetro EMPYREAN. Los difractogramas se obtuvieron en un equipado con filtro de Ni, tubo de cobre de foco fino y detector PIXcel3D.





MUESTRA	CLAVE USUARIO	FASES IDENTIFICADAS	FICHAS PDF	SEMICUANT (RIR)	OBSERVACIONES
1	Tumba 104 DRX1	Calcita: CaCO <sub>3</sub> Yeso. Ca (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 2 H <sub>2</sub> O <i>Szomolnokita: Fe<sup>2+</sup>(SO<sub>4</sub>)•(H<sub>2</sub>O)</i>  Trazas (>5%) de filosilicatos a ≈ 12Å pbb tipo interstratificado esmectita-ilita	ICDD 01 083 1762 ICDD 01 076 8275 ICDD 00 044 1415	86 9 3	En cursiva las fases que requieren confirmación por otros métodos o mediciones más lentas.
2	Tumba 104 DRX2	Calcita: CaCO <sub>3</sub> Yeso. Ca (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 2 H <sub>2</sub> O Filosilicatos a ≈ 14Å pbb tipo esmectita	ICSD 98 016 9930 ICSD 98 000 2059 ICSD 98 015 9274	21 72 7	
3	Tumba 104 DRX3	Calcita: CaCO <sub>3</sub> Yeso. Ca (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 2 H <sub>2</sub> O Cuarzo: SiO <sub>2</sub> Trazas de Filosilicatos	ICDD 01 083 1762 ICDD 00 036 0432 ICSD 98 015 6196	27 25 48	

Tabla 1. Resultados obtenidos por DRX muestras M1, M2 Y M3. Crédito: Teresa Pi Puig, Liliana Santiago Miranda, 2017, Departamento de Geoquímica, Instituto de Geología, UNAM.

MUESTRA	CLAVE USUARIO	FASES IDENTIFICADAS	FICHAS PDF	SEMICUANT (RIR)	OBSERVACIONES
4	Tumba 104 DRX4	Cuarzo: SiO <sub>2</sub> Calcita: CaCO <sub>3</sub> Plagioclasa de composición intermedia: (Na,Ca)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub> <i>Rozenita: Fe<sup>2+</sup>SO<sub>4</sub>•4H<sub>2</sub>O</i>	ICSD 98 008 3844 ICDD 01 083 1762 ICSD 01 073 1428  ICSD 98 003 4917	4 40 37 19	En cursiva las fases que requieren confirmación por otros métodos o mediciones más lentas.
5	Tumba 104 DRX5	Calcita: CaCO <sub>3</sub> Yeso: Ca(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 2 H <sub>2</sub> O Cuarzo: SiO <sub>2</sub>	ICSD 98 016 6365 ICSD 98 015 1692 ICSD 98 020 0723	69 27 4	
6	Tumba 104 DRX6	Calcita: CaCO <sub>3</sub> Yeso: Ca(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 2 H <sub>2</sub> O	ICSD 98 016 6365 ICSD 98 015 1692	33 67	
7	Tumba 104 DRX7	Calcita: CaCO <sub>3</sub> Cuarzo: SiO <sub>2</sub>	ICSD 98 016 6365 ICSD 98 020 0723	93 7	

Tabla 2. Resultados obtenidos por DRX muestras M4, M5 Y M6. Crédito: Teresa Pi Puig, Liliana Santiago Miranda, 2017, Departamento de Geoquímica, Instituto de Geología, UNAM.

MUESTRA	CLAVE USUARIO	FASES IDENTIFICADAS	FICHAS PDF	SEMICUANT (RIR)	OBSERVACIONES
8	Tumba 104 DRX8	Calcita: CaCO <sub>3</sub> Yeso: Ca(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 2 H <sub>2</sub> O Anhidrita: Ca(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O Posibles trazas (<5%) de arcilla)	ICSD 98 016 6365 ICSD 98 015 1692 ICSD 98 037 1490	25 68 6	
9	Tumba 104 DRX9	Calcita: CaCO <sub>3</sub> Yeso: Ca(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 2 H <sub>2</sub> O <i>Bloedita: Na<sub>2</sub>Mg(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>•4H<sub>2</sub>O</i>	ICSD 98 016 6365 ICSD 98 015 1692 ICSD 98 002 0576	42 49 9	En cursiva las fases que requieren confirmación por otros métodos o mediciones más lentas.
10	Tumba 104 DRX10	Yeso: Ca(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 2 H <sub>2</sub> O Posibles trazas (< 5%) de arcilla)	ICSD 98 015 1692	>95%	

Tabla 3. Resultados obtenidos por DRX muestras M7, M8 Y M9. Crédito: Teresa Pi Puig, Liliana Santiago Miranda, 2017, Departamento de Geoquímica, Instituto de Geología, UNAM.



### Identificación del polímero

Se realizó la toma de 12 muestras en la Tumba 104, y 5 en la Tumba 125 de Monte Albán. El estudio sobre la composición química del polímero en ambas tumbas consistió en un registro inicial de las muestras con microscopio estereoscópico. Las muestras se clasificaron de la siguiente manera: el factor común entre ellas radica en la conformación de película polimérica sobre la capa pictórica; en el resto de ellas es recurrente encontrar la película aislada. En cualquier caso, se aprecia una diferencia notable en el aspecto y textura, siendo un ejemplo de la degradación del polímero sintético (Figura 11).

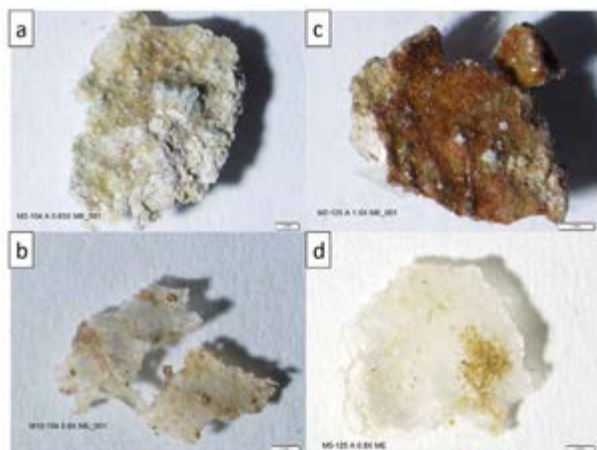


Figura 11. Imágenes estereoscópicas que permiten la clasificación de las muestras extraídas de los murales: a) película polimérica sobre capa pictórica de la tumba 104, 0.63X y b) película aislada de la tumba 104, 0.80X, c) película polimérica sobre capa pictórica de la tumba 125, 1.0X y d) película aislada de la tumba 125, 0.80X. Imagen: Orlando Martínez Zapata y Karla Ivón Valverde Ortega, 2016, ©CNCPC-INAH.

En esta primera etapa de la investigación se hizo la identificación química del material filmógeno por microanálisis (Instituto Mexicano del Plástico Industrial S. C, 1989: 28-43). Además, se realizaron cortes transversales con propósito determinar el espesor de la película sobre la capa pictórica (Figura 12). Con la cantidad adecuada de película aislada, se hicieron un conjunto de pruebas simples para apreciar la respuesta del polímero a disolventes y la flama.

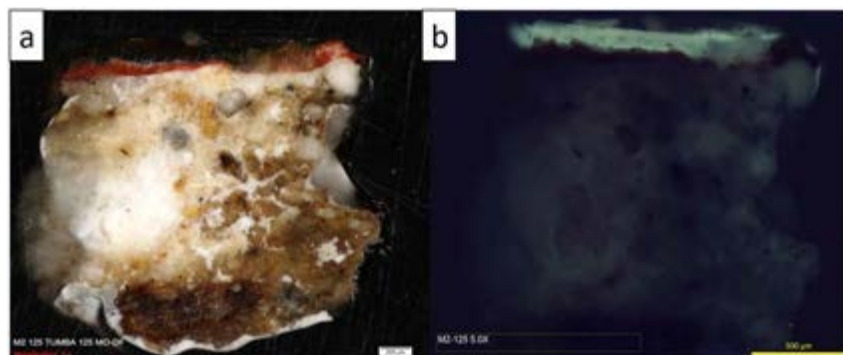


Figura 12. Corte estratigráfico por microscopía óptica con luz reflejada de una de las muestras obtenidas de la tumba 125 conformada por la película polimérica sobre la capa pictórica: a) luz visible, 5X y b) fluorescencia inducida con luz ultravioleta, 5X. Imagen: Orlando Martínez Zapata y Karla Ivón Valverde Ortega, 2016, ©CNCPC-INAH.

Hasta ahora se ha identificado la presencia de nitrocelulosa en ambas tumbas, que es el componente formador de la película de la resina comercial Dulux® (Dredge, 2014: 16; Dulux, 2014: 2), comercializada por la Dupont® a principios del siglo pasado. Estos datos coinciden con la información descrita por Caso (2003: 55- 146).

Con las pruebas de disolución y a la flama se encontró que el polímero presente en ambas tumbas es afín a la dimetil formamida. En particular, la muestra obtenida de la Tumba 104 fue soluble en acetona, etanol y acetato de amilo. Otra propiedad es la baja densidad que presenta la película, estimada entre 0.9 y 1 g/mL.

Las características principales para la identificación de la nitrocelulosa se asocian con su alta inflamabilidad, autoextinción y la presencia de un humo color blanco. Los resultados se corroboraron con películas de colodión, compuesto constituido por el mismo polímero semisintético.

El pH de los vapores emanados de la combustión fue de 2.5. En otras palabras, los productos de degradación ante factores energéticos (calor) son sustancias ácidas. En relación a temperatura de degradación de la nitrocelulosa, que es de 135°C (Selwits, 1988: 17), es posible que éste sea un elemento importante en el mecanismo de degradación del polímero presente en la Tumba 104.

## Conclusiones

De los resultados de los análisis realizados para la identificación de sales en la Tumba 104 se puede concluir que prácticamente todo el muro contiene sales solubles de yeso así como la presencia de bloedita  $\text{Na}_2\text{Mg}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , anhidrita  $\text{Ca}(\text{SO}_4)_2$   $\text{H}_2\text{O}$ . Sin embargo, estas sales por si mismas no causarían tanto daño sino fuera por la presencia de la humedad, siendo por el momento una afectación principalmente visual sobre la pintura mural.

Al confirmar el uso de la resina Dulux®, polímero semisintético de nitrocelulosa, queda evidente la importancia que tuvo este producto comercial en el campo de la conservación de bienes culturales. Sin embargo, su estabilidad es cuestionable, por carecer de resistencia ante los procesos de degradación, en comparación con otros polímeros empleados en restauración. Por consiguiente, quedan por definir las implicaciones que puede ocasionar la presencia de este material ante las condiciones actuales en las Tumbas 104 y 125. Así como su relación con las pinturas murales restantes, con el propósito de tomar las medidas pertinentes para su conservación.



## Referencias

Amoroso, Giovanni G. and Vasco Fassina (1983) *Stone decay and conservation. Atmospheric pollution, cleaning, consolidation and protection*, Amsterdam, New York, Elsevier.

Arnold, Andreas (1976) "Behaviour of some soluble salts in stone monuments", en: *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> international symposium on the deterioration of building stones, Athens, 27 September-1 October 1976*, Athens, National Technical University of Athens, pp. 27-36

Caso, Alfonso (2003) *Obras (Vol. 3) El México Antiguo (Mixtecas y Zapotecas)*, México, El Colegio Nacional.

Dredge, Paula (2014) "Sidney Nolan's adventures in paint— an analytical study of the artist's use of commercial paints in the 1940s and '50s", *AICCM Bulletin* (34): 16-23.

Dulux (2014) *Material safety data sheet, 31P-Line Dulux duramax metallic (multi colours) spray pack* [pdf] disponible en: <<http://www.duluxgroup.com.au/Sustainability/MSDS/default.aspx>> [consultado el 17 de octubre de 2016].

García, Silvia, Margarita San Andrés y José M. de la Roja (2008) "Procesos y efectos de degradación del PVC plastificado", en: *Actas IX Jornada de Conservación de Arte Contemporáneo, Madrid: 12-13 de febrero 2008*, Madrid, Grupo Español del IIC, pp. 47-58.

López-Arce, Paula (2012) "Daños por cristalización de sales", en: Rafael Fort y Elena M. Pérez (comps.), *La conservación de los geomateriales utilizados en el patrimonio*, Madrid, Universidad Complutense de Madrid, pp. 97-105.

Magaloni, Diana y Tatiana Falcón (2008). "Pintando otro mundo: técnica de pintura mural en las tumbas zapotecas", en: Beatriz de la Fuente, *La pintura mural prehispánica en México III Oaxaca*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Estéticas, pp. 177-225.

Olvera, Mireya (2000) *Informe de los trabajos de restauración de bienes muebles realizados en la Tumba 104 de la zona arqueológica de Monte Albán. Informe de trabajo, zona arqueológica de Monte Albán, México*, Informe inédito. Oaxaca, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

San Andrés, Margarita, Ruth Chércoles, Marisa Gómez y José Manuel de la Roja (2009) "Materiales sintéticos utilizados en la manipulación, exposición y almacenamiento de obras de arte y bienes culturales. Caracterización por espectroscopia FTIR-ATR", en: *X Jornada de conservación de arte contemporáneo (GEIIC)*, Madrid, Grupo Español del IIC, pp. 9-27.

Sánchez, Gloria y Mónica Vargas (2011). *Informe Proyecto nacional de pintura mural prehispánica del estado de Oaxaca, Primera temporada 2011*. Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

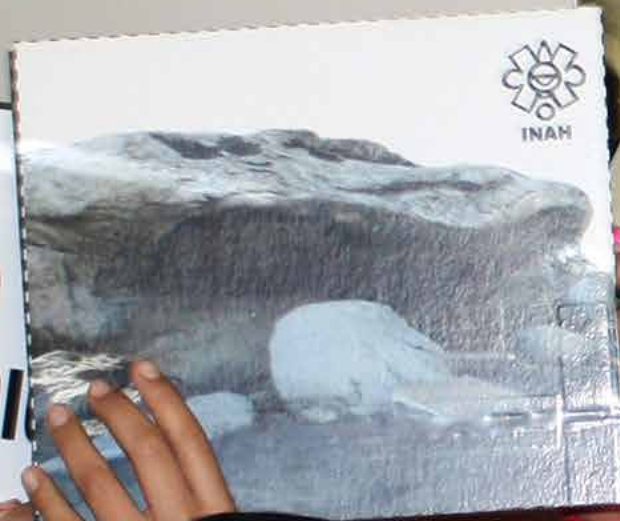
Sánchez, Gloria y Mónica Vargas (2013). *Informe Proyecto nacional de pintura mural prehispánica del estado de Oaxaca, Primera temporada 2013*. Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia

Selwitz, Charles (1988) *Cellulose nitrate in conservartion. Reseach in conservation 2*, Los Angeles, The Getty Conservation Institute.



# ACTIVIDAD:

  
**RESGUARDO  
CUEVA DEL INDI**  
INAH



# El trabajo multidisciplinario y la participación social en programas de conservación de sitios con patrimonio gráfico-rupestre

Sandra Cruz Flores y Rodrigo Ruiz Herrera\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

El trabajo multidisciplinario y la participación social son cimientos en la generación e implementación de programas de conservación para sitios con patrimonio rupestre, ya que las especificidades de las problemáticas de conservación, así como las características y dinámicas de sus contextos naturales y sociales exigen ser abordados desde diversas perspectivas disciplinares y con la concurrencia de los diferentes agentes sociales.

En este artículo se presentan dos ejemplos que muestran como el *Programa Nacional de Conservación de Patrimonio Gráfico-Rupestre* de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural desarrolla procesos participativos con este fin y los retos que ello implica. Un ejemplo es el caso de la zona arqueológica El Vallecito, Baja California, en cuyo proceso se ha puesto énfasis en la multidisciplinaria dentro del ámbito institucional, sentándose las bases de los programas de mantenimiento y de conservación como componentes del plan de manejo en desarrollo. El otro caso corresponde a El Ocote, Aguascalientes, sitio con alto potencial con miras a su apertura y en donde por encontrarse inmerso en un contexto social de dinámicas locales complejas y alta migración, se ha hecho hincapié en el trabajo multidisciplinario enfocado a reforzar el proceso para la generación del programa de conservación sustentado principalmente en la participación de los diferentes actores sociales.

## Palabras clave

Multidisciplinaria, participación social, programa de conservación, patrimonio rupestre, El Vallecito, El Ocote.

## Abstract

*The multidisciplinary work and the social participation are at the basis of the generation and implementation of conservation programs for rock art sites, since the specificities of the conservation problems, as well as the characteristics and dynamics of their natural and social contexts demand to be approached from diverse disciplinary perspectives and with the concurrence of different social agents.*

*This article presents two examples that show how the Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico-rupestre (National program for the conservation of rock art heritage) of the Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural develops participatory processes for this purpose along with the challenges involved. One example is the case of the archaeological zone El Vallecito, Baja California, in which a multidisciplinary emphasis has been placed within the institutional sphere, laying the foundations for maintenance and conservation programs as components of the management plan under development. The other case corresponds to the site of El Ocote, Aguascalientes, a site with high potential for its opening to public visits, as it is immersed in a social context of complex local dynamics and high migration. Emphasis has been placed on multidisciplinary work focused on strengthening the process for creating conservation program based mainly on the participation of different social actors.*

## Keywords

*Multidiscipline, social participation, conservation program, rock art, El Vallecito, El Ocote.*



## El trabajo multidisciplinario y la participación social como cimiento de la conservación del patrimonio cultural

La conservación del patrimonio cultural es un ámbito eminentemente multidisciplinario y de cara a la sociedad, y ello ha sido explicitado en el concierto internacional particularmente para el caso de los sitios arqueológicos en declaraciones como las vertidas en la Carta Internacional para la Gestión del Patrimonio Arqueológico (ICOMOS, 1990) que marca la importancia de la concurrencia y colaboración efectiva de distintas disciplinas para su protección y conservación; al mismo tiempo que subraya la importancia de este patrimonio como parte de la herencia de las poblaciones locales, destacando que la participación de éstas, así como del gran público, es esencial también con fines de conservación. La carta internacional citada, especifica en su artículo 2, referente a las políticas de conservación integrada que:

*La participación activa de la población debe incluirse en las políticas de conservación del patrimonio arqueológico. Esta participación resulta esencial cada vez que el patrimonio de una población autóctona está en juego. La participación se debe basar en la accesibilidad a los conocimientos, condición necesaria para tomar cualquier decisión. La información al público es, por tanto, un elemento importante de la "conservación integrada" (ICOMOS, 1990: Art. 2).*

Con ello remarca, en el aspecto de la participación social, dos elementos: el vínculo existente entre el patrimonio arqueológico y la población autóctona y la participación de ésta sobre todo cuando el patrimonio se encuentra en riesgo. Como conservadores de sitios arqueológicos hemos tratado de aplicar esta acepción en su sentido más amplio, apoyándonos más claramente en principios como el vertido en el artículo 12 de la *Carta de Burra para la conservación de sitios de significación cultural* (ICOMOS Australia, 1999), que en referencia a la participación social, subraya que:

*La conservación, interpretación y gestión de un sitio debe contemplar la participación de la gente para la cual el sitio tiene especiales asociaciones y significados, o para aquellos que tienen responsabilidades social, espiritual o de otra naturaleza para con el sitio... (ICOMOS Australia, 1999: Art. 12).*

Si bien, partiendo de estos principios, es relativamente sencillo expresar acuerdo tácito, no sólo al interior de nuestra disciplina, sino en vinculación con otras especialidades, sobre la importancia y beneficios de promover la multidisciplinaria y la participación social en la conservación de sitios arqueológicos en México, es evidente que en la práctica nos enfrentamos ante diversos retos al procurar desarrollar experiencias con esta perspectiva. Nuestro empeño en ello nos enfrenta cotidianamente a un campo tan fértil como complejo cuando abordamos el tema de la conservación de sitios arqueológicos con patrimonio gráfico-rupestre (Figuras 1 y 2).



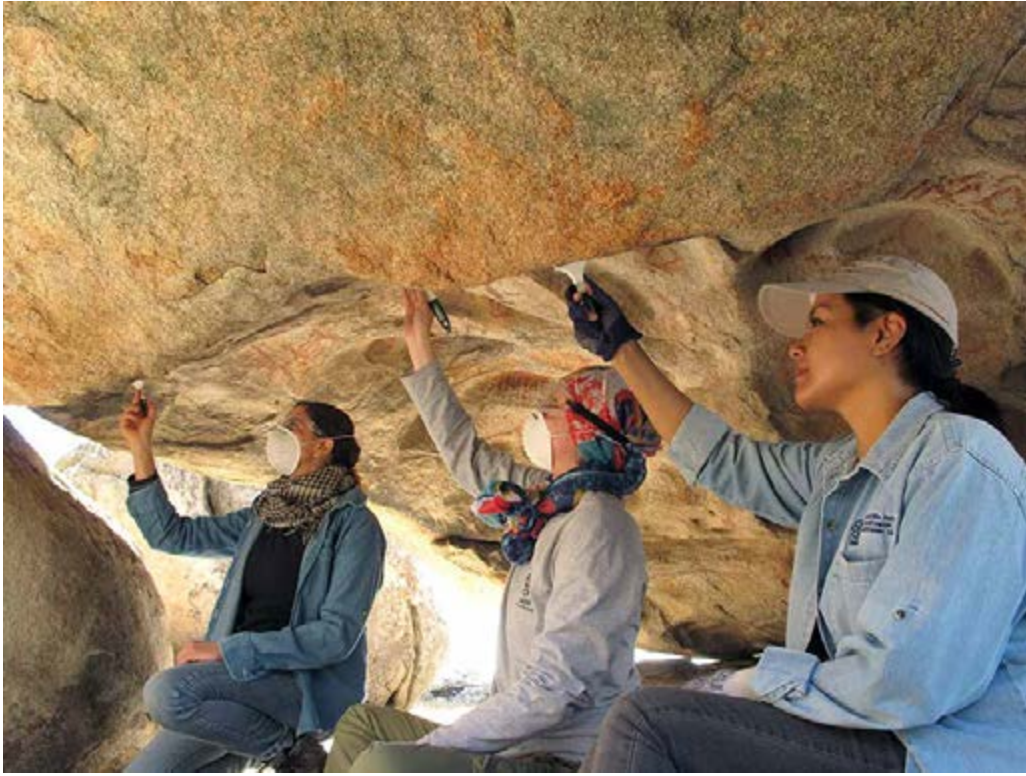


Figura 1. Trabajos de conservación realizados por restauradores de INAH, en el resguardo Solecitos, zona arqueológica El Vallecito, Baja California. Imagen: Rodrigo Ruiz Herrera, 2016, ©CNCPC-INAH.



Figura 2. Grupo infantil visitando los trabajos de conservación en la zona arqueológica El Vallecito, Baja California. Imagen: Cuauhtémoc Rodríguez Horta, 2015, ©CNCPC-INAH.





### Los sitios rupestres como espacios de confluencia de disciplinas y la sociedad

Así, como parte de nuestro quehacer en el *Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico-rupestre* (PNCPGR) de la CNCPC del INAH, buscamos el acercamiento a los sitios rupestres, a sus problemáticas de conservación y al desarrollo de las mejores alternativas para su atención, a través de su reconocimiento como espacios patrimoniales con diversos significados y multiplicidad de valores, pero sobre todo, con la convicción de que la confluencia en ellos de elementos tanto culturales como naturales genera la integración de una unidad indisociable que adquiere su sentido a la luz de los diversos nexos sociales que actualmente existen hacia estos sitios, amén de la consideración de las motivaciones que llevaron a la creación del patrimonio gráfico-rupestre y de las que han marcado su historia de vida hasta hacerlo llegar al presente.

Por ello, y también con el reconocimiento de la singularidad que sus ubicaciones espacio-ambientales les confieren a estos sitios, aunado a que las peculiaridades materiales de las manifestaciones gráfico-rupestres, trátase de pinturas, petrograbados o geoglifos, las muestra soportadas directamente en elementos naturales, generalmente sin transformación o modificación antrópica, como son cuevas, frentes rocosos, laderas de cerros y montañas, rocas exentas y cañones, entre otros; la información y conocimientos que se deben reunir en aras de su conservación y manejo implican invariablemente abordarlos desde una perspectiva eminentemente multidisciplinaria y con la concurrencia de los diferentes agentes sociales, con la finalidad de comprenderlos tanto a nivel regional, como a nivel de sitio y de las propias manifestaciones gráfico-rupestres. Es así que consideramos a los sitios rupestres como espacios de confluencia de disciplinas y sociedad (Figuras 3 y 4).



Figura 3. Detalle de pinturas rupestres en el resguardo Solecitos. Zona arqueológica El Vallecito, Baja California. Imagen: Rodrigo Ruiz Herrera, 2016, ©CNCPC-INAH.





Figura 4. Detalle de pinturas rupestres del panel principal, Sitio arqueológico El Ocote, Aguascalientes. Imagen: Sandra Cruz Flores, 2016, ©CNCPC-INAH.

#### El PNCPGR y la generación de programas de conservación para sitios rupestres

Desde la perspectiva señalada, entre los ámbitos de acción del PNCPGR destaca el enfocado a la colaboración en el desarrollo de procesos participativos y generación de instrumentos de gestión y planeación como son los programas de conservación para sitios rupestres. Este quehacer está cimentado en la procuración del trabajo multidisciplinario y en la participación social organizada e informada, considerando sobre todo que los agentes sociales, más allá de todo alcance institucional, serán los encargados a largo plazo de la conservación de su patrimonio. La finalidad última que buscamos con ello es generar una responsabilidad compartida ante este legado cultural y su conservación (Cruz, 2015: 63-66) (Figura 5).



Figura 5. Segundo curso sobre mantenimiento y conservación preventiva impartido por el PNCPGR a los custodios de la zona arqueológica El Vallecito, Baja California. Imagen: Adriana Castillo Bejero, 2016, ©CNCPC-INAH.

Las características y complejidad de cada sitio rupestre, así como las dinámicas existentes en sus contextos natural y socio-económico que impactan en su conservación, determinan junto con las capacidades multidisciplinares, tanto institucionales como interinstitucionales, los alcances que podemos lograr en la búsqueda de esta responsabilidad compartida.

Para ejemplificarlo, abordaremos a continuación dos casos, que constituyen experiencias que está desarrollando el PNCMPGR con este fin, así como los retos que esto ha implicado.

### **El programa de conservación de la zona arqueológica El Vallecito, Baja California**

El primer ejemplo es el referente al caso de El Vallecito, en el municipio de Tecate, Baja California. Ésta es la única zona arqueológica abierta formalmente a la visita pública en el estado y destaca por estar integrada por 23 resguardos rocosos con pinturas rupestres y algunos con petrograbados con cerca de 500 años de antigüedad, identificados como manifestaciones de filiación cultural Kumiai (Porcayo y Moranchel, 2014), etnia que a pesar de encontrarse actualmente muy disminuida, aún vive en terrenos de dicho municipio.

Como toda zona arqueológica manejada por el INAH, El Vallecito cuenta con infraestructura de protección y para la visita, además de ser atendido por personal institucional, consistente básicamente en personal de custodia.

Si bien este sitio ha estado abierto al público por más de 14 años, a lo largo de este tiempo no había recibido atención especializada de conservación (salvo por la excepción de una intervención directa muy limitada en la década de 1980), y mucho menos había contado con un programa de conservación.

Nuestra participación como PNCMPGR en El Vallecito comenzó en el año 2010 con un diagnóstico general que fue la base para el desarrollo del proyecto de conservación que actualmente estamos llevando a cabo.

En este proyecto de conservación, iniciado en el año 2013, planteamos como uno de los objetivos fundamentales el generar los programas de conservación y de mantenimiento para esta zona arqueológica que permitieran complementar las acciones especializadas que estamos realizando y que se constituyeran, en su momento, como componentes del plan de manejo, actualmente en desarrollo (Cruz, Bourillón y Portocarrero, 2012: 5-6).

Así, en este proceso, en el que llevamos ya cuatro años trabajando junto con el Centro INAH Baja California, hemos puesto énfasis en la articulación de distintas especialidades desde el seno del propio Instituto, a la vez que se ha buscado el acercamiento de la etnia Kumiai hacia El Vallecito, sustentado en su entendimiento como parte de su herencia cultural. Junto con esto, hemos desarrollado diferentes estrategias de socialización entre el público amplio sobre la importancia de ser corresponsables de la protección y conservación de este patrimonio, buscando paralelamente identificar a los actores sociales que representen a los diferentes grupos que requieren participar y ser escuchados en el proceso de la conformación del plan de manejo.



En ello, apostamos a que al promover y activar la significación cultural de la zona, a través del reconocimiento de los valores que ésta tiene para los diferentes grupos sociales que han interactuado con este patrimonio desde el pasado y en el presente, se pueden reforzar la apropiación social y el reconocimiento identitario como cimientos de un proceso participativo para la definición colectiva de los usos y del manejo congruente de esta zona arqueológica.

Como resultado de esto, se ha logrado la articulación de especialidades como la arqueología, la arquitectura, la conservación y la antropología en diferentes aspectos del diseño e implementación de los instrumentos de planeación mencionados; y además, se ha conseguido la participación activa del personal de custodia, que se había mantenido hasta este momento al margen de procesos de planeación para la zona, vinculándolo directamente con el programa de mantenimiento y conservación preventiva que logramos formalizar durante el desarrollo de la más reciente temporada del proyecto de conservación, llevada a cabo en los meses de septiembre y octubre del año 2016 (Cruz, Alcalá, Contreras, Bourillón y Torres, 2015; Cruz, Bourillón, Contreras y Ruiz, 2016).

La formalización de este programa fue posible gracias a una construcción conjunta entre el personal del Centro INAH, el personal de custodia de la zona arqueológica y el grupo de profesionales en conservación del PNCPGR, y fue el resultado de un proceso sostenido a mediano plazo de identificación y análisis de las problemáticas presentes en la zona, de la definición de las necesidades de conservación y mantenimiento tanto en general de ésta, como específicamente de los diferentes resguardos con patrimonio gráfico-rupestre, así como del diseño e implementación de acciones que a la vez que mejoren el manejo de la zona, sirvan como indicadores para la acción de los especialistas.

La participación de los custodios, que cumplen un doble papel tanto como agentes institucionales como miembros de las comunidades locales vinculadas con El Vallecito, se ha logrado mediante estrategias de reflexión y participativas enfocadas a la reapropiación de la zona, así como a través de cursos-talleres de capacitación enfocados a fortalecer su acción directa en el programa de conservación preventiva y mantenimiento, al que actualmente damos seguimiento tanto por parte del Centro INAH como del PNCPGR de la CNCPC (Figura 6).



Figura 6. Actividades in situ del primer curso sobre mantenimiento y conservación preventiva impartido por el PNCPGR a los custodios de la zona arqueológica El Vallecito, Baja California. Imagen: Mariana Contreras del Cueto, 2014, ©CNCPC-INAH.

En cuanto a la socialización entre el público amplio, también hemos desarrollado acciones desde un trabajo multidisciplinario que han alcanzado tanto espacios educativos formales como informales, así como espacios culturales, tanto en la localidad de La Rumorosa, como en el ejido Jacumé, propietario de los terrenos en los que se encuentra el sitio arqueológico, como en otros ámbitos del municipio e incluso en otras ciudades y en la capital del estado.

Entre estas acciones destaca la elaboración de materiales de divulgación, como folletos y carteles, específicamente diseñados para públicos-objetivo, como son el sector infantil, el adulto y el comunitario; y cuya distribución, acompañada de pláticas de acercamiento y valoración del patrimonio cultural, ha alcanzado, además de a la propia zona arqueológica y sus visitantes, a espacios tan diversos como distantes, como son el Museo de Historia de la ciudad de Ensenada, el Museo de Sitio Campo Alaska en la población de La Rumorosa y diversos espacios comunitarios en el ejido Jacumé (Cruz y Bourillón, 2014).

También se han diseñado cursos-taller para sectores escolarizados con sus correspondientes materiales didácticos, impartándose tanto en las escuelas del ejido Jacumé y en la región de La Rumorosa, como en la capital del estado, la ciudad de Mexicali. Entre ellos, cabe citar el taller denominado "Conociendo y conservando nuestro patrimonio rupestre" que ha sido una vía con un fuerte componente lúdico de acercamiento de los niños y jóvenes del nivel básico correspondiente a preescolar, primaria y secundaria, hacia el patrimonio rupestre y en específico hacia la zona arqueológica El Vallecito (Figura 7).

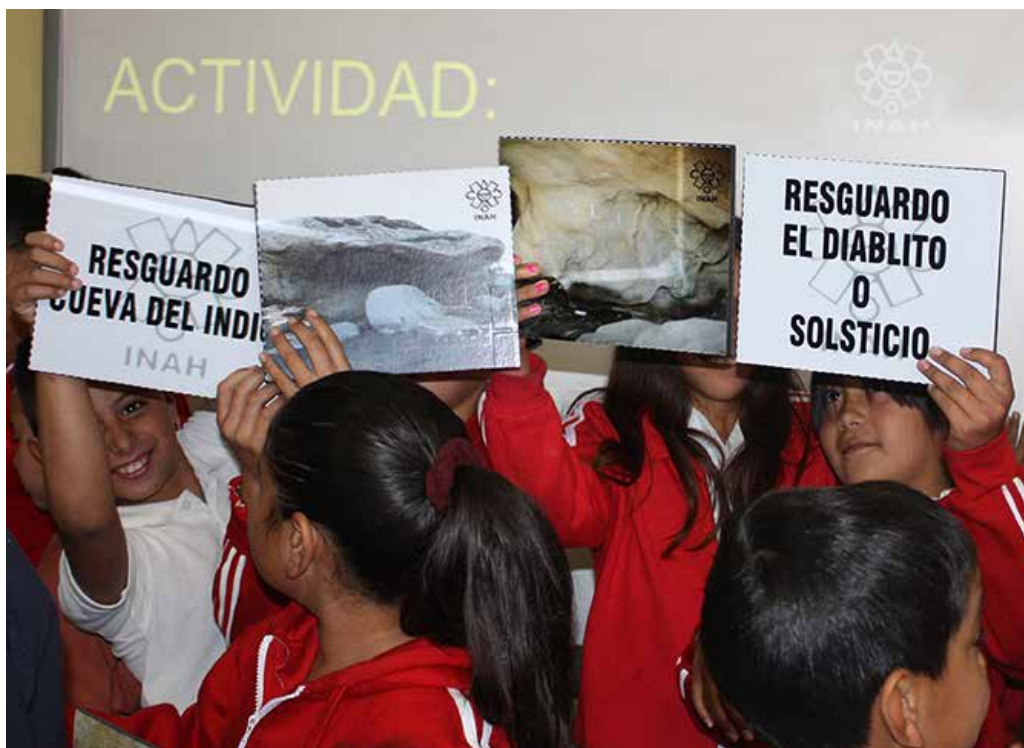


Figura 7. Taller infantil "Conociendo y conservando nuestro patrimonio rupestre" en la escuela primaria "Bandera Mexicana", municipio de Jacumé, Baja California. Imagen: Alejandra Bourillón Moreno, 2014, ©CNCPC-INAH.



Buscando llegar a públicos más amplios, se han brindado, a lo largo del desarrollo del proyecto de conservación, diversas entrevistas a estaciones de radio, tanto culturales y educativas como es la estación de la Universidad Autónoma de Baja California, como a estaciones comerciales, a través de las que se ha ido dando cuenta a la sociedad de los avances logrados de forma multidisciplinaria y con la participación social, en la protección y conservación de la zona arqueológica.

En lo referente al acercamiento de la etnia Kumiai, éste ha sido un proceso más delicado y lento que ha requerido, además de la confluencia de las disciplinas ya mencionadas, la participación de otras disciplinas como la lingüística, en la búsqueda de las formas más adecuadas de propiciar el fortalecimiento de los nexos de este grupo con la zona arqueológica, lo que a su vez permita contar con su participación activa en el proceso del desarrollo del plan de manejo que actualmente se está impulsando.

En este sentido, cabe destacar que en una primera etapa de acercamiento, se llevó a cabo una visita guiada a la zona para miembros de la comunidad Kumiai del Valle de las Palmas (Figura 8). Esta actividad se constituyó como un detonante altamente significativo para el acercamiento de la etnia a El Vallecito, ya que puso en evidencia los significados que las pinturas rupestres tienen para esa población, así como su relación con sus usos y costumbres, además de haberse compartido aspectos importantes de la cosmovisión de este grupo, tales como los relacionados con los fenómenos arqueoastronómicos que se verifican en la zona. Junto con ello, se reconocieron, de forma conjunta, tanto la complejidad de la conservación de la zona, como la importancia de sumar esfuerzos para su protección y difusión (Cruz, Alcalá, Contreras Bourillón y Torre, 2015: 93-98).



Figura 8. Niños Kumiai en visita a la zona arqueológica El Vallecito, Baja California. Imagen: Sandra Cruz Flores, 2015, ©CNCPC-INAH.

## El proceso de construcción del programa de conservación del sitio arqueológico El Ocote, Aguascalientes

El segundo caso que abordaremos es el correspondiente al sitio arqueológico de El Ocote, en el municipio de Aguascalientes, estado de Aguascalientes. Este sitio, cuya principal ocupación correspondiente a grupos sedentarios se ubica hacia finales del periodo Clásico e inicios del Epiclásico, cuenta con estructuras, plataformas de piedra y diversos frentes con pinturas rupestres, además de una gran diversidad e importante cantidad de otras evidencias arqueológicas que están arrojando valiosos datos sobre el pasado de la región mediante los resultados que está generando la investigación que desarrollan los arqueólogos del Centro INAH Aguascalientes (Pelz y Jiménez, 2011). En este sitio, las acciones institucionales han estado además encaminadas, desde hace muchos años, a propiciar las condiciones adecuadas para impulsar el proceso de su apertura formal a la visita pública.

Así, sumándonos a este objetivo y al trabajo que el Centro INAH Aguascalientes había venido desarrollando desde el año 2000, comenzamos nuestra participación a través del PNCPGR con acciones de diagnóstico y de conservación emergente entre los años 2010 y 2012 (Cruz, Bourillón y Portocarrero, 2010), y finalmente generamos un proyecto específico de conservación al que dimos inicio en el año 2013 y que actualmente está en desarrollo, teniendo entre sus objetivos el del establecimiento de un programa de conservación de largo aliento para este sitio (Cruz, Portocarrero y Bourillón, 2012: 4-5).

En este caso, por tratarse de un sitio arqueológico ubicado en terrenos particulares y ejidales de una comunidad con limitaciones económicas, de dinámicas locales complejas y con alto índice de migración, que incluso pone en riesgo la existencia misma de la población en la que actualmente habitan menos de 200 personas, se vislumbró desde el comienzo del proyecto de conservación la necesidad de hacer hincapié en el trabajo multidisciplinario enfocado a reforzar la participación de los diferentes actores sociales para la generación del programa de conservación, toda vez que si bien el sitio no está abierto formalmente a la visita, si recibe turismo en forma constante, mismo que llega a impactar y a poner en riesgo su conservación.

Así, a lo largo de estos años, hemos ido fortaleciendo y enriqueciendo el equipo multidisciplinario institucional en el que participamos especialistas en áreas tan diversas como: arqueología, restauración, biología, ingeniería, arquitectura, química, sociología, historia, geología, antropología, comunicación y diseño, que a través de un trabajo conjunto y de retroalimentación planeamos, diseñamos e implementamos diferentes acciones encaminadas a generar el proceso para el establecimiento del plan de conservación, en cuya implementación y seguimiento, serán factores fundamentales tanto el respeto integral de la unidad conformada por los componentes culturales y naturales del sitio, como la participación de la comunidad y el fortalecimiento de los nexos que la vinculan con éste (Cruz, Contreras, Jiménez, Aguirre, Remolina y Ruiz, 2005; Grey, Contreras, Ruiz Torres, 2016) (Figuras 9 y 10).





Figura 9. Reunión del equipo multidisciplinario del INAH para el diseño de estrategias de conservación para el sitio arqueológico El Ocote, Aguascalientes. Imagen: Verónica Baladrán González, 2016, ©CNCPC-INAH.



Figura 10. Actividad de vinculación del equipo del INAH con la comunidad de El Ocote. Museo comunitario en El Ocote, Aguascalientes. Imagen: Néstor Omar Torres Cuervo, 2016, ©CNCPC-INAH.





Actualmente este proceso está en ciernes, y a partir del estudio de la comunidad desde las perspectivas sociológica y de la antropología, se van abriendo algunos canales de vinculación y comunicación entre el INAH y ésta, lo que ha permitido, mediante el trabajo multidisciplinario de especialistas del Centro INAH y de diversas instancias de la CNCPC: el PNCPGR, el Área de Investigación Biológica, el Área de Atención Técnica a Grupos Sociales y el Área de Enlace y Comunicación; ir diseñando estrategias para propiciar su participación activa y reapropiación social del sitio. Entre estas estrategias, nuestro trabajo se está orientando sobre todo, a las sustentadas en aspectos de educación patrimonial y de organización comunitaria, que estando dirigidas tanto al sector infantil como a la comunidad en general respectivamente, pueden tener los impactos más duraderos (Figuras 11 y 12). Sin embargo, aún falta mucho camino por recorrer, toda vez que se trata de establecer un acercamiento efectivo, así como una organización y responsabilidad compartida entre el INAH y una comunidad que lejos de ser tradicional, cohesionada y organizada, se distingue por una alta desarticulación, así como por un desapego profundo hacia su territorio, a la vez que difícilmente se identifica con el patrimonio cultural y natural que caracteriza a su región; que basta decir que es por demás de una riqueza y potencial muy altos que permitirían a toda la población alcanzar a través de su gestión, manejo y usos coherentes, una mejor calidad de vida.



Figura 11. Visita guiada al sitio arqueológico para grupos escolares de la comunidad de El Ocote, Aguascalientes. Imagen: Néstor Omar Torres Cuervo, 2016, ©CNCPC-INAH.



Figura 12. Fotografía grupal de escolares que participaron en el taller de grabado y visita al sitio El Ocote, Aguascalientes. Imagen: Néstor Omar Torres Cuervo, 2016, ©CNCPC-INAH.



## Consideraciones finales

Como se ha planteado en este trabajo, apostamos al trabajo multidisciplinario y a la participación social como elementos que permiten consolidar los procesos para el desarrollo e implementación de programas de conservación en sitios con patrimonio gráfico-rupestre, sobre todo por comprender que éstos tienen la singularidad, tanto por su emplazamiento, por los diferentes contextos socio-económicos, culturales y naturales en que están inmersos, así como por las características que les son propias, de ser espacios fértiles para la confluencia de perspectivas multidisciplinarias para su estudio y conservación, así como para el fortalecimiento de los vínculos y participación comunitaria que deriven en el establecimiento de instrumentos de gestión y manejo de este patrimonio.

No obstante, los retos ante los que nos encontramos al desencadenar procesos para la implementación de instrumentos de gestión y planeación como los descritos, son diversos y muchas veces limitan la concreción de programas de conservación de largo aliento.

Entre estos retos destacan la necesidad de asegurar el compromiso constante y de largo aliento por parte de todos los agentes, tanto disciplinares como sociales y de autoridad, vinculados con estos procesos; además de poder generar y mantener abiertos los espacios de confluencia de acciones cimentados en el entendimiento y respeto entre las diferentes disciplinas participantes y sobre todo en el reconocimiento de la importancia primordial que los aportes generados, desde cada una de las especialidades, son fundamentales para lograr el objetivo común.

Junto con ello, es necesario generar estrategias sólidas de acción que permitan que los procesos desencadenados puedan trascender los cambios en las figuras de autoridad tanto locales, como municipales y regionales, así como institucionales.

Y finalmente, es necesario buscar las formas para que los actores sociales vean en su patrimonio un verdadero elemento de identidad comunitaria y de posibilidad de mejora en su calidad de vida, que permita evitar su deslinde del proceso por necesidades tan agudas como las que motivan la migración o desplazamiento de las poblaciones locales, sean tradicionales o no, hacia otros lugares, perdiéndose irremediamente la vinculación con su patrimonio y la oportunidad de poder participar y comprometerse con su conservación, dejando ello en alta vulnerabilidad a estos sitios. Finalmente, y desde la perspectiva del PNCPCR, destacamos el hecho de que debe ponerse énfasis en los esfuerzos que propicien que los agentes sociales se reconozcan y asuman como el motor de largo aliento que posibilite, más allá de los esfuerzos institucionales, la conservación a futuro del significativo patrimonio gráfico-rupestre de nuestro país.

### Agradecimientos

Agradecemos el apoyo del personal y de las instancias que han colaboraron en el desarrollo de los proyectos de conservación en los sitios El Vallecito, Baja California y El Ocote, Aguascalientes: A la titular del Centro INAH Baja California, arqueóloga Julia Bendímez Patterson y sus colaboradores, arqueólogo Antonio Porcayo, lingüista Daniela Leyva, antropólogo Enrique Soto, arquitecto Carlos Chávez, personal de custodia de la zona arqueológica El Vallecito; así como a la comunidad Kumiai, a los pobladores del ejido Jacumé y de La Rumorosa. También agradecemos al titular del Centro INAH Aguascalientes, arquitecto Héctor Castanedo Quirarte, a los arqueólogos Ana María Pelz Marín y Jorge Luis Jiménez Meza, a la restauradora Verónica Balandrán González, a las autoridades y los pobladores de la comunidad de El Ocote, así como a los profesores de las escuelas de la localidad. Igualmente, agradecemos el apoyo de la Jefatura del Departamento de Conservación de Patrimonio Arqueológico In Situ de la CNCPC del INAH, a cargo de la maestra Gabriela Mora Navarro; a las áreas de Atención Técnica a Grupos Sociales, de Investigación Biológica y de Enlace y Comunicación de la CNCPC; así como a nuestros compañeros del Programa Nacional de Conservación de Patrimonio Gráfico-Rupestre y a los equipos de restauración que han participado en las diferentes etapas de los proyectos de conservación en El Vallecito y El Ocote.



## Referencias

Cruz, Sandra (2015) "La conservación de sitios con patrimonio gráfico-rupestre en México: acciones desde una perspectiva integral", en Gustavo Ramírez, Francisco Mendiola, William B. Murray y Carlos Viramontes (coords.), *Arte rupestre de México para el mundo. Avances y nuevos enfoques de la investigación, conservación y difusión de la herencia rupestre mexicana*, Ciudad Victoria, Instituto Tamaulipeco para la Cultura y las Artes, Gobierno del Estado de Tamaulipas, pp. 63-72.

Cruz, Sandra y Alejandra Bourillón (2014) *Informe de actividades de educación social y seguimiento de conservación en el sitio arqueológico de El Vallecito, Baja California*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Alejandra Bourillón y Jimena Portocarrero (2010) *Informe de actividades y diagnóstico de los sitios: El Ocote, Tepozán y El Huipil; estado de Aguascalientes. 25-27 de noviembre de 2010*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Alejandra Bourillón y Jimena Portocarrero (2012) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Alejandra Bourillón, Mariana Contreras y Rodrigo Ruiz (2016) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 4ª temporada de trabajos de conservación in-situ 20 de septiembre al 20 de octubre de 2016*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Jimena Portocarrero y Alejandra Bourillón (2012) *Proyecto de conservación de las pinturas rupestres y estructuras de la zona arqueológica El Ocote, municipio de Aguascalientes, Aguascalientes*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Jimena Jiménez, Antonio Aguirre, Rodrigo Remolina y Juan Manuel Ruiz (2015) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Ocote, Aguascalientes. Informe de la tercera temporada de trabajos de conservación in-situ 2015*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Gabriela Alcalá, Mariana Contreras, Alejandra Bourillón y Néstor Omar Torres (2015) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 3ª temporada de trabajos de conservación in-situ, julio-agosto, 2015*. Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Rodrigo Ruiz y Néstor Omar Torres (2016) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Ocote, Aguascalientes. Informe de la 4ª temporada de trabajos de conservación in-situ (07 al 24 de noviembre de 2016)*, Informe inédito, México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

ICOMOS Australia (1999) [1979] *Carta para la conservación de sitios de significación cultural*, Burra, ICOMOS Australia.

ICOMOS (1990) *Carta Internacional para la Gestión del Patrimonio Arqueológico*, Lausana, ICOMOS.

Pelz, Ana María y Jorge Luis Jiménez (2011) "Presencia humana y transformación de recursos en un sitio del Clásico Tardío en Aguascalientes", en María de Lourdes Herrasti (coord.), *El hombre y su medio en el norte y el occidente de México desde la formación del paisaje hasta el año 900 d.C.*, Aguascalientes, Universidad Autónoma de Aguascalientes, pp.103-118.

Porcayo, Antonio y Erika Moranchel (2014) *El Vallecito, Baja California. Arqueología: Diálogos con el Pasado. Político*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.





# Experiencias de participación comunitaria para la difusión de la conservación del patrimonio arqueológico en la zona arqueológica de Ek Balam

Alejandra Alonso Olvera\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

Este artículo tiene como propósito hacer una reflexión sobre la importancia de la inclusión social en la difusión y el trabajo de la conservación del patrimonio arqueológico, discutir las actuales estrategias utilizadas en la zona arqueológica de Ek Balam para generar actitudes y comportamientos positivos que estimulen la protección, preservación, conservación y usos adecuados de los vestigios arqueológicos, los métodos para poner en valor este patrimonio en diferentes comunidades: los visitantes de las zonas arqueológicas, los pobladores mayas yucatecos que viven en colindancia a las zonas arqueológicas, las autoridades locales, y establecer ejes y estrategias para la promoción de vínculos que fortalezcan la identidad maya del presente con la de los mayas del pasado representados por sus vestigios arqueológicos. Nos referimos a lo que Appadurai (1996) llama "etnopaisaje" como al grupo humano que constituye el mundo cambiante en que vivimos, o lo que Parks (2010) denomina la red de comunidades y temporalidades que rodean a un sitio arqueológico como "arqueopaisaje" en el que se intersectan el plano físico e ideológico del pasado con el presente (McAnany y Parks, 2012: 80).

## Palabras clave

Comunidad, vinculación social, patrimonio arqueológico.

## Abstract

*The goal of this article is reflecting on the importance of communicating the role of archaeological conservation in order to create community engagement. It also discusses current strategies employed in the archaeological site of Ek Balam to promote positive involvement of local communities in conservation, preservation, and diverse uses of archaeological heritage. It also evaluates methods that can be useful to create or change "value" for several stakeholders, such as visitors, tourist agents, local authorities, local residents, and the strategies that help creating a sense of place, social bonding with heritage, and bolstering the link between modern Maya identity to the ancient Maya past represented by the materiality of the archaeological heritage. I reflect on what Appadurai (1996) calls "ethnolandscape" as the human group that constitutes the changing world, and Parks (2010) concept of "archaeolandscape" to explain the interaction between the physical and ideological levels overlapping in past and present conditions, interacting with different communities, and how creating agency may contribute in developing community engagement and appropriation.*

## Keywords

*Community, social participation, archaeological heritage.*



### Influencia del turismo en la conservación de sitios arqueológicos en Yucatán

La creciente afluencia de turismo ha impactado la conservación de las zonas arqueológicas abiertas al público, en algunos casos de forma positiva porque ha representado la designación de presupuestos para dar mantenimiento continuo, o bien establecer programas de protección y preservación; y en forma negativa porque no hay planeación en los programas para abatir problemas de manejo y operación de los sitios, para dar capacidad a mayor número de visitantes, así como suele haber recursos permanentes para la conservación de los sitios y a fin de disminuir los riesgos de deterioro por el incremento en el número de usuarios.

Por otro lado, el aumento de visitantes tiene una afectación directa en las comunidades locales, que tienden cada vez más a concentrar sus actividades económicas en los sitios arqueológicos o alrededor de ellos. El turismo se ha constituido como una fuente de recursos sumamente importante, sabemos que ya en 2011 México se posicionó en el décimo lugar de acuerdo con el número de visitantes que viajan al país, de acuerdo con la Organización Mundial del Turismo, esto significa 23.4 millones de personas accediendo a áreas de patrimonio cultural y natural (Pi-Sunyer and Thomas, 2015: 93). En este sentido el turismo se ha convertido ya en una de las cuatro más importantes fuentes de ingresos del país (Hernández Coss, 2005).

### Patrimonio arqueológico del Estado de Yucatán

Es importante mencionar que el patrimonio arqueológico del estado de Yucatán es bastante amplio. En el 2003 se registraron 2035 sitios arqueológicos dentro del Estado, por lo cual suponemos que en el futuro se integrarán iniciativas para la explotación de mayor número de sitios que capturen más visitantes, y con ellos, divisas. Las zonas abiertas al público, sin embargo, son por el momento únicamente diez y seis. De éstas, solo un grupo pequeño concentra la mayor parte de los turistas que anualmente visitan el Estado.

En realidad los habitantes de comunidades cercanas a las zonas arqueológicas más visitadas suelen, eventualmente, sustituir sus actividades económicas tradicionales, como la actividad agrícola o ganadera, por aquéllas relacionadas con el servicio al turismo, normalmente como empleados asalariados regulares, o irregulares (guías, empleados de servicios como restaurantes, hoteles, casas de artesanías, vendedores irregulares de productos y servicios, trabajadores de maquiladoras y empresas manufactureras), estableciendo mayor dependencia en este sector. El impacto en las actividades económicas repercute en algunos ámbitos de la cultura, desde transformaciones en los roles de género, o en la configuración familiar, como en la percepción y apropiación del patrimonio que afectan sin duda la preservación de los recursos culturales y naturales circundantes.

Ahora se reconoce que la mayor parte de estas aldeas o pequeños pueblos de la península yucateca se han integrado a la economía y a la política globalizadas (Anderson, n/d). La globalización tiene, sin duda, efectos en generar dicotomías entre las identidades tradicionales y las identidades emergentes (Pi-Sunyer and Thomas, 2015: 88). Las comunidades a las que nos referimos son pueblos hablantes de mayas y mestizos que han residido por generaciones, en algunos casos desde hace siglos, en las inmediaciones de las zonas arqueológicas, y algunas veces, incluso, en franca colindancia o dentro de las modernas poligonales trazadas alrededor de los sitios. Aunque este grupo no se reconoce a sí mismo como "indígenas" de alguna manera reconocemos que su identidad está marcada por diferencias en el acceso al poder, sus fuertes vínculos con el paisaje local y comunitario, y con un referente histórico que implica colonización y exclusión política (Daes, 2008: 33; Merlan, 2009: 304).



## Elementos que favorecen la conservación del patrimonio arqueológico en Yucatán

En el Estado de Yucatán contamos con un elemento positivo para promover un vínculo entre la vida del campo y el patrimonio cultural localizado en condiciones rurales, ya que la mayoría de la población está asociada directa o indirectamente con estos paisajes.

Otro elemento a favor es que, al menos en el 2010, en Yucatán, la asistencia escolar entre los 6 y 14 años era bastante alta (96% en promedio) y entre los 15 y 17 años del 79% (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, [www.inee.edu.mx](http://www.inee.edu.mx)). Estas cifras son particularmente altas con relación a otros estados del país, y sirven para entender que la mayoría de los niños y jóvenes asisten a la escuela, y que es en este ámbito escolar donde probablemente debiéramos reforzar el vínculo histórico entre los mayas del presente y los mayas arqueológicos. Es especialmente en este punto donde podremos interferir para crear una percepción del patrimonio, de la historia y de la relevancia de su conservación de forma asociada a la geografía ritual, cultural y simbólica de los habitantes rurales, pues el paisaje es un elemento emblemático de la pertenencia socio-territorial de las comunidades, es decir un geo-símbolo (Salazar, 2002: 113) (Figura 1). La ausencia de historias indígenas y cosmologías en la pedagogía dominante juega un papel en la devaluación del patrimonio cultural maya (Valle, 2006). La mayoría de los niños y adultos no reflexionan o conocen los logros de sus ancestros, nunca siquiera conectan que las personas responsables de la construcción de sitios fueron en realidad sus ancestros (McAnany and Parks, 2012: 85). En la medida en que la sociedad se involucre con el patrimonio tendrá mejores herramientas para defenderlo y protegerlo ante diferentes amenazas o riesgos de destrucción, pues es parte de un universo reconocible que incluye otros elementos simbólicos importantes (las milpas por ejemplo, las rejolladas, las cuevas y los cenotes como elementos importantes y simbólicos del paisaje).



Figura 1. Visitas guiadas a estudiantes de primaria de las comunidades Santa Rita y Ek Balam al sitio arqueológico. Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.



Se ha señalado en otras ocasiones que las políticas públicas deberían promover y conservar los valores identitarios y fomentar el respeto a las manifestaciones culturales asegurando acceso irrestricto a los bienes y servicios culturales para la satisfacción de toda la sociedad (Salazar, 2006: 76). Con algunas estrategias que hemos implementado dentro del proyecto de conservación de Ek Balam hemos tratado de acercarnos a tres diferentes comunidades de agentes con la intención de renovar y agilizar la construcción de una percepción positiva del patrimonio, y rehabilitar el proceso de interiorización del pasado en los habitantes locales para que contribuyan a su conservación (Figura 2). Esta tendencia denominada *ciudadanía cultural* por Salazar Peralta (2006: 77) y por nosotros como *ciudadanización del patrimonio*, incluye el uso social del patrimonio cultural de manera democrática, ejes conceptuales que rigen nuestras estrategias, con la idea de crear diversas formas legítimas para proveer información y permitir la reflexión y crítica del patrimonio en contra de las industrias culturales mercantilizadas que intentan ser la únicas fuentes de autoridad cultural (Salazar, 2006: 77) y que en general son bastante depredadoras. Las estrategias que utilizamos son compatibles con las acciones que intentan generar sujetos proactivos, conscientes de sus derechos de acceso y uso del patrimonio como un derecho ciudadano inalienable (Salazar, 2006: 77) (Figura 3). Se espera que estas acciones sean positivas también para refrendar las identidades culturales emergentes y también las ancestrales de los pobladores de esta región.



Figura 2. Visitas guiadas a estudiantes de primaria de las comunidades Santa Rita y Ek Balam al sitio arqueológico. Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.



Figura 3. Visitas guiadas a estudiantes de primaria de las comunidades Santa Rita y Ek Balam al sitio arqueológico. Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.



## Experiencias de socialización de la conservación y valorización del patrimonio arqueológico a través de la conservación en la zona arqueológica de Ek Balam

El proyecto de conservación de la zona arqueológica de Ek Balam contiene un programa de colaboración que incluye a los habitantes de las comunidades locales cercanas al sitio cuyo principal objetivo consiste en promover el entrenamiento técnico en tareas de preservación para garantizar la apropiada conservación del sitio. Por otro lado, considera que las soluciones sustentables para mejorar la conservación del patrimonio consisten en empoderar a los grupos originarios en el proceso de reconocimiento del patrimonio con la intención de balancear la conservación del sitio con el de su vida cotidiana (McAnany and Parks, 2012: 84) (Figuras 4 y 5).



Figura 4. Visitas guiadas a estudiantes de primaria de las comunidades Santa Rita y Ek Balam al sitio arqueológico. Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.



Figura 5. Visitas guiadas a estudiantes de primaria de las comunidades Santa Rita y Ek Balam al sitio arqueológico. Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.

El programa permite explorar diferentes significados que la conservación y la arqueología tienen para los habitantes locales, así como valorar el impacto que estas tareas pueden tener en la futura preservación del sitio y en el empoderamiento de los participantes sobre el pasado. Asumimos que si las comunidades están desenganchadas del patrimonio y del pasado distante el patrimonio corre el riesgo de destruirse, y de que el valor de este patrimonio recaiga en la comodificación del mismo promovida por el turismo.



Hay dos vías en las que hemos tratado de integrar y vincular a los habitantes locales de Ek Balam, Santa Rita y Hunuku.

### ***Integración de habitantes locales para ser capacitados en conservación.***

Esto ha permitido discutir y cuestionar ciertos paradigmas de la práctica de la conservación con orientación antropológica, como una medida para compensar el aspecto unidireccional técnico que ha caracterizado a la conservación de bienes arqueológicos en nuestro país. Esta orientación difiere de prácticas habituales en la que los habitantes locales son normalmente excluidos de las decisiones con relación a la preservación y el manejo del patrimonio arqueológico, inhibiendo con esto la posible construcción de un compromiso social para la protección del mismo. Hemos considerado que el excluir a los residentes locales del manejo de sus recursos culturales permite que otros grupos (especialmente corporaciones privadas) dominen en el proceso de mercantilización y comercialización (Funari, 2001: 97).

Permitir que los trabajadores locales se organicen de acuerdo con sus formas tradicionales en roles jerárquicos como son maestros, albañiles y ayudantes y de acuerdo con su experiencia y habilidad manual e intelectual permite la transmisión del conocimiento y genera una organización del trabajo que difiere de nuestros modelos. Los trabajadores de conservación han adquirido una experiencia y capacitación suficiente para poder llevar a cabo, bajo previa instrucción, trabajos de conservación durante las temporadas del proyecto arqueológico en las que no estamos presentes el equipo de conservación. Por otro lado, su interés por comprender tanto los procesos de alteración como las soluciones para detenerlos ha conducido a sostener conversaciones con ellos a un nivel que resulta sumamente enriquecedor para todos.

Los resultados de esta inclusión e integración permiten notar que se establece un compromiso con el sitio y con el trabajo. Lo contemplan como prioridad a cualquier otro (en caso de tener otras actividades, como trabajar en sus parcelas, o atender negocios familiares, o emigrar), a pesar de que sólo se les contrata por la duración del proyecto y de las condiciones de pobreza en las que normalmente viven.

### ***Captación e integración de los saberes locales en la conservación.***

El proyecto de conservación también ha recibido retroalimentación a partir de los conocimientos y experiencia de los trabajadores locales. Sus contribuciones han sido diversas. Por un lado, el conocimiento de los materiales locales ha sido fundamental. Como ejemplo de ello se puede citar el uso del sascab que se utiliza como carga para los morteros utilizados en reintegraciones estructurales y formales. Los trabajadores mostraron al equipo de conservación los bancos de sascab que hay en el sitio, así como la existencia de diferentes tipos (en textura y color) y la forma de procesarlos para su utilización en tareas de conservación. En este sentido el programa que llevamos ha permitido democratizar el conocimiento y crear oportunidades para expresar las identidades locales así como concepciones propias para conectar con el pasado y proveer una forma sustentable de vinculación con el pasado, el paisaje y el patrimonio, siguiendo el modelo esbozado por McAnany y Parks (2012: 86) (Figura 6).



Figura 6. Trabajadores locales apoyando en la construcción de protecciones contra huracanes usando saberes tradicionales. Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.

Asimismo, el conocimiento para la elección y experimentación con gomas de cortezas de árboles de la región utilizados como aditivos para los morteros de cal ha sido importante. Ellos han mezclado estos exudados en sus morteros de construcción por generaciones. Conocen los árboles, la manera de extraer las gomas y resinas, sus características y los diferentes usos. Los trabajadores sirven de guía para la preparación y conservación de los exudados así como el manejo de las proporciones adecuadas para su adición a la cal.

Otro ejemplo de esto es el conocimiento de las maderas y palmas que se pueden utilizar para la construcción de techos y andamios, mismas que cuentan con características específicas para el uso al que se destinan, como resistencia estructural, flexibilidad, ligereza, resistencia frente al ataque biológico, etcétera (Figura 7).

Por otro lado, los trabajadores han contribuido con su conocimiento de albañilería (compatible con las necesidades del mantenimiento del sitio), mismo que ha aportado soluciones a las tareas de desvío y canalización de agua de lluvia, apoyos estructurales emergentes, protección de los elementos decorativos (e.g. re-enterramientos), unión de fragmentos de gran tamaño y peso, por citar algunos. La experiencia de los trabajadores locales en la fabricación, reparación y mantenimiento de techos ha sido fundamental para la protección de los elementos decorativos. Por la calidad de su diseño y de su factura han sido incluso resistentes al embate de huracanes que en los últimos años se han intensificado y han ocasionado daños serios en la infraestructura de la región (Figura 8).





Figura 7. Trabajadores locales apoyando en la reparación de cubiertas de protección con materiales locales. Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.



Figura 8. Trabajadores locales apoyando en la construcción de protecciones contra huracanes usando saberes tradicionales. Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.

### *Vinculación a través de la educación formal*

Adicionalmente hemos explorado a la comunidad infantil de educación básica de las comunidades de Ek Balam y Santa Rita con la idea de sensibilizar a estos grupos sobre la importancia del patrimonio, sus valores y la importancia de conservarlos. Exploramos este camino con la idea de romper con la educación alienante en la que no se reconocen estos sitios como áreas de los ancestros mayas. Hemos realizado visitas guiadas con grupos de primero a sexto año de las escuelas rurales de Ek Balam y Santa Rita, con la intención de que los niños se familiaricen con este patrimonio y disfruten del sitio. Esto ha permitido generar dinámicas lúdicas en las que la información tanto arqueológica como de conservación se socializa y se internaliza mediante estrategias de juego. Hemos conseguido que los niños jueguen en el juego de pelota del sitio, espacios que fueron destinados a estas prácticas por los antiguos mayas, así como que reconozcan los símbolos asociados con el juego de pelota y su importancia en la cultura antigua. Adicionalmente, señalamos la importancia de los símbolos que porta la agricultura para hablar de las deidades y de las prácticas religiosas y económicas de los antiguos mayas, con la idea de hacer vínculos con las prácticas tradicionales en sus propias familias y comunidades (Figura 9). Estamos en preparación de un libro para niños sobre la historia de Ek Balam contada con un texto en maya y con imágenes que ellos han dibujado una vez que les hemos contado la historia. Estos elementos sirven para activar un vínculo entre los niños, el pasado y el patrimonio (Figuras 10 y 11).



Figura 9. Experiencias de socialización del trabajo arqueológico y de conservación. Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.



Figura 10. Experiencias de socialización del trabajo arqueológico y de conservación. Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.





Figura 11. Experiencias de socialización del trabajo arqueológico y de conservación. *Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.*

### Aspectos relacionados con la vinculación e integración social y la autenticidad material de los vestigios arqueológicos

Debido a que uno de los paradigmas centrales de la conservación de bienes arqueológicos es la autenticidad, debemos reexaminar este concepto a la luz de un panorama más amplio y ligarlo a una realidad social en particular. Se considera que un sitio tiene cierto valor mientras esté relacionado con un contexto (social, natural y económico) en específico, y si se le remueve de este contexto se cree que el sitio pierde su valor (Turnbridge y Ashworth, 1996: 10). Se acepta actualmente que, para mantener el mayor nivel de autenticidad en un sitio, el material original debe ser retenido, o alterado en la menor medida posible. De aquí que cualquier restauración necesaria para recuperar forma y detalle del bien arqueológico, y su contexto asociado a algún periodo específico de tiempo, debe retener la mayor cantidad de evidencia que el material del objeto, monumento, o sitio tiene. La pregunta entonces es ¿qué tan lejos debemos ir en el proceso de restauración y cuál es la consecuente pérdida de autenticidad? En nuestra opinión, se ha producido una transformación hacia lo que Turnbridge y Ashworth (1996) señalan sobre el patrimonio arqueológico como un fenómeno construido socialmente, continuamente recreado de acuerdo con diferentes demandas y actitudes cambiantes (Figura 12). En esta visión alternativa, posiblemente más humanística, el concepto de autenticidad no está relacionado necesariamente a un contexto temporal único o específico, ni únicamente con la cantidad de material original remanente. La autenticidad en el modelo del patrimonio deriva de la experiencia de quien lo

consume, y específicamente de la forma y extensión en que el producto satisface las expectativas que el consumidor tiene del pasado (Turnbridge and Ashworth, 1996: 10). En este sentido todos somos consumidores de sitios arqueológicos, algunos como visitantes, otros trabajando en ellos. Siguiendo a los autores mencionados (Turnbridge and Ashworth, 1996: 11), el patrimonio es exactamente lo que nosotros decidimos que sea y cuando lo decidimos, se establece una relación basada en nosotros y no en el objeto en sí mismo lo que determina la autenticidad y lo que es susceptible e importante para ser investigado. El concepto de autenticidad fue tradicionalmente confinado a un punto de tiempo específico, en el cual diferentes narrativas se consideraban medios simbólicos para contener y manejar un pasado no manejable.



Figura 12. Experiencias de socialización del trabajo arqueológico y de conservación. Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.

Recientemente este concepto ha sido debatido sobre la posibilidad de que el patrimonio sea construido con base en las relaciones establecidas entre la gente y los monumentos y sitios arqueológicos (Figura 13). Los sitios arqueológicos, dentro de esta visión, son auténticos en función del uso que la gente les da y la relación que se establece con un particular tipo y estilo de vida. Siguiendo esta idea, el trabajo que realizan los trabajadores locales ha servido para dos cosas: la primera es que por su intervención para conservarlo el pasado se convierte en parte de sus vidas y deciden destinarle tiempo cada año para contribuir con esta labor, de esta forma el sitio cobra un valor simbólico para quienes participan en el proyecto, ya que se conectan con los mayas antiguos y los interpretan al conocerlos a través de los vestigios (Figura 14). Y segundo, para los trabajadores el sitio arqueológico se convierte en algo genuino a medida que intervienen con su trabajo en él. El valor y orgullo que genera su intervención directa se relaciona con el reforzamiento del vínculo entre la vida del presente y la del pasado. Entre los trabajadores también se genera un



prestigio por el trabajo que realizan entre ellos, y hacia sus comunidades; su identidad se modifica de acuerdo con esta relación. En este sentido resulta interesante observar cómo su participación en el proyecto contribuye a modificar su identidad como auxiliares en conservación ganando cierto prestigio en su comunidad. Por otro lado, el empoderamiento de las tareas que realizan se convierte en capital simbólico del cual echan mano para negociar algunas interacciones entre comunidades (Figura 15).



Figura 13. Visitas con estudiantes al sitio arqueológico. Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.



Figuras 14 y 15. Talleres de creatividad para internalizar el valor del patrimonio en la comunidad infantil a través de visitas guiadas y experiencia en el sitio arqueológico. Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.





## Conclusiones

Existen iniciativas para generar vínculos con el pasado remoto entre los mayas modernos. Las experiencias que hemos presentado son preliminares, y están en constante construcción, aún nos quedan muchas más comunidades por explorar como son los ancianos, las mujeres, y los adultos mayores que poco o nada han visitado los sitios arqueológicos cercanos a su comunidad. Reconocemos que la generación de programas de educación para el patrimonio, de tipo formal e informales pueden facilitar el acceso a los vestigios arqueológicos y al conocimiento sobre el pasado, y esto sin duda beneficiara la preservación y significación de los sitios. Mientras tengamos la sensibilidad de generar una conversación entre los pobladores locales, los visitantes foráneos y los especialistas tenemos más posibilidades de generar proyectos integrales en los que todos los usuarios sean reconocidos y tengan un espacio reconocible (Figura 16). Estas prácticas deben contribuir a una mejor percepción del pasado, y a una vinculación más poderosa entre las personas y el patrimonio. Consideramos que la generación de talleres en escuelas y proyectos visuales y tecnologías multimedia pueden ser estrategias poderosas para comunicar entre los jóvenes. Los materiales complementarios incluyen también materiales didácticos y lúdicos en lengua maya pueden ser mucho más útiles para las comunidades locales, y en distintos idiomas para los visitantes foráneos. Queremos explorar otros medios como talleres artísticos en los que motivemos la creatividad y se reconozcan los valores creativos y artísticos de los mayas del pasado por los del presente (Figura 17). Elementos adicionales que deben contemplarse en la valorización y apropiación del pasado también son la protección del ambiente, los derechos de los niños y mujeres, para contrarrestar la exclusión de estos grupos en la industria lucrativa del turismo y el distanciamiento derivado de esta exclusión, lo que Wainwright (2008: 41-59) llama las geografías coloniales del poder. Derivado del enganche pretendemos que se generen grupos de custodios y vigilantes del patrimonio en el que se establezca una relación bidireccional y una interacción significativa entre el patrimonio y las personas (Latour, 2005), en el que no solo se diversifique el conocimiento del pasado, sino se reflexione sobre la identidad actual, generando con esto valor en los sitios arqueológicos, y en las comunidades cercanas a ellos (Figura 18).



**Figuras 16, 17 y 18.** Talleres de creatividad para internalizar el valor del patrimonio en la comunidad infantil a través de visitas guiadas y experiencia en el sitio arqueológico. *Imagen: Proyecto de conservación 2013, ©CNCPC-INAH.*



## Referencias

Appadurai, Arjun (1996) *Modernity at large: cultural dimensions of globalization*, Minneapolis, University of Minnesota Press.

Ashworth, G. J. (2011) "Preservation, conservation and heritage: Approaches to the past in the present through the built environment", *Asian anthropology*(10): 1-18.

Castañeda, Quetzil E. (1996) *In the Museum of Maya Culture: touring Chichen Itza*, Minneapolis, London, University of Minnesota Press.

Castañeda, Quetzil E. (2002) *Ethics and intervention in Yucatec Maya archaeology: past and present*. (Documento electrónico) disponible en: <<http://www.ethical.arts.ubc.ca/Castañeda.html>> [Consultado el 14 de diciembre 2017].

Castañeda, Quetzil E. (2004) "We are not Indigenous! The Maya Identity of Yucatan, an Introduction", *The journal of Latin American anthropology* 9 (1): 36-63.

Castañeda, Quetzil E. (2009) "The 'past' as transcultural space: using ethnographic installation in the study of archaeology", *Public archaeology: archaeological ethnographies* 8 (2-3): 262-282.

Daes, Erica-Irene A. (2008) "Standard-setting activities: evolution of standards concerning the rights of indigenous peoples - on the concept of "indigenous people", en: Christian Erni (ed.), *The concept of indigenous peoples in Asia: a resource book*, Copenhagen International Work Group for Indigenous Affairs (IWGIA), document 123, pp. 29-50.

Funari, Pedro Paulo A. (2001) "Destruction and conservation of cultural property in Brazil: academic and practical challenges", en: Robert Layton *et al.* (eds.) *Destruction and conservation of cultural property*, London, One World Archaeology, Routledge, pp. 93-101.

Latour, Bruno (2005) *Reassembling the social: an introduction to actor network theory*, Oxford, Oxford University Press.

McAnany, Patricia and Shoshaunna Parks (2012) "Casualties of heritage distancing", *Current anthropology* 53 (1): 80-107.

Merlan, Francesca (2009) "Indigeneity: global and local", *Current anthropology*(50): 303-333.





Parks, Shoshaunna (2009) *Archaeological ethics and the struggle for community legitimacy in the Maya archaeoscape*. PhD dissertation, Boston, Department of archaeology, Boston University.

Parks, Shoshaunna and Patricia A. McAnany (2007) "Reclaiming Maya ancestry", en: Bruce T. Martin (ed.), *Look close, see far: a cultural portrait of the Maya*, New York, George Braziller, pp. 17-26.

Pi-Sunyer, Oriol and R. Brooke Thomas (2015) "Tourism and the transformation of daily life along the riviera Maya of Quintana Roo, Mexico", *The journal of Latin America and Caribbean anthropology*. 20 (1): 87-109.

Salazar Peralta, Ana María (2002) "El uso social del patrimonio cultural: el dilema de la ciudadanía", *Revista de arqueología americana* (21): 107-121.

Salazar Peralta, Ana María (2006) "La democracia cultural y los movimientos patrimonialistas en México", *Cuicuilco* 13 (38): 78-88.

Turnbridge, J. E. and Gregory John Asheworth (1994) *Dissonant heritage. The management of the past as a resource in conflict*, London, John Wiley and Sons.

Valle Escalante, Emilio del (2006) "Maya nationalism and political decolonization in Guatemala: Luis de Lión and El Tiempo Principia en Xibalba", *Latin American and Caribbean studies* (1): 203-213.

Wainwright, Joel (2008) *Decolonizing development: colonial power and the Maya*, Malden, Blackwell.

Xiutecutli, Nezahualcoyotl (2015) "The role of migrations in creating identities among the Mesoamerican peoples from Pre-Hispanic to modern times", en: David S. Anderson, Dylan J. Clark, and J. Heath Anderson (eds.), *Archaeological Papers of the American Anthropological Association, special issue: Constructing legacies of Mesoamerica: archaeological practice and the politics of heritage in and beyond Mexico* 25 (1): 38-49.





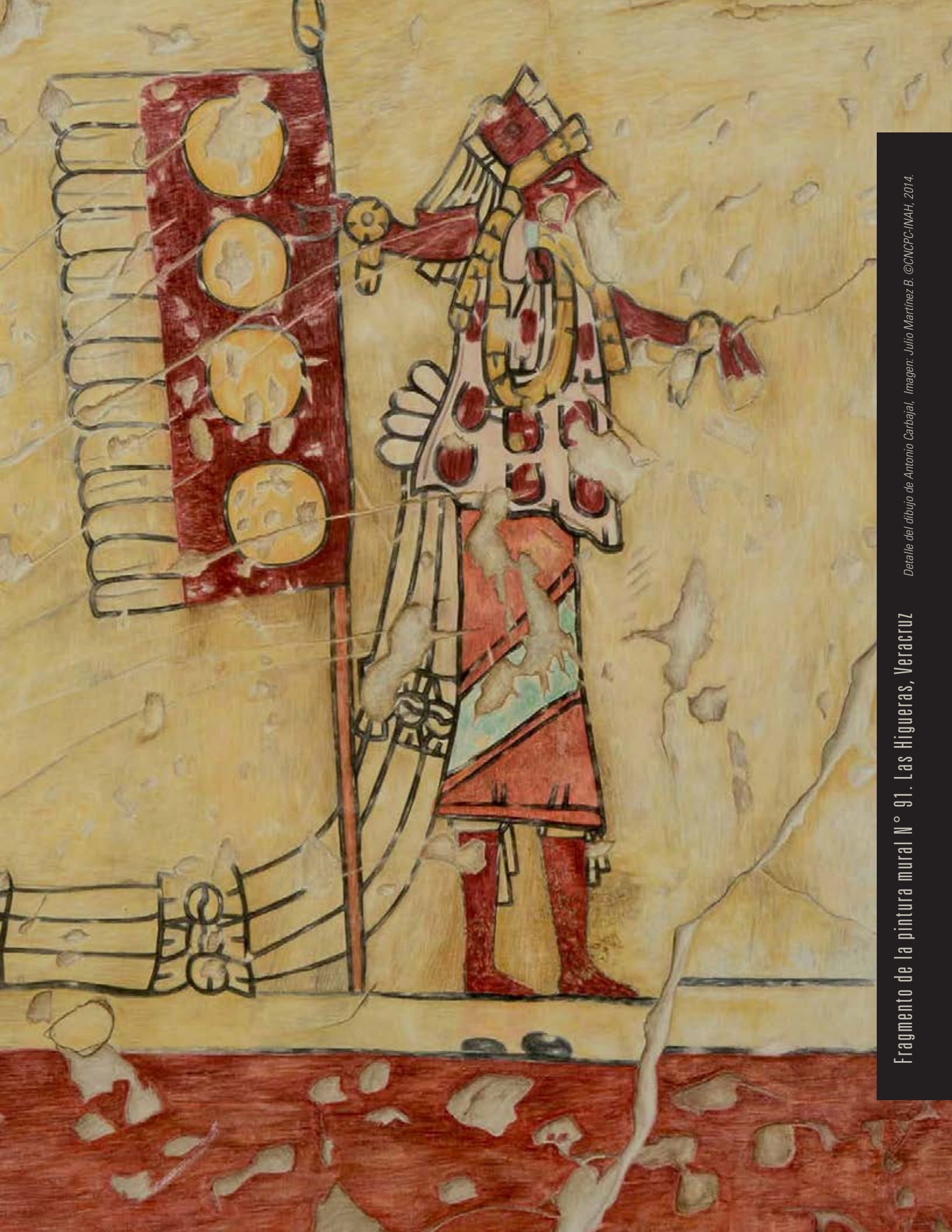
# MEMORIA



## LA IMPORTANCIA DE REGISTRAR NUESTRA PROPIA VOZ

Tras una revisión del acervo documental de la CNCPC se localizaron los dibujos de gran formato hechos a lápiz y acuarela que reproducen algunos de los 180 fragmentos recuperados de la pintura mural de Las Higueras, Veracruz. La tecnología de documentación de la época se limitaba a la fotografía análoga por lo que resulta interesante el empleo de este sistema, ya en desuso, que prueba ser de gran valor por imitar con detalle la condición de la policromía y el diseño que mostraban los fragmentos originales en una superposición de más de tres capas en diferente estado de preservación.

*Detalle del dibujo de Antonio Carbajal. Fragmento de pintura mural N° 88, Las Higueras. Veracruz. Imagen: Julio Martínez B. ©CNCPC-INAH, 2014.*



Fragmento de la pintura mural N° 91. Las Higueras, Veracruz

Detalle del dibujo de Antonio Carbajal. Imagen: Julio Martínez B. ©CNCPC-INAH, 2014.

# Testimonios en color: 18 dibujos de fragmentos de pintura mural del sitio arqueológico Las Higueras, Veracruz, conservados en el archivo histórico de la CNCPC

Débora Y. Ontiveros Ramírez\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

El descubrimiento de una serie de capas de pintura superpuestas en el sitio arqueológico Las Higueras, en Veracruz, dio lugar a uno de los primeros proyectos de restauración llevados a cabo por el Taller de Pintura Mural de la CNCPC en las décadas de 1960 y 1970. Derivados de esta experiencia, se conservan en el archivo histórico 18 dibujos de gran formato que sirven a la presente *Memoria* como punto de partida hacia la exposición, no sólo de un caso complejo del que se recuperaron más de 180 fragmentos de pintura, sino de las fuentes documentales útiles para el mayor conocimiento de la policromía totonaca clásica.

## Palabras clave

Pintura mural, proceso de restauración, registro, dibujo.

## Abstract

*The discovery of a series of overlapped paintings at the archaeological site of Las Higueras in the state of Veracruz paved the way for the formation of one of the first conservation projects implemented by the Mural Painting Workshop of the CNCPC in the 1960s and 1970s. Eighteen drawings are conserved in the historical archive that were a direct result of this experience; these are used for this article in the "Memory" section, as a starting point to not only illustrate the complex case where 180 painting fragments were retrieved, but also as a useful tool to comprehend the classical Totonaca paintings.*

## Keywords

*Mural paintings, conservation process, documentation, drawing.*





**Figura 1.** Dibujo de Antonio Carbajal. Fragmento de pintura mural N° 91 del sitio arqueológico Las Higueras, Veracruz. Imagen: Julio Martínez Bronimann, ©CNCPC-INAH.

La importancia de la pintura mural como materia del restaurador aparece explícita en la documentación histórica desde los inicios de lo que hoy es la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC). En un informe de 1961, donde se anuncia la creación de la Dirección de Conservación de Murales, cuya misión era llevar a cabo la exploración, descubrimiento, catalogación, restauración y conservación de la pintura mural prehispánica y colonial, Manuel del Castillo Negrete ya reporta como resultado de tales acciones la elaboración de un listado que incluía los murales que ya eran conocidos en aquella época, dando un total de 13 prehispánicos y 76 coloniales.<sup>1</sup>

Sobre las primeras experiencias dirigidas a la conservación-restauración de la pintura mural en México, un informe de las labores desarrolladas por el Departamento de Conservación de Murales,<sup>2</sup> también de 1961, refiere que se trabajaron los de Culhuacán, Ixmiquilpan, Epazoyucan, Acolman y Tlatelolco. Asimismo, se exploró, descubrió y finalmente se desprendió una parte de los muros del convento de Santa María del Jalapa del Marqués, Oaxaca, trozos de decoración que esperaban ser trasladados a muros portátiles. Por lo que respecta a las decoraciones prehispánicas, el documento cita únicamente los murales del Templo de la Agricultura, de Teotihuacán, y los entonces recién descubiertos en Zacatula; sin embargo, no hay duda de que los frescos de Bonampak, Chiapas,<sup>3</sup> los fragmentos de pintura mural de Cholula, Puebla,<sup>4</sup> y las pinturas del sitio Las Higueras, Veracruz,<sup>5</sup> forman también parte de los pioneros trabajos de restauración de estos bienes culturales.

<sup>1</sup> AH-CNCPC. Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del Taller de Mural. Leg. 1. 1961-1973. *Informe de las labores desarrolladas en la Dirección de Conservación de Murales, comprendido del 1° de enero al 31 de agosto de 1961.*

<sup>2</sup> AH-CNCPC. Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del Taller de Mural. Leg. 1. 1961-1973. *Labores del Departamento de Conservación de Murales*, 26 de julio de 1961.

<sup>3</sup> Los murales de Bonampak aparecen en la memoria que guarda el archivo histórico de esta Coordinación a partir de un informe preliminar sobre el estado de conservación de los frescos fechado en 1960 (AH-CNCPC. Chiapas Ocosingo. Zona arqueológica Bonampak. *The conservation of the wall paintings at Bonampak. Preliminary report.* Harold Plenderleith, 1960. g/07-066-BON/OIN/18).

<sup>4</sup> En el caso de Cholula, la primera referencia sobre la obra mural del sitio se localiza en un informe fechado el 31 de diciembre de 1967 (AH-CNCPC. Cholula, Puebla. Proyecto e Informes de Trabajo (Proyecto Cholula) 1967-1968. *Informe de los trabajos realizados en restauración en el "Proyecto Cholula, Puebla"*, 31 de diciembre de 1967).

<sup>5</sup> Por su parte, la primera noticia sobre las pinturas del sitio Las Higueras se halla en una ficha de control de talleres de restauración, que indica como fecha de recepción la de 30 de abril de 1967 (AH-CNCPC. Estado de México, Teotihuacán. Fragmentos de pintura mural, 1962-1968).



A diferencia de casos como el de los murales de Bonampak, sobre los que se tiene amplia noticia debido a la disposición de una serie de expedientes cuyas fechas extremas abarcan décadas de registro de las actividades relacionadas a su conservación, la historia de las pinturas murales de Las Higueras cuenta apenas con poco más de una decena de expedientes en el archivo histórico de esta Coordinación. No obstante esta relativa falta de información, llama la atención sobre el caso la existencia de un amplio registro fotográfico de la obra y una serie de dibujos a lápiz cuyo objetivo fue el desglose iconográfico de las pinturas. A esta detallada documentación de los murales se suma una singular colección de dibujos hechos en acuarela y en gran formato que reproducen algunos fragmentos de las pinturas.<sup>6</sup>

La exposición en primer plano de esta colección de acuarelas en la presente *Memoria*, ofrece un interesante punto de partida hacia el análisis de este ejemplo de pintura mural mesoamericana pues, al considerarlas como una fuente dinámica de información, no sólo procura indicios para la búsqueda del proceso de conservación del cual forma parte, sino que se convierte en un valioso testimonio primario sobre la obra, sobre los métodos de registro utilizados en las primeras décadas de vida de este centro de trabajo, y sobre los restauradores que participaron en dicho proyecto.



Figura 2. Dibujo de Antonio Carbajal. Fragmento de pintura mural N° 72 del sitio arqueológico Las Higueras, Veracruz. Imagen: Julio Martínez Bronimann, ©CNCPC-INAH.

<sup>6</sup> Además de estos dibujos de la pintura mural del sitio arqueológico Las Higueras, Veracruz, existen en el archivo histórico tres dibujos de pintura mural, también en gran formato, que fueron copiados de los fragmentos de aplanado procedentes del sitio arqueológico de Mulchic, Yucatán entre 1971 y 1973 (Pascual, 2014: 37).





### Las pinturas murales

Procedentes de Las Higueras, según se lee entre los datos registrados en cada una de las acuarelas, los fragmentos de pintura mural pertenecen a un sitio arqueológico poco estudiado y vagamente fechado para el periodo Clásico Tardío (600-900 d.C.).<sup>7</sup> Su descubrimiento, ocurrido de modo fortuito,<sup>8</sup> dio lugar a que en diciembre de 1968 comenzara el “Proyecto Higueras”, donde el arqueólogo Alfonso Medellín Zenil estuvo al frente de los trabajos ejecutados en campo por Ramón Arellanos, Mario Navarrete y Juan Sánchez (Ortiz, 1987: 65). A partir de ese año y hasta 1973, los arqueólogos de la Universidad Veracruzana acuden al sitio e inician trabajos de investigación, rescate y restauración. En ese tiempo recuperan fragmentos de pintura que, una vez consolidados por el INAH, se resguardan en el Museo de Antropología de Xalapa, donde más tarde se exponen algunos de éstos, primero de manera temporal y luego permanente en la denominada Sala Higueras (Morante, 1998).



Figura 3. Dibujo de Alberto Flandes. Fragmento de pintura mural N° 10 del sitio arqueológico Las Higueras, Veracruz. Imagen: Julio Martínez Bronimann, ©CNCPC-INAH.

No existe unanimidad entre los especialistas sobre el número de los fragmentos de pintura que fueron desprendidos del Edificio 1 de Las Higueras, oscilando la cifra entre los 182 (Machado, 2003) y los 187 fragmentos (Morante, 2003: 55; González, 2016). Lo mismo sucede con respecto al número de estructuras que pertenecen al sitio, señalándose de 28 (Amora, 1999) hasta 30 edificios (Morante, 2003: 55). Finalmente, sobre la cantidad de capas de pintura superpuestas halladas en el templo cruciforme que corona el Edificio 1 se señala que fueron desde 18 (Gendrop, 1971: 49) hasta el orden de 50 estratos (Morante, 2003: 55).

<sup>7</sup> “No es mucho lo que se sabe del sitio fuera de algunos informes arqueológicos de fines de la década de 1960 y principios de los años setenta, de una tesis arqueológica inédita de la Universidad de Veracruz escrita por Ramón Arellanos Malgarejo (1985), y el artículo ocasional que incluye, fuera de contexto, algunos fragmentos de murales en el marco de una discusión amplia acerca del arte veracruzano.” (Machado, 2003: s/p).

<sup>8</sup> Cuando un pescador que excavaba el terreno para construir un aljibe “...se topó con unos muros en los que podían verse dibujos de colores con representaciones de personajes...” (Sánchez, 1993: 75).



La posibilidad de reconocer en las fuentes las causas que propician la inexactitud en los datos, e incluso, de aventurarse en la reconstrucción histórica de los desprendimientos de la pintura mural en Las Higueras, queda abierta a través del análisis de los diversos informes y listados<sup>9</sup> de los fragmentos recibidos e intervenidos en el Taller de Pintura Mural de este centro de trabajo.<sup>10</sup> Por ahora, estas diferencias en las cifras fortalecen una idea que ha quedado advertida en algunos informes sobre la complejidad del caso. Con respecto a lo sucedido durante los descubrimientos de los estratos subyacentes de pintura, resulta ilustrativo el informe de inspección realizado el día 25 de febrero de 1972:

*El grupo integrado por los C.C. Alfredo Melo y Roberto Peralta se avocó de inmediato al descubrimiento de las capas de pintura detectadas en la temporada de 1970. En la inspección efectuada los días 8 y 9 de febrero del presente, se pensó que dicha capa de pintura sería ya la última por lo que parecía que quedaba muy poco por desprender. Sin embargo, al desmontar la superestructura aparecieron otras capas superpuestas, habiéndose descubierto a la fecha tres de ellas quedando la que se había detectado en un principio, todavía, a unos 6 cms. de profundidad, por lo que se supone que existirán aún más capas.<sup>11</sup>*

Otro interesante testimonio de las dificultades que se presentaron en el caso de los murales de Las Higueras se localiza en el informe de la inspección al sitio realizada los días 8 y 9 de febrero de 1972. En dicho documento se enlistan algunas de las causas que explican la problemática señalada por John Machado (2003) sobre la aparente falta de sistematicidad en la catalogación de los fragmentos, tales serían:

*El total de los fragmentos desprendidos no coincide con la suma de los entregados y los que aún quedan en el taller debido a tres razones: 1.- Varias pinturas tuvieron que ser desprendidas en dos y hasta tres secciones por razones de orden técnico y al ser montados en el taller volvieron a unirse; 2.- Se montaron varios fragmentos de escombros de los que se desconoce su localización; 3.- En algunos casos, debido a dificultades técnicas se desprendieron dos y hasta tres capas en un solo proceso, las que fueron separadas posteriormente en taller. El mismo proceso sufrieron algunos fragmentos de escombros.<sup>12</sup>*

Sobre la excavación de los murales, la documentación procura piezas del rompecabezas a través de datos diversos, como el de sus ejecutantes, Alfredo Melo y Roberto Peralta, que fueron comisionados para el desprendimiento de Fragmentos de Pintura Mural en la zona arqueológica

<sup>9</sup> AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Zona arqueológica las Higueras. Relación de fragmentos de pintura mural restaurados.

<sup>10</sup> Algunos datos cuantitativos pueden localizarse en las notas generadas por el taller de mural, tales como el número de fragmentos que fueron trabajados. Por los informes se sabe que en enero de 1972 se intervinieron 60 fragmentos procedentes de Las Higueras, mismos que fueron entregados al Museo de Jalapa, Veracruz. El mes de marzo de ese mismo año, los informes registran el ingreso al Taller de 27 fragmentos producto de la "temporada actual" en Las Higueras (AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 1. 1961-1973).

<sup>11</sup> AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Zona arqueológica de Las Higueras. Informes de Inspección y de trabajos realizados en la Z.A. 1967-1972. Informe del viaje de inspección a la zona arqueológica de Las Higueras (Acacalco), Ver., 29 de febrero de 1972, p. 1.

<sup>12</sup> AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Zona arqueológica de Las Higueras. Informes de Inspección y de trabajos realizados en la Z.A. 1967-1972. Informe del viaje de inspección a la zona arqueológica de Las Higueras (Acacalco) Ver., 15 de febrero de 1972, p. 7.



de Las Higueras en febrero de 1972.<sup>13</sup> En marzo del mismo año, se registra que estudiantes de segundo año del Centro Paul Coremans participaron en el desprendimiento de una pintura mural y en la preparación de otras cuatro en Las Higueras, Veracruz.<sup>14</sup> Finalmente, en un momento en el que los desprendimientos de capas de pintura en la pirámide 1 de Las Higueras iban en aumento, el reporte de inspección a la zona arqueológica que realizó Arturo Montero en abril de 1972 da referencia de la realización de un “reportaje gráfico” sobre un proceso completo de desprendimiento.<sup>15</sup>



**Figura 4.** Dibujo de Antonio Carbajal. Fragmento de pintura mural N° 88 del sitio arqueológico *Las Higueras*, Veracruz. Imagen: Julio Martínez Bronimann, ©CNCPC-INAH.

### Métodos de registro

En un programa organizativo del trabajo de rescate de las pinturas incluido en un informe de inspección a Las Higueras de 1972, quedó establecida como una de sus fases la ejecución de una detallada documentación gráfica y fotográfica del proceso. En relación a las fotografías se diseñó un plan de tomas en que se debía registrar: la obra antes de su desprendimiento; los detalles del refuerzo de los fragmentos sueltos o por desprenderse; la colocación del velado; la aplicación del molde de yeso; las labores durante y después del proceso de desprendimiento.<sup>16</sup> La preocupación por la documentación de la obra y su proceso de intervención quedó expresada en un material consultable, tanto en la biblioteca de la ENCRyM,<sup>17</sup> como en el archivo histórico de la CNCPC.

<sup>13</sup> AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 1. 1961-1973. *Informe de los trabajos realizados en el taller de pintura mural durante el mes de febrero de 1972*. México DF a 13 de marzo de 1972, p. 5.

<sup>14</sup> AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 1. 1961-1973. *Informe de los trabajos realizados en el taller de pintura mural durante el mes de marzo de 1972*. México DF a 3 de abril de 1972, p. 5.

<sup>15</sup> AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 1. 1961-1973. *Informe de los trabajos realizados en el taller de pintura mural durante el mes de abril de 1972*. México DF a 11 de mayo de 1972, p. 5.

<sup>16</sup> AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Zona arqueológica de Las Higueras. Informes de Inspección y de trabajos realizados en la Z.A. 1967-1972. *Informe del viaje de inspección a la zona arqueológica de Las Higueras (Acacalco) Ver.*, 15 de febrero de 1972, p. 5.

<sup>17</sup> A resguardo de este acervo se encuentran una serie de fotografías que describen: 1) los procesos de conservación y restauración realizados a los fragmentos de la pintura mural Xipe Totec, Las Higueras, Veracruz. (Trabajo llevado a cabo de 1967-1974); 2) los procesos de conservación y restauración realizados a los fragmentos de la pintura mural Xipe Totec, Las Higueras, Veracruz durante la temporada de julio de 1970 a abril de 1971; y 3) el periodo de trabajo de abril de 1971 a septiembre de 1974, sobre los fragmentos 59 al 112 de los murales de la zona arqueológica Las Higueras.



En éste último acervo se localizan cuatro expedientes que abarcan temporalmente de 1969 a 1976, tres de ellos con fotografías en blanco y negro<sup>18</sup> y uno con dibujos a lápiz.<sup>19</sup> Se trata de un conjunto de imágenes que guardan testimonio de los orígenes de la documentación de la obra mural para su conservación, proceso que hoy en día ha alcanzado un grado importante de precisión a través del uso de la tecnología 3D,<sup>20</sup> pero cuyo principio metodológico aún se mantiene vigente.

La otra parte del registro, la que toca a los dibujos de gran formato aquí analizados, se realizó entre 1970 y 1972. En la documentación que abarca esos años se especifica que las copias de los fragmentos de las pinturas fueron hechas en cartulina monopól con colores de acuarela. De modo relativamente homogéneo, en cada uno de los dibujos se anotó el número del fragmento de la pintura que se copió; su procedencia; la escala en la que se realizó; el autor y la fecha. El cotejo de estos datos con los incluidos en los informes del Taller de Pintura Mural y en las listas de los fragmentos restaurados, dieron la posibilidad de completar vacíos de información presentes en estos primeros registros. Tal es el caso de uno de los dibujos elaborados por Alberto Flandes en el que no se especifica el número del fragmento que copió y que, de acuerdo con el análisis de los datos, podría corresponder al número 13. En cuanto al único dibujo anónimo, la documentación permitió generar dos posibilidades de filiación, por un lado, con Manuel Gaitán, quien realizó en 1972 la copia del fragmento número 88-A, y por otro lado, con Alicia Islas, quien copió el fragmento 73-74-76 ese mismo año.<sup>21</sup> En contraste, la ausencia de información sobre los fragmentos 36, 14 y 67, elaborados por Manuel Gaitán y Alicia Islas respectivamente, descartó la posibilidad de fechar los dibujos de manera precisa.



**Figura 5.** Dibujo de Manuel Gaitán, Anónimo y Alicia Islas. Fragmento de pintura mural del sitio arqueológico *Las Higueras*, Veracruz. Imagen: *Julio Martínez Bronimann*, ©CNCPC-INAH.

<sup>18</sup> AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Fotografías, zona arqueológica Las Higueras, Parte I, 1969-1971; AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Fotografías, zona arqueológica Las Higueras, Parte II, 1972; AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Fotografías de la zona arqueológica Las Higueras, Parte III, 1972-1976.

<sup>19</sup> AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Zona arqueológica Las Higueras. Pintura Mural Higueras, desglose iconográfico. Alma Rosa Rubí Ynigo.

<sup>20</sup> Como respuesta a la necesidad de realizar una documentación y registro de alta precisión de los bienes culturales, en 2014 se implementó en la CNCPC el uso del escáner láser para el levantamiento 3D. Esta tecnología se aplicó por primera vez a la obra mural en el Edificio XX de la zona arqueológica de Palenque, Chiapas (Fragoso, 2015, 40).

<sup>21</sup> Por la observación de ciertos detalles presentes en los dibujos de Gaitán en la parte de los volúmenes (sombras y claros); en la técnica de achurado, utilizada para dar un efecto distinto al de una pasta, y en el modo de marcar las diferentes tonalidades (rojos), se tiende a reforzar la idea de que el dibujo *Anónimo*, si bien no puede atribuirse de modo concluyente a Alicia Islas, es menos probable que haya sido elaborado por Gaitán (Carlos Molina. Comunicación personal, 8 de marzo de 2018).



Figuras 6 y 7. Dibujos de Manuel Gaitán, Anónimo y Alicia Islas. Fragmentos de pintura mural del sitio arqueológico *Las Higueras*, Veracruz. Imagen: Julio Martínez Bronimann., ©CNPC-INAH.

De modo global, la documentación deja ver la complejidad en cuanto a la catalogación de los fragmentos,<sup>22</sup> un problema de registro que sin duda se presentó desde el momento de la excavación arqueológica y que ha impedido hasta ahora su contextualización, según lo señala la arqueóloga Anael González (2016). Machado (2003), por su parte, confirma durante su investigación la falta

<sup>22</sup> Repetición de claves asignadas a fragmentos distintos; secuencia numérica que no es acorde a una cronológica, etc.



de documentación específica sobre la excavación de los murales, situación que impide conocer su ordenamiento y ubicación original. Bajo este panorama los especialistas en el tema proponen, como una ruta viable hacia la reconstrucción de los murales, la exploración de las técnicas de manufactura,<sup>23</sup> los análisis iconográficos<sup>24</sup> y de los atributos estilísticos.

### Restauradores

Con excepción de un dibujo anónimo, las 17 copias restantes de los fragmentos de las pinturas murales de Las Higueras están firmadas por su autor: Antonio Carbajal; Alberto Guerrero Flandes; Alicia Islas; Manuel Gaitán y Alejandro Nishimura. La localización de estos nombres en la documentación histórica relacionada al proyecto que abarca los años de 1972 a 1976 dio como primer resultado el listado de las 24 personas involucradas en el mismo,<sup>25</sup> lo que permite a su vez futuras búsquedas de información sobre el caso. Por otro lado, el análisis de los datos ha dejado ver que los autores de estas copias en acuarela participaron también en los demás procesos de conservación de estas obras murales y no sólo en este registro.

Frente a la calidad de las copias se despiertan interrogantes sobre todo en cuanto a la formación profesional de sus ejecutores y que podrían tener solución en la consulta de expedientes personales, o bien, a través de testimonio de participantes directos en aquel proyecto. La historiadora Julieta Ávila comenta la posibilidad de que algunos de estos dibujantes provengan de la escuela de restauración en Bellas Artes.<sup>26</sup> La restauradora Yolanda Santaella, quien participó directamente en la restauración de los fragmentos de la pintura mural de Las Higueras entre los años de 1972 a 1976, afirma que los dibujos fueron hechos en el Taller de Pintura Mural por “gente que venía de Bellas Artes”.



Figura 8. Dibujo de Alberto Flandes. Fragmento de pintura mural s/n del sitio arqueológico Las Higueras, Veracruz. Imagen: Julio Martínez Bronimann, ©CNCPC-INAH.

<sup>23</sup> Sobre la técnica de manufactura se llegó a concluir en 1999 lo siguiente: 1) Prepararon los taludes, colocando capas de enlucido sobre el cual colocaron una capa de estuco muy fino, completamente liso, firme con una superficie tersa y uniforme; 2) Delinearon solo la figura con pintura oscura diluida (negra o guinda quemado) en algunos casos con el muro fresco; 3) la colocación de los motivos se hizo al temple (AH-CNCPC. Vega de Alatorre. Zona arqueológica de Higueras, Veracruz. Informe sobre los murales de la zona arqueológica. Lourdes A. Amora Lazcano, 1999).

<sup>24</sup> En cuanto a la iconografía, hoy se sabe que los murales de Las Higueras incluyen distintos temas narrativos: procesiones, ceremonias de transmisión de mando y ciertos aspectos de la liturgia de aquel pueblo (Gendrop, 1971, p. 51-53).

<sup>25</sup> Los nombres rescatados de la documentación son: Alberto Guerrero Flandes, Alejandro Nishimura, Alfredo Pineda, Alicia Islas, Antonio Carbajal, Armando Soto, Arturo Solano, Baltazar Trejo, Carlos Martínez, Gildardo Morales, Graciela Pardo, Hilda Gálvez, Joaquín García, Juan Hernández, Juan René Ramírez, Julio Velasco, Luis Collado, Manuel Gaitán, María Eugenia Santos, Roberto Peralta, Rodolfo Rojas, Teresa Mauris, Víctor Manuel Ríos y Yolanda Santaella.

<sup>26</sup> Comunicación personal (22 de febrero de 2018)

Siguiendo el camino de los testimonios, una interesante entrevista realizada por la restauradora Valerie Magar en 2001 a Arturo Montero, quien se desempeñó como jefe del Taller de Pintura Mural a principios de los años 70, confirma que en los años previos a la fundación del Departamento “no había ningún profesional de la restauración”, más allá, confirma la vinculación de muchos de ellos a las escuelas de arte y talleres que desde finales de los 50 se crearon en Bellas Artes. Algunos nombres de los que intervinieron los murales de Las Higueras aparecen en dicha entrevista, dando cuenta de su participación en los primeros proyectos de restauración de este tipo de obras en México:

*No había restauradores. Manuel Gaitán fue absorbido como jefe de restauradores, entre ellos Alicia Islas y otros más (posiblemente Fermín Sánchez) que había sido el albañil de Diego Rivera. Otros más se incorporan después, como dos alumnas de San Carlos, Rosa Díaz y Marcelina López. Con ellos estuvo haciendo experimentos en Oaxaca, en Jalapa del Marqués, con desprendimiento de murales porque se iba a inundar.*

De las notas de Magar también vale la pena rescatar los comentarios de Montero acerca de los procesos de conservación aplicados a la pintura mural en casos contemporáneos al de Las Higueras, pues constituyen un referente comparativo de gran valía dada la señalada carencia de información sobre este último. Con respecto a los murales de Teotihuacán el restaurador recuerda que fue:

*... uno de los grandes proyectos... con enormes desprendimientos de murales, sin técnicas adecuadas y con malos montajes. En ese proyecto entró el Departamento, y se comisionó a Gaitán. Hubo mucho conflicto en ese momento, y el proyecto salió de las manos del Departamento. Gaitán se quedó en el proyecto, reportándose de forma directa con el INAH. Allí estaban Nishimura, Rodolfo Rojas, Arturo Solano, Alicia Islas... También trabajó Alvarado Lang, que tenía un negocio de productos sintéticos (Multex). Aplicaban la resina directamente sobre el enlucido, pero resulta quebradiza e insoluble con el tiempo. Encima colocaron armazones de aluminio, pegados directo con la resina. Se empezaron a quebrar por todos lados. Duró hasta 1965.*

### Proceso de conservación

La búsqueda de información sobre el proceso de conservación de las pinturas murales de Las Higueras a partir de la consideración de los dibujos, precisamente como uno de sus productos, dio como resultado la localización en el archivo de diversos expedientes donde se reconocen, además de las etapas de dicho proceso entre las que se confirma la elaboración de las copias en color;<sup>27</sup> los criterios y métodos que guiaron en cierto momento las intervenciones sobre la obra mural. Sobre este último punto, por ejemplo, se sabe que en 1967 la propuesta general para la

<sup>27</sup> Yolanda Santaella recuerda que en el Taller de Pintura Mural de esta Coordinación se realizaron los dibujos de algunos fragmentos de las pinturas murales de Las Higueras que hoy se conservan en el archivo. La información ofrecida por la restauradora en comunicación personal el 20 de febrero de 2018 coincide con los datos incluidos en los informes del Taller de Pintura Mural de 1972 y 1973, donde se anotó, como uno de los procesos realizados, la copia a color de algunos de los fragmentos de las pinturas (AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 1. 1961-1973).



restauración de las pinturas tuvo un carácter doble. Por un lado, se proyectó ejecutar a largo plazo la conservación *in situ* de las pinturas y, por otro lado, efectuar el salvamento inmediato de los fragmentos descubiertos para evitar su completa destrucción y pérdida. Esta última acción se realizó a través de la técnica de desprendimiento<sup>28</sup> conocida con el nombre de *stacco*, "...que consiste en desprender junto con la capa de enlucido para lo que se va separando del muro con ayuda de espátulas".<sup>29</sup>

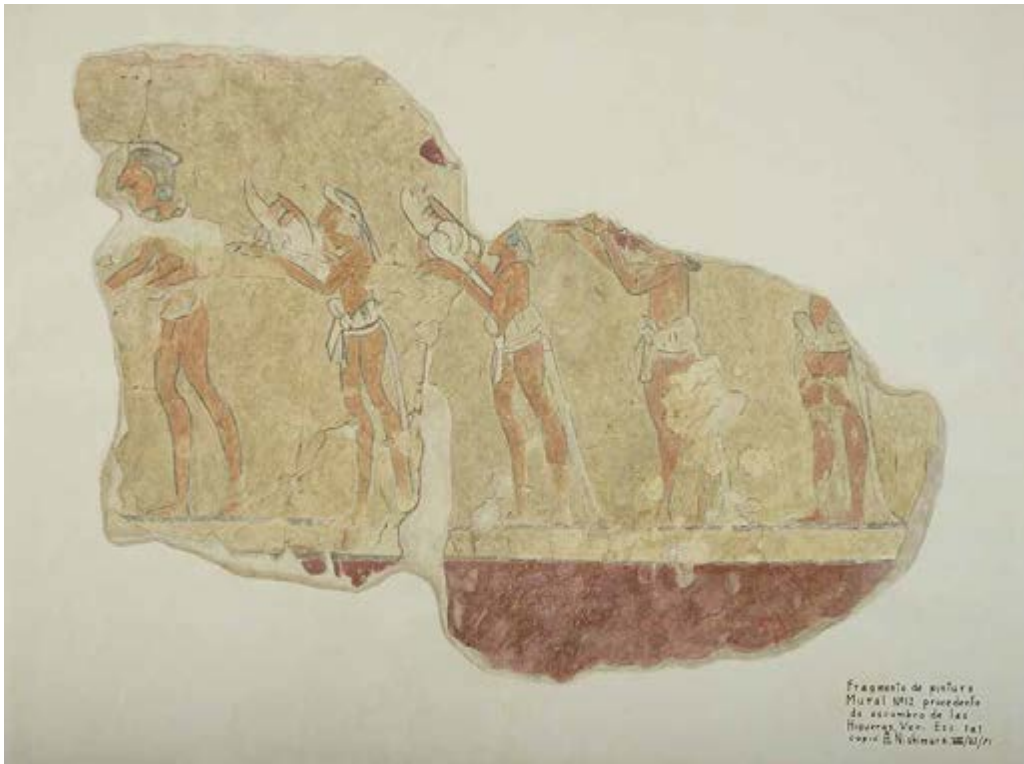


Figura 9. Dibujo de Alejandro Nishimura. Fragmento de pintura mural N° 12 del sitio arqueológico *Las Higueras*, Veracruz. Imagen: Julio Martínez Bronimann, ©CNCPC-INAH.

Con respecto a lo que sucedía en el sitio arqueológico, un informe de inspección a Las Higueras de 1972 da cuenta, tanto de los avances en el desprendimiento de las pinturas obtenidos en la visita de 1967 (2 fragmentos) y las temporadas de 1969 (62 fragmentos) y 1970 (48 fragmentos), como de la continuidad de este procedimiento en la temporada de 1972 ante la inexistencia de garantías para la conservación *in situ*.<sup>30</sup> Por su parte, los informes generados por el Taller de Pintura Mural

<sup>28</sup> El desprendimiento de pintura mural es una técnica de restauración que actualmente se recomienda sólo en casos extremos, pero resulta trascendente conocer las razones y consecuencias del uso de este método en el pasado (Salinas, 2011, 33).

<sup>29</sup> AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Zona arqueológica de Las Higueras. Informes de Inspección y de trabajos realizados en la Z.A. 1967-1972. *Informe de los trabajos de conservación realizados en la zona arqueológica de Las Higueras, Veracruz*.

<sup>30</sup> AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Zona arqueológica de Las Higueras. Informes de Inspección y de trabajos realizados en la Z.A. 1967-1972. *Informe del viaje de inspección a la zona arqueológica de Las Higueras (Acacalco) Ver.*, 15 de febrero de 1972.





durante los años de 1972, 1973,<sup>31</sup> 1974, 1975 y 1976<sup>32</sup> aportan datos que, si bien son escuetos y no muestran el orden secuencial de la intervención de las pinturas,<sup>33</sup> otorgan una visión global del trabajo de gabinete en el que se llevaron a efecto, además del señalado registro de los fragmentos, los procesos de: fijado;<sup>34</sup> desincrustación de carbonatos; eliminación de yeso, de resanes falsos, del repellido y del soporte; separación de capas de pintura; montaje; consolidación;<sup>35</sup> colocación de telas; develado; limpieza de adhesivos y de la capa pictórica; resane de faltantes.

En los reportes del Taller de los años 80 las referencias sobre el proceso de conservación de los fragmentos de las pinturas de Las Higueras aparecen cuantitativamente reducidas. En 1983 el informe de actividades apenas menciona como terminado un fragmento procedente de este sitio arqueológico;<sup>36</sup> y lo mismo sucede en el documento del año siguiente.<sup>37</sup> De 1985 a 1988 nada se menciona sobre la pintura mural de Las Higueras.<sup>38</sup> Casi una década después, un oficio dirigido desde el Centro INAH-Veracruz al Coordinador Nacional de Restauración, Luciano Cedillo, trae de vuelta la referencia a dicho proceso señalando la necesidad de realizar un programa de conservación del estuco y restos del adoratorio.<sup>39</sup> El último informe que se resguarda en el archivo histórico relacionado a estos murales fue redactado en 1999 por Lourdes Amora Lazcano. El documento manifiesta el estado en que entonces se encontraban los fragmentos de pintura y ofrece una propuesta para su conservación a través de un proceso que incluye la unificación del soporte y la reintegración de color para una apropiada lectura de los murales.<sup>40</sup>

<sup>31</sup> AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 1. 1961-1973.

<sup>32</sup> AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 2. 1974-1982.

<sup>33</sup> De acuerdo con la arqueóloga Anael González, aun es un tema pendiente la reconstrucción clara de la secuencia del proceso de restauración de la obra mural de Las Higueras (Comunicación personal, 11 de diciembre de 2017). El trabajo de la investigadora, que actualmente se enfoca en el análisis de una serie de personajes con atributos semejantes en la costa del Golfo, constituye uno de los referentes actuales para el estudio de este caso.

<sup>34</sup> En la biblioteca de la ENCRyM se encuentra un documento firmado por Sergio Arturo Montero el 21 de octubre de 1970 en el que se reportan las observaciones sobre el uso de ENDUROL y PARALOID en los murales de Las Higueras, tanto en el fijado previo para el desprendimiento como en el proceso de fijado final.

<sup>35</sup> Existe un expediente bajo el título "Pruebas de consolidación" en el que se guardan papeles con detalles sobre las diversas pruebas realizadas entre marzo y julio de 1973. Destaca entre la documentación un informe que aporta los resultados obtenidos en la pruebas de diversos productos para la obtención de una paste de resane útil para su empleo en los fragmentos de la pintura. Se anota como conclusión de este proceso que el Primal y la Cola de Caseína son los que han dado mejores resultados (AH-CNCPC. A/311.3 (61.03-160) "00"/1 Pruebas de consolidación).

<sup>36</sup> AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 3. 1983-1984. *Informe general de los trabajos de restauración y conservación que se efectuaron durante el año de 1983*, 19 de enero de 1984, p. 2.

<sup>37</sup> AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 4. 1985-1989.

<sup>38</sup> AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 4. 1985-1989. *Informe de los trabajos realizados en el taller de pintura mural durante el año de 1983 a 1988*, 27 de julio de 1988, p. 12.

<sup>39</sup> AH-CNCPC. Zempoala, Veracruz. Zona arqueológica de Zempoala y Las Higueras. Proyecto de conservación zona arqueológica Zempoala 96-97. Zona arqueológica Las Higueras (registro fotográfico) 1996-1997.

<sup>40</sup> AH-CNCPC. Vega de Alatorre. Zona arqueológica de: Higueras, Veracruz. Informe sobre los murales de la zona arqueológica. Lourdes A. Amora Lazcano, 1999.



## Comentarios finales

La experiencia de aproximación a la pintura mural de Las Higueras a través de una forma de registro como lo es el dibujo, da pauta a una serie de reflexiones sobre su potencialidad, vigencia y pertinencia en los proyectos de conservación. Desde la perspectiva histórica, las acuarelas presentan testimonio del contacto directo con la obra durante el proceso de restauración, por lo tanto, tienen una calidad de fuente primaria. Los detalles impresos en los dibujos, producto de alrededor de dos meses de trabajo invertido en ellos, ofrece información distinta que no ha quedado registrada en la fotografías en blanco y negro de aquellos años. La captura del color, y al parecer del volumen, convierte a este conjunto de obras resguardadas en el archivo en piezas únicas, de las cuales ya se realizó la digitalización para su preservación. Finalmente, los datos presentes en cada una de las acuarelas sirvieron a la investigación otorgándole “rumbos” hacia diversos aspectos relacionados a las pinturas murales, completándose de ese modo un ejercicio en el que se muestra su importancia más allá de su valor ilustrativo o estético.

## Agradecimientos

Valerie Magar, Yolanda Santaella, Anael González, Julieta Ávila, Carlos Molina, Carlos Orejel, Silvia Pérez y Ayerín González.

## Referencias

Fragoso, Irlanda (2015) “El uso del escáner láser 3D en la CNCPC. Retos y perspectivas a futuro”, *Boletín CR* [revista electrónica] (6): 40-44. Disponible en: <<http://conservacion.inah.gob.mx/publicaciones/?cat=365>> [consultado el 19 de febrero de 2018].

Gendrop, Paul (coord.) (1971) “Las Higueras y los murales totonacas”, *Murales prehispánicos* (144): 48-53.

González Álvarez, Anael Johanna (2016) *Las Higueras: generalidades de un patrimonio muralístico mesoamericano* [pdf] disponible en: <<https://arkeopatias.wordpress.com/2016/07/15/de-la-casa-104-las-higueras-generalidades-de-un-patrimonio-muralistico-mesoamericano-aga/>> [consultado el 1 de diciembre de 2017].

Machado, John L. (2003) *Las tradiciones murales de Veracruz: Las Higueras, México* [pdf] disponible en: <<http://www.famsi.org/reports/00035es/00035esMachado01.pdf>> [consultado el 20 de febrero de 2018].

Morante López, Rubén B. (2003) “Las Higueras: evidencias de un culto solar en el centro de Veracruz durante el Clásico Tardío”, *La pintura mural prehispánica en México* (18): 55-60.



Morante López, Rubén B. (1998) *De lo temporal a lo permanente: Museografía para la Sala Higueras del Museo de Antropología de Xalapa*. México, Inédito.

Ortiz Ceballos, Ponciano (1987) *Las investigaciones arqueológicas en Veracruz* [pdf] disponible en: <<https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/2197>> [consultado el 20 de febrero de 2018].

Pascual Cáceres, Mariana (2014) "Fragmentos a color en los acervos: dibujo arqueológico", *Boletín CR* [revista electrónica] (2): 37-40. Disponible en: <<http://conservacion.inah.gob.mx/publicaciones/?cat=84>> [consultado el 31 de enero de 2018].

Salinas Rodrigo, Montserrat (2011) "Recuento histórico de los desprendimientos de pintura mural en Teotihuacán", *Intervención* [revista electrónica] (3): 33-41. Disponible en: <<https://revistaintervencion.inah.gob.mx/index.php/intervencion/article/view/34>> [consultado el 31 de enero de 2018].

Sánchez Bonilla, Juan (1993) "Los murales de Las Higueras, Veracruz", *Arqueología mexicana*, 1 (4): 74-77.

### Documentales

AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 1. 1961-1973.

AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 2. 1974-1982.

AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 3. 1983-1984.

AH-CNCPC, Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 4. 1985-1989.

AH-CNCPC. A/311.3 (61.03-160) "00"/1 Pruebas de consolidación.

AH-CNCPC. Chiapas Ocosingo. Zona arqueológica Bonampak. *The conservation of the wall paintings at Bonampak preliminary report*. Harold Plenderleith, 1960. g/07-066-BON/OIN/18.

AH-CNCPC. Cholula, Puebla. Proyecto e Informes de Trabajo (Proyecto Cholula) 1967-1968. *Informe de los trabajos realizados en restauración en el "Proyecto Cholula, Puebla"*, 31 de diciembre de 1967.

AH-CNCPC. Estado de México, Teotihuacán. Fragmentos de pintura mural, 1962-1968.

AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Fotografías de la zona arqueológica Las Higueras, Parte III, 1972-1976.

AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Fotografías de la zona arqueológica Las Higueras, Parte I, 1969-1971.

AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Fotografías de la zona arqueológica Las Higueras, Parte II, 1972.

AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Zona arqueológica de Las Higueras. Informes de Inspección y de trabajos realizados en la Z.A. 1967-1972.

AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Zona Arqueológica las Higueras. Relación de fragmentos de pintura mural restaurados.

AH-CNCPC. Vega de Alatorre, Veracruz. Zona arqueológica Las Higueras. Pintura Mural Higueras, desglose iconográfico. Alma Rosa Rubí Ynigo.

AH-CNCPC. Vega de Alatorre. Zona arqueológica de Higueras, Veracruz. Informe sobre los murales de la zona arqueológica. Lourdes A. Amora Lazcano, 1999.

AH-CNCPC. Zempoala, Veracruz. Zona arqueológica de Zempoala y Las Higueras. Proyecto de conservación zona arqueológica Zempoala 96-97. Zona arqueológica Las Higueras (registro fotográfico) 1996-1997.





# CONSERVACIÓN en la vida cotidiana...



## CONSERVACIÓN PARA TODOS

En esta sección presentamos estrategias para el cuidado de tejidos antiguos, así como algunos datos sobre cómo almacenarlos de manera segura. Se hace un listado práctico del tipo de almacenamiento y las características de acuerdo con el tipo de textiles o fibras, así como pautas para el manejo o manipulación de estos bienes. Se muestran varios tipos de embalajes posibles para almacenar de forma segura diversos bienes textiles.

*Imagen: Indumentaria de Niño Dios. Colección del Museo de Arte Religioso de Santa Mónica, Puebla. Imagen: ©CNPC-INAH.*



Detalle del bordado de una casulla del Museo Histórico de San Miguel Allende, Guanajuato

Imagen: Fototeca, ©CNCPC-INAH.

## ¿Cómo guardo mis tesoros?

Carla I. Coello Díaz y Susana Miranda Ham\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

En general las obras que atesoramos son muy delicadas y complejas por la variedad de materiales tanto de naturaleza orgánica como inorgánica, por lo que conviene seguir lineamientos de conservación que aseguren su protección y aminoren la velocidad de deterioro, el cual es acumulativo y progresivo, a fin de lograr su estabilidad. Una de las dudas frecuentes en casa es la de cómo cuidar los tejidos antiguos. El buen almacenaje es una estrategia básica para conservarlos.

En casa se tienen varios tipos de textiles; entre ellos encontramos los planos o extendidos y los llamados tridimensionales. Los extendidos son aquellos como las carpetas, manteles, mantones, rebozos y mascadas hasta gobelinos; mientras que los tridimensionales abarcan desde los sombreros y zapatos, pasando por abrigos y trajes hasta los grandes vestidos de novia.

Es muy importante que a los tejidos, antes de guardarlos a largo plazo, se les haga una buena limpieza que asegure que no están contaminados con insectos, microorganismos o polvo que ataquen las fibras textiles, y verificar que tampoco se encuentren húmedos. De igual forma se hará una observación y examinación para determinar el estado de conservación y prevenir deterioros que se podrían acelerar durante un mal almacenamiento.

En cuanto al *guardado* o embalaje de las obras no hay ningún método ideal; sin embargo hay algunas pautas recomendables, que a continuación se describirán:



## Almacenamiento

- Las obras se colocarán en lugares seguros, donde se conozca que no habrá irrupciones sorpresivas que causen daños.
- Se deberá evitar el contacto de los textiles o de los embalajes con el piso para mantenerlos libres de polvo y plagas.
- Se deberá procurar mantener los textiles alejados de la luz natural o artificial constante o que incida de forma directa, al ser ésta uno de los agentes al que son vulnerables. De igual forma se evitará la cercanía con fuentes emisoras de calor así como de humedad. Con esto se tratarán de evitar los cambios e intercambios ambientales con los elementos constitutivos de la obra.
- El área deberá ser libre de humo, alejada del consumo de alimentos y bebidas y no compartir espacio con el almacén de productos de limpieza o de mantenimiento.
- Es conveniente invertir en muebles con buenos acabados, que sean durables y fáciles de limpiar.
- Los embalajes serán diseñados considerando las condiciones del inmueble y el espacio del almacén donde se albergará la colección.
- Se establecerá un plan de mantenimiento general para ese espacio.

## Manipulación

- De preferencia se deberán de tocar con guantes blancos de algodón, látex, nitrilo o con las manos siempre limpias para evitar manchas por compuestos grasos evitando las uñas largas y/o pintadas y sin la portación de anillos, pulseras o relojes que puedan abrasonar, cortar o desfigurar los tejidos o elementos decorativos.
- Se evitará jalar, forzar o tensar la tela, ya que las fibras se van deteriorando tanto química y físicamente lo que da como resultado la falta de flexibilidad, lo que puede generar roturas.
- La manipulación se realizará con ayuda de otras personas dependiendo del tamaño, peso y complejidad de formas de la obra, por ser un material frágil, flexible y con *caída*.
- Nunca se sostendrá el peso entero de la obra *al aire* o sujetándola por puntos débiles, como son las esquinas, costuras de hombros, flecos o zonas físicamente deterioradas.
- Para su traslado temporal se utilizará una base plana de un material limpio y del tamaño de la obra ayudada de sujetadores o cinturones que la aseguren, moviéndolos preferentemente en forma horizontal procurando equilibrar los pesos.
- En ningún momento se utilizarán solventes, adhesivos o costuras para hacerle *pequeños* tratamientos sin ayuda o asesoría de un restaurador ya que estas intervenciones a largo plazo podrían resultar en deterioros mayores que pueden llegar a ser irreversibles.
- No se deberán utilizar para uniones materiales metálicos, como por ejemplo alfileres, agujas, imperdibles o grapas, ya que éstos pueden cortar hilos al insertarse o comenzar a corroerse y con ello manchar las fibras textiles.
- En todo momento, los tejidos deberán mantener la forma, abotonándolos, extendiéndolos y liberándolos de fruncidos. *Con ello evitamos pliegues que a la larga serán roturas*.
- Se deberán de insertar rellenos o compensaciones<sup>1</sup> en los dobleces, como por ejemplo al interior de los hombros, mangas, costados o a lo largo de las faldas según sea el caso de la prenda. Dichos insertos deberán reacomodarse periódicamente para evitar marcas.

<sup>1</sup> Tela lavada o papel blanco y material amortiguante suave y limpio.



## Tipos de tejido y contenedor

- Las obras planas pueden ser extendidas sobre cajas, charolas, cajones o entrepaños que sean lo suficientemente resistentes para sostener el peso, puedan ser de fácil acceso y sobre todo que protejan y conserven su contenido.
- Cuando las piezas sean pequeñas y con poco relieve se podrán emplear carpetas, pudiendo guardar en ellas varias piezas a la vez, sin que se encimen y contaminen entre ellas.

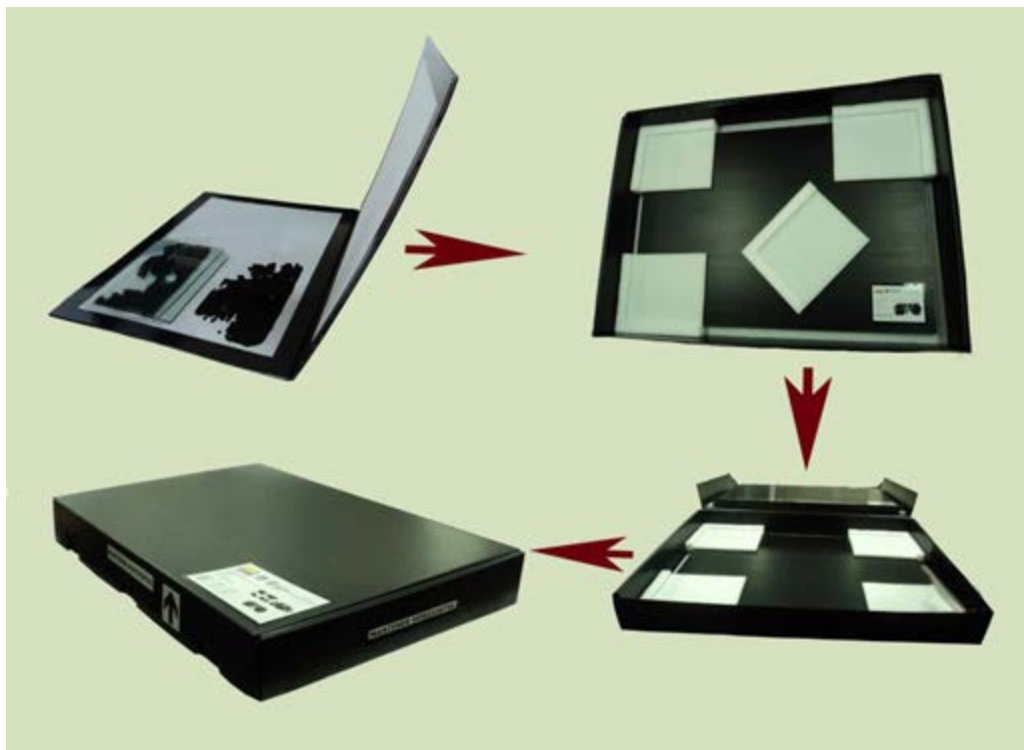
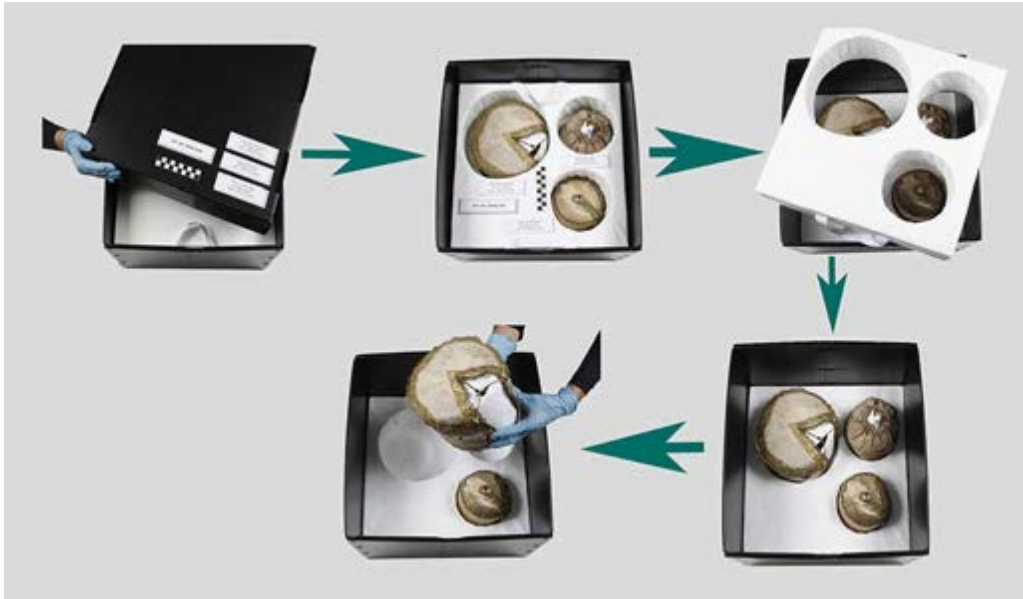


Figura 1. Grupo de fotografías en las que se muestra la introducción de varios fragmentos textiles prehispánicos en carpetas que los mantienen horizontales, sin encimar, sin que puedan desplazarse y listos para ser estudiados o examinados por investigadores. Las carpetas a su vez se colocan dentro de una caja con esquineros para separarlas y tener mejor acceso. Colección del Museo de Sitio de la Zona Arqueológica de Tlatelolco, Ciudad de México. *Imagen: ©CNCPC-INAH.*

- Se colocarán dentro de una caja con tapa que sea, de ser posible, de su tamaño y forma para así evitar que se desplacen o crear nuevos dobleces.
- La caja será de materiales durables y de fácil mantenimiento, pero sobre todo que no afecten a la obra. Éstos NO deberán:
  - desprender gases o aromas,
  - tener colores que se despinten y manchen,
  - permitir la entrada de polvo o animales, o
  - ser de color blanco que ayuden a que la luz influya para su decoloración, entre otras.



- En el caso de que se quiera mantener una colección, se aislarán los elementos unos de otros; por ejemplo los vestidos de novia y sus accesorios. En teoría, al interior no se introducirán piezas que sean de distinta naturaleza o peso porque pueden afectar a los de la obra, provocando rasgaduras o manchas por corrosión. Sin embargo, se podrán hacer aislamientos locales que lo permitan para elementos decorativos como para prendedores, botones, medallas e insignias. De igual manera se tendrá cuidado en colocar capas de abajo hacia arriba los objetos de mayor a menor peso.



**Figura 2.** Conjunto de fotografías que muestran las partes que conforman el embalaje de tres conchopos. Se muestran los diferentes pisos de protección y el relleno para mantener la forma de la obra. Colección del Museo Virreinal del Ex convento de Acolman, Estado de México. *Imagen: ©CNCPC-INAH.*

- Al exterior de la caja se colocarán etiquetas que indiquen el contenido, sugerencias de manejo y la fecha de su última apertura.
- Cuando las obras sean planas pero muy largas o pesadas será recomendable enrollarlas, nunca doblarlas. Los tejidos deben estar acomodados en paralelo al tubo en la dirección de la trama o la urdimbre y lo suficientemente holgados pero con una tensión homogénea. Se enrollarán sobre tubos envueltos en papel o telas limpias; las obras se comenzarán a enrollar con el frente hacia el exterior y colocando a cada vuelta un material aislante (papel o tela) entre tela y tela; como paso final será envolver todo el rollo con material protector. El diámetro del tubo dependerá del estado de conservación del tejido, de su tamaño, peso y del espacio destinado para guardar el rollo en horizontal. Los tubos serán ligeramente más largos que el ancho de la pieza. No hay que olvidar seleccionar el modo de anclar la barra que atraviesa el tubo a lo largo (ya sea en paredes, cajones o al techo por medio de cadenas), ya que éstos no deberán de tocar superficies que aplasten su contenido. Al igual que en las cajas, será necesario colocar una cédula que identifique a la obra que contiene.



Este almacenaje NO es opción cuando:

- tiene mucha decoración en relieve,
- tiene elementos desprendidos,
- consta de varias capas que no se mueven al unísono, o
- la decoración superficial se encuentre pulverulenta o escamada y con peligro de desprenderse, entre otras.



Figura 3. Bandera tricolor, con el escudo nacional pintado, enrollada en tubo limpio y protegido para recibir la pieza. El tubo con la pieza se introdujo en un embalaje provisional a tamaño. Recinto legislativo de Aguascalientes, Aguascalientes. *Imagen: ©CNCPC-INAH.*

- Las prendas pesadas bordadas, con lentejuelas, con pedrería, o vestimenta con galones, sin o con metal adosado como entorchados incorporados en su estructura, se deben almacenar en forma plana y horizontal para equilibrar pesos y evitar desgarres. Se recomienda poner una tela de mayores dimensiones o una serie de bandas bajo la prenda para poder extraerla más fácilmente.





Figura 4. Fotografías del embalaje con soporte excavado y recubierto para recibir una casulla, la cual se sujetó con bandas. Este sistema puede ser colocado de forma tanto horizontal como vertical. Colección del Museo Histórico de San Miguel de Allende, Guanajuato. Imagen: ©CNCPC-INAH.

- En el caso de necesitar colgar las prendas, porque es el método en el que se ahorra más espacio, se hará en ganchos cortados al tamaño de la prenda, así como forrados<sup>2</sup> y se utilizarán tirantes<sup>3</sup> y/o compensaciones para así evitar desgarres por fuerzas diferenciales. Se buscará adaptar los ganchos y el espacio destinado a la forma y medida de los hombros<sup>4</sup>, cintura o altura completa. *Este tipo de almacenaje no será considerado si la vestimenta está débil o deteriorada.*
- Para las prendas colgadas en ganchos se propone introducirlas en fundas-bolsas de tela lavada con jaretas en la parte inferior para evitar que se les deposite polvo y evitar el intercambio de humedad o la decoloración por luz. Este protector también servirá para mantener independientes a las prendas y no haya contaminación entre ellas.

<sup>2</sup> Con material amortiguante de relleno utilizando tela blanca y limpia por fuera.

<sup>3</sup> Cintas de algodón que vayan del gancho a distintas alturas al interior de la prenda donde el tejido se encuentre estable.

<sup>4</sup> Como en el caso de prendas con hombros de costura lineal horizontal, por ejemplo: los kimonos o ponchos.



Al igual que en las cajas y rollos se colocará una etiqueta que identifique la obra. Estas fundas se inspeccionarán cada seis meses para lavarlas y así evitar la introducción de polvo que se encuentre en superficie.

- Para accesorios como lo son sombreros, guantes, zapatos, bolsas, sombrillas o abanicos, entre otros, deberán almacenarse con rellenos sin apretar o un sustento interior adecuado para mantener sus dimensiones y forma colocándolos sobre un soporte rígido o charola que permita su orden pero no su pérdida o excesiva manipulación. En el caso de que tengan elementos decorativos añadidos, éstos se protegerán individualmente.

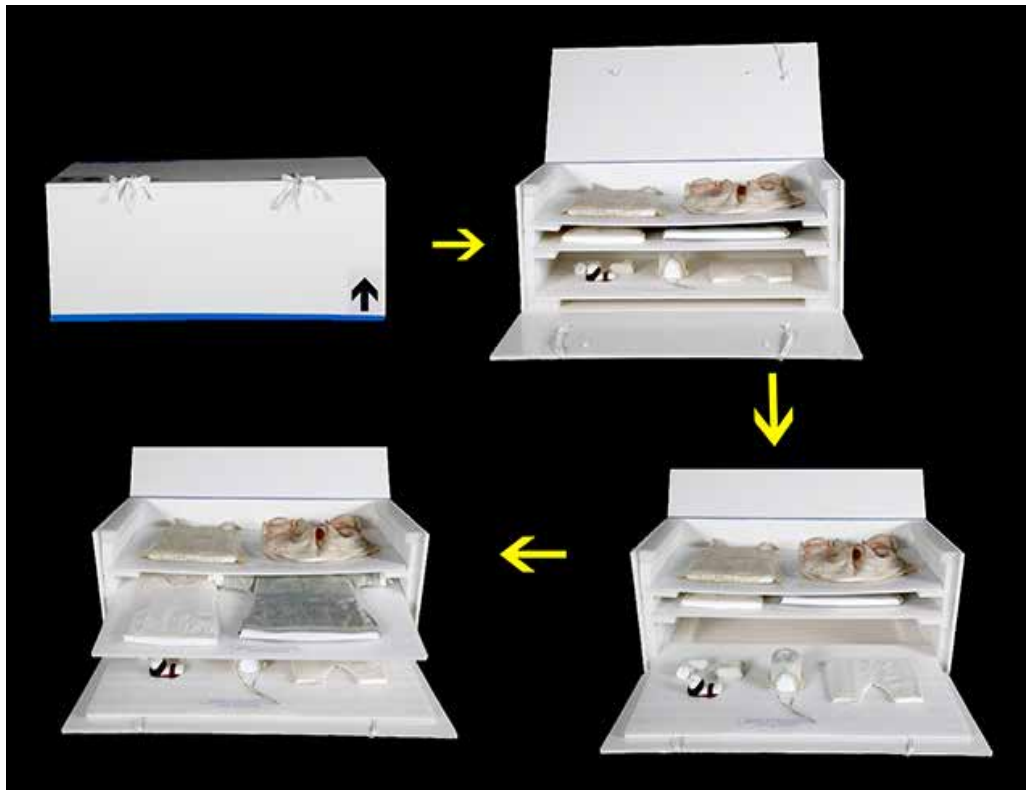


Figura 5. Serie de fotografías que muestra la apertura de una caja provisional en la que se encuentran varias charolas deslizables con textiles de pequeño formato (indumentaria de Niño Dios). Colección del Museo de Arte Religioso del Exconvento de Santa Mónica, Puebla. Imagen: ©CNCPC-INAH.

Sin importar cuál sea la forma de almacenaje de los objetos, será necesario hacer revisiones regulares, ya sea de la obra, el contenedor<sup>5</sup> y del espacio donde se encuentren lo cual permitirá monitorear el estado de conservación o la introducción de plagas o aparición de moho por filtraciones, por ejemplo. Se recomienda asesorarse de un restaurador con experiencia en el manejo de textiles. Él le sugerirá el tipo de materiales que se encuentren con facilidad en venta, que sean lo más próximo a calidad museo para asegurar la estabilidad y cómo manipularlos para la conveniencia de la obra.

<sup>5</sup> Hay que recordar que todos los materiales tienen un tiempo máximo de caducidad el cual, al ser superado, no permite tener la certeza de su calidad o incluso podría provocar alteraciones.



### Referencias

Canadian Conservation Institute (2008) *CCI Notes 13/2 Flat Storage for Textiles*, Ottawa, CCI.

Canadian Conservation Institute (2008) *CCI Notes 13/3 Rolled Storage for Textiles*, Ottawa, CCI.

Canadian Conservation Institute (2009) *CCI Notes 13/5 Hanging Storage for Costumes*, Ottawa, CCI.

Canadian Conservation Institute (2009), *CCI Notes 13/12 Storage for Costume Accessories*, Ottawa, CCI.

Espinoza Moraga, Fanny y Carolina Araya Monasterio (2000) "Análisis de materiales para ser usados en conservación de textiles", *Conserva* (4): 45-56, disponible en <[http://www.dibam.cl/dinamicas/DocAdjunto\\_50.pdf](http://www.dibam.cl/dinamicas/DocAdjunto_50.pdf)> [consultado el 5 de octubre de 2017].

Muñoz-Campos, Paloma (2004) "Conservación y almacenamiento de tejidos, problemas múltiples, soluciones prácticas" *Revista Museos.es* (0): 73-79, disponible en: <<https://www.mecd.gob.es/dms/museos/mnartesdecorativas/colecciones/almacenes/tejidosRev0/tejidosRev0.pdf>> [consultado el 5 de octubre de 2017].

Tapia López, María del Pilar (2007) *Manual para curso de embalaje*. Texto inédito, México, SCAMT, Instituto Nacional de Antropología e Historia México, pp. 1-17.





# CONOCE AL INAH



Esta sección está dedicada a la Dirección de Operación de Sitios de la Coordinación Nacional de Arqueología, y los objetivos institucionales en la protección, sistematización y análisis de información para diseñar herramientas, estrategias y actividades en materia de manejo de zonas arqueológicas.

*Imagen: Pirámide del Sol, Teotihuacán. Imagen: Valerie Magar, ©CNCPC-INAH.*



Zona arqueológica de Paquimé, Casas Grandes, Chihuahua

Imagen: Valerie Magar, ©CNCPC-INAH

## La Dirección de Operación de Sitios de la Coordinación Nacional de Arqueología, INAH

María Guadalupe Espinosa Rodríguez\*, Jaime Cedeño Nicolás\* y Eduardo Andrés Escalante Carrillo\*

\* Dirección de Operación de Sitios, Coordinación Nacional de Arqueología  
Instituto Nacional de Antropología e Historia

Durante los últimos años el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) ha impulsado y fortalecido la planeación para el manejo y gestión de sitios patrimoniales como una política orientada a potenciar la salvaguarda de los bienes y valores culturales que son expresión de la diversidad cultural de nuestro país. Para la Coordinación Nacional de Arqueología (CNA) es imperativo revisar el alcance e impacto de estas políticas y apuntar su fortalecimiento desde la perspectiva de la disciplina y práctica arqueológica, la participación de los sectores académicos, administrativos, jurídicos, sindicales y en general de toda la institución.

Así, bajo estos principios institucionales, la Dirección de Operación de Sitios (DOS) representa la continuidad de estos procesos de planeación, operación e implementación de lineamientos para la evaluación y condiciones de infraestructura y señalización en zonas arqueológicas con visita pública. Estas acciones se realizan desde una perspectiva integral, en búsqueda y modelos del manejo del patrimonio arqueológico.

En seguimiento también se busca fortalecer el posicionamiento institucional mediante la sistematización y análisis de información relevante para la toma de decisiones e instrumentación de estrategias relacionadas con las tareas sustantivas del Instituto y en materia de zonas arqueológicas.

La CNA a través de la DOS, instrumenta desde 2010 el Programa de Fortalecimiento y Regulación de Zonas Arqueológicas con Visita Pública (PROFOREZA), como una iniciativa de mediano y largo plazo para consolidar el rol normativo y especializado del INAH en la política y práctica del manejo y operación de las zonas arqueológicas en su custodia. Del mismo modo esta iniciativa está alineada con el Programa de Trabajo del INAH y el Programa Especial de Cultura y Arte (PECA) dentro del Plan Nacional de Desarrollo del Presidente de la República.





En el caso de los sitios inscritos en la lista de patrimonio mundial, es para la DOS de suma importancia incentivar y dar seguimiento al cumplimiento de ejecución de planes de gestión que postula la Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) para la conservación de bienes culturales con Valor Universal Excepcional (VUE) y reduciendo las amenazas internas, externas o críticas que lo comprometan.

Se procura continuar impulsando una estrategia integral de acción en la conservación de monumentos en conjunto con los diversos actores sociales del entorno, a fin de que se relacionen con el patrimonio cultural de las zonas arqueológicas, hacia un uso social sustentable.

En la DOS se hacen también varias recomendaciones a zonas arqueológicas del país, con las cuales se pretende reforzar las medidas de protección a los bienes muebles y el cuidado de su resguardo; así como la ejecución del establecimiento de normas específicas en materia de almacenamiento adecuado, mantenimiento y manejo de las colecciones que se resguardan en cada zona.

Dentro de las actividades centrales de la DOS se encuentran:

- Elaboración y seguimiento de planes de manejo de las 190 zonas arqueológicas abiertas a la visita pública.
- Seguimiento del Programa Anual de Trabajo de la Red de Zonas Arqueológicas del INAH.
- Organización y participación en actividades académicas de índole nacional e internacional.
- Producción e instalación de señalización para zonas arqueológicas.
- Desarrollo de proyectos de Presentación Pública e interpretación de zonas arqueológicas con el objetivo de participar en la planeación, asesoría, normatividad y evaluación de distintos proyectos de intervención arquitectónica y de arquitectura del paisaje tanto a nivel operativo como para la visita pública
- Seguimiento a procesos de apertura de zonas arqueológicas a la visita pública.
- Conformación y especialización del Laboratorio de Geomática. La información georreferenciada constituye una herramienta indispensable para el diagnóstico puntual y contextual para el manejo y operación de las zonas arqueológicas y sus áreas de influencia.
- Análisis, diagnóstico y propuesta de asignación de gasto básico y recursos humanos y materiales en cada zona arqueológica abierta a la visita pública en el país.
- Seguimiento y análisis de eventos de cualquier tipo ocurrido en las 190 zonas arqueológicas, y aquellos en los que se efectuaron espectáculos y recorridos nocturnos.
- Desarrollo e integración de dictámenes para el registro de afectaciones menores, moderadas o graves resultado de los sismos del 7 y 19 de septiembre de 2017, y resarcimiento de daños en algunas zonas arqueológicas.





# NOTICIAS



Esta sección presenta un trabajo de conservación arqueológica a nivel internacional realizado por especialistas mexicanos, mostrando cómo se integran y adaptan los saberes, las metodologías y los lineamientos filosóficos a un contexto diferente al de México. Además, se expone el caso de los estudios fotogramétricos digitales recientemente aplicados al patrimonio arqueológico subacuático en artefactos ubicados en cuevas y cenotes. Asimismo, se da cuenta de los trabajos de conservación que se han efectuado recientemente en la CNCPC a consecuencia de los daños producidos en el patrimonio religioso por los sismos ocurridos en 2017.

*Imagen: Oscar Adrián Gutiérrez Vargas, ©CNCPC-INAH.*

## Misión en Egipto: conservar un tesoro histórico



353

*Información: Luis Amaro Cavada, Giselle Bordoy García, Dulce María Grimaldi Sierra, Patricia Meehan Hermanson, Hortensia Rodríguez López de la Rosa, Miriam Itzel Segura Galván*

*Texto: María Eugenia Rivera Pérez*

Por primera vez, la Sociedad Mexicana de Egiptología, A. C. y la Universidad del Valle de México, con la colaboración del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) convocaron a los alumnos de las escuelas mexicanas de restauración para que se integraran a la Primera Misión Mexicana en Egipto, con el fin de reforzar al equipo de restauradores que desde 2005 han participado en el proyecto de conservación de la Tumba Tebana 39 de Puimra, ubicada en el Valle de los Nobles, al oeste de Luxor, Egipto.

Así, Hortensia Rodríguez López de la Rosa y Miriam Itzel Segura Galván, procedentes de la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, y Giselle Bordoy García, de la Escuela de Conservación y Restauración de Occidente, se integraron en la temporada 2017 al equipo de restauradores del INAH constituido por Dulce María Grimaldi Sierra y Patricia Meehan Hermanson de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) y Luis Amaro Cavada, profesor de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRyM).



*La Revista CR Conservación y Restauración* entrevistó a los integrantes del equipo de restauración para saber más de esta reciente experiencia.

### **CR: ¿Cómo se incorporaron a la misión en Egipto?**

Los restauradores del INAH junto con la Sociedad Mexicana de Egiptología elaboraron la convocatoria que se envió a las distintas escuelas, donde las coordinaciones académicas hicieron el seguimiento de los procesos para la selección de los participantes.

“Según las normas no escritas que se siguen para participar en las misiones en Egipto es necesario haber dirigido o ejecutado proyectos de conservación y no ser estudiante. Después de las primeras temporadas notamos que otros equipos de trabajo incluían alumnos y conforme avanzó el proyecto Tumba Tebana 39 fue necesario incrementar el número de restauradores, lo que permitió abrir una convocatoria a los alumnos”, refiere Dulce María Grimaldi.

Hortensia Rodríguez dice “nos incorporamos a la misión por medio de la convocatoria, los requisitos fueron dominio del idioma inglés, manejo de software para edición de imágenes, haber cursado la materia Taller de Conservación y Restauración de Pintura Mural y cubrir el costo del viaje. Enviamos nuestro *curriculum vitae* con la documentación requerida por las instituciones convocantes. Después entregamos un trabajo de investigación para allegarnos al proyecto y gestionamos el financiamiento de nuestro viaje, lo que nos ocupó varios meses de 2017”.

### **CR: ¿Cuáles fueron los preparativos de la temporada 2017?**

Patricia Meehan, restauradora de la CNCPC-INAH, menciona “la temporada de 2017 se comenzó a planear desde el 2015, pues no tuvimos temporada en 2016 y, entre una temporada y otra, afinamos la propuesta. La temporada se planteó con la idea de cerrar fases en el trabajo de la tumba y seguir la lógica de los procesos de intervención. Entretanto elaboramos una ponencia y un artículo para el International Congress of Egyptologists en Florencia, en agosto de 2015, eso nos ayudó a evaluar y analizar los avances de la investigación, los tratamientos, los criterios que hemos empleado y nos dio más pautas para continuar. También el trabajo de gabinete avanzó en el registro de los relieves policromados, esto fue fundamental no solo como producto en sí, sino para hacer mucho más eficiente el estudio de las escenas y lo que se plantearía como prioritario para 2017. Pudimos hacer varias sesiones preparatorias del trabajo que realizaríamos en la temporada, por lo que llegamos organizados para ejecutarlo de manera muy eficiente”.

Giselle Bordoy explica “leímos el texto de Norman de Garies Davis (1915, publicado en 1922) como parte de la investigación que hicimos, ya que se nos asignó un tema específico a cada una de nosotras [estudiantes] y una zona de la Tumba Tebana 39”.

“Además se les proporcionó el informe que elaboramos en la CNCPC de la última temporada de la misión. Aunque tuvieron lecturas para prepararse con anticipación, resulta mejor llegar y conocer directamente la tumba” detalla Dulce María Grimaldi.

### **CR: ¿Cómo era un día de actividades en la misión?**

“Al amanecer nos trasladábamos hacia la tumba y al llegar, como parte de las costumbres locales, saludábamos a cada integrante del equipo egipcio con un apretón de manos, que resultaba muy cordial y nos disponíamos a hacer nuestro trabajo” reseña Hortensia Rodríguez.

“A las diez de la mañana era el descanso, uno de los egipcios iba a comprar la comida, se ponía una mesa con un tablón de madera y platitos con delicias egipcias -tamilla (tortitas de haba), arúgula, frijoles (ful), queso agrio (mish), berenjenas y papas fritas, pan árabe, entre otras cosas-. Todos -mexicanos y egipcios- nos sentábamos a compartir la comida y antes de regresar al trabajo, tomábamos el té”, refiere Patricia Meehan.

Añade “a la una de la tarde nos retirábamos –antes debíamos ordenar y guardar todo–, el horario de trabajo en la tumba lo dictan los inspectores del Ministerio de Antigüedades. Regresábamos a El Boirat (nuestra aldea) para comer en la casa donde vivíamos. Nuestro cocinero egipcio cocinaba sopas y platillos egipcios muy ricos”.

Meehan recuerda “Algunos días después de comer visitábamos otras tumbas o templos de la zona que sirven como referencia de la tumba que trabajamos, por la tarde registraba las listas de fragmentos pegados o restituidos al muro, descargaba fotos, las clarificaba y escribía la bitácora o avanzaba en el informe. Otros días nos reuníamos con el equipo para revisar los avances. En ocasiones visitábamos a amigos egipcios, quienes nos invitaban a cenar y a convivir con sus familias”.

“Es muy interesante ver que la convivencia social forja puentes con la comunidad egipcia y las misiones de otros países, porque nos permite integrarnos más fácilmente y saber qué cosas podemos hacer y qué cosas mejor ni moverle, tanto en cuestiones de prácticas profesionales como en las relaciones humanas” refiere Luis Amaro.

Dulce María Grimaldi explica “la relación entre los restauradores egipcios y mexicanos es de pares y de reconocimiento a sus capacidades, donde el equipo determina cómo se van a hacer los procesos y quiénes los van a ejecutar. El factor humano es muy importante, sociabilizar es un aspecto cultural que le permite a los egipcios sentirse a gusto en el trabajo, te invitan a visitar sus casas para que conozcas a su familia y en consecuencia se establece un lazo de amistad. Esto no sucedería necesariamente con profesionales de otras culturas a quienes quizás les incomodaría tanta calidez. Los mexicanos aceptamos la invitación porque es similar a nuestra cultura, por ejemplo en la provincia mexicana todavía se dan estas convivencias. Al mismo tiempo podemos empatizar con los profesionales europeos y norteamericanos, quienes acostumbran otro código de comportamiento. Reconozco que los mexicanos podemos transitar hacia un trato o hacia otro, cosa que no todas las culturas pueden hacer. Esto ha favorecido el proyecto porque los restauradores egipcios se sienten integrados y han colaborado ampliamente”.

### **CR: ¿De qué forma se organizaron para trabajar en el sitio?**

“La prioridad fue ubicar y restituir la mayor cantidad de fragmentos posibles en toda la tumba e iniciar con la fachada que era una sección que no habíamos abordado aún. Esto implicó el registro de todas las áreas faltantes a partir de lo que existía en 1918, cuando Norman de Garis Davies trabajó en la tumba y registró con dibujos, sumadas a las que ya existían antes de él y comenzar las búsquedas de fragmentos con criterios establecidos en cada área, dependiendo de las necesidades o requisitos de cada una, por ejemplo por tipos, colores o tamaños de representaciones, etcétera” dice Patricia Meehan.



Precisa “tengo, en el patio afuera de la tumba, una tienda de campaña donde sacamos mesas y los fragmentos que estoy trabajando, esta vez fueron los fragmentos de la fachada. Los clasifiqué por tipos de acuerdo con el tamaño de los jeroglíficos, si los registros (o renglones) de los textos estaban dispuestos de manera vertical u horizontal, si los jeroglíficos se leían de izquierda a derecha o al revés. Mientras coordinaba a dos restauradores egipcios, quienes iban limpiando y consolidando cuando era necesario cada uno de estos fragmentos. Un miembro del equipo mexicano iba fotografiando cada uno de los fragmentos de frente y lateralmente, me tocó coordinar cuáles se iban fotografiando. Junto con una de las alumnas observábamos los fragmentos y encontrábamos uniones entre ellos (los pegábamos después de hacer fotos y registrar los números), los buscábamos en los registros de Davies y si los localizábamos los apartábamos. En algunos casos, éstos se comenzaron a restituir al muro para ello trabajábamos con dos restauradores egipcios que tienen mucha experiencia”.

“La organización del trabajo fue una aportación de todos, porque dialogábamos para llegar a una metodología completa. Cada una se especializó en su área, llevábamos un registro digital de los fragmentos que encontrábamos y los documentados por Davis. Posteriormente, empezamos a ubicarlos en los muros, pero no fue una tarea sencilla, al principio un poco caótica porque son un cúmulo de fragmentos desde unos muy pequeños hasta otros de grandes dimensiones, como estaban previamente clasificados eso nos permitió identificarlos y así procedimos a su colocación” relata Miriam Itzel Segura.



Proyecto Tumba Tebana 39. Imagen: ©CNPC-INAH, 2017.



**CR: ¿Cuáles fueron las actividades específicas del equipo de restauración?**

“A mí me asignaron la fachada de la Tumba Tebana 39, la cual no había sido intervenida antes. Inicié con el reconocimiento del lugar y los tipos de relieves, identificando si iban hacia la izquierda o derecha, si eran alto o bajo relieve. Después hicimos unos gráficos en los que identificábamos lo que había y lo que faltaba. Posteriormente, trabajé en la colocación de unos fragmentos de la fachada, esto representó un gran rompecabezas que se hizo a partir de una propuesta previa y de la lectura que Norman de Garies Davis elaboró 100 años antes” detalló Hortensia Rodríguez.

Miriam Segura señala “desde la investigación me asignaron ciertas partes de la tumba, como la pequeña capilla de la cámara central y la cámara sur, donde habían lugares muy específicos que no fueron registrados por Davies y fuimos complementando la información. La ubicación de fragmentos fue un proceso complicado, teníamos relieves, jeroglíficos, escenas muy ricas en color y técnica de manufactura. De hecho parte de mi investigación fue identificar la técnica de manufactura y los materiales constitutivos de la Tumba Tebana 39. Durante la ubicación de los fragmentos en el muro, tuvimos que retirar intervenciones anteriores para poder colocarlos y hacer el proceso de registro final”.

Giselle Bordoy explica “me encomendaron el corredor en la parte sur de la tumba y el reconocimiento de los murales que comparé con los esquemas de Davies, lo que permitió la localización de fragmentos y aportó más información a los registros. En algunas partes del lado sur del corredor se hizo la estabilización de aplanados”.

“Mis actividades se han enfocado hasta ahora en el manejo de fragmentos, su clasificación por tipos, localización y restitución. Eso ha implicado tareas de sistematización de las listas de fragmentos, el registro de faltantes y lo que se va restituyendo, el estudio de las escenas, los textos jeroglíficos en conjunto con la epigrafista Gabriela Arrache y colaboración con el equipo de arquitectura cuando estos fragmentos requieren de soportes estructurales. Asimismo, participo en la restitución de los fragmentos a su lugar original cuando se localizan y establecer criterios de búsqueda de fragmentos, además en la toma de decisiones sobre la sustitución de fragmentos que presentan problemáticas particulares”, manifiesta Patricia Meehan.

Complementa “otra de mis actividades era revisar los fragmentos de cada caja y coordinarme con el equipo que estaba trabajando dentro de la tumba para examinar los fragmentos que iban identificando como faltantes en las escenas que les tocó registrar”.

Luis Amaro dice “me he dedicado a hacer tratamientos con los restauradores egipcios, por ejemplo resanes. No es una tarea que se me haya asignado sino que ellos son más abiertos conmigo para expresar sus inquietudes sobre el trabajo, a mí me toca solucionar antes de que se genere un problema y transmitir la información de forma efectiva”.

**CR: ¿Existen semejanzas y diferencias en conservación entre México y Egipto?**

“Tanto los egipcios como las misiones extranjeras que trabajamos en Egipto compartimos la formación europea y la manera de afrontar los problemas es bastante similar. No obstante han llegado misiones europeas con integrantes muy jóvenes, que al enterarse de cuáles son



nuestros alcances o cómo abordamos la intervención, utilizando materiales compatibles de la región, reconocen que les gustaría hacer lo mismo, pero las escuelas europeas siguen manejando materiales sintéticos. Los propios restauradores egipcios ocupan cemento, pero aceptan las propuestas que hacemos de usar materiales compatibles” explica Luis Amaro.

Patricia Meehan detalla “primero que nada en ambos países estamos trabajando con patrimonio cultural por lo cual el nivel de responsabilidad es el mismo. En ambos casos, este patrimonio se encuentra bajo la tutela de instituciones u organismos públicos que son muy similares. Como hacemos en nuestros proyectos del INAH en México, trabajamos con equipos multidisciplinarios, otras instituciones y gente local y consensuamos las decisiones desde todas las perspectivas”.

Añade “en cuanto a la conservación, la base de la metodología de trabajo es la misma. Hay que entender el problema, realizar las mismas acciones de registro y documentación, estabilización, facilitar la lectura, comprensión y disfrute de la tumba y su decoración. Esto con base en una serie de principios y criterios tanto filosóficos como técnicos. Las diferencias están más en el tipo de soluciones que hay que aplicar ya que las problemáticas son diferentes y particulares al entorno, a las condiciones climáticas, a las técnicas de manufactura y materiales, a los distintos usos o historia que han tenido los espacios, entre otros. En mi caso, trabajo en el sureste de México, en condiciones geoclimáticas muy distintas (semitropicales o tropicales), lo que exige mucho trabajo para ir paliando las causas de alteración y es un proceso muy complejo y de largo tiempo. El clima de Egipto es mucho más noble y permite un mayor control de las causas de deterioro. Una gran parte de éstas ha sido resultado de los distintos usos de la tumba en su extensa historia”.

“Otra diferencia es que en la zona de Tebas (y resto de Egipto), además de las instituciones egipcias, trabajan instituciones de diversos países para estudiar y conservar el patrimonio cultural. Esto nos ha dado la oportunidad de conocer distintos acercamientos al estudio y a la conservación del patrimonio” indica Patricia Meehan.

### **CR: ¿Qué conclusiones tienen de la temporada 2017 en Egipto?**

Miriam Itzel Segura Galván reconoce “México tiene lo necesario para contribuir al mundo de la conservación y la restauración internacional. La tarea del restaurador es maravillosa al estar en contacto con bienes culturales de esta naturaleza”.

“Es muy gratificante haber intervenido un bien del patrimonio mundial en Egipto. Este tipo de experiencias permite a los alumnos tener un crecimiento formativo muy importante y fue muy alentador que nos trataran como profesionales” afirma Hortensia Rodríguez López de la Rosa.

Para Giselle Bordoy García “realizar trabajos en una cultura distinta y conocer a misiones de otros países que intervienen en Egipto fue una experiencia enriquecedora en cuanto a criterios y metodología”.

“El trabajo que ha realizado la misión mexicana tiene un avance aproximado de 60 por ciento. Los tratamientos y medidas de conservación aplicados han sido exitosos, ya que se ha conseguido la estabilidad de la tumba y de los relieves en un 80 por ciento. Las intervenciones han sido monitoreadas aproximadamente durante 10 años y han dado buenos resultados. Además, la tumba ahora está mucho más comprensible, ha sido posible recuperar notablemente su lectura, tanto en términos arquitectónicos como de las escenas y textos que decoran casi toda la tumba. En este sentido ha sido importante la aportación en su puesta en valor. Estamos por alcanzar un nivel de intervención de la tumba en la que quede estable y comprensible. Nos acercamos a una etapa en la que se tomarán decisiones de su presentación final –niveles de intervención, ya de restauración y de preparación para la visita pública” afirma Patricia Meehan.





“Para mí todas las experiencias de trabajo son únicas y de todas aprendo mucho. Cada sitio tiene sus problemáticas y sus particularidades. En este caso, he aprendido mucho no sólo sobre el Egipto faraónico, sino más en concreto sobre materiales, técnicas de manufactura, condiciones y procesos de alteración y deterioro, de formas y técnicas de conservación, en algunas cosas distintas y en otras similares a las nuestras. Quizá el mayor impacto es al ampliar mi visión y el cómo enfrentar las distintas problemáticas. También ha sido muy enriquecedor trabajar con un equipo conformado por gente no solo de distintas disciplinas e instituciones, sino además de otra cultura –muy similar en muchos aspectos y muy distinta en otros–”, relata Patricia Meehan.

“En esta temporada tuvimos la oportunidad de contar con la participación de estudiantes, tanto de dos escuelas de restauración (Escuela de Conservación y Restauración de Occidente y Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí) como de arquitectura (de la Universidad del Valle de México). Esto, además de permitir un mayor avance en el trabajo, trajo nuevas visiones y soluciones a procesos, permitió reforzar metodologías de trabajo y en general enriqueció en todos los sentidos la experiencia. Fue posible continuar con los procesos que ya se estaban llevando a cabo desde las temporadas anteriores. También se inició y dio un buen avance en el trabajo de nuevos frentes (fachada de la tumba). Además se afinó y puso en marcha una metodología más eficiente para la búsqueda y reubicación de fragmentos” puntualiza Patricia Meehan Hermanson. “Participar en el proyecto de la Tumba Tebana 39 me ha permitido refrescar mi experiencia, no es lo mismo hablar de restauración a los alumnos cuando estás en un taller en condiciones completamente controladas, que son distintas a las que se presentan en este tipo de proyectos. Me gusta darme cuenta que el patrimonio cultural nos vincula con gente que de otra forma no conocerías, me hace ver otras dimensiones y perspectivas” afirma el profesor Luis Amaro Cavada. Agrega “aún falta mucho por hacer, al cabo de todas las temporadas quedamos satisfechos de los progresos, pese a que nuestros tiempos son muy acotados”.



Proyecto Tumba Tebana 39. Imagen: ©CNCPC-INAH, 2017.



## Interviene INAH - CNCPC pinturas de Ocuilan, Estado de México



360

*Información: Irlanda Fragoso Calderas y Cristina Noguera Reyes.*

*Texto: Oscar Adrián Gutiérrez Vargas*

A siete meses de ocurridos los sismos de septiembre de 2017, los trabajos de rescate de los bienes patrimoniales continúan y restauradores de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) intervienen el conjunto pictórico del retablo de la capilla de Santa María, municipio de Ocuilan de Arteaga, Estado de México, que sufrió severas afectaciones.

De acuerdo con las brigadas que realizó el INAH en diversos estados del país, especialistas de la CNCPC junto con el equipo de trabajo del arqueólogo Luis Antonio Huitrón Santoyo, delegado del Centro INAH Estado de México, informaron que el municipio de Ocuilan es uno de los más afectados por los sismos en esa entidad.

La capilla de Santa María, explicó Huitrón Santoyo en una plática con la comunidad, sufrió afectaciones estructurales diversas como fracturas en la bóveda y la portada, pérdida de sillares y aplanados, así como el colapso del muro testero que aplastó el retablo principal y las pinturas de caballete adosadas a éste, las cuales fueron resguardadas temporalmente en la casa de uno de los mayordomos de la iglesia.



Luego de una visita de inspección a la capilla de Santa María por personal de la CNCPC, se analizó la pertinencia de trasladar las pinturas al Taller de Conservación de Pintura de Caballete, ubicado en las instalaciones de Churubusco.

Irlanda Fragoso Calderas, directora de Conservación e Investigación de la CNCPC, informó en entrevista que se trata de óleos del siglo XVIII que representan *La ascunción de María, La adoración de los pastores* y *Los desposorios de la Virgen*, así como cinco pinturas de pequeño formato que también ilustran pasajes de la vida de la virgen María, que estaban adosadas al retablo y la puerta del sagrario que es un Divino Rostro.

Los lienzos, explicó la restauradora Cristina Noguera Reyes, encargada del Taller de Conservación de Pintura de Caballete, presentaban rasgaduras, bastidores rotos, falta de adherencia de capa pictórica y *pulverulencia* (disgregación del material). En tanto, las pinturas unidas al retablo están fragmentadas, en algunos casos hasta en más de cinco partes.

Para proteger las pinturas de caballete y el retablo, restauradores de la CNCPC embalaron todas las piezas en el municipio de Ocuilan. Así, tanto los óleos en tela como las pinturas adosadas al retablo fueron trasladados el pasado 22 de marzo a los talleres de conservación del INAH. Los fragmentos del retablo, una vez embalados, permanecerán estables y resguardados en la casa del mayordomo para que después sea intervenido por un especialista con el recurso que se obtendrá del seguro INAH.

El equipo de restauradores del Taller de Pintura de Caballete de la CNCPC inició los procesos de intervención de los tres lienzos y de las cinco obras que estaban articuladas al retablo. Cristina Noguera explicó los procesos efectuados hasta el momento: la documentación fotográfica, la historia clínica de las pinturas en la que se registraron todos los deterioros, el retiro de los bastidores dañados, la remoción del reentelado de la intervención anterior, la consolidación de zonas deterioradas, la aplicación de barniz, la corrección de planos y la colocación de vendoteles para unir los fragmentos que estaban desprendidos y rotos. Posteriormente, las obras serán reenteladas, colocando un soporte nuevo para luego aplicar resanes.

“La intervención no es rápida, desafortunadamente el deterioro es muy complejo, consideramos que los trabajos de restauración durarán varios meses”, informó Cristina Noguera.

Añade “la comunidad de Ocuilan de Arteaga puede estar tranquila porque sus obras regresarán a su hogar en cuanto termine su restauración, la que permitirá una recuperación bastante notoria de las pinturas. Los pobladores de ese municipio mexiquense son bienvenidos para visitar Churubusco y conocer los avances de la intervención en el momento que así lo soliciten, con la finalidad de dar seguimiento al proceso de conservación”.

En el marco de la intervención, el Área de Atención a Grupos Sociales de la CNCPC realizará pláticas y cursos de conservación preventiva con el objetivo de dotar de mayores herramientas a la comunidad de Ocuilan para la conservación de su patrimonio.

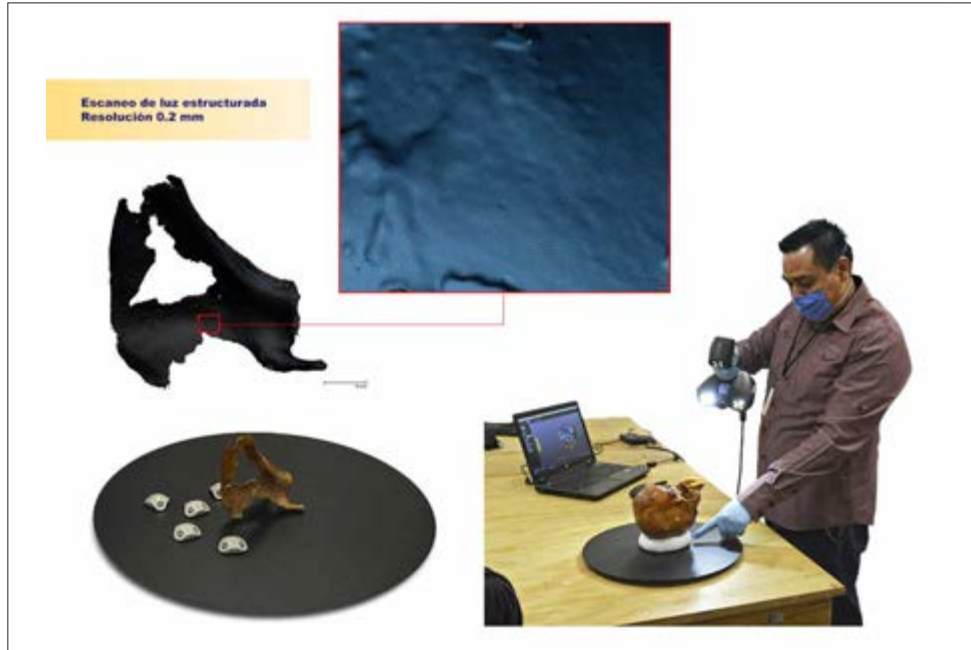




*Imágenes: Oscar Adrián Gutiérrez Vargas, @CNCPC-INAH.*



# Tecnología 3D para la conservación del patrimonio cultural



*Información: María Fernanda López Armenta y Gilberto García Quintana*

*Texto: María Eugenia Rivera Pérez*

363

La colaboración de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) con la Coordinación Nacional de Arqueología (CNA), dependencias del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), motivó la participación de personal del Laboratorio 3D en el Cuarto Congreso del Patrimonio Cultural y las Nuevas Tecnologías, que se llevó a cabo en la Ciudad de Campeche del 4 al 8 de diciembre de 2017.

A partir del proyecto Hoyo Negro y los estudios de las piezas arqueológicas de la Laguna del Nevado de Toluca, que está realizando la Subdirección de Arqueología Subacuática de la CNA y en los que colaboran la arquitecta María Fernanda López Armenta y el Mtro. Gilberto García Quintana, adscritos al Laboratorio 3D de la CNCPC, presentaron dos ponencias alusivas al patrimonio subacuático tema del congreso 2017 e impartieron un Taller sobre Análisis e Interpretación de Modelos Tridimensionales.

## **Imágenes tridimensionales de una antigua mujer y de piezas de copal**

Naia (como la nombraron sus descubridores) caminaba vacilante en la oscuridad total y la caída de más de 30 metros fue inevitable, sobre el fondo pedregoso quedó su cuerpo, donde permaneció por miles de años junto a los cadáveres de criaturas magníficas que tampoco escaparon de la

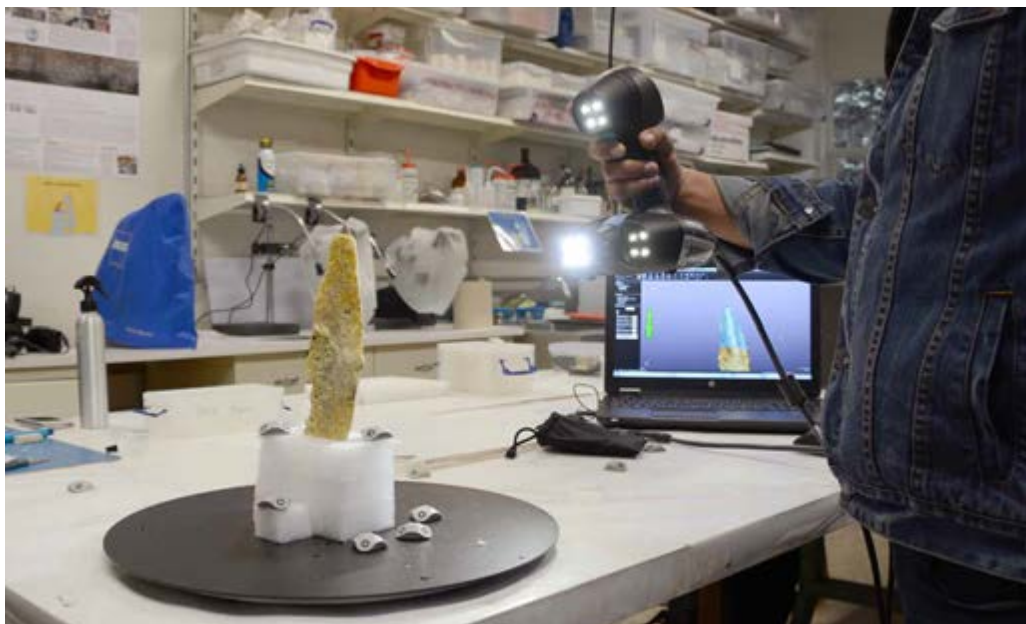


trampa natural de una caverna de Tulum, Quintana Roo. El rescate de sus restos óseos ocurrió siglos después de la misma cueva que hoy es un cenote. Naia es una fuente de información para los investigadores que colaboran en el Proyecto Hoyo Negro, dirigido por la arqueóloga Pilar Luna de la Subdirección de Arqueología Subacuática del INAH.

De ahí que María Fernanda López Armenta y Gilberto García Quintana realizaron el registro con el escáner de luz estructurada del cráneo, la mandíbula, un húmero, un omóplato y una clavícula de Naia, a fin de generar modelos tridimensionales necesarios para la investigación.

María Fernanda López explica “en un cenote encontraron restos óseos de megafauna extinta y de una mujer considerada como la más antigua que ha sido encontrada en el continente americano. La intervención del esqueleto humano estuvo a cargo de Diana Arano, restauradora del Centro INAH Campeche, quien nos hizo la solicitud del levantamiento de información. El registro lo hicimos en la bóveda del Museo Nacional de Antropología, donde reguardan las piezas, a partir del resultado del levantamiento estamos trabajando en colaboración con Pilar Luna y James Chatters, investigadores líderes del proyecto, quienes analizan la forma de vida de Naia. La idea es utilizar y consultar el modelo tridimensional para reducir la manipulación de las piezas que estuvieron bajo el agua, son muy frágiles. Las réplicas digitales y físicas permiten continuar estudiando a Naia”.

Registrar con escáner piezas que han estado bajo el agua por largo tiempo es una tarea que requiere sumo cuidado como lo describe Gilberto García “el proyecto de las piezas de copal de la Laguna del Nevado de Toluca consiste en desarrollar materiales para lograr su conservación, porque se han deteriorado al recuperarlas de las condiciones de aguas muy frías en las que fueron halladas. Escaneamos estas piezas de copal y el proceso fue difícil, fue necesario mantener la humedad adecuada y escanear en periodos cortos de tiempo. Las retirábamos de sus cajas y con un atomizador eran humedecidas para evitar que se resecaran y sufrieran desprendimientos, pero los reflejos del agua modificaban la lectura que recogía el escáner de luz estructurada, esto lo resolvimos en el proceso de edición del modelo 3D”.



Añade “con el detalle de la malla tridimensional se hicieron impresiones volumétricas de las piezas en un polímero denominado PLA, que se entregaron a la Subdirección de Arqueología Subacuática para que mediante otro proceso se refinara su acabado. Las réplicas exactas del escaneo servirán como material de difusión y didáctico, ya que es imposible tener contacto con las originales”.

#### Cuarto Congreso del Patrimonio Cultural y las Nuevas Tecnologías

“En los tres primeros días del congreso se presentaron distintas ponencias, algunas de los pioneros de arqueología subacuática. En la segunda tarde asistimos a la inauguración del Museo de Arqueología Subacuática y el cuarto día ofrecimos un taller para los ponentes del encuentro”, dice María Fernanda López.



Gilberto García agrega “el taller fue una extensión del congreso que estuvo encaminado a los métodos de levantamiento, documentación y procesos de modelos digitales. Lo que se buscó fue que los participantes en proyectos de arqueología subacuática lograran aprovechar sus propios modelos, sus levantamientos, además de interpretar y manipular la información de documentos digitales. Uno de los aspectos a destacar es reconocer las ventajas del uso de la fotogrametría porque proporciona buenos resultados y no exige una inversión de recursos muy fuerte”.

Después de acudir a los encuentros de otros años, María Fernanda López subraya “en congresos anteriores se ha hablado de equipos, de formas de generar modelos, de los modelos en sí y ahora se abordó la aplicación de la información. Por eso el enfoque del taller se dirigió hacia qué hacer con esa información y su divulgación”.

Gilberto García opina “estamos avanzando pero falta más difusión sobre lo que se está haciendo en los centros de trabajo del INAH y apoyos a los proyectos de conservación del patrimonio cultural con nuevas tecnologías, por las aportaciones y precisión que agregan a la investigación”. Durante el congreso hubo un acuerdo de apoyo mutuo para lograr colaboraciones y asesorías para un futuro próximo “vamos en una línea que se mueve con base en innovación y la mayoría de especialistas parte de la misma materia prima que son los modelos tridimensionales, aplicados en diferentes direcciones”, dice García.

A través del Taller sobre Análisis e Interpretación de Modelos Tridimensionales, María Fernanda López Armenta y Gilberto García Quintana compartieron su experiencia y conocimiento para la documentación precisa y actualizada que requieren los proyectos de conservación del patrimonio cultural desarrollados por el INAH.



*Imágenes: @CNCPC-INAH.*





*CR Conservación y Restauración*, año 2018 Núms. 13/14, Septiembre 2017-Abril 2018, es una publicación cuatrimestral editada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, Secretaría de Cultura, Córdoba 45, colonia Roma, C.P. 06700, delegación Cuauhtémoc, Ciudad de México, [www.inah.gob.mx](http://www.inah.gob.mx), [revistacr@inah.gob.mx](mailto:revistacr@inah.gob.mx). Editor responsable: Valerie Magar Meurs. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No.: 04-2015-082514233600-203, ISSN: 2395-9754, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Marcela Mendoza Sánchez, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Ex Convento de Churubusco, Xicoténcatl y General Anaya s/n, colonia San Diego Churubusco, delegación Coyoacán, C.P. 04120, Ciudad de México, fecha de última modificación, 6 de julio de 2018.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación ni de la CNCPC.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

¡Visítanos!

[www.conservacion.inah.gob.mx](http://www.conservacion.inah.gob.mx)



Revista CR 



Publicación de la  
Coordinación Nacional de Conservación  
del Patrimonio Cultural

SEPTIEMBRE 2017 - ABRIL 2018 N13/14

Ex Convento de Churubusco  
Xicoténcatl y General Anaya s/n,  
Col. San Diego Churubusco, del. Coyoacán  
04120, Ciudad de México

[www.conservación.inah.gob.mx](http://www.conservación.inah.gob.mx)

**CR**  CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

SEPTIEMBRE 2017-ABRIL 2018 N13/14

**CULTURA**  
SECRETARÍA DE CULTURA



COORDINACIÓN NACIONAL  
DE CONSERVACIÓN  
DEL PATRIMONIO CULTURAL