

PRESENTACIÓN DEL NÚMERO

Rest. Liliana Olvera

DESEMPOLVANDO PROYECTOS:

**Templo de Santo Domingo Zacatecas,
una restauración integral**

CONSERVANDO LA MEMORIA:

**Hacia una cultura para el Registro
tridimensional del patrimonio
cultural de México**

**Restaurando Patrimonio Florístico.
Herbario de la UNAM**

RESTAURANDO METALES:

**Cauhtémoc regresa a casa.
Conservando el Bronce**

**Esculturas de Sebastián.
Conservando el Acero**





AÑOS
rescatando
nuestra historia
1989-2019

PRESENTACIÓN DEL NÚMERO

Rest. Liliana Olvera Flores

Bienvenidos a este nuevo número del **Boletín CAV**.

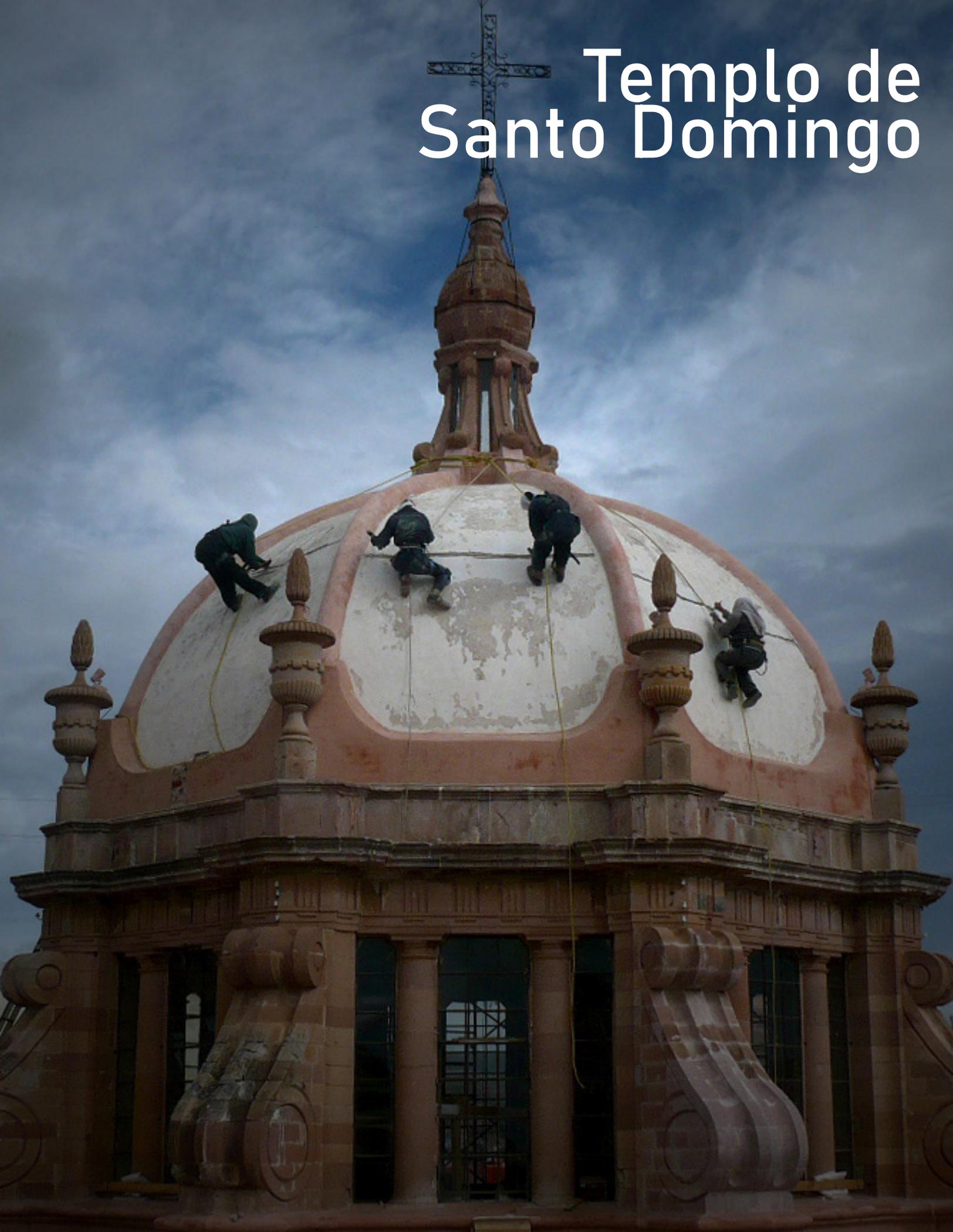
En la primera sección, en esta ocasión desempolvamos un trabajo muy querido y extenso. Se trata de la restauración que realizamos en el Templo de Santo Domingo en la capital de Zacatecas, proyecto que, además, debido a su trabajo integral y multidisciplinario se hizo acreedor al Premio INAH.

En *Conservando la Memoria* incluimos dos labores que incluyen el manejo del registro del patrimonio conservado, pues una adecuada intervención siempre se debe de acompañar de un completo registro de lo que se restaura. Por ello, hablamos sobre la importancia de realizar un “Registro tridimensional del patrimonio cultural” y, sobre la conservación de varios volúmenes del “Herbario de la UNAM”, a los cuales se les incluyó una ficha con todos sus datos.

Para concluir, en este nuevo volumen quisimos dedicarle un espacio a la restauración de metales. Sea bronce o acero, el patrimonio metalúrgico también merece atención especial y cuidado, por lo que decidimos compartir nuestras experiencias y resaltar la valía de su conservación con proyectos como la intervención integral de las “Esculturas de Sebastián”, que incluyó análisis metalúrgicos, y la restauración del monumento en bronce a Cuauhtémoc en “*Cuauhtémoc vuelve a casa*”.

Finalmente, siempre es importante recordar que el éxito de CAV y del Boletín se encuentra en su gente y en su continuo esfuerzo, sin el cual no estaríamos presentando ahora estos artículos, tan significativos para nuestra historia como empresa. El desafío de esta nueva temporada es y será, mantener la divulgación de nuestro compromiso con la preservación del patrimonio histórico.

Templo de Santo Domingo



Desempolvando Proyectos

TEMPLO DE SANTO DOMINGO, ZACATECAS. Una restauración integral

Arq. Óscar Carro

En el año del 2009, se contempló la restauración del piso de madera y de los dos retablos principales del templo. Sin embargo, al comenzar los trabajos fue notorio el deterioro de todo el edificio y principalmente de su cimentación debido al deslizamiento de las capas del subsuelo a raíz de la acumulación de humedad y al fenómeno conocido como “creep” (o deformación por fluencia lenta)¹.

Por lo que se planteó un proyecto integral de restauración para todo el inmueble. En el diseño, planeación y ejecución del proyecto CAV participó activamente con el gobierno del Estado, así como con la Dirección General de Sitios y Monumentos del Patrimonio Cultural del en ese entonces CONACULTA, el INAH, y un equipo de ingenieros especialistas en consolidación estructural, encabezado por Roberto Meli Piraya y Enrique Santoyo Villa.

Ubicado en el corazón de la ciudad de Zacatecas, el templo de Santo Domingo se desplanta sobre un basamento a nivel de calle, el cual eleva el inmueble por arriba de 4 metros. Se localiza frente a la Plazuela de Santo Domingo, sobre la calle de Genaro Codina y a una cuadra de la Catedral de Zacatecas.



Imagen 1. Ubicación del templo de Santo Domingo. A la derecha la Catedral de Zacatecas. Imagen de Google Earth, 2019.

Un poco de historia...

Su fundación se comenzó por la orden de los jesuitas en el año de 1616, cuando se planea un templo sencillo en honor a la Inmaculada Concepción. No obstante, a la expulsión de los jesuitas el templo pasó a manos de los dominicos quienes cambiaron algunos retablos. Asimismo, la construcción que ahora conocemos data del siglo XVIII, entre 1746 y 1749, con el patrocinio de Don Vicente Saldivar y Mendoza y de su esposa Doña Ana Termino de Bañuelos, quienes decidieron ampliar el edificio anexando dos naves laterales, portadas y una sacristía en forma octagonal.

El templo se erigió con la tradicional cantera rosa de Zacatecas y se constituye por una nave central y dos laterales con cubiertas de bóvedas de aristas y tres cúpulas. La cúpula de la

¹. El “fenómeno de creep”, consiste en un deslizamiento de las capas donde se encuentra asentado el inmueble, lo que provocó que la estructura se encontrara sometida a distintos empujes.

sacristía, la de la escalera del coro y torres y la cúpula principal. La cúpula central es de forma octagonal, con tambor de luces soportado con contrafuertes a manera de grandes roleos en cada una de sus aristas que rematan con un friso y una cornisa, donde se desplanta la bóveda de gajos peraltada y con remate de linternilla.



Imagen 2. Templo de Santo Domingo siglo XIX. Colección: Biblioteca Camino Real de Tierra Adentro. Museo Virreinal de Guadalupe, Zac.

Su portada principal, es de estilo barroco, se divide en dos cuerpos y se encuentra enmarcada por dos torres que sirven como campanario. Posee un arco de acceso trilobulado, así como 4 columnas que corren a todo lo alto de la portada, de forma cilíndrica en el primer cuerpo, mientras que de forma cuadrangular en el segundo. Presenta cuatro hornacinas, dos en cada cuerpo. Las torres presentan en su remate el doble cornisamento y una cúpula con azulejos decorativos con una linternilla como remate.

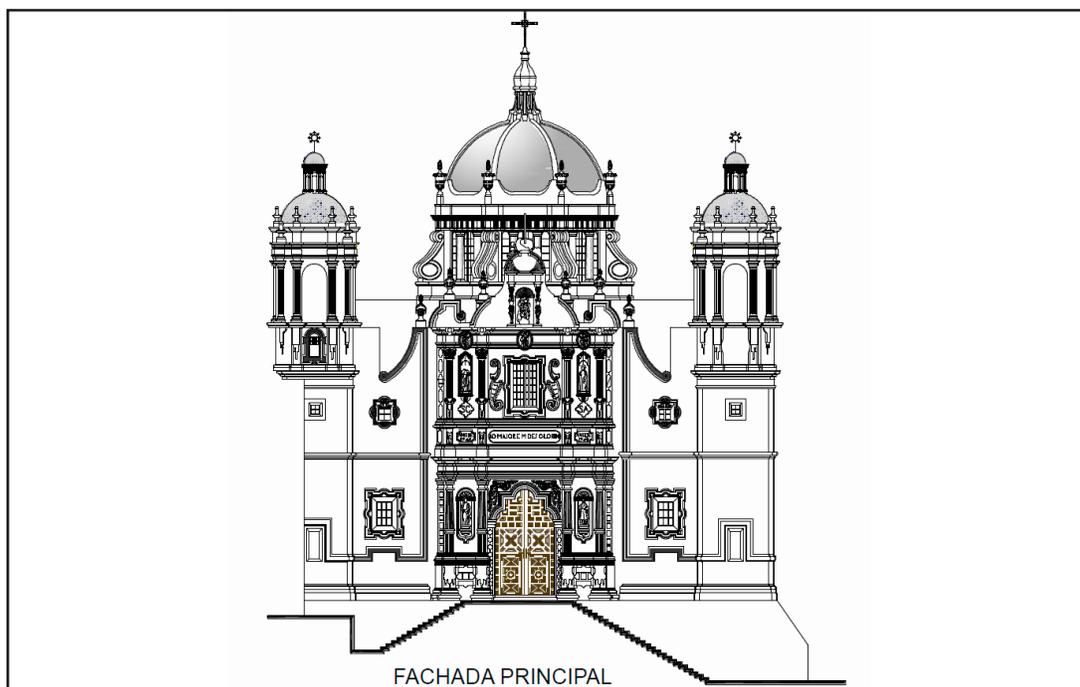


Imagen 3. Fachada principal.

La portada oriente presenta dos cuerpos con un remate, flanqueada por dos pilastras y con cornisamiento en cada cuerpo. La puerta la enmarca un arco trilobulado, en el segundo cuerpo posee una ventana coral de forma cuadrada con abocinamiento y como remate, presenta una hornacina central custodiada por dos esculturas. Flanquean la portada dos pilastras adosadas, donde se ubican las gárgolas y en cuyo remate se encuentran dos pináculos y un florón en el eje central.

Al interior conserva 8 retablos de madera estofada en lámina de oro y un retablo principal dedicado a la Virgen de Guadalupe, siendo uno de los más bellamente labrados. Asimismo, en el siglo XIX el retablo central fue modificado por uno de estilo neoclásico, lo que modificó la estructura original del templo. El Templo de Santo Domingo es el segundo en importancia en la ciudad de Zacatecas, después de la catedral, además de ser el único de la ciudad con este tipo de retablos coloniales.

Cuenta además con un osario que se localiza en el sótano del mismo presbiterio, con acceso del lado oriente de la ante-sacristía. Así como con sacristía de planta octagonal que conduce por su lado sur a un salón general, y dos capillas. Una en el primer tramo al lado derecho del sotocoro, y la otra en el último tramo con acceso por una puerta de madera entablada y remada con arco mixtilíneo.

Proyecto de restauración integral

Los daños que se localizaron en el templo iban desde el deterioro en la pintura a la cal, disgregaciones de los aplanados, hasta grietas y fracturas por los asentamientos del inmueble. Los daños en fachadas incluían exfoliación de la cantera, disgregación de las juntas, deterioros en la estereotomía, desprendimiento de la pintura a la cal, humedades, vegetación parásita e instalaciones inadecuadas de tuberías de pvc, asbesto y lámina.

En los muros laterales existía disgregación de la junta de los sillares, escurrimientos en las molduras, estallamiento de algunas piezas y grietas en la fábrica del muro que causaban filtración de agua y exfoliación en el mamposteado. Asimismo, resaltaba la falta de aplanados en todos los muros, lo que provocaba daños de humedad, exfoliaciones y disgregación de cantera.

En las cubiertas y cúpulas existían marcas de escurrimiento, disgregaciones de las juntas, exfoliación en las canteras, grietas en algunas secciones, filtración de humedad, flora parásita e inadecuadas instalaciones eléctricas.



Imagen 4. Daños en linternilla de cúpula sacristía.



Imagen 5. Deterioro por humedad en intradós.



Imagen 6. Vegetación parásita en bajadas de agua.

Los daños al interior del templo eran mayores en las bóvedas, cúpula y muros, donde a manera general se podía observar pintura a la cal craquelada y desprendimiento de aplanados, grietas sobre bóvedas y muros, y disgregación en la junta de las dovelas de algunos arcos formeros. Todo lo cual provocaba filtración de agua y escurrimientos.

Por ello, fue necesario tomar acciones desde la liberación de agregados que alteraban la estética y el partido arquitectónico, hasta la reintegración de elementos que permitieran conservar la estructura y estabilidad del inmueble, así como permitieran su conservación. Como la reintegración de cantería, mamposteo y aplanados en las cubiertas, muros de nave central y cúpulas, así como una impermeabilización de jabón y alumbre en todas las cubiertas. Lo que permitió integrar una capa de color a las fachadas otorgándole nueva vida al inmueble.



Imagen 7. Templo de Santo Domingo después de la restauración.

Trascendencia de la intervención

Si bien el proyecto en sí fue todo un reto al buscar resolver varios frentes y aplicar un proyecto integral de restauración, el mayor reto fue quizá el incluir a diferentes especialistas y realizar trabajos multidisciplinarios en un solo proyecto de intervención.

Se contó con la participación de especialistas estructurales para regresarle estabilidad al templo. Para ello se realizó la recimentación de las 8 columnas que conforman la nave, a base de un encoframiento de concreto armado y la inyección de mortero para consolidar el núcleo de mampostería. Y se instalaron tensores de cable de acero en los ejes de las tres naves para contrarrestar el empuje de los arcos, y zunchos metálicos en los muros del presbiterio y el transepto por el exterior para otorgar estabilidad al edificio.



Imagen 8. El proyecto de reestructuración consiste en realizar un confinamiento de los dados de cimentación, a base un anillo de concreto armado.

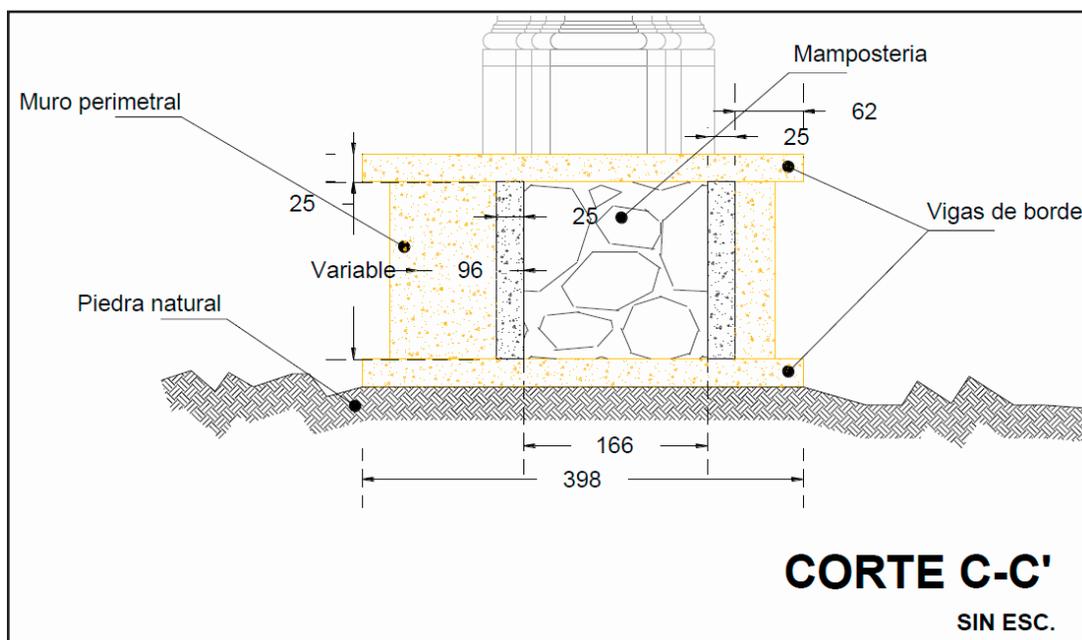


Imagen 9. Corte de los anillos de confinamiento.

Asimismo, se realizaron trabajos de restauración en las pinturas murales al interior del templo. Fue posible recuperar la decoración de las bóvedas con el trabajo de restauradores especialistas en pintura, quienes realizaron calas en los muros para detectar las capas de pintura y además, se apoyaron en una investigación histórica de las fotografías existentes, las cuales les permitieron recrear los diseños presentes en las bóvedas.



Imagen 10. Vista general de la pintura en bóveda central al término de los trabajos.



Imagen 11. Vista del interior Santo Domingo en siglo XIX, se observa la pintura de las bóvedas y el piso de madera. Colección: Biblioteca Camino Real de Tierra Adentro. Museo Virreinal de Guadalupe, Zac.

Del mismo modo, se realizó el rescate y limpieza de dos de los retablos principales dedicados a San Francisco Javier y a la Virgen de Guadalupe, las cuatro pinturas de caballete localizadas en las pechinas de la cúpula principal: San Agustín, San Jerónimo, San Gregorio Magno y San Ambrosio. Y el retablo mayor de estilo neoclásico dedicado a nuestra señora de la Inmaculada Concepción.

Igualmente, el proyecto integró la conservación de los candelabros históricos, así como la restauración total del piso original de madera del templo.



Imagen 12. Retablo de San Francisco y candelabro ya restaurados.

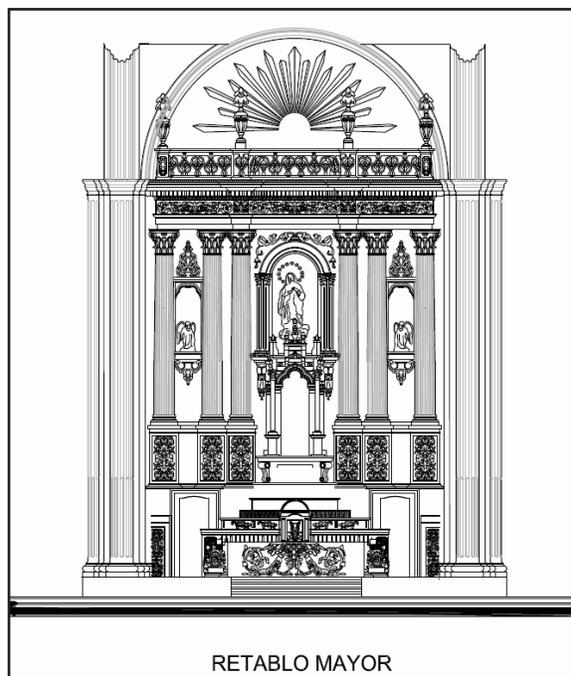


Imagen 13. Retablo mayor.

Sin embargo, los trabajos multidisciplinarios no se quedaron en la restauración, ya que también se incluyeron labores arqueológicas al interior del templo, conscientes de que se podrían localizar entierros y objetos antiguos, se realizó la invitación a personal especializado del INAH (un equipo de arqueólogos y antropólogos) para participar en las excavaciones.

Al término de los trabajos se encontraron 42 entierros, lo cual arrojó datos y material de investigación bastante importante para la historia del templo desde sus orígenes hasta su historia reciente. Junto con los entierros se recuperaron más de 3,000 objetos asociados. Del total de entierros, se rescataron 37 momias del siglo XVII, de niños y adultos enterradas en catacumbas y subsuelo del templo de Santo Domingo, “el más importante de su tipo en Zacatecas”. Dentro de los hallazgos, sobresale la cripta del corregidor Diego Joseph Medrano, inhumado el 10 de marzo de 1798 y localizado debajo del pulpito y al fondo de una escalinata. Otro sepulcro que llamó la atención es el de un niño de entre seis y nueve años vestido con ropas de obispo y con un ramo de flores entre las manos. Es de resaltar que todos los entierros se encontraron acompañados de rosarios, monedas de oro y plata, ropa y juguetes de madera.

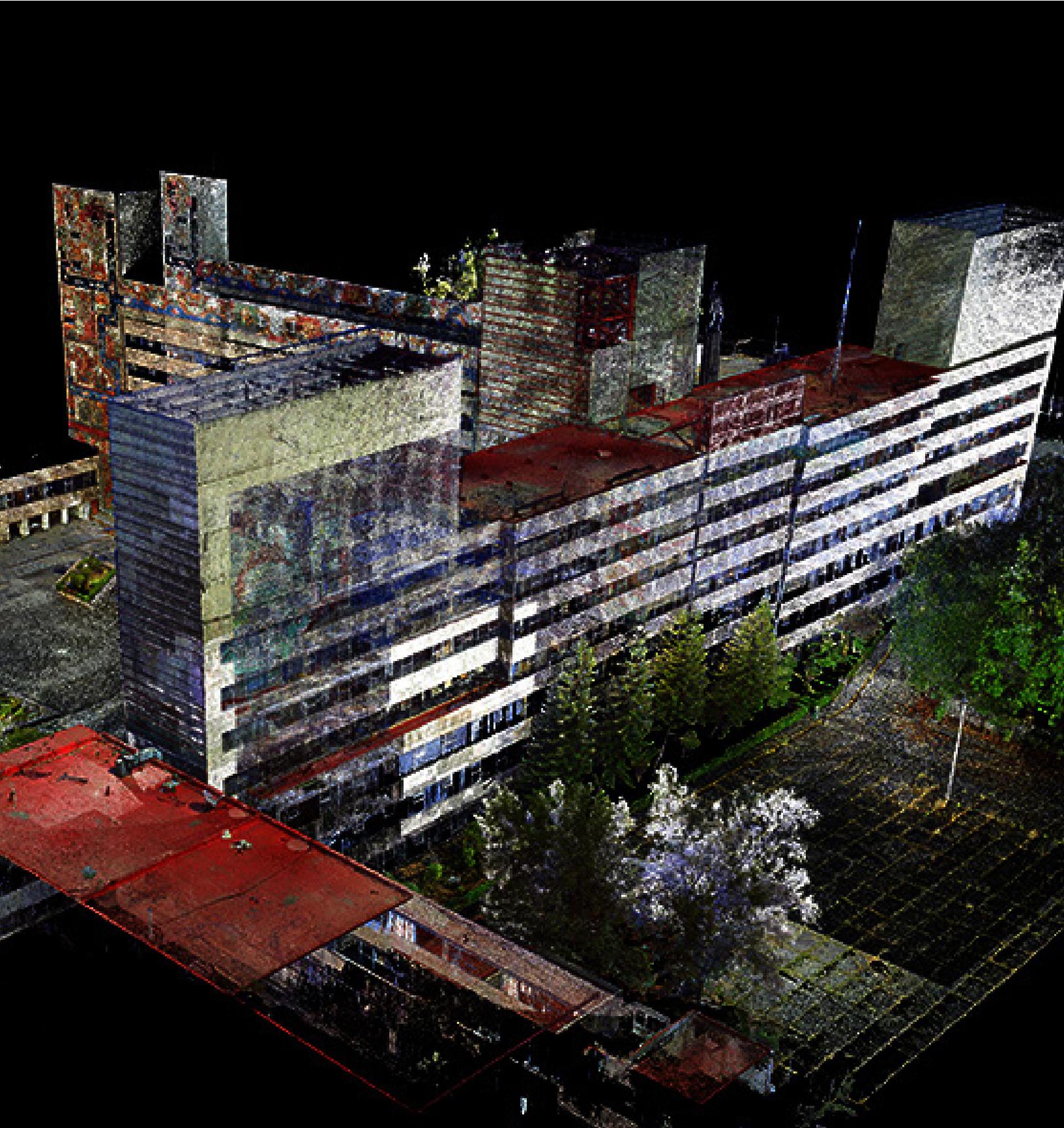


Imagen 14. Entierro de un infante vestido como la Orden de los Dominicos.



Imagen 15. Momia número 29.

Al finalizar la intervención en el Templo de Santo Domingo la experiencia obtenida fue bastante amplia. El ejecutar un proyecto integral que incluyó labores de arqueología, de reestructuración y restauración en todo el inmueble, los resultados arrojaron nuevas pistas sobre los cimientos y suelos del templo, así como sobre los sistemas constructivos y, sobre todo, aportaron nuevos datos sobre la historia de la Ciudad de Zacatecas. Colaborando con ello, a la conservación no solamente del edificio, sino también, de la memoria cultural de la región.



Hacia una cultura
para el registro
tridimensional

HACIA UNA CULTURA PARA EL REGISTRO TRIDIMENSIONAL DEL PATRIMONIO CULTURAL DE MÉXICO

Arq. Juan Carlos García Villarruel

En publicaciones anteriores¹ compartimos nuestra experiencia y resultados de algunos levantamientos arquitectónicos tridimensionales realizados por medio de escáner láser 3D. Mencionamos también las características y bondades que tiene esta tecnología y que CAV utiliza desde el 2009 para el adecuado registro del patrimonio arquitectónico que intervenimos.

Desde hace ya varios años existe una amplia variedad de herramientas tecnológicas para el registro del patrimonio cultural, en especial del patrimonio arquitectónico. Con el compromiso y responsabilidad de estar a la vanguardia en el uso de estas tecnologías, CAV sumó a sus registros tridimensionales la técnica de la fotogrametría digital y el uso de METIGO MAP. En el Boletín número 1 de la tercera temporada² se amplía el concepto de la fotogrametría digital, la cual es una técnica de documentación que combina la fotografía con poderosos softwares computacionales para obtener un modelo 3D, del que podemos obtener medidas e imágenes orto rectificadas del objeto a intervenir.

Por otro lado, METIGO MAP es un software que permite registrar y documentar de manera digital los daños y deterioros de cualquier superficie tanto de bienes muebles como bienes inmuebles, a partir de un mapeo sobre imágenes digitales en alta resolución. En otra publicación hablaremos ampliamente del software y la importancia para documentar con esta herramienta tecnológica.

Ambas técnicas y herramientas de registro llevan varios años implementadas en México y son utilizadas de manera habitual en Europa. Aportan información fundamental como precisión milimétrica de la geometría de los bienes y un gran detalle del color y las texturas del objeto de estudio. Permitiendo así a los especialistas contar con información real de las condiciones en las que se encuentra el bien mueble o inmueble a intervenir.

En el registro tridimensional, el uso del escáner láser y software para procesar una nube de puntos crece cada día más y es posible encontrar infinidad de modelos con diferentes capacidades de medición. México cuenta con la capacidad tecnológica y lo más importante, con personal técnico altamente calificado para realizar esta labor. Sin embargo, aún no se cuenta con la difusión suficiente de la existencia de estas capacidades tangibles para realizar el registro de nuestro propio patrimonio.

Un ejemplo de esto es la reciente participación de CyArk³, organización fundada en 2003 y dedicada a registrar el patrimonio cultural más emblemático del mundo, en el levantamiento arquitectónico tridimensional con escáner láser 3D del exterior del conjunto de la Catedral Metropolitana de la Ciudad de México, realizando el escaneo de la nave principal y utilizando equipo fotográfico y drones como complemento al escaneo láser. La tecnología aplicada y el trabajo elaborado fue presentado como algo nuevo y único, cuando el INAH a través de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos fue la primera institución en realizar el levantamiento de la Catedral Metropolitana desde el 2011 (Imagen 1⁵) y cuenta con un banco de modelos tridimensionales del patrimonio arquitectónico a nivel nacional y un centenar de levantamientos registrados desde el 2010.

¹<http://www.cavdiseno.mx/boletines>

²<http://www.cavdiseno.mx/media/2831.pdf>

³<https://www.cyark.org/>

⁴<https://oncenoticias.tv/nota/digitalizan-catedral-metropolitana-con-tecnologia-de-punta>

⁵<https://www.monumentoshistoricos.inah.gob.mx/index.php>



Imagen 1. Registro en nube de puntos realizada a partir del levantamiento arquitectónico tridimensional con escáner láser 3D de la Catedral Metropolitana. Trabajo realizado por el LIAD de la CNM-INAH.

A su vez, CAV Diseño e Ingeniería también ha trabajado con tecnologías tridimensionales y ha realizado registros con escáner láser para realizar intervenciones en la Catedral Metropolitana (Imagen 2) y en algunos de sus bienes muebles como la escalera helicoidal⁶. No es por lo tanto algo nuevo, son años dedicados al registro de nuestro patrimonio cultural, faltando solamente una mayor difusión al trabajo realizado por expertos mexicanos.



Imagen 2. Registro del proceso de registro con escáner láser 3D y trabajos de restauración de la escalera helicoidal de la Catedral Metropolitana. Trabajo realizado por CAV Diseño e Ingeniería en el año 2012.

El Instituto Nacional de Antropología e Historia cuenta con un registro de aproximadamente 53 mil sitios arqueológicos y 110 mil monumentos históricos edificados entre los siglos XVI y XIX⁷ en México. Esta riqueza cultural requiere ser registrada de manera integral para permitir una mejor intervención, conservación, restauración y protección, con el objetivo de preservar esta herencia cultural a las siguientes generaciones. Y si bien el INAH mantiene un proyecto permanente para el registro tridimensional, no es suficiente. El enorme inventario de inmuebles catalogados es inmenso y hace falta una cultura y una política que garanticen el registro y resguardo digital de este vasto patrimonio.

La Secretaría de Cultura presentó en el mes de septiembre de 2018 el libro “Sismos y patrimonio cultural. Testimonios, enseñanzas y desafíos, 2017-2018”⁸. En él se reúnen crónicas, informes y estudios, así como un registro de labores de restauración patrimonial y vinculación social que han realizado especialistas en torno a los bienes culturales afectados por los sismos de septiembre de 2017.

⁶<https://www.youtube.com/watch?v=vH2f0x40g64>

⁷<http://www.inah.gob.mx>

⁸<https://www.inah.gob.mx/boletines/7589-presentan-especialistas-el-libro-sismos-y-patrimonio-cultural-testimonios-ensenanzas-y-desafios-2017-2018>

Entre lo más relevante de esta publicación se encuentra la propuesta de tener un Fondo Nacional para la Preservación del Patrimonio Cultural e Histórico y crear un Fideicomiso con aportaciones permanentes que se irían acumulando a través de un manejo financiero adecuado en beneficio del fondo y con ello, amortizar y solventar alguna emergencia.

Tanto el INAH como el ICOMOS mexicano, firmaron un convenio marco de colaboración para la conservación, protección, investigación y difusión del patrimonio edificado de México⁹. El titular del INAH precisó que “organismos como el INAH o el Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA) tienen la encomienda legal de atender al patrimonio cultural edificado de la nación, pero ésta no debe ser —“ni ha sido” en la práctica— una tarea solo de las dependencias, pues también compete a las autoridades eclesiásticas, a oficinas de nivel federal, estatal y municipal, y especialmente a las comunidades.”

En conclusión, es necesario y urgente elaborar un plan que permita a las instituciones buscar recursos destinados específicamente para el registro arquitectónico tridimensional con escáner láser y, preservar así de manera digital este vasto patrimonio. Circunstancia que nos permitiría estar preparados para cualquier eventualidad ante una posible pérdida por diferentes eventos que lo ponen en riesgo, sean manifestaciones, desastres naturales, deterioros por falta de mantenimiento o malas intervenciones (Imagen 3).



Imagen 3. Daños ocasionados en el patrimonio. De izquierda a derecha; Catedral Metropolitana de la Ciudad de México, Monumento al Ángel de la Independencia, y Templo de San Pedro y San Pablo, Ecatzingo de Hidalgo, Estado de México.

Un claro ejemplo de esto fue el incendio en la Catedral de Notredam y el del Museo Nacional de Brasil. En el caso de Notredam, el registro con escáner láser realizado en 2010 por Andrew Tallon¹⁰, historiador de arquitectura y profesor de la Universidad Vassar, será de gran ayuda en la restauración de la Catedral. Ya que los actuales programas para procesar los modelos 3D en nubes de puntos permiten compartir información sin ser especialista en ellos¹¹. Al mismo tiempo, que un modelo tridimensional, permitirá conocer las dimensiones reales de los elementos arquitectónicos perdidos y, sobre todo, las condiciones en las que se encontraba antes del siniestro. Para analizar el daño sufrido por el incendio fue necesario realizar un escaneo posterior a la tragedia¹². Con la información obtenida es y será posible comparar las superficies originales contra las superficies dañadas y perdidas por el incendio.

El Museo de Brasil, por el contrario, no contaba con un registro arquitectónico tridimensional y recuperar fragmentos o piezas originales debajo de los escombros será de gran importancia para que la tecnología asista en la reconstrucción de ejemplares originales.

Mientras que en el caso de México, los sismos de 2017 causaron el daño de cientos de inmuebles con valor patrimonial. Siendo muy alta la probabilidad de que vuelva a suceder un siniestro semejante, la pérdida se pudiese disminuir de existir un registro de todos y cada uno de los inmuebles y bienes muebles catalogados. Ya que al encontrarse resguardados de manera digital, se podría disponer de su registro para cualquier proceso de investigación, protección, conservación, restauración y difusión del patrimonio arqueológico, histórico y paleontológico.

⁹<https://www.inah.gob.mx/boletines/7569>

¹⁰<https://shop.leica-geosystems.com/es-ES/blog/precision-laser-scans-notre-dame-cathedral-can-help-preserve-restore-and-rebuild>

¹¹<https://notredame.truview-cloud.com/embed/map/5cb7c28f6fe74b0005ffc470?tools=true&minimap=true>

¹²http://www.artgp.fr/IMG/pdf/agp_new_v4_cp_fr.pdf



Restaurando Patrimonio Florístico

DIRECCION DE ESTUDIOS BIOLÓGICOS

JARDIN BOTANICO DE CHAPULTPEC

34.
Indúceas.
Gladíola.
Gladíola purpurea
L. K. - 1908

Conservando la Memoria

RESTAURANDO PATRIMONIO FLORÍSTICO. Herbario de la UNAM

Rest. Liliana Olvera

En el año 2017, se intervinieron 18 ejemplares vegetales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se trataba de 12 libros de pasta dura con fojas de algodón grueso y sujetadas por medio de costuras, así como de 6 folios con encuadernaciones rústicas con menos fojas de algodón delgado. Al tratarse de tomos de herbario, se refiere a un libro con una colección de ejemplares vegetales destinada a estudios botánicos. Por lo que cada foja contiene un ejemplar de planta que ha sido secada, prensada, montada y debidamente identificada. Los herbarios contienen colecciones de Alfonso I. Herrera, Octavio Solís, Rafael Montes de Oca y Antonio Santa María.

El Herbario Nacional de México (MEXU) custodia la colección más importante de plantas mexicanas. Con más de 1 300 000 ejemplares es el herbario más grande del país y América Latina; se encuentra entre uno de los diez herbarios más activos del mundo.

Su historia se remonta a finales del siglo XIX cuando surge el Instituto Médico Nacional en 1888, como la institución oficial encargada de integrar los conocimientos sobre los recursos naturales. Hacia 1915 el herbario se consolidó e impulsó al reunirse las colecciones nacionales de plantas como parte de la Dirección de Estudios Biológicos.

En 1929 la Universidad Nacional Autónoma de México, a través del Instituto de Biología, adquiere la custodia del herbario en donde el trabajo y la visión de sus administradores, científicos de talla mundial, han logrado mantener activa la colección dotándola de la infraestructura necesaria para su crecimiento, preservación y uso por la comunidad científica.

Estos 18 herbarios forman parte del acervo histórico del MEXU y se encuentran registrados con el mismo número de inventario, incluso poseen tomos en los que los especímenes tienen una numeración.

Cada tomo se elaboró con plantas vivas que se cortaban y se trasladaban a la institución de estudio. Ahí se examinaban y se les elaboraba una ficha con sus principales características como nombre, color, forma, fecha y lugar de colecta. Posteriormente, se secaba cada ejemplar colocándolo en posición haz-envés dentro de una sucesión de capas de periódico con cartones para absorber la humedad, los cuales a su vez se presan por medio de un par de tablas ajustadas con amarres de tensión.



Imagen 1. Herbario numero 10 antes del proceso de restauración.

Una vez secas las especies, se colocan en láminas de papel y cartulina rígida, asimismo, se les adhiere en la parte inferior una ficha con sus datos generales. Para unir cada ejemplar al papel se detectaron dos métodos en la colección, por medio de tiras delgadas de papel con una mínima cantidad de pegamento para que se sujeten y por medio de una costura a la lámina.

Por lo delicado de cada tomo, así como la importancia de la colección y de su trascendencia para el estudio de la botánica nacional, era delicada y prioritaria su restauración. La intervención planteada observó los lineamientos establecidos por la Dirección General de Patrimonio Universitario, Dirección de Bienes Inmuebles de la UNAM. Esto incluyó la elaboración de fichas clínicas individuales de su estado de conservación, una descripción de los procesos realizados y el registro fotográfico de la evolución de sus procesos. El objetivo primordial de la intervención fue el devolver estabilidad estructural a cada tomo, detener el ataque fúngico que presentaban, ya que las piezas se encuentran en constante manipulación por parte de investigadores, y, sobre todo, asegurar la integridad de cada espécimen resguardado.

Los principales problemas de deterioro presentes en los tomos fueron causados por agentes extrínsecos a la obra, y en algunos ejemplares, por factores de degradación de los materiales empleados en su técnica de manufactura, sobre todo en los hilos de las costuras y adhesivos empleados.

Los procesos de intervención realizados en los diferentes ejemplares, si bien se ejecutaron de manera individual, fueron semejantes. Debido a que los tomos poseen características similares tanto en su deterioro, como en su técnica de manufactura. Las primeras acciones consistieron en una fumigación para eliminar los hongos en tapas, guardas, lomos y hojas, para después realizar una limpieza superficial de la mano con el resguardo del material desprendido o suelto.



Imagen 2. Fragmentos de especímenes sueltos.

Los siguientes pasos consistieron en desarmar la encuadernación, realizar la unión de los elementos de cartería y colocar injertos y refuerzos necesarios para recuperar la estabilidad estructural de cada tomo. Posteriormente, se fijaron y consolidaron los recubrimientos y el papel de las carteras para poder sujetar los especímenes que se encontraban sueltos, esto se llevó a cabo con tiras de papel japonés y Methocel siguiendo el modo en que estaban unidos originalmente.

Por último, se limpiaron las etiquetas desprendidas, se les eliminó el adhesivo existente y se recolocaron en su sitio. En las encuadernaciones rusticas se sustituyeron los listones y se colocaron hojas de algodón de interfaz para evitar el contacto de las fojas con las especies.

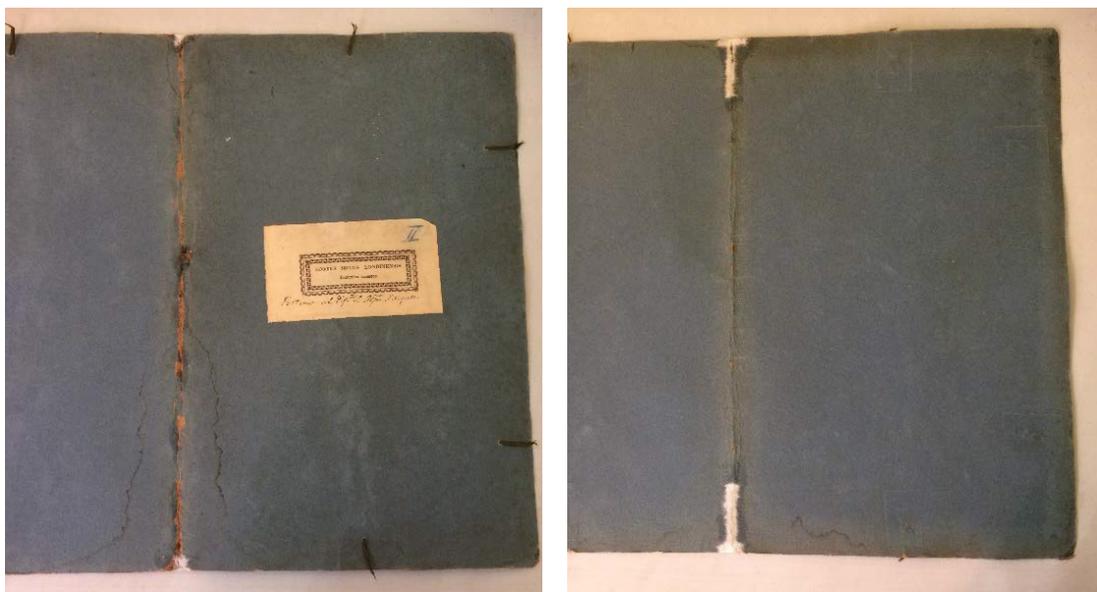


Imagen 3. Antes y después de la aplicación de refuerzos en Herbario 13.

A través de esta experiencia de conservación, se obtuvo una mayor consciencia del valor de nuestra diversidad botánica y de las acciones necesarias para asegurar su preservación. Fue posible señalar una serie de recomendación de conservación para los libros de herbario, que van desde el almacenaje con el uso de libreros con recubrimiento y acero inoxidable, condiciones climáticas a una temperatura de 17 a 20 °C con una humedad de 50 a 60%, hasta el uso de una luz no mayor a 50 luxes para su consulta.

Asimismo, las labores de conservación nos dieron la base para el establecimiento de aspectos importantes a considerar en la intervención de cualquier obra documental. Por una parte, se consideró el tener una correcta y metodológica planeación, un esquema de logística para garantizar la coordinación durante los procesos y que estos puedan ser ejecutados sin inconvenientes. Esto es de mayor importancia al tratar con documentos de grandes formatos, muy deteriorados o con elementos sumamente fragmentados como es el caso de los especímenes. Igualmente se debe reflexionar sobre la importancia de la correcta ejecución de los procesos, que se garantiza se está realizando una restauración de calidad para así evitar futuros retraimientos.

Como un conocimiento extenso de las propiedades de la materia prima y de los procesos de restauración permite un mejor desenvolvimiento en momento de la intervención, y por tanto resultados más favorables. Finalmente, es necesario recalcar que los procesos de conservación y restauración no terminan al realizar la reintegración cromática. La consideración del destino de la obra, su finalidad y posterior manipulación son aspectos muy relevantes al momento de intervenir y realizar labores de conservación preventiva, como es la elaboración de guardas de protección, por ejemplo, o propuestas de conservación preventiva de la colección. Estas deben estar pensadas para que la consulta y manipulación del documento sea fácil, efectiva y propicie la seguridad de la pieza. Todo lo anterior forma un conjunto de elementos que, sin importar las características, formatos, factura o deterioro de los papeles, son necesarios en el afán de lograr una eficiente restauración.

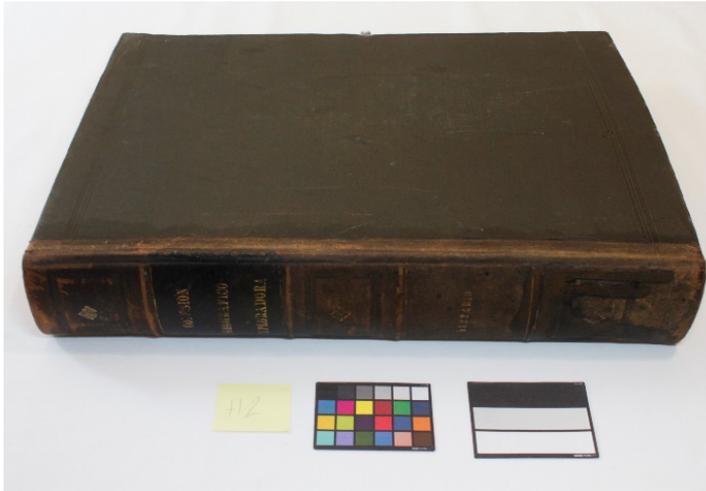


Imagen 4. Herbario número 1.

Los trabajos de restauración de los 18 herbarios nos permitieron aportar a la conservación del conocimiento de la flora mexicana y apoyar la investigación florística nacional. Dentro de cada libro, se contiene cultura botánica de gran valía que guarda la memoria sobre diversas plantas domésticas (de ornato, medicinales y alimentarias de clima templado), de humedal, de pastizales y llanuras, de agaves y suculentas, además de cactáceas y plantas de zonas áridas y con flor. Permitiéndonos con ello, conocer las plantas locales, regionales, nacionales e internacionales, conservar ejemplares de las plantas endémicas y en peligro de extinción y educar formal e informalmente a las personas sobre la importancia y la diversidad de las plantas.



Imagen 5. Herbario número 8.



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS

EL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL A TRAVÉS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS LLEVA A CABO LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Y OBRAS PARA LA RECONSTRUCCIÓN DEL MONUMENTO A CUAUTÉMOC.

CAV DE CONSTRUCCIONES PARA S.A. DE C.V.
DE SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN DEL PERIÓDICO
DE SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN DEL PERIÓDICO

**Cuatémoc
regresa a casa**

2004
8
7

CUAUHTÉMOC REGRESA A CASA. Conservando el bronce

Ing. Ramón Velázquez

El monumento a Cuauhtémoc forma parte de las primeras expresiones del llamado movimiento indigenista mexicano. Se elaboró por encargo del entonces presidente Porfirio Díaz y se inauguró el 21 de agosto de 1887, ubicándose originalmente en la tercer glorieta del Paseo de la Reforma. La escultura de Cuauhtémoc y el relieve de la prisión son de Miguel Noreña, el relieve del tormento es de Gabriel Guerra y los jaguares son obra de Epitacio Calvo. Para el siglo XX, en 1949, se decidió mover a Cuauhtémoc de su emplazamiento original al punto exacto de la intersección de la Av. Insurgentes y Paseo de la Reforma.



Imagen 1. Fotografía de William Henry Jackson de dominio público. Recuperada en <http://www.mexicomaxico.org/Reforma/reformaGlor.ht>

En 2004, nuevamente se resolvió trasladar la estatua, pero esta vez, para regresarlo al punto de su emplazamiento original, y devolverle así, su relevancia en el Paseo de la Reforma. El objetivo involucró la restauración integral del monumento y las acciones fueron parte de los trabajos de Programa Integral del Corredor Turístico y Cultural Paseo de la Reforma-Centro Histórico de la Ciudad de México, del entonces gobierno del Distrito Federal.

Los trabajos de restauración y reubicación del monumento abarcaron del 13 de abril al 12 de diciembre de 2004. Para su ejecución, se realizaron investigaciones históricas e iconográficas que ayudaron en la determinación del punto exacto en el que el monumento fue emplazado en 1887 y, que fue confirmado gracias al hallazgo de los restos de piedra arenisca verde y morada de Guanajuato del monumento original en las obras de cimentación de la reubicación.

Asimismo, se determinaron los elementos constructivos del monumento por medio de calas exploratorias para conocer los materiales que lo componen y plantear así una mejor intervención de acuerdo con cada material utilizado.

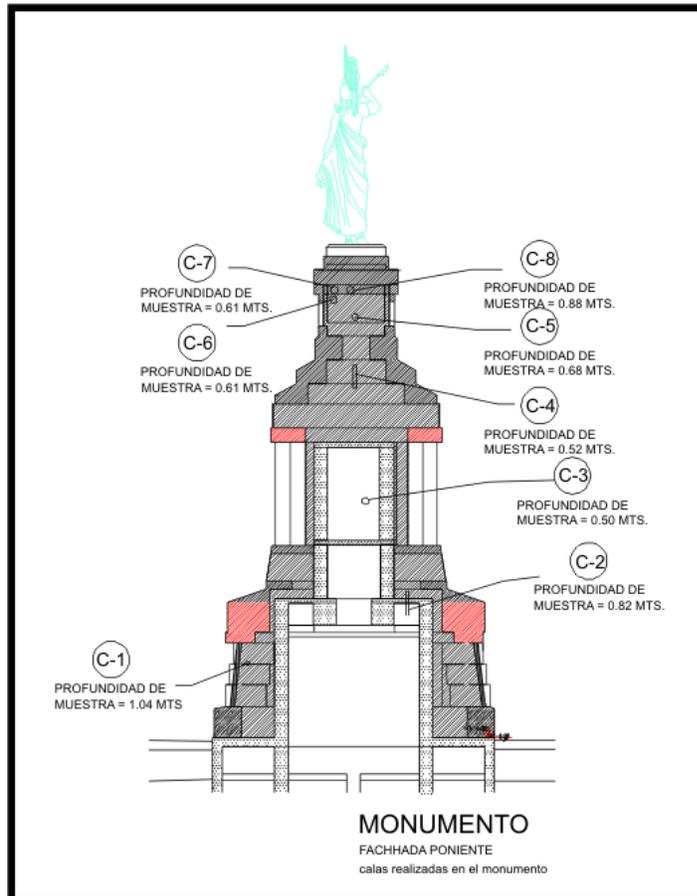


Imagen 2. Calas realizadas en el monumento a Cuauhtémoc. CAV, abril 2004.

La intervención, tanto de las esculturas como de los frisos, comenzó con los trabajos de traslado al taller temporal establecido en el Parque Pasteur. El movimiento de las esculturas se cumplió tomando en cuenta la seguridad y los cuidados necesarios para un correcto embalaje y transportación hasta el taller de restauración. Igualmente, los elementos pétreos del zócalo del monumento se registraron, etiquetaron y también se embalaron para restaurarse. Para liberar la escultura de Cuauhtémoc se realizaron trabajos de inspección y escaneo que determinaron como se unía con el tercer cuerpo del monumento, con lo cual se localizaron unas anclas de acero que fue necesario cortar con cadena de diamante para su liberación y traslado hacia el taller de restauración.



Imagen 3. Cuauhtémoc antes de la intervención.

Restaurando el bronce

Los trabajos realizados en el monumento a Cuauhtémoc comenzaron con el levantamiento del estado actual de cada escultura y friso. Se registraron sus dimensiones exactas, accidentes de fundición como son porosidades y perforaciones en el metal, así como faltantes de elementos. La finalidad era contar con un registro completo de cada elemento escultórico antes de cualquier intervención, para valorar así, el alcance de los procesos de restauración. Para ello, se especificó puntualmente el deterioro que poseía cada elemento escultórico y se realizó un estudio de inspección radiográfica en la escultura de Cuauhtémoc con un equipo de inspección radiográfica de laboratorio móvil para evaluación en sitio de las radiografías.



Imagen 4. Detalle de deterioros en las esculturas del monumento.
CAV, abril 2004.

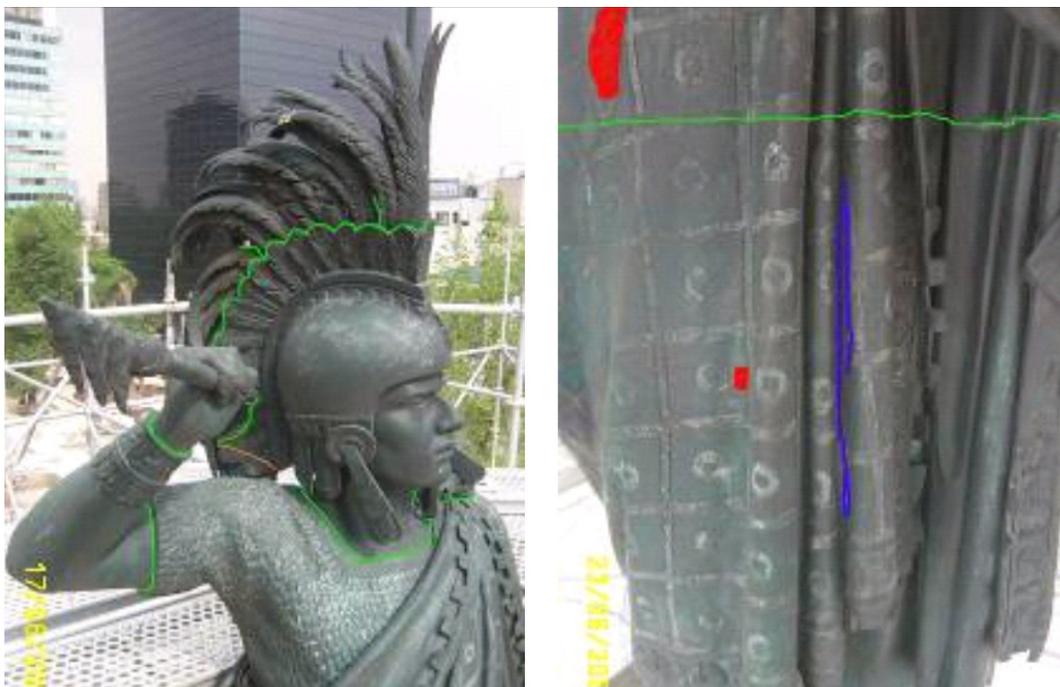


Imagen 5. Determinación de las 14 secciones de Cuauhtémoc.
CAV, abril 2004.

A partir de la inspección radiográfica, se verificó la sanidad volumétrica del bronce en las 14 partes que componen la escultura y se detectaron deterioros localizados en las zonas donde existían injertos cuadrangulares que ocasionaban grietas en el bronce. Para atenderlos fue necesario realizar algunos reforzamientos.



Imagen 6. Radiografía de los injertos y grietas. CAV, abril 2004.

La intervención comenzó con una limpieza químico mecánica en las esculturas. Se realizó con detergente no iónico, retirando pintas originadas por vandalismo, así como escurrimientos de pintura vinílica, pintura esmalte y graffiti en los diferentes elementos de bronce. Se realizaron pruebas para determinar el tipo de solvente que se utilizaría para la remoción de la pinta, y con base en los resultados se empleó un solvente de tipo orgánico.

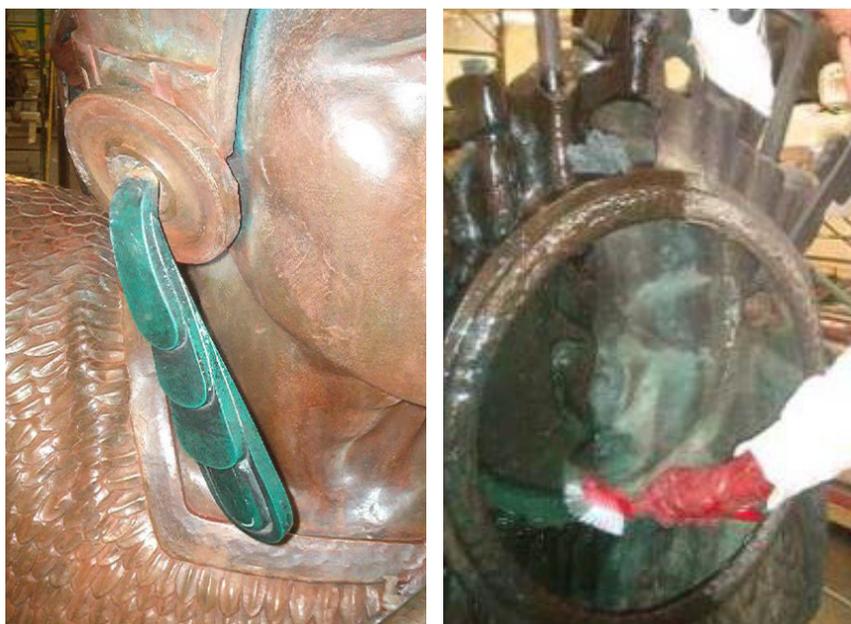


Imagen 7. Decapado de pintura (patina inducida).

Se localizaron intervenciones previas en las esculturas que habían restituido elementos originales del bronce por elementos fundidos en hierro. Por lo cual, se fabricaron nuevas piezas en bronce para restituir el fierro. Para ello, se realizó un estudio metalográfico que determinó la composición de la aleación utilizada por el fundidor originalmente y se obtuvieron los modelos de las piezas originales para su fundición. La sustitución y colocación de piezas se realizó mediante soldadura o remaches de bronce para no insertar un material diferente del original en las esculturas.

Posteriormente, se realizó un proceso para inhibir la corrosión en todas las esculturas para neutralizar la reacción química del bronce con el medio ambiente. Y finalmente, se efectuó un pulido y abrillantado de la superficie para aplicar una capa de protección a todas las esculturas.



Imagen 8. Cuauhtémoc durante los trabajos de restauración. CAV, junio 2004.



Imagen 9. Cuauhtémoc al finalizar la restauración. CAV, junio 2004.

El regreso a casa

La transportación del monumento se planeó a partir de análisis que permitieran conocer el peso total, tanto de los tres cuerpos del pedestal como de las esculturas y bajo relieves en bronce. Determinando un total de 368.07 toneladas. Con base a ello y la ayuda de cuatro grúas y una plataforma móvil de 12 ejes y 16 ruedas, fue posible mover en una sola pieza los tres cuerpos del pedestal con cerca de 300 toneladas de peso a su ubicación original.

En el emplazamiento original, localizado a 79 metros hacia el norponiente de donde fue colocado en 1949, se realizó una nueva cimentación y una elevación de un metro para realzar el monumento visualmente. La nueva plaza se diseñó de forma circular y se construyó alargada en sus extremos oriente-poniente por dos agujas decoradas con vegetación. El proyecto se planteó con la finalidad de proporcionar una integración urbana al monumento y simular la desaparecida glorieta original.

Una vez estable y reubicado, se comenzó la colocación de todas las esculturas en el pedestal, las cuales recuperaron su pátina original de bronce gracias a la restauración y terminaron de colocarse el 10 de diciembre de 2004.



Imagen 10. Vista área de la nueva plaza. CAV, diciembre 2004.



Esculturas
Sebastian

ESCULTURAS SEBASTIÁN. Conservando el Acero

Rest. Liliana Olvera

En el año 2017, a consecuencia de la construcción de un paso subterráneo en Río Mixcoac y Avenida Insurgentes, el conjunto de 9 esculturas ubicado en ese cruce tuvo que ser reubicado. Para ello, primero se diseñó un proyecto de restauración y reubicación de las mismas en un parque lineal en el camellón central del circuito interior.

Las esculturas son obra del afamado escultor Enrique Carbajal “Sebastián”, artista mexicano nacido en Ciudad Camargo, Chihuahua, quien realizó sus estudios en la Academia de San Carlos y en la Escuela Nacional de Artes Plásticas de la UNAM. El trabajo de Sebastián se distingue por la forma geométrica que plasma en sus obras. Ha sido merecedor de números premios entre el que destaca el Superior Prize otorgado por el Hakone Open Air Museum.

Las esculturas intervenidas fueron: “Puerta Candado”, “Tzompantli”, “Apofilita”, “Arcángel”, “ChacMool Rectangular”, “Desequilibrio”, “Corral” y “Esfera Trece Naranja”, las cuales se trasladaron y restauraron en el taller, a excepción de “Cedro. Árbol de la vida” que se restauró in situ.

El deterioro en las obras era evidente, presentaban manchas de escurrimiento de agua, grafitis y pérdida de la capa original de pintura. Esto a consecuencia de la falta de mantenimiento constante al encontrarse al aire libre, así como del descuido en el que se encontraban desde 2006, año en que la fundación de Sebastián aplicó acciones de conservación *“in situ”*.



Imagen 1. “Corral” a la derecha y “Desequilibrio” a la izquierda.
Fotografías de la Fundación Sebastián en 2006.

Para realizar los procesos de restauración fue necesario resguardar las esculturas en un taller con las condiciones adecuadas ubicado en Santa Fe. Su traslado se llevó a cabo con dos grúas tipo Hiab y con un embalaje de protección que garantizó su integridad en todo momento. Asimismo, para asegurar una óptima intervención en este patrimonio escultórico, previo a la intervención sobre las obras se elaboró un dictamen del estado de conservación de cada una de ellas. Se realizaron levantamientos fotográficos, escaneos laser 3D, una investigación histórica documental, los diagnósticos de daños y deterioros necesarios, calas en las capas de pintura y, además, para generar un proyecto integral de conservación, se incluyó la realización de estudios metalográficos.

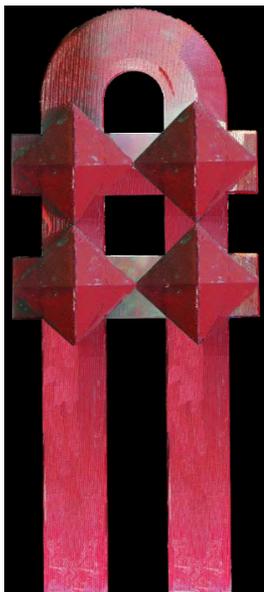


Imagen 2. Levantamiento 3D de daños en "Puerta candado".



Imagen 3. Levantamiento 3D de daños en "Esfera trece naranja".

Fue gracias al análisis de los metales que se caracterizaron los diferentes productos de corrosión en las obras. Información que permitió atacar puntualmente y con los procedimientos adecuados los daños e identificar las capas de pintura y los diferentes colores presentes en cada una.



Imagen 4. Toma de muestras para análisis metalográfico.

Entre los resultados del estudio metalográfico, se corroboró que las esculturas se elaboraron con un tipo de acero laminado con una cantidad de carbono de aproximadamente 0.2%, soldado mediante soldadura por arco eléctrico, muy probablemente utilizando un equipo manual. Lo cual justificaría la gran cantidad de imperfecciones encontradas, como la cascarilla del revestimiento del electrodo y la soldadura deficiente presente en “Esfera Trece Naranja”.

Del mismo modo, se pudo constatar que todas las obras realizadas entre 1988 y 1993 presentaban una capa de pintura exterior sobre una capa de pintura anticorrosiva a base de óxido de hierro y una delgada capa de preparación de pintura blanca. Mientras que, en los trabajos posteriores a 1994 la pintura corrosiva se sustituyó por una capa de protección elaborada con resina.



Imagen 5. Muestra de la escultura “Puerta Candado”. Se observan poros en la estructura metálica y en la superficie una capa de color blanco (resina) y en el exterior una capa de pintura roja.

En la segunda fase de restauración se comenzó con la limpieza superficial de los metales. Esta consistió en una limpieza mecánica de la suciedad acumulada para proceder con la eliminación de grasas, resinas, capas pictóricas, así como de soldadura en mal estado.

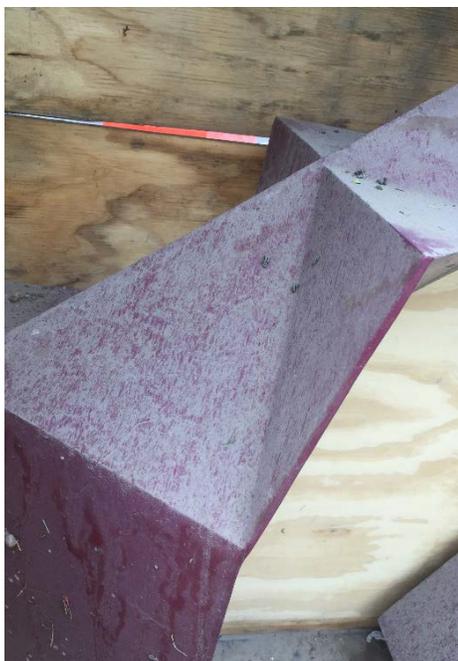


Imagen 6. Limpieza mecánica superficial.



Imagen 7. Eliminación de capas pictóricas.

Posteriormente, se sustituyeron las soldaduras en mal estado y se llevó a cabo la restitución de la lámina estructural dañada en las obras. Una vez limpias y reintegradas las piezas dañadas, se les aplicó una capa de pasivante como protección.



Imagen 8. Restitución de lámina estructural dañada.

Por último, se aplicó una preparación y detallado para la reintegración de la capa pictórica. El color aplicado fue definido por el artista plástico Sebastián, quien proporcionó las muestras pictóricas originales correspondientes a cada una de ellas.



Imagen 9. "Chac Mool rectangular" lista para la capa pictórica.



Imagen 10. Trabajos de detallado para reintegración de capa pictórica.



Imagen 11. Muestras pictóricas de Sebastián.

Al finalizar la intervención de las esculturas se ganó una experiencia única. No solamente al restaurar trabajos pertenecientes a un reconocido y prolífico artista mexicano, sino además, al constatar la valía de las nuevas tecnologías en las labores de conservación del patrimonio tangible. Por medio de los levantamientos en 3D se realizó un registro de daños puntual, mismo que se complementó con los estudios metalográficos que permitieron conocer la historia de las capas de pintura en las obras, a la vez de conocer los procesos de corrosión presentes en ellas, que, facilitaron el diagnóstico de daños y el diseño de acciones pertinentes para su restauración.



Imagen 12. "Esfera trece naranja" después del proceso de restauración.



Imagen 13. "Cedro. Árbol de la vida" después del proceso de restauración "in situ".



30 AÑOS
rescatando
nuestra historia
1989-2019



**DIRECTOR GENERAL DE CAV:
ING. RAMÓN VELAZQUEZ CABRERA**

**COORDINACIÓN Y REVISIÓN:
REST. LILIANA OLVERA FLORES**

**SELECCIÓN Y EDICIÓN DE CONTENIDO:
MTRA. PATRICIA VIRIDIANA SÁNCHEZ**

**COLABORACIONES:
ING. RAMÓN VELÁZQUEZ
REST. LILIANA OLVERA
ARQ. OSCAR CARRO
ARQ. JUAN CARLOS GARCÍA**

**DISEÑO:
D.C.G. ARTURO SOTO**



30 AÑOS
rescatando
nuestra historia
1989-2019

OFICINA CENTRAL
Av. Vasco de Quiroga No. 1133-A
Col. Estrella Santa Fe
Alcaldía Álvaro Obregón,
C.P. 01210 Ciudad de México
5570 9609 / 5257 1307

OFICINA ZACATECAS
Calle Genaro Godina No. 704-2
Col. Centro, C.P. 98000
Zacatecas, Zac.
(492) 922 2573

www.cavdiseno.mx
contacto@cavdiseno.mx
facebook.com/cavdisenoingenieria