

# Intervención

Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología



AÑO 15 - NÚMERO 29 - NUEVA ÉPOCA

DOI: 10.30763/Intervencion.v1n29.2024



CULTURA  
SECRETARÍA DE CULTURA



# Intervención

Revista Internacional  
de Conservación, Restauración  
y Museología

*Intervención. Revista internacional de conservación, restauración y museología*, año 15, número 29, enero-junio de 2024, es una publicación semestral editada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, Córdoba núm. 45, col. Roma, C. P. 06700, alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México, disponible en [www.revistaintervencion.inah.gob.mx](http://www.revistaintervencion.inah.gob.mx)

Editor responsable: Benigno Casas de la Torre. Reservas de derechos al uso exclusivo: 04-2014-100312264200-203, ISSN: 2448-5934, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsables de la última actualización de este número: Yolanda Madrid Alanís, Subdirectora de Investigación, Florencia Puebla Antequera, Editora, y Paula Rosales-Alanís, Coordinadora editorial. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete" (ENCRYM) del INAH, General Anaya núm. 187, col. San Diego Churubusco, alcaldía Coyoacán, Ciudad de México. Fecha de última actualización: 31 de julio de 2024.

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse, almacenarse o transmitirse de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o por fotocopia sin previa autorización por parte de la Subdirección de Investigación, la Dirección de la ENCRYM y la Coordinación Nacional de Difusión del INAH. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de las y los autores y no representa necesariamente la opinión de los Comités Científico o Editorial de la revista *Intervención*, de la ENCRYM o del INAH.

La reproducción, uso y aprovechamiento por cualquier medio de las imágenes pertenecientes al patrimonio cultural de la nación mexicana, contenidas en esta obra, están limitados conforme a la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, y la Ley Federal del Derecho de Autor; su reproducción debe ser aprobada previamente por el INAH y la Subdirección de Investigación de la ENCRYM. No se devuelven originales.

Versión electrónica: <https://revistaintervencion.inah.gob.mx>

Esta revista está indizada en repositorios y directorios nacionales e internacionales de calidad académica, tales como: Latindex, Conahcyt, Dialnet, Redalyc, Clase, Rebiun-Crue, UNESDOC, AATA-Getty, BCIN, Biblat, Google Scholar, SciELO-ESCI-Web of Science, REDIB y ERIH PLUS.

Correo: [revista\\_intervencion@encrym.edu.mx](mailto:revista_intervencion@encrym.edu.mx)

## SECRETARÍA DE CULTURA

Secretaria  
Alejandra Frausto Guerrero

## INSTITUTO NACIONAL DE ANTHROPOLOGÍA E HISTORIA

Director General  
Diego Prieto Hernández

Secretario Técnico  
José Luis Perea González

Secretario Administrativo  
Pedro Velázquez Beltrán

Coordinadora Nacional de Difusión  
Beatriz Quintanar Hinojosa

Encargado de la Dirección de Publicaciones  
Jaime Jaramillo Jaramillo

Subdirector de Publicaciones Periódicas  
Benigno Casas de la Torre

## ESCUELA NACIONAL DE CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y MUSEOGRAFÍA

Director  
Gerardo Ramos Olvera

Secretaria Académica  
Martha Elena Ortiz Sánchez

Subdirectora de Investigación  
Yolanda Madrid Alanís

Jefe de Control y Servicios Administrativos  
Osbaldo Franco Cruz

Jefa académica de la Licenciatura en Restauración  
Fanny Unikel Santoncini



Jefe académico de la Maestría en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Inmuebles  
Luis Carlos Bustos Reyes

Jefa académica del Posgrado en Estudios y Prácticas Museales  
Énoe Mancisidor Pérez

Jefa académica de la Maestría en Conservación de Acervos Documentales  
Vanessa Loredo Pérez

Encargada editorial del Programa de Publicaciones  
Citlalli Itzel Espíndola Villanueva

Encargado del Área de Diseño y Producción/Difusión  
José Ricardo Guzmán Sánchez

Auxiliar de Difusión  
Carla Ivonne Muñoz Rodríguez



**CULTURA**  
SECRETARÍA DE CULTURA



Editora fundadora  
Isabel Medina-González

Editora  
Florencia Puebla Antequera

Coordinadora editorial  
Paula Rosales-Alanís

Corrección de estilo  
Alejandro Olmedo

Copy Editing  
Damián de la Paz Pérez Miranda

Producción editorial  
Benigno Casas de la Torre

Diseño y formación  
Jorge Alejandro Bautista Ramírez

#### Traducción

Lucienne Marmasse / Paola Salinas / Richard George Addison / Carmen M. Plascencia / Ma. Fernanda Ramírez Andablo / Isabelle Marmasse

## COMITÉ EDITORIAL

### Instituciones académicas nacionales e internacionales

Adriana Cruz Lara Silva  
Museo Regional de Guadalajara (MRG), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Alejandro Leal Menegus  
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

Ana Garduño Ortega  
Centro Nacional de Investigación, Documentación e Información de Artes Plásticas (Cenidiap), Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura (INBAL), México

Ana Lizeth Mata Delgado  
Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Carolusa González Tirado  
Centro INAH Guanajuato, Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Catherine R. Ettinger  
Facultad de Arquitectura (FA), Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), México

Edgar Casanova González  
Catedrático Conahcyt, Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y la Conservación del Patrimonio Cultural (Lancic), Instituto de Física (IF), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

Gillian Elisabeth Newell

Investigadora de la Cátedra del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt), Facultad de Humanidades, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (Unicach), México

Diana Zárate Zúñiga  
Universidad Politécnica de Madrid (UPM), España

María Antonieta Jiménez Izarraraz  
Centro de Estudios Arqueológicos (CEA), El Colegio de Michoacán (Colmich), México

María Concepción Obregón Rodríguez  
Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Mónica Cejudo Collera  
Facultad de Arquitectura (FA), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

Sandra Peña Haro  
Sección de Conservación y Restauración, Archivo Histórico de la UNAM (AHUNAM), Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IIUE), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

## COMITÉ CIENTÍFICO

### Instituciones nacionales e internacionales

Aída Castilleja González  
Centro INAH Michoacán, Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Alejandra Quintanar Isaías  
Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM-I), México

Diana Isabel Magaloni Kerpel  
Los Angeles County Museum of Art (LACMA), Estados Unidos de América

Diego Jiménez Badillo  
Museo del Templo Mayor (MTM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Isabel Medina-González  
Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Joaquín Barrio Martín  
Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), España

José Ernesto Becerril Miró  
Experto jurídico en patrimonio cultural, México

Laura Filloy Nadal  
Museo Nacional de Antropología (MNA), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Luis Alberto Barba Pingarrón  
Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

Manuel Gándara Vázquez  
Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Rita Eder Rozenccwajg  
Instituto de Investigaciones Estéticas (IIE), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

Rocío Bruquetas Galán  
Museo de América, Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE), España

Roxana Seguel Quintana  
Centro Nacional de Conservación y Restauración (CNCR), Servicio Nacional del Patrimonio Cultural, Chile

Salvador Muñoz Viñas  
Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio, Universitat Politècnica de València (UPV), España



# ÍNDICE/CONTENTS

- 6 **EDITORIAL/NOTE FROM THE EDITOR**  
**Florencia Puebla Antequera**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.292.v1n29.71.2024>
- ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN/RESEARCH ARTICLE**
- 17 **Características fisicoquímicas de una colección de vidrio arqueológico de la Ciudad de México, México**  
Analyzing the Physicochemical Characteristics of an Archaeological Glass Collection from Mexico City, Mexico  
**José Roberto Peralta Rodríguez, Arturo García Bórquez y María de Jesús Alvizar Rodríguez**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.293.v1n29.72.2024>
- ESCAPARATE/SHOWCASE**
- 65 **El vestido atribuido a la emperatriz Carlota de México (1864-1867): evidencias históricas en su restauración**  
The Dress Attributed to Empress Charlotte of Mexico (1864-1867): Historical evidences from its restoration  
**Ana Julia Poncelis Gutiérrez, Karla Castillo Leyva y Rosa Lorena Román Torres**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.294.v1n29.73.2024>
- INFORME ACADÉMICO/ACADEMIC REPORT**
- 95 **Criterios de intervención en la restauración de la pintura sobre tabla *Cristo atado a la columna*, del Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca, España, atribuida a Luis de Morales**  
Intervention Criteria in the Restoration of the Panel Painting *Christ tied to the column* from the Museo Diocesano de Arte Sacro in Salamanca, Spain, which was attributed to Luis de Morales  
**Alejandra del Barrio Luna, Eduardo Azofra Agustín y Tomás Gil Rodrigo**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.295.v1n29.74.2024>
- 147 **Tratamiento anóxico para la erradicación de insectos en los libros corales del Museo del Convento de los Descalzos, Lima, Perú**  
Anoxic Treatment for the Eradication of Insects in the Choral Books of the Museo del Convento de los Descalzos, Lima, Peru  
**Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco y Patricia Gonzales**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.296.v1n29.75.2024>

- 185 **Explorando el Faro de *El Morro* de San Felipe: prácticas profesionales y colaboración académica para la conservación del patrimonio cultural inmueble en el Viejo San Juan, Puerto Rico**  
Exploring the Lighthouse of *El Morro* in San Felipe: Professional Practice and Academic Collaboration for the Conservation of Immovable Cultural Heritage in Old San Juan, Puerto Rico  
**Sarahí Soriano Orozco y Rodrigo Sáinz Lara**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.297.v1n29.76.2024>
- 234 **Experiencias recientes en la producción de exposiciones temporales. Prácticas, enfoques y perspectivas desde el trabajo colectivo en el Museo del Área Fundacional de Mendoza, Argentina**  
Recent Experiences with the Production of Temporary Exhibitions. Practices, Approaches, and Perspectives on the Collective Work in the Museo del Área Fundacional from Mendoza, Argentina  
**María del Carmen Marengo, Lorena Puebla y Karina Castañar**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.298.v1n29.77.2024>
- RESEÑA DE EXPOSICIÓN/EXHIBITION REVIEW**
- 282 **La creación de la *Sala del Pueblo Sami* en el Museo Nacional de las Culturas del Mundo de la Ciudad de México, México**  
The Creation of a Hall Dedicated to the Sami People at the Museo Nacional de las Culturas del Mundo in Mexico City, Mexico  
**Luis Alejandro Mosquera Delgado**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.299.v1n29.78.2024>

**EDITORIAL**

## Go to English version

10.30763/Intervencion.292.v1n29.71.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 6-11

Estimadas lectoras y estimados lectores:

Con gran emoción les presento los contenidos del número 29 de la revista *Intervención*. Éste surge en un contexto de acomodos y ajustes relacionados con las nuevas necesidades, pensamientos y proyecciones que nos dejó la pandemia por el virus SARS-CoV-2. Entonces, y por la complejidad del contexto en el que vivimos, nos propusimos brindar un número actualizado con las preguntas y reflexiones que hoy en día atraviesan a los patrimonios y a las herencias culturales.

Puedo decir con seguridad que tanto la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía “Manuel del Castillo Negrete” (ENCRYM), a lo largo de su trayectoria en la educación superior, como el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), se han consagrado como espacios donde se construye conocimiento académico sobre lo patrimonial. Y también donde se documenta el desarrollo que han tenido las ideas y las prácticas en torno de ello. En esto, la revista *Intervención* ha fungido como un fiel reflejo de los temas y las perspectivas teórico-metodológicas que estuvieron en boga conforme pasó el tiempo, y las miradas que las y los profesionales han tenido sobre su praxis.

Por el importante papel que esta publicación tiene, es que acepté la empresa de ser la octava editora, labor que comienza con este número 29. El proceso que llevó editarlo no me fue fácil, debo reconocerlo. Primero, porque si bien había participado como autora y como evaluadora, tenía poca experiencia en estar del otro lado del trabajo editorial académico. En segundo, porque siempre falta tiempo, y al ser una tarea colaborativa, se necesita no detenerse y que las partes integrantes se encuentren bien coordinadas e involucradas para que la publicación se concrete en tiempo y forma; pero con la rigurosidad y alta calidad que ejerce y merece.

En los meses en que preparamos este número aprendí muchísimo, y lo que más disfruté fue observar la transformación de los textos. Cada autora y autor inician con ideas, y el equipo editorial se dedica de lleno a pulirlas, darles forma, resaltar los aportes

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

más interesantes y relevantes, e incluso, a reestructurar el texto, en caso de ser necesario. Una parte de ellas y ellos comentó con sorpresa cuánto había mejorado su propuesta inicial. Y aquí creo necesario resaltar el gran trabajo que realiza el equipo que forma parte de esta revista: Paula Rosales, Yolanda Madrid, el Comité Editorial (CERI), Alejandro Olmedo, traductoras y traductores y cantidad de personas que llevan a cabo una excelente labor y hacen que el proceso sea enriquecedor para la editora.

Además, observé cuán invisibilizada está la tarea editorial en la academia, ya que no se tiene en cuenta todo el proceso que un texto transita desde su postulación hasta su publicación. Sin el increíble compromiso que tiene el equipo que trabaja en *Intervención*, este número no hubiese salido a la luz, ni esta revista llevaría 15 años de trayectoria.

También aprendí sobre la gran diversidad de disciplinas que comprende la revista. Al venir del mundo de los museos y del estudio de lo patrimonial desde una perspectiva antropológica, las áreas de la restauración y la conservación me eran lejanas. Lo que sí puedo notar, al observar éste y los números anteriores, es el gran peso y espacio que tienen los textos dedicados a estos temas; y por ello, buena cantidad de lectoras y lectores la consideran como una revista específica de conservación y restauración, mas no de museos. Estamos tratando de revertir esta situación, y volver a posicionar las temáticas que competen al ámbito museal con la rigurosidad y actualidad que el contexto merece. Asimismo, estamos tratando de revertir los sesgos de género que tenemos a la hora de escribir, y aquí hacemos un esfuerzo por emplear un lenguaje no sexista en nuestras redacciones.

Otra característica que noté es que cuando se escribe sobre procesos de conservación y restauración, muchas veces se hace desde nociones muy técnicas y descriptivas. Éste, creo, fue uno de los mayores desafíos a los que nos enfrentamos en los textos. Como bien se mencionó, el objetivo de este número es brindar reflexiones que construyan prácticas profesionales acordes con los debates contemporáneos. Entonces, nos tocó pedirles a autoras y autores mayor reflexión tanto teórica, metodológica, como introspectiva sobre la formación y el ejercicio de su profesión.

Aún nos falta mucho por lograr, y continuamos insistiendo en que lo descriptivo sea el puntapié para profundizar en perspectivas analíticas que ayuden a expandir nuestras formas de comprender lo patrimonial y la cultura. Creo como editora que el principal aporte de la producción académica es que un texto nos despierte

preguntas, nuevas ideas y nos haga visibles otras maneras de trabajar.

Con esto en mente, presentamos el número 29 de *Intervención*. Comenzamos con la sección de ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN, y aquí tenemos el texto *Características físicoquímicas de una colección de vidrio arqueológico de la Ciudad de México, México*, escrito por José Roberto Peralta Rodríguez, Arturo García Bórquez y María de Jesús Alvizar Rodríguez. Ella y ellos nos comparten una exhaustiva metodología aplicada a piezas de vidrio histórico, encontradas en dicha ciudad. Ésta consistió en el uso de microscopio electrónico de barrido (MEB) con emisión de rayos X, y logró evidenciar la variedad de características tanto físicas como químicas que contiene este material. Con esto, el trabajo revela que, aplicando una eficiente metodología, se puede llegar a información específica que nos amplía el panorama de comprensión sobre los procesos de producción de vidrio del México pretérito.

Le sigue la sección de ESCAPARATE, con un singular trabajo, titulado *El vestido atribuido a la emperatriz Carlota de México (1864-1867): evidencias históricas en su restauración*, sección escrita por Ana Julia Poncelis Gutiérrez, Karla Castillo Leyva y Rosa Lorena Román Torres. Ellas narran el proceso de restauración de un vestido femenino de mitad del siglo XIX, realizado en el Seminario-Taller de Restauración de Textiles de la Licenciatura en Restauración de la ENCRYM.

En el texto nos comparten cómo es que, a raíz de un estudio del contexto histórico del vestido en restauración, llegaron a considerar que le pertenecía nada menos que a la emperatriz consorte de México, María Carlota. Lo aquí descrito nos muestra la metodología utilizada en este Seminario, que tiene en cuenta su doble función: la de intervenir la pieza para lograr un mejor estado de conservación, pero conociendo antes, la historia de cada objeto.

Posteriormente se encuentra la sección de INFORME ACADÉMICO, y aquí contamos con cuatro trabajos. El primero se titula *Criterios de intervención en la restauración de la pintura sobre tabla Cristo atado a la columna, del Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca, España, atribuida a Luis de Morales*. Fue escrito por Alejandra del Barrio Luna, Eduardo Azofra Agustín y Tomás Gil Rodrigo; y profundizan sobre la intervención realizada a una pintura de tabla que forma parte de la exposición permanente del citado museo.

Allí se estudia la autoría de la pieza y se narran los criterios de restauración empleados, que integró un protocolo que concilió la



investigación con la conservación, y estuvo relacionada con los valores histórico, artístico y teológico de dicha obra. Lo más interesante de este trabajo es que posicionan a la restauradora y al restaurador no sólo como ejecutores de técnicas, sino también como agentes en activo, que toman decisiones que van moldeando las metodologías empleadas en los procesos de restauración.

El segundo texto de esta sección lleva por título *Tratamiento anóxico para la erradicación de insectos en los libros corales del Museo de los Descalzos, Lima, Perú*, escrito por Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco y Patricia Gonzales. Se trata de una original forma de adecuar una metodología al contexto regional. Específicamente, nos relatan que las condiciones de Lima generan la proliferación de insectos en libros corales de época colonial; entonces, se adaptó un método para combatirlos.

Lo enriquecedor de este escrito es que autoras y autores dan cuenta de un buen ejemplo en el que se pudo desarrollar una estrategia de desinsectación de fácil acceso y a bajo costo. Esto nos ayuda a imaginar y diseñar posibles soluciones para la conservación de nuestros patrimonios, pero que a la vez sean viables en los contextos y situaciones con las que trabajamos en América Latina.

El tercer texto es *Explorando el Faro de El Morro de San Felipe: prácticas profesionales y colaboración académica para la conservación del patrimonio cultural inmueble en el Viejo San Juan, Puerto Rico*. Fue escrito por Sarahí Soriano Orozco y Rodrigo Sáinz Lara, y se relatan las redes interinstitucionales y colaboraciones académicas implicadas en la investigación de este patrimonio. En específico, este texto nos revela cómo un detallado estudio de la trayectoria histórica del faro nos ayuda a comprender sus materiales y elementos constitutivos para, así, tomar las mejores decisiones para su conservación.

El cuarto y último texto de esta sección se denomina *Experiencias recientes en la producción de exposiciones temporales. Prácticas, enfoques y perspectivas desde el trabajo colectivo en el Museo del Área Fundacional de Mendoza, Argentina*. Escrito por María del Carmen Marengo, Lorena Puebla y Karina Castañar, donde desarrollan la ruta de trabajo de un ciclo de exposiciones temporales realizadas en dicho museo.

En ésta se utilizó la perspectiva de *investigación-acción-creación*, y se elaboraron tres exposiciones temporales que dialogaron desde lo teórico con propuestas posmodernas, como es la perspectiva de género, y, en específico, con estudios feministas y sobre las infancias. Además, las autoras dejan ver cómo esta ruta de tra-

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

bajo abre espacio al surgimiento de nuevos contenidos y objetivos expositivos, principalmente aquéllos relacionados con la visibilización de sectores sociales actualmente ausentes en las narrativas curatoriales de este museo. En síntesis, se trata de un interesante tema que nos ayuda a repensar y reconfigurar las formas en que trabajamos la divulgación y musealización de los patrimonios; así como los discursos que construimos en torno de éstos.

El número termina con una RESEÑA DE EXPOSICIÓN de la recientemente inaugurada Sala de Exposición del Pueblo Sami (febrero del 2024), en el Museo Nacional de las Culturas del Mundo (MNCM), ubicado en el Centro Histórico de la Ciudad de México. Allí, Luis Alejandro Mosquera Delgado, como autor y colaborador del montaje, aborda la forma en que el Posgrado en Estudios y Prácticas Museales (PEMP) incorpora la elaboración y materialización de proyectos museográficos en sus procesos de enseñanza. Esto se transforma en una práctica pedagógica, donde el estudiantado va situando y desarrollando los conceptos teóricos vistos en el posgrado. Este proceso se relata en dicha reseña, generándonos una buena y aterrizada idea sobre cómo actualmente se enseña y aprende la museografía en la ENCRYM.

Una vez presentados los textos, resulta curioso observar cómo todos las y los autores se vuelcan a profundizar en el desarrollo metodológico, evidenciando un marcado interés en describir las formas en que trabajan, las técnicas y los procedimientos que aplican. No obstante, y como bien mencioné al comienzo, vuelvo a insistir en que tratemos de que esas descripciones no se queden en lo meramente técnico y descriptivo; considero que son mucho más enriquecedoras cuando nos invitan a profundizar en nuestras reflexiones sobre cómo concebimos y nos acercamos a lo patrimonial en la contemporaneidad. Sabemos que hacer este ejercicio lleva mucho más esfuerzo, al igual que erradicar los sesgos sexistas que imperan en nuestras formas de escribir. Esperamos que en los números siguientes hayamos podido avanzar en este desafío.

Ya para cerrar, no me queda más que invitarlas e invitarlos a leer este número 29, y espero de corazón que lo disfruten. Me gustaría terminar con una frase mencionada en la [presentación del número 26](#) de esta revista, realizada el 11 de abril de 2024 en las instalaciones de la ENCRYM. En ese evento, su editora, la maestra Ana Lizeth Mata Delgado, dijo lo siguiente: “tenemos la responsabilidad de crear los textos que van a acompañar a las generaciones del futuro”.

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

La frase quedó resonando en mi mente, y la traigo aquí con emoción y a modo de finalizar esta nota. Me uno al compromiso de Lizeth de colaborar en la producción de los textos que queremos leer en un futuro, y que serán los que formen a las próximas y próximos especialistas del patrimonio. En esta aventura estamos, y les agradezco profundamente que nos acompañen.

Florencia Puebla Antequera | Editora

<https://orcid.org/0000-0002-8853-7376>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

**EDITORIAL**

## Ir a versión en español

---

DOI: 10.30763/Intervencion.292.v1n29.71.2024 · YEAR 15, ISSUE NO. 29: 12-16

---

Dear readers,

It is a great pleasure to present the content of number 29 of our journal, *Intervención*. It comes about in the context of resetting and adjustments to new needs, thoughts, and projections that followed the SARS-CoV-2 pandemic. As a result of this and the complexity of the context we live in, we set ourselves the task of providing an up-to-date issue with the questions and reflections that heritage and cultural legacies are facing today.

I can confidently state that both the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía “Manuel del Castillo Negrete” (National School of Conservation, Restoration and Exhibition Design [ENCRYM]), throughout its trajectory in higher education, along with the Instituto Nacional de Antropología e Historia (National Institute of Anthropology and History [INAH]) of Mexico, have been dedicated to the construction of academic knowledge regarding heritage. Likewise, these institutions have documented the development of ideas and practices surrounding them. In this sense, *Intervención* has served as a faithful reflection of the trending themes and theoretical-methodological perspectives over time, along with the points of view of professionals regarding their praxis.

Due to the journal's relevance, I accepted the offer to become its eighth editor, starting with the current issue. The editing process required was not easy, I must admit. Firstly because, although I had participated as an author and reviewer, I had little experience on the other side of academic editorial work. Secondly, since time is always short and this is a collaborative effort that cannot be stopped, its integral parts must be well coordinated and engaged for the publication to come out in time and in due form. However, with its rigor and high standards, that applies and deserves.

I have learned a lot throughout the months we were preparing this issue, and what I enjoyed the most was watching the transformation of the texts. Each author starts with an idea, and the editorial team is fully dedicated to polishing and giving them

shape, highlighting the most interesting and relevant contributions, and even restructuring the text in case of need. Some of them commented with surprise at how much their initial idea had improved. Here I feel the need to stress the outstanding work done by the journal's team: Paula Rosales, Yolanda Madrid, the Editorial Committee (CERI), Alejandro Olmedo, the translators, and numerous other people whose excellent work makes the road for the editor an enriching experience.

Furthermore, I noticed how invisibilized editorial work is in academia, since it does not consider all the processes a text goes through from its submission to its publication. Without the remarkable dedication of the entire editorial team at *Intervención*, this issue would not have been published, nor would the journal have had a history of fifteen years.

I also gained insight into the extensive array of disciplines that the magazine encompasses. From an anthropological perspective, I was unfamiliar with the areas of restoration and conservation. What I noticed while observing this and prior issues was the great weight and space given to the texts dedicated to these subjects; hence, a good number of readers consider it to be a specific conservation and restoration journal, albeit not about museums. We are striving to balance this situation and reposition topics that concern the museal environment with the rigor and contemporality the context deserves. Furthermore, we aim to revert the gender bias we tend to have when writing and strive to use non-sexist language in our editions.

Another aspect I noticed was that papers about conservation and restoration processes were often done from very technical and descriptive notions. I believe this was the greatest challenge we faced in the texts. As mentioned, the objective of this issue is to provide reflections that build professional practices in line with current debates. Therefore, we had to ask our authors for greater theoretical, methodological and introspective reflection *vis-à-vis* the training and practice of their professions.

We still have a long way to go, yet we continue to insist that the descriptive be the launching pad to delve into analytical perspectives that help expand our ways of understanding heritage and culture. As an editor, I believe the greatest contribution of academic production is: that a text lead us to questions, new ideas, and reveals different ways of working.

With this in mind, we present *Intervención* issue 29. Beginning with the RESEARCH ARTICLE section, which includes the text *Analyzing*

*the Physicochemical Characteristics of an Archaeological Glass Collection from Mexico City, Mexico* by José Roberto Peralta Rodríguez, Arturo García Bórquez and María de Jesús Alvizar Rodríguez. The authors share an exhaustive methodology applied to pieces of historical glass found in said city. It consisted in using a Scanning Electron Microscope (SEM) with X-ray emission and was able to prove the variety of physical and chemical characteristics the materials contained. Thus, the work shows that applying an efficient methodology can help us reach specific information that widens our understanding of glass production processes in Mexico in the past.

It is followed by the section SHOWCASE, with an outstanding work entitled *The Dress Attributed to Empress Charlotte of Mexico (1864-1867): Historical evidences from its restoration*. Written by Ana Julia Poncelis Gutiérrez and Karla Castillo Leyva, and Rosa Lorena Román Torres. They describe the restoration process of a woman's dress from the mid-19<sup>th</sup> century, carried out in the Seminar-Workshop Restoration of Textiles in the ENCRYM's B.A. in Restoration.

In the text, they share how, by studying the historical context of the dress in restoration, they considered it belonged to none other than the Empress consort of Mexico, Maria Charlotte. The description reveals the methodology used in the Seminar, which considers its double function: intervene a piece to improve its state of conservation with previous knowledge of the history of each object.

Next is the section on ACADEMIC REPORT, which comprises four works. The title of the first is *Intervention Criteria for the Restoration of the Panel Painting Christ tied to the column from the Museo Diocesano de Arte Sacro in Salamanca, Spain, which was attributed to Luis de Morales*. Written by Alejandra del Barrio Luna, Eduardo Azofra Agustín and Tomás Gil Rodrigo, they describe the intervention carried out on that panel painting that is part of the museum's permanent exhibition.

They studied the authorship of the piece and reported on the restoration criteria used, which included a protocol reconciling research and conservation that was linked to the work's historical, artistic, and theological value. The most interesting aspect of this work was that it placed the restorers in the position of not only executing techniques, but also as active agents who take decisions that shape the methodologies used in the restoration processes.

The second text in this section bears the title *Anoxic Treatment for the Eradication of Insects in the Choir Books of the Museo del*

*Convento de los Descalzos, Lima, Peru*, written by Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco and Patricia Gonzales. It concerns an original way of adapting a methodology to a regional context. Specifically, they describe how conditions in Lima foster a proliferation of insects in colonial choir/choral books; hence they adapted a method to combat it.

The enriching aspect of this text is that the authors provide a good example of developing a disinsection strategy that is easily accessible at a low cost. This enables us to imagine and design possible solutions to conserve our heritage that are also viable in the Latin American contexts and situations we work in.

The third text is *Exploring the Lighthouse of El Morro de San Felipe: Professional Practice and Academic Collaboration for the Conservation of Immovable Cultural Heritage in Old San Juan, Puerto Rico*. It was written by Sarahí Soriano Orozco and Rodrigo Sáinz Lara, who describe the interinstitutional networks and academic collaboration implied in researching this kind of heritage. Specifically, the text reveals how a detailed study of the lighthouse's history helps give us an in-depth understanding of its materials and constitutive elements and thus make better decisions for its conservation.

The fourth and final text in the section is called *Recent Experiences with the Production of Temporary Exhibitions. Practices, Approaches, and Perspectives on the Collective Work at the Museo del Área Fundacional from Mendoza, Argentina*. It was written by María del Carmen Marengo, Lorena Puebla and Karina Castañar, who recount how they worked on a cycle of temporary exhibitions held in that museum.

Here they used the *research-action-creation* perspective and carried out three temporary exhibitions that dialogued from the theoretical point of view with postmodern proposals, such as gender perspective and, specifically, feminist and childhood studies. Furthermore, the authors let us glimpse how this work route opened a space for new exhibition contents and objectives to flourish, especially those related to highlighting social sectors that are currently absent from this museum's curatorial narratives. In essence, it is an interesting topic that helps us to rethink and reconfigure the way in which we disseminate and musealize our heritage, as well as the discourses we build around it.

The issue ends with an EXHIBITION REVIEW of *The Creation of a Hall Dedicated to the Sami People at the Museo Nacional de las Culturas del Mundo (MNCM)*, located in Mexico City's historical center

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

and inaugurated in February 2024. There, Luis Alejandro Mosquera Delgado, author and collaborator of the exhibition, discusses how the Postgraduate Degree in Museal Studies and Practices (PEMP) incorporates the creation and realization of exhibition design projects in the teaching process. This becomes a pedagogical practice, where the students situate and develop the theoretical concepts covered in the Degree. This process is described in said review and provides us with a good and informed idea of how exhibition design is currently taught and learned at the ENCRYM.

After the presentation of the texts, it is fascinating to observe the authors' deliberate efforts towards enhancing the methodology, demonstrating a keen interest in describing their methods, techniques, and protocols. Nonetheless, as I mentioned at the outset, I would like to insist that we try not to leave these descriptions at a purely technical or descriptive level; I believe they are even more enriching when they invite us to delve into our thoughts on how we conceive and approach heritage in the contemporary world.

To end, I can only invite you all to read this issue, number 29, and I sincerely hope that you will enjoy it. I would like to conclude with a phrase mentioned in the [editorial presentation of number 26](#), held on April 11, 2024 with ENCRYM as a venue. At that event, the editor, Ana Lizeth Mata Delgado M.A., said the following: "we are responsible for creating the texts that will accompany future generations".

That phrase has stayed with me, and I now bring it forth with excitement to wrap up this note. I join Lizeth in her commitment to collaborate in the production of texts we want to read in the future, and these will be those that guide the future specialists in heritage. We are in this adventure, and I am deeply grateful for your company herein.

Florencia Puebla Antequera | Editor

<https://orcid.org/0000-0002-8853-7376>

Translation by Lucienne Marmasse



# Características fisicoquímicas de una colección de vidrio arqueológico de la Ciudad de México, México

Analyzing the Physicochemical Characteristics of an Archaeological Glass Collection from Mexico City, Mexico

DOI: 10.30763/Intervencion.293.v1n29.72.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 17-64 · YEAR 15, ISSUE NO. 29: 17-64

Postulado/Submitted: 27.09.2023 · Aceptado/Accepted: 04.03.2024 · Publicado/Published: 31.07.2024

## José Roberto Peralta Rodríguez

Escuela Superior de Medicina-Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Politécnico Nacional (IPN), México  
[jperaltaro@ipn.mx](mailto:jperaltaro@ipn.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7422-577X>

## Arturo García Bórquez

Escuela Superior de Física y Matemáticas, Instituto Politécnico Nacional (IPN), México  
[a.garciaborquez@yahoo.com.mx](mailto:a.garciaborquez@yahoo.com.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2568-5996>

## María de Jesús Alvizar Rodríguez

Museo del Templo Mayor (MTM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México  
[alvirro@yahoo.com.mx](mailto:alvirro@yahoo.com.mx) | ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4551-6654>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo · Traducido por/Translated by Richard Addison

[Ir a versión en español](#)

## RESUMEN

Este trabajo es un estudio preliminar de análisis químico-físico de 20 fragmentos de vidrio arqueológico de la Ciudad de México, mediante microscopio electrónico de barrido (MEB) con emisión de rayos X, hasta ahora no realizado en el país. El contenido de óxidos y particularidades físicas de las muestras permitió delimitar que: diecisiete coincidieron, relativamente, con los componentes identificados en vidrios europeos previos al siglo XVIII y tres posteriores a éste. Las características físicas microscópicas fueron diversas y manifestaron adherencias resultantes del entorno que genera su degradación. Lo anterior abre un panorama de análisis de contenido de óxidos y mecanismos de degradación del vidrio que permitirá avanzar en la comprensión del proceso de producción de este material en nuestro país.

[Go to English  
version](#)

## PALABRAS CLAVE

arqueometría, barrilla, tequesquite, vidrieros, vitrificantes, fundentes, lixiviación

## ABSTRACT

This paper is a preliminary study detailing the results of a chemical-physical analysis executed on 20 fragments of archaeological glass from Mexico City. The analysis was carried out using a scanning electron microscopy (SEM) and X-ray microanalysis, two techniques not previously applied in Mexico for this purpose. Both the content of oxides and the sample's physical characteristics allowed us to determine that approximately seventeen coincided with the types of components identified in European glass prior to the 18<sup>th</sup> century. The other three were identified as having come from a later period. The physical characteristics on the microscopic level were diverse and showed adhesions resulting from the effects of environmental degradation. This facilitates an analysis of oxide content and mechanisms of glass degradation that will allow us to further our understanding of this material's production process in our country moving forward.

## KEYWORDS

archeometry, barrilla, tequesquite, glaziers, vitrifiers, fluxes, leaching

# Características fisicoquímicas de una colección de vidrio arqueológico de la Ciudad de México, México

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/Intervencion.293.v1n29.72.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 19-41

Postulado: 27.09.2023 · Aceptado: 04.03.2024 · Publicado: 31.07.2024

## José Roberto Peralta Rodríguez

Escuela Superior de Medicina-Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Politécnico Nacional (IPN), México  
[jperaltaro@ipn.mx](mailto:jperaltaro@ipn.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7422-577X>

## Arturo García Bórquez

Escuela Superior de Física y Matemáticas, Instituto Politécnico Nacional (IPN), México  
[a.garciaborquez@yahoo.com.mx](mailto:a.garciaborquez@yahoo.com.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2568-5996>

## María de Jesús Alvizar Rodríguez

Museo del Templo Mayor (MTM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

[alvirro@yahoo.com.mx](mailto:alvirro@yahoo.com.mx) | ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4551-6654>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

## RESUMEN

Este trabajo es un estudio preliminar de análisis químico-físico de 20 fragmentos de vidrio arqueológico de la Ciudad de México, mediante microscopía electrónica de barrido (MEB) y microanálisis de rayos X, caracterización en vidrio hasta ahora no realizada en el país. El contenido de óxidos y particularidades físicas de las muestras permitió delimitar que: diecisiete coincidieron, relativamente, con los componentes identificados en vidrios europeos previos al siglo XVIII y tres posteriores a éste. Las características físicas microscópicas fueron diversas y manifestaron adherencias resultantes del entorno que genera su degradación. Lo anterior abre un panorama de análisis de contenido de óxidos y mecanismos de degradación del vidrio que permitirá avanzar en la comprensión del proceso de producción de este material en nuestro país.

## PALABRAS CLAVE

arqueometría, barrilla, tequesquite, vidrieros, vitrificantes, fundentes, lixiviación

## INTRODUCCIÓN

La Ciudad de México, capital novohispana, unía, como centro político y económico, gran parte de la población y demandaba diversidad de productos, entre ellos, los de vidrio, inicialmente, de tipo suntuario. Los primeros vidrieros arribaron a la Nueva España entre 1530 y 1534; a finales del siglo *xvi* laboraban por lo menos ocho de ellos y se promulgaron dos ordenanzas para normar el uso de materia prima; en los siglos *xvii* y *xviii* el número de artesanos se incrementó (Peralta, 2011, pp. 34-72; 2014, pp. 73-78); la existencia de éstos y la identificación, mediante el reconocimiento de testimonios escritos y pictóricos, de hornos en sitios de producción, son prueba de la fabricación local de vidrio plano, alambiques, sublimadores, morteros, matraces, recipientes de características particulares, cornamusas, candelabros con espejos, candiles, cuentas de vidrio, anteojos y otros objetos de uso suntuario, a petición de boticarios, separadores de metales y, en general, la sociedad (Peralta, 2011, pp. 34-72; 2013, [23], pp. 2-25; 2014, pp. 73-78).

La producción continuó, a pesar de la inestabilidad del país durante el movimiento independentista, y en el siglo *xix* había siete centros fabriles en el perímetro de la Ciudad de México, cuyos productos demandaban tanto por establecimientos de consumo de alimentos y bebidas, como de la industrias, lo mismo quienes realizaban actividades profesionales que la población en general.

Entre los siglos *xvi* y *xix* las mercancías elaboradas con este material provenían de España, República Checa, Francia, Inglaterra y el actual Estados Unidos (Peralta, 2011, pp. 34-72; 2021, pp. 5-14). Desde un inicio la producción de vidrio se vinculó con las necesidades del ser humano, así como con aspectos estéticos y con sitios geográficos de localización de la materia prima (estos dos últimos determinaron su fabricación y que el proceso de elaboración se mantuviera en secreto, debido al valor suntuario que se le otorgaba a los objetos). La Revolución Industrial y el conocimiento científico que permitía interpretar la interacción de los compuestos químicos que integran el material vítreo condujeron a que el proceso de producción se modificara notoriamente. Incluso en la actualidad las industrias mantienen reservados algunos aspectos de su producción específica (Alvizar, 2007, pp. 38-46; Peralta, 2018, pp. 3-29).

En la Ciudad de México el legado de la producción de vidrio fue de los artesanos ibéricos y todo hace suponer que aquí el tipo de fabricación fue similar al de allá; al momento se carece de docu-

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

mentación escrita, fórmula o receta exacta de la proporción de los componentes de la materia prima utilizada en la época pre y poscolonial. Por otra parte, el estudio de objetos de vidrio urbano realizado hasta ahora es desde la perspectiva de las características estéticas de piezas íntegras, que se comparan con las de origen europeo para ubicarlas en un periodo determinado; no obstante, el análisis fisicoquímico de los fragmentos e inconexos de este material, recuperados en rescates arqueológicos, puede ser de utilidad para tratar de precisar su contexto en el tiempo.

Actualmente es posible analizar químicamente todo tipo de material arqueológico mediante diversas metodologías para identificar los componentes moleculares que lo constituyen, con lo que por un lado, puede conocerse la materia prima empleada y, por el otro, se contribuye a la comprensión de los procesos de fabricación y de la evolución de su producción (Cadena, 2018, pp. 28-32; Cárdenas, 2020, pp. 70-72).

Puesto que en nuestro país poco se ha abordado —y, más escasamente aún, desde la perspectiva del análisis químico— la fabricación de vidrio, este trabajo tiene como propósito realizar un análisis preliminar de la composición de óxidos y el estado microscópico de fragmentos de vidrio arqueológico. Esto, en conjunto con la revisión y la observación de las características físicas macroscópicas, para facilitar la determinación del periodo de producción: colonial o posterior a éste.

Los objetivos propuestos son:

- 1) Primero, reconocer en fragmentos de vidrio arqueológico localizados en dos zonas del Centro Histórico de la Ciudad de México, la composición de óxidos vitrificantes, de silicio ( $\text{SiO}_2$ ) y fosfórico ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ); fundentes como el óxido de sodio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) y de potasio ( $\text{K}_2\text{O}$ ); estabilizantes como el óxido de calcio ( $\text{CaO}$ ), de magnesio ( $\text{MgO}$ ) y de aluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ); colorante como el óxido de hierro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), y decolorante como el óxido de manganeso ( $\text{MnO}$ ), mediante microscopía electrónica de barrido, en su variante de emisión de energía de rayos X.
- 2) También se busca comparar el porcentaje de óxidos mencionados con los reportados en trabajos de piezas europeas previos.
- 3) Asimismo, se persigue examinar el estado de deterioro físico microscópico y correlacionarlo con hallazgos documentados anteriormente, y, por último,
- 4) correlacionar la composición química y las características físicas macroscópicas de los fragmentos estudiados.

Los componentes químicos empleados para fabricar el vidrio son óxidos; los básicos conforman el grupo que permite la estructuración molecular reticular, por lo que se los denomina *vitrificantes*. Los *fundentes* son aquellos que facilitan la licuefacción de la materia prima, y los *estabilizantes* consolidan la estructura química; los del grupo secundario son los que otorgan coloración o la suprimen.

Tales compuestos químicos proceden de material geológico y vegetal; ambos tipos requerían lavarse, triturarse, cernirse e incluso calcinarse para lograr su integración molecular a temperatura mayor de 1 000 °C. La falta de cuidado en el proceso de selección, purificación y licuefacción de la materia prima repercutía en las características de la transparencia, brillo y resistencia del vidrio (Peralta, 2018, pp. 3-29).<sup>1</sup>

### MATERIAL Y PROCEDIMIENTO EMPLEADO

Un total de 55 fragmentos de piezas de vidrio, pertenecientes al Museo del Templo Mayor (MTM) de la Ciudad de México, se obtuvieron del trabajo de rescate arqueológico en las calles Corregidora y Lic. Primo de Verdad, ubicadas en el Centro Histórico. De aquéllos, se seleccionaron 20, con base en los siguientes criterios:

- que formaran parte de un recipiente o envase,
- de color frecuentemente perteneciente a los siglos XVI y XVIII, y
- ser de dimensiones no mayor a 10 cm.

Cada uno se fotografió y se numeró para su control, con la ubicación en relación con el sitio de rescate, sus características físicas y de color, para conformar el registro. De ellos se obtuvieron muestras pequeñas para el análisis químico (Figura 1).

Los óxidos analizados en forma semicuantitativa fueron:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  y  $\text{MnO}$  y se reportan porcentajes en peso (%p). Se empleó el espectrómetro de rayos X marca EDAX, acoplado al microscopio electrónico de barrido (MEB) de alta resolución marca FEI, modelo SFEG-Sirion XL30. El voltaje de aceleración empleado fue de 5 kV para obtener las imágenes con electrones secundarios; sin embargo para los microanálisis se

<sup>1</sup> Esta investigación fue apoyada por la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) y la Comisión de Fomento de Actividades Académicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN), número de registro: 20100708.

Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FUNCIÓN*	MUESTRA	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	COLOR	Verde fuerte	Gris obscuro	Rojo hyaith	Opalina	Amarillo meloso	Verde claro	Verde olivo opaco	Verde aguamarina	Gris humo	Verde olivo	Obscura	Azul ultramarino	Ámbar	Verde olivo	Verde	Azul aguamarino	Azul claro opaco	Verde olivo	Verde olivo amarillo	Verde olivo opaco
	ÓXIDO																				
1	SiO <sub>2</sub>	41.21	93.2	65.25	74.71	76.79	71.53	64.57	66.07	57.59	62.55	50.35	62.46	58.16	61.82	71.83	63.80	66.95	64.23	64.44	71.01
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	---	---	0.14	2.98	1.29	1.25	0.16	0.10	0.65	1.11	0.72	---	0.50	1.66	0.06	0.04	0.63	1.43	1.54	0.13
2	NaO <sub>2</sub>	21.66	--	17.49	5.61	7.41	10.31	21.86	23.79	27.03	6.66	7.23	22.41	26.22	12.03	20.18	23.52	21.06	10.62	0.18	9.38
	K <sub>2</sub> O	0.72	---	3.61	2.24	0.71	2.26	8.19	0.55	1.28	0.96	1.82	0.41	1.69	0.86	0.37	1.09	2.06	0.86	7.21	1.56
3	CaO	1.04	---	0.20	4.21	1.48	2.01	0.80	3.55	3.60	6.92	4.45	0.72	2.56	7.13	4.68	2.29	1.09	26.04	26.04	2.49
	MgO	5.07	2.59	1.10	0.8	5.89	4.79	2.76	1.33	2.73	9.68	6.36	0.20	5.85	6.56	0.26	2.01	4.89	6.97	6.94	3.21
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.45	3.63	10.30	7.86	5.75	0.88	5.74	3.71	5.60	10.02	23.61	1.29	3.97	8.75	1.54	0.25	2.86	6.63	10.28	8.24
4	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23.52	---	---	0.32	0.20	0.44	2.08	0.48	2.19	0.44	0.66	0.12	0.48	0.08	0.16	0.64	0.22	0.25	0.39	1.25

\*

1= VITRIFICANTE

2= FUNDENTE

3= ESTABILIZANTE

4= COLORANTE

FIGURA 1. Total de fragmentos de vidrio analizados (Número de registro de la muestra = M#) (Fotografía: M. en C. José Roberto Peralta Rodríguez, 2019; cortesía: Escuela Superior de Medicina, IPN, México).

emplearon 20 kV, para excitar las líneas  $K_{\alpha}$  de todos los elementos presentes incluyendo la del Fe; los espectros se cuantificaron mediante el *software Génesis-spectrum*. El análisis se realizó en el área de Ciencias de Materiales de la Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 2 muestra el contenido de óxidos cuantificados por fragmento y color. Para facilitar el análisis y la comparación de cifras con otros trabajos, se elaboraron tablas por función de cada uno de ellos (no se incluyen, para moderar la extensión del escrito).



FIGURA 2. Promedio de concentración de óxidos en %p y color de las muestras analizadas (Tabla: M. en C. José Roberto Peralta Rodríguez, 2020; cortesía: Escuela Superior de Medicina, IPN, México, 2024).

### A) Composición química

Uno de los vitrificantes de las muestras fue  $\text{SiO}_2$ ; 13 de éstas lo presentaron dentro del rango de 55 a 65 %p, cifras similares a lo cuantificado por otros autores en vidrios de los siglos XII al XVIII



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

(Carmona, García-Heras, Gil y Villegas, 2005, pp. 251-258; Müller, Torge y Adam, 1994, pp. 45-48; Schalm *et al.*, 2004, pp. 1647-1656; Schalm, Janssens, Wouters y Caluwé, 2007, pp. 663-668), una de éstas sale del rango por debajo del valor mínimo; cinco, ligeramente por arriba del máximo, y una, notoriamente lo rebasa (se considera que esta última es de producción reciente). Lo anterior da idea de que las muestras estudiadas se elaboraron con recetas primigenias comprendidas entre los siglos IX y XVIII que no variaron con el tiempo. En relación con la presencia de  $P_2O_5$ , considerado como vitrificante desde el siglo XX (Kreidl y Weyl, 1941, pp. 372-378), se encontró en 13 de las muestras, en concentración entre 0.04 y 0.72 %p, cifras que no concuerdan con las de los vidrios de los siglos IX-XVII, pues rebasan las cifras de 2.1 %p; la muestra 7 contenía 2.8 %p y la 18, 6.0 %p. Esta discrepancia en el contenido de  $P_2O_5$  pudiera ser reflejo del tipo de materia prima empleado o de la clase de su sitio de obtención; por lo anterior, se descarta el que fueran vidrios de producción moderna.

Respecto del material fundente, 19 muestras corresponden a la variante de vidrio sódico y una —la muestra 22— a la de potásico, mientras que la elevada concentración de  $K_2O$  de esta última hace pensar que corresponde a un objeto ya fabricado en el siglo XVIII. Muy probablemente se emplearon como materia prima, cenizas de encino seco, álamo, pino, abedul y chopo (Peralta, 2018, pp. 3-29), receta primigenia y de procedencia europea. Se considera que en la mayoría de las piezas de tipo sódico se utilizaron cenizas de la barrilla (planta de la familia quenopodiáceas que crece en terrenos salados) o tequesquite (Peralta, 2018, pp. 3-29), material que se obtenía de las proximidades del Lago de Texcoco (Tylor, 1861, pp. 129-161) (también cerca de éste existía desde mediados del siglo XVIII una fábrica de vidrio), o bien, carbonato de sodio, obtenido mediante el procedimiento Solvay, utilizado desde 1861.

El empleo de cenizas de madera y otros componentes para producir el vidrio se realizaba en algunas regiones europeas, a la vez que se difundía la utilización de plantas barrilleras, común en las culturas orientales desde la época mesopotámica (Tait, 2004, pp. 78-79). Con estas últimas se reducía la temperatura de fusión, no obstante, la masa vítrea generada era más viscosa y las piezas producidas, más frágiles, pero con el óxido de potasio, el vidrio adquiría mayor brillo (Fernández, 2002, pp. 315-330). El empleo de la barrilla fue paulatino, puesto que este conocimiento era reservado, y es hasta el inicio del siglo IX que se sustituye su empleo por el sistema Leblanc y éste a su vez por el de Solvay, mientras tanto algunos vidrieros utilizaban  $K_2O$  presente en las cenizas de arbustos.

Los componentes estabilizantes considerados contribuyeron con el reforzamiento de la estructura molecular generada por los iones alcalinos (Na y K). En relación con el CaO, aparece con mayor concentración en las muestras 21 y 22, lo que concuerda con lo reconocido en vidrios de los siglos IX al XVIII originarios de Alemania, Francia y España (Carmona, García-Heras, Gil y Villegas, 2005, pp. 251-258; Müller, Torge y Adam, 1994, pp. 45-48; Schalm, Janssens, Wouters y Caluwé, 2007, pp. 663-668). Por otra parte, en las muestras 6, 10 y 15 la concentración estuvo por debajo de 1 ‰, 14 de éstas lo presentaron en el rango de 1.48 a 7.13 ‰, valores reducidos, mas no idénticos a los identificados en muestras de los siglos mencionados (Cagno, Janssens y Mendera, 2008, pp. 1389-1395; Lima, Medici, Pires de Matos y Verita, 2012, pp. 1238-1248; Marrocchino *et al.*, 2020, pp. 819-827; Verita, Renier y Zecchin, 2002, pp. 261-271; Wolf *et al.*, 2015, pp. 660-667); no obstante, estudios de muestras italianas de los siglos XIII al XVI y XVI al XVII reportaron rangos no tan elevados como las de los siglos IX al XVIII, también de la misma procedencia (Cagno, Mendera, Jeffries y Janssens, 2010, pp. 3030-3036; Raedt *et al.*, 2002, pp. 1912-1917); únicamente la muestra 5 carece de ese óxido, por lo que, se deduce, para su elaboración se empleó una receta más actual. Por lo anterior, se puede inferir que la fuente de extracción de calcio fue diferente de acuerdo con la experiencia del artesano incorporando mayor o menor cantidad.

En relación con el óxido de magnesio, los valores reconocidos en los fragmentos fueron mayores a la unidad, independientemente de si eran vidrios sódicos o potásicos; lo mismo sucede en vidrios italianos y europeos de los siglos IX al XVIII (Cagno, Janssens y Mendera, 2008, pp. 1389-1395; Cagno, Mendera, Jeffries y Janssens, 2010, pp. 3030-3036; Carmona, García-Heras, Gil y Villegas, 2005, pp. 251-258; Lima, Medici, Pires de Matos y Verita, 2012, pp. 1238-1248; Marrocchino *et al.*, 2020, pp. 819-827; Müller, Torge y Adam, 1994, pp. 45-48; Schalm, *et al.*, 2004, pp. 1647-1656; Schalm Janssens, Wouters y Caluwé, 2007, pp. 663-668). Exclusivamente dos estudios previos de vidrios itálicos de los siglos VI al XII y de finales del siglo XIII reportan que no rebasan a la unidad. Por su parte, las cifras del  $Al_2O_3$  son marcadamente elevadas en vidrios sódicos, excepto en las muestras 9 y 19, que no rebasan la unidad en ‰; las 6, 13 y 22 lo presentaron por arriba de 10 ‰ y las restantes en un rango de 1.5 a 6 ‰. La mayoría de los estudios previos de los siglos VIII-XVIII en los que se considera este óxido, reportan valores por arriba de 2.0 a 7.0 ‰, por lo que los datos obtenidos en este trabajo coinciden; no así otros trabajos,

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

que detectaron un rango entre 1.00 y 1.50 ‰p (Barrera y Velde, 1989, pp. 48-54; Cagno, Janssens y Mendera, 2008, pp. 1389-1395; Carmona, García-Heras, Gil y Villegas, 2005, pp. 251-258; Marrocchino *et al.*, 2020, pp. 819-827; Müller, Torge y Adam, 1994, pp. 45-48; Raedt *et al.*, 2002, pp. 1912-1917; Schalm, Janssens, Wouters y Caluwé, 2007, pp. 663-668). Lo anterior podría deberse a que la materia prima fue de procedencia diferente o, como lo fue el vidrio italiano, manifiestan el refinamiento del conocimiento para producir vidrio de diferentes características estéticas.

Con respecto del  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , en las muestras 5 y 6 estuvo ausente, 14 muestras entre el rango de 0.08 y 1.00 ‰p, 3 entre 1.25 y 2.19 ‰p, y una muestra con valor elevado de 23.52 ‰p. Esta última cifra se asemeja en parte a lo detectado en vidrios italianos (Cagno, Janssens y Mendera, 2008, pp. 1389-1395; Lima, Medici, Pires de Matos y Verita, 2012, pp. 1238-1248; Marrocchino, 2020, pp. 819-837; Raedt *et al.*, 2002, pp. 1012-1017; Verita, Renier y Zecchin, 2002, pp. 261-271) fechados entre los siglos VII y XVII, y, en menor proporción, en vidrios belgas, suizos y españoles de los siglos VIII al XVIII (Carmona, García-Heras, Gil y Villegas, 2005, pp. 251-258; Schalm, Janssens, Wouters y Caluwé, 2007, pp. 663-668; Wolf *et al.*, 2015, pp. 660-667).

Lo anterior lleva a pensar que muy probablemente la diferencia estriba más en la concentración de otros óxidos que no se identificaron en el presente estudio. El manganeso detectado en 13 muestras estuvo en el rango de 0.01-0.20 ‰p, 4 entre 0.21-1.00 ‰p y en la muestra 5, ausente. El bajo rango mencionado es semejante al detectado en los vidrios italianos y más elevado en el resto de los países europeos comentados. Aunque se considera que la sola presencia de hierro otorga al vidrio la coloración verde, esto es relativo, puesto que se encontrará en diferente concentración al reaccionar con el oxígeno, lo que genera otros óxidos, como el ferroso y el férrico, los que, según la proporción en que se encuentren, otorgarán la coloración azul verdoso a verde o amarillo verdoso a amarillo al vidrio. El manganeso puede proporcionar coloración violeta en función de otros óxidos presentes y no solamente actuar como decolorante (García, Gil, Carmona y Villegas, 2003a, pp. 21-34; Mirti, Davit y Gulmini, 2002, pp. 221-239). Otros metales presentes en la arena pueden generar diversas tonalidades. Ante ello se hace necesario ampliar la detección de más óxidos, para correlacionarlos con la coloración del vidrio, o bien, la acción de otros metales con función decolorante.

**B) Deterioro físico microscópico**

Aparentemente, se considera que el vidrio es resistente a agentes químicos; no obstante, al estar sometido a modificaciones del medio ambiente, como humedad, temperatura, pH y microorganismos, su integridad se afecta. La exposición al medio húmedo en forma prolongada, ocasiona en su superficie la formación de una capa o película de gel sílice. El entorno y la temperatura generan iones hidronio ( $H_3O^+$ ) y con ello, un medio ácido que interactúa con los de tipo alcalino (Na y K) de la matriz vítrea. La extracción de estos últimos (desalcalinización) determina la concentración de iones  $OH^-$ , lo que incrementa el pH y se rompe la unión entre sílice y oxígeno que conforma el entramado molecular, o causante de la degradación del vidrio. Sin embargo, el deterioro continuo con el ingreso de metales pesados del subsuelo repercute en la apariencia física (García, Rincón, Jimeno y Villegas, 2003b, pp. 173-81; García, Gil, Carmona y Villegas, 2003a, pp. 21-34; Silvestri, Molin y Salvio, 2005, pp. 1338-1349). En observaciones previas se han detectado modificaciones morfológicas notorias causadas por microorganismos que manifiestan afinidad y adhesión a la superficie vítrea, lo que genera un biofilm compuesto de células simples, hifas y filamentos, material extracelular polimérico que, en conjunto con el limo, retiene humedad y favorece la liberación de metales; así, el deterioro químico por producción de ácidos y quelatos cambia el pH, lo que favorece la permanencia de microorganismos y la instauración de otros más (Rölleke *et al.*, 1999, pp. 107-114; Stockmann *et al.*, 2012, pp. 1-18).

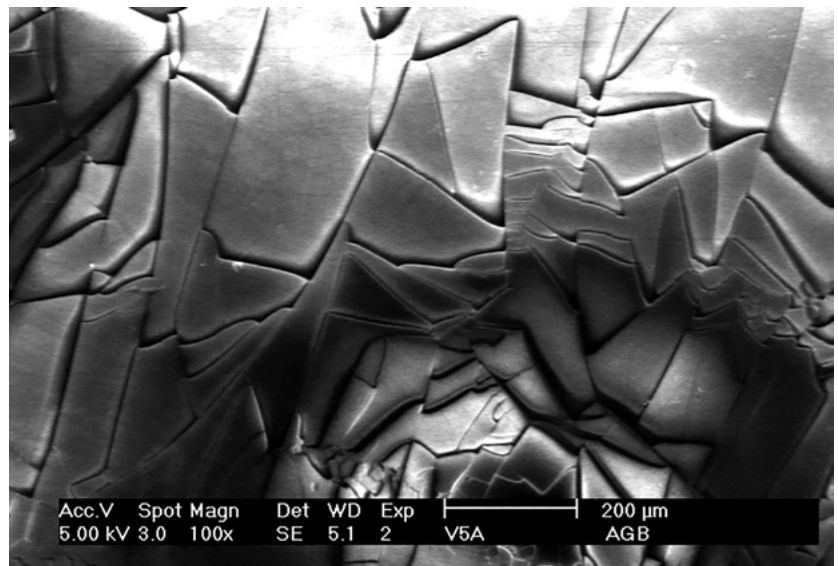
Específicamente en las muestras analizadas en el presente trabajo se detectó a simple vista iridiscencia de tonalidades amarillenta y azulosa en su superficie, desprendimiento de delgadas fracciones en forma de escamas, adherencias de color café claro y rayaduras. Al observarse fracciones pequeñas al microscopio electrónico de barrido se detectaron manifestaciones en el relieve de la superficie. Las muestras 5 y 6 presentaron superficies irregulares, con patrón de angulación (Figura 3) y curvilínea a manera de piezas de rompecabezas, aspecto que no se observó en el resto de los fragmentos. Es probable que notorias variaciones de los integrantes químicos detectadas en estas muestras repercutan en la organización molecular y, a su vez, en la estructura física microscópica, como ocurre en el caso de la muestra 5, que presentó alto porcentaje de  $SiO_2$ , y la muestra 6, por corresponder a un fragmento de vidrio *hyalith*.

Una porción de la muestra 7 clasificada como vidrio opalino presentó, por sus características macroscópicas, superficie rugosa

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 3.  
Microfotografía de la muestra 5 a 100X que corresponde a la porción de la base de un envase de color gris oscuro con decantador. Su alto contenido de  $\text{SiO}_2$  le otorga el arreglo molecular que se manifiesta en esta imagen y que no se asemeja al resto de las muestras analizadas (Micrografías: Dr. en C. Arturo García Bórquez, 2020; cortesía: Escuela Superior de Física del IPN, México).



muy semejante a una muestra estudiada anteriormente (García, Rincón, Jimeno y Villegas, 2003b, pp. 173-181); sus autores atribuyen esta característica al alto contenido de  $\text{SiO}_2$  y  $\text{CaO}$ , lo que coincide en cierta forma con los valores del  $\text{SiO}_2$  de las muestras analizadas en el presente trabajo, pero no con las de  $\text{CaO}$ , que es mucho menor.

El resto de las muestras, independientemente de que sean vidrios sódicos o cálcicos presentan modificaciones en los relieves de las superficies ocasionadas por excavaciones puntiformes pequeñas, unas con bordes regulares como la muestra 13 (Figura 4A) y otras de borde irregular interpuestas entre surcos tortuosos, como en las muestras 10 y 19 (Figura 4B). Trabajos previos han reportado que los vidrios sódicos son más resistentes al medio ambiente que los potásicos (Bettembourg, 1976, pp. 36-42), sin embargo, esto no fue así en el presente estudio, lo cual podría deberse a las características del medio y el tiempo de exposición a éste.

La muestra 11 presentó zonas con excavaciones amplias, de bordes curvos, uniformes, que, hacen suponer, fueron por burbujas de aire resultantes de la mezcla inadecuada de la materia prima, o bien, por temperatura insuficiente para la fusión del material vítreo.

En las muestras 4 y 20 (Figuras 5A y 5B respectivamente) se aprecian excavaciones ocupadas por estructuras poliédricas, que quizá sean cristales inorgánicos de calcio, oxalatos, óxidos, sulfatos o de otros componentes, formados por la interacción del entorno. Asimismo, en la superficie lisa de las muestras 6 y 10 se observa adherencia en forma de barra, y en la 14, de estructura esférica. En las muestras 10, 16, 17 y 18 (Figura 6) las adheren-

## Intervención

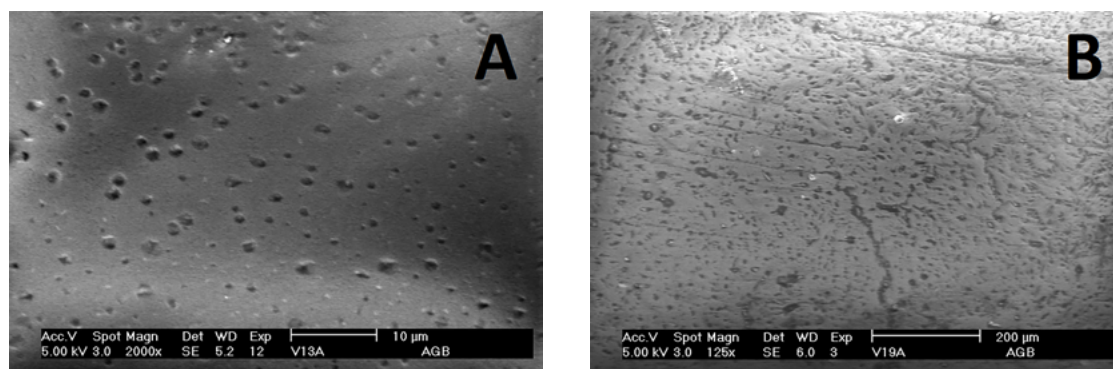
ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 4. Microfotografía A de la muestra 13 a 2000X de una porción pequeña del cuello de una botella con bajo contenido de  $\text{NaO}_2$  que exhibe el deterioro de su superficie que difiere al de la imagen B que es de la muestra 19 a 125X, fracción de cuello y hombro de un envase con mucho mayor contenido del óxido referido. La diferencia del deterioro probablemente es disímil, por el tiempo de exposición a la humedad y componentes del subsuelo (Micrografías: Dr. en C. Arturo García Bórquez, 2020; cortesía: Escuela Superior de Física del IPN, México).

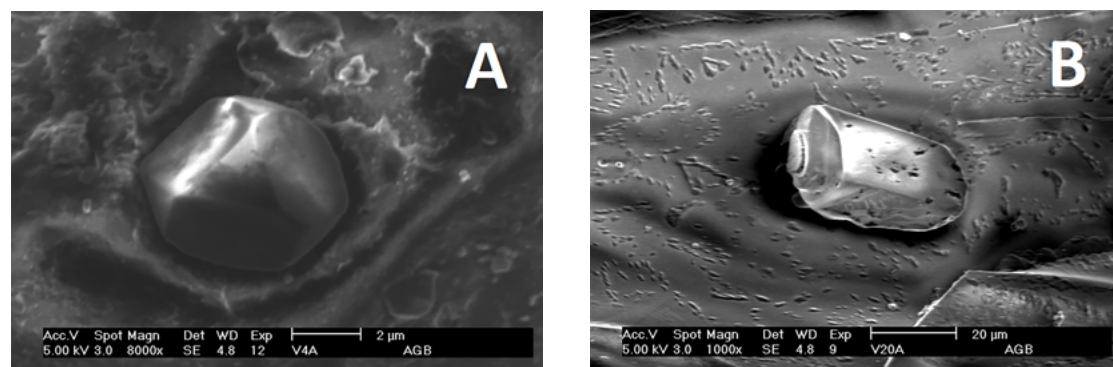


FIGURA 5. La microfotografía A es de la muestra 4 a 8 000X, porción de licorera de forma semiesférica con amplio deterioro de su superficie; posee contenido reducido de  $\text{SiO}_2$  y mayor de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  que la muestra 20, cuya imagen B es a 500X y perteneciente a fracción de licorera. Las incrustaciones en sus superficies son de forma poliédrica (Micrografías: Dr. en C. Arturo García Bórquez, 2020; cortesía: Escuela Superior de Física del IPN, México, 2024).

cias son de forma irregular, por lo que, se supone, son de origen biológico. Investigaciones previas de esto reportan adherencias de este tipo; sin embargo, los registros fotográficos no presentan similitud a lo observado en la presente investigación, por lo que es posible que las variaciones resulten de la presencia de diferentes bacterias u otros microorganismos que ameriten ser cultivados en condiciones semejantes para su identificación. El fragmento de la muestra 9 presenta en su superficie adherencia de tipo grumoso y filamentoso, que podría ser la manifestación de una colonia de hongos (Figura 7), semejante a la reportada en investigaciones anteriores (Andrejevna y Aldona, 1999, pp. 181-191).

## Intervención

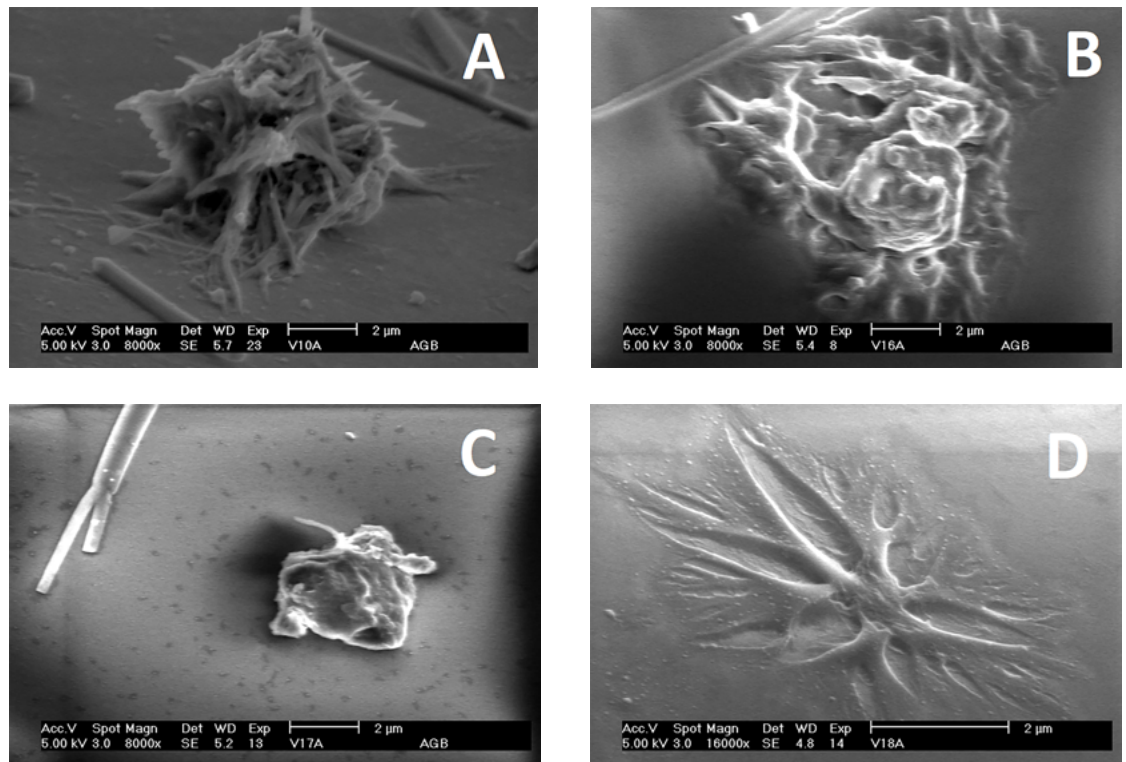
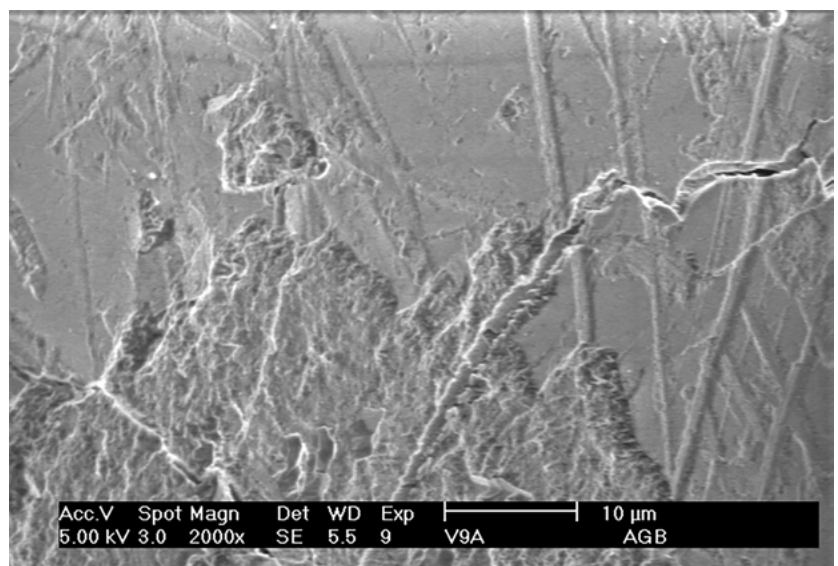
ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 6. Micrografías A, B, C, D, respectivamente de las muestras 10 (fondo de licorera), 16 (porción de aguja de tejer), 17 (fragmento de envase) y 18 (fracción de lente). Exhiben adherencias en la superficie de morfología particular que podrían ser de tipo biológico; las tres primeras imágenes son de 8 000X y la última de 16 000X (Micrografías: Dr. en C. Arturo García Bórquez, 2020; cortesía: Escuela Superior de Física del IPN, México, 2024).

FIGURA 7. Microfotografía de la muestra 9 a 2 000X que al parecer forma parte de la base de una copa y con contenido elevado de  $K_2O$ , en las que se muestra el crecimiento de hifas (Micrografías: Dr. en C. Arturo García Bórquez, 2020; cortesía: Escuela Superior de Física del IPN, México, 2024).



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Se observó una característica particular en las muestras 9, 19, 22 y 23: ésta fue la organización laminar recta; mientras que en las muestras 8, 18 y 20 fueron de forma concéntrica de radio amplio (Figuras 8A y 8B). En el trabajo de Cox y Ford (1993, pp. 5637-5647) se reportó esta característica en vidrios potásicos, pero concéntrica de radio corto, ante lo que se propone que es consecuencia de la erosión de la humedad en zonas puntuales por lixiviación de sodio, potasio y magnesio. Sin embargo, las variantes observadas en esta investigación podrían corresponder a la zona del fragmento de la pieza de vidrio; es decir, si la organización laminar es recta, podría tratarse de un pedazo de la pared de un frasco y si la distribución es concéntrica podría ser una pieza perteneciente a la zona del hombro o del labio de una botella.

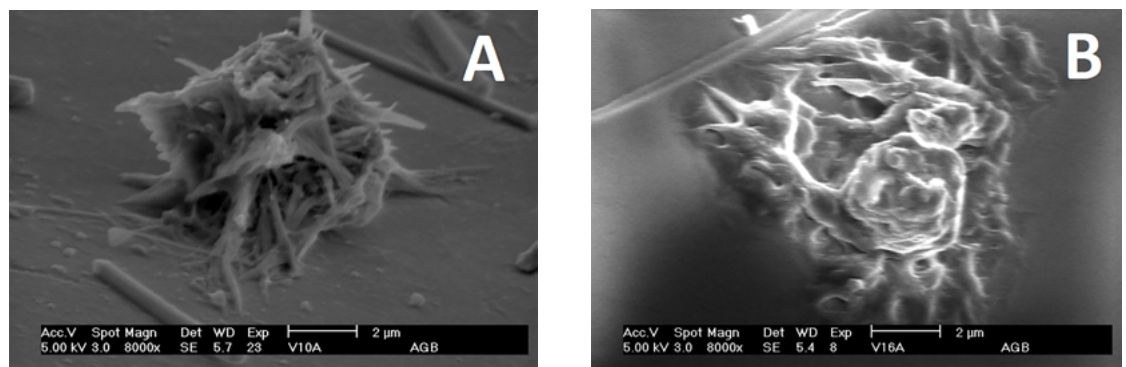


FIGURA 8. Micrografías de las muestras 8 (A) que corresponde al fondo de licorera circular y la 18 (B) es la base de una copa, la primera es de tipo sódico y la segunda potásica con alto contenido de  $\text{SiO}_2$ . En ambas imágenes a 1 000X, se manifiesta el arreglo molecular. En la imagen A se observa al centro y sin escotaduras la disposición recta, y en la B lineal convexa, que son el probable resultado de la forma de las zonas de cada una de las piezas (Micrografías: Dr. en C. Arturo García Bórquez, 2020; cortesía: Escuela Superior de Física del IPN, México, 2024).

### C) Descripción de fragmentos y color

La determinación de tonalidad de las muestras se consideró como particularidad macroscópica de referencia, y no con el fin de determinar el óxido u óxidos que la genera.

#### **Muestras de color único**

El fragmento 7, por su tonalidad lechosa y opaca, se consideró como *opalina*; su ligera convexidad induce a pensar que corresponde a un recipiente. Este tipo de vidrio se produjo en Francia entre 1810 y 1890, aunque desde mediados del siglo XVI se fabricó en Venecia (Corning Museum of Glass, 2023). La muestra 6 se



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

catalogó como *rojo hyalith*; variante de vidrio opaco producido en Bohemia entre 1830 y 1840 (Stanislas, s. f.); porción que presenta caras lisas y de alguna curvatura, por lo que podría corresponder a un fragmento de copa o envase. Los fragmentos mencionados fueron seguramente de piezas producidas en el extranjero y no nacionales.

La muestra 8, de tonalidad *amarillo meloso*, corresponde al fondo de una licorera de forma circular, con deterioro y diversas adherencias de color café claro.

La muestra 16, de color ámbar, es fragmento de una aguja de tejer. Su grosor y forma recta es semejante al ejemplar completo de color azul localizado con anterioridad en un féretro de monja del convento de Santa Teresa la Antigua de finales del siglo XVIII o inicios del XIX (Fernández, 1990, p. 297); casualmente, el fragmento aquí analizado se encontró en la calle donde se ubicaba este convento. Este tipo de piezas son reducidas en número: hasta el momento se han identificado otros ejemplares semejantes de color azul, forma aplanada y longitud variada, que, junto con otras de piezas de vidrio, integran un collar, ornamento expuesto en el Museo del Vidrio de Monterrey, Nuevo León, México.

### **Muestras de coloración múltiple**

Las muestras de tonalidad gris, como la número 5, es de tinte oscuro y corresponde al fondo incompleto de un frasco pequeño y circular con decantador (*“kick up”* o *“push up”*) cónico sin marca del puntil, lo que supone la utilización de un molde para su fabricación; este tipo de particularidad se introdujo a inicios del siglo XIX (Dungworth, 2012, p. 38). La muestra 12, de tonalidad “humo”, es el fragmento de un cuerpo de botella, que presenta una porción delgada, que corresponde a la pared del cuerpo, y la más gruesa, al borde de su base.

Las muestras de color negro son: la 10, 13 y 14. La primera es la fracción del fondo de una licorera; la 13 corresponde a una pequeña porción de collar y, en su parte superior, a un labio delgado, y la 14, clasificada como escoria de vidrio, es una masa vítrea de apariencia rocosa y superficie rugosa con zonas puntuales pequeñas de color rojo, que en la microfotografía se perciben como adherencias de forma esférica.

Tres fragmentos catalogados de color azul y diferente tonalidad son: el 15, que es de fondo plano, quizás sea de una licorera de color azul ultramarino; el 19, correspondiente a la porción superior de una botella de color azul aguamarina, de cuello corto, con

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

labio no uniforme y una porción del hombro plano en declive. En éste se observan a simple vista burbujas alargadas, causadas por la fusión incompleta del material vítreo. El fragmento restante, el 20, de color azul claro y opaco, es de forma rectilínea, con uno de sus bordes de alguna concavidad que induce a pensar que corresponde al fondo cuadrangular de un envase. El lado opuesto a este borde formaría parte del cuerpo de una licorera, y presenta descamación e iridiscencia leve así como pequeñas burbujas; al microscopio electrónico se observan adherencias en forma de pequeños grumos.

El grupo más numeroso concierne al color verde con tonalidades diferentes; las muestras fueron: la 4, 9, 11, 17, 18, 21, 22 y 23. La número 4 es verde fuerte y corresponde a una porción semiesférica de hombro de licorera con un severo deterioro en su superficie y desprendimiento de pequeñas lascas. La muestra 9, verde claro, de forma irregular, decorada con tres líneas blancas de grosor intermedio, pareciera ser, por su moderada concavidad, la base de una copa. La 11, verde aguamarina, es un fragmento del fondo de una licorera. La 17, de color verde olivo y de forma irregular, hace suponer que es una fracción de hombro de licorera, cuya superficie es de aspecto rugoso con adherencias e irisación en tonalidades de azul. La muestra 18, de color verde oscuro, es de forma oval, convexidad apenas visible y grosor delgado, con superficies deterioradas: por estas características, correspondería a un trozo de lente. La 21, de verde intenso, es un fragmento amplio de botella con labio no uniforme y cuello corto, por lo que formaba parte de un frasco contenedor de algún material de laboratorio, cuya cara interna es rugosa y con ligera iridiscencia. La muestra 22, verde olivo amarillento, se supone, por su convexidad, que es fragmento de botella: su superficie externa presenta irisación y adherencias informes. La 23, de color verde opaco que, por ser convexa, hace suponer que corresponde a un fragmento de botella, presenta perforaciones pequeñas y burbujas numerosas.

En relación con la tipificación de color de los fragmentos, es necesario apoyarse en un procedimiento estandarizado, como la espectrofotometría, o en catálogos como el de Gaffer® Casting Color o SPEC-TRUE. Con respecto de los fragmentos de vidrio, las características de algunos de ellos no permiten precisar el tipo de recipiente al que pertenecen; por lo mismo, en su calidad de pieza única, es necesario reconsiderar su almacenamiento, a menos que se encontraran con otros objetos que formen parte de todo un contexto.

## CONCLUSIONES

La determinación de la temporalidad del vidrio mediante la concentración de óxidos como único parámetro, es poco certera, puesto que, en términos generales, las recetas o fórmulas tienen un periodo de conservación de varios siglos, debido al interés por reservar el sustrato de producción. Sumado a ello, las fuentes de obtención de materia prima difieren grandemente, según la región geográfica en la que se obtengan, y, por lo mismo, los valores de concentración de óxidos identificados y comparados en el presente trabajo son coincidentes sólo parcialmente; por otra parte, los vidrieros pudieron variar la proporción de componentes básicos o añadir otros para obtener piezas de diferente calidad. La diversidad de la materia prima y de su forma de empleo se generó a partir del último tercio del siglo XIX: posterior a este, la complejidad de incorporar otros elementos químicos fue considerable. Si no, véase el siguiente rango: diecisiete de los fragmentos analizados fueron producidos antes del siglo XVIII, sin precisar alguno en particular, y tres son de centurias posteriores.

De este estudio preliminar surge la necesidad de ampliar el número de óxidos por analizar, en piezas de las que se tenga, siquiera, idea del siglo al que pertenecen, y de origen nacional, con el fin de conformar un patrón de referencia propio con que discernir de otras épocas de producción. Se hace inevitable, entonces, considerar más óxidos, entre ellos, los que confieran color particular, con el fin de clasificar objetivamente la tonalidad de las piezas.

El análisis de las características microscópicas de muestras de vidrio es importante, ya que se exhibe la conformación física del arreglo molecular generado entre fundentes, estabilizantes y vitrificantes; de igual forma, esto permite reconocer con mayor detalle las modificaciones de estructura y superficie que se manifiestan macroscópicamente. Asimismo, da la pauta para progresar en el mecanismo que genera adherencia de material biológico en cristales mediante modelos experimentales, producido por la interacción con el entorno, y que propicia la degradación del material vítreo.

La consideración de características macroscópicas de fracciones inconexas de vidrio complementa la información microscópica y de componentes químicos, principalmente, cuando el fragmento corresponde a una de las porciones relevantes de las piezas. No obstante, aquellas de dimensiones pequeñas también la aportan, primordialmente, por el color particular o algún grabado o decorado de superficie, y debido a eso, al momento de su obtención podrán almacenarse en tanto que se procede a su análisis.

**REFERENCIAS**

Alvizar, R. M. J. (2007). Análisis de material vítreo proveniente de las excavaciones del Antiguo Palacio de Odontología de la UNAM (Tesis de Licenciatura). Escuela Nacional de Antropología e Historia.

Andrejevna, G. A. y Aldona, P. K. (1999). Biodeteriorative process on glass: Experimental proof of the role of fungi and cyanobacteria. *Aereobiologia*, 15, 181-191. <https://doi.org/10.1023/A:1007616614172>

Barrera, J. y Velde, B. (1989). A Study french medieval glass composition. *Journal glass studio*, (31), 48-54. [https://www.persee.fr/doc/arc-me\\_0153-9337\\_1989\\_num\\_19\\_1\\_953](https://www.persee.fr/doc/arc-me_0153-9337_1989_num_19_1_953)

Bettembourg, J. M. (1976). Composition et altération des verres de vitraux anciens. *Verres Réfract*, 30(1), 36-42.

Cadena, A. C. (2018). Metodología para la caracterización de vidrios históricos aplicada a la colección de la ex hacienda del siglo XIX San Pedro Cholula (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. [https://repositorio.unam.mx/contenidos/metodologia-para-la-caracterizacion-de-vidrios-historicos-aplicada-a-la-coleccion-de-la-ex-hacienda-del-siglo-xix-san-p-250247?c=ElIZr7&d=false&q=\\*&i=6&v=1&t=search\\_0&as=2](https://repositorio.unam.mx/contenidos/metodologia-para-la-caracterizacion-de-vidrios-historicos-aplicada-a-la-coleccion-de-la-ex-hacienda-del-siglo-xix-san-p-250247?c=ElIZr7&d=false&q=*&i=6&v=1&t=search_0&as=2)

Cagno, S., Janssens K. y Mendera, M. (2008). Compositional analysis of Tuscan glass samples: in search of raw material fingerprint. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 391, 1389-1395. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00216-008-1945-8>

Cagno, S., Mendera, M., Jeffries, T. y Janssens, K. (2010). Raw materials for medieval to postmedieval Tuscan glassmaking: new insight from LA-ICP-MS analyses. *Journal Archaeological Science*, 37, 3030-3036. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.06.030>

Cárdenas, K. C. (2020). Glass Production in Colonial México: Technology Transfer, Adoption and Adaptation (Tesis de Doctorado). University of California. <https://escholarship.org/uc/item/9zw282c1>

Carmona, N., García-Heras, M., Gil, C. y Villegas, Ma. (2005). Vidrios y grisallas del S. XV de la Cartuja de Miraflores (Burgos). Caracterización y estado de Conservación. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica V.*, 44(4), 251-258.

Corning Museum of Glass. (30 de abril de 2023). Lithyalin glass. <https://search.cmog.org/?keyword=hyalith%20red>

Cox, G. A. y Ford, B. A. (1993). The longterm corrosion of glass by ground-water. *Journal of Materials Science*, 28, 5637-5647. <https://doi.org/10.1007/BF00367840>

Dungworth, D. (2012). Three and a half centuries of bottle manufacture. *Industrial Archaeology Review*, 34(1), 37-50. <https://doi.org/10.1179/0309072812Z.0000000002>

Fernández, P. J. (2002). Algunas especies vegetales de uso industrial en la época romana. En *Artiflex. Ingeniería romana en España* (pp. 315-330). Ministerio de Educación Cultura y Deporte-Secretaría General Técnica-Museo Arqueológico Nacional.

Fernández, M. Á. (1990). *El vidrio en México*. Centro de Arte Vitro.

García, M., Gil, C., Carmona, N. y Villegas, Ma. (2003a). Efectos de la meteorización sobre los materiales de las vidrieras históricas. *Materiales de Construcción*, 53(270), 21-34. <http://dx.doi.org/10.3989/mc.2003.v53.i270.271>

García, M., Rincón J. Ma., Jimeno, M. A. y Villegas, Ma. (2003b). Estudio arqueométrico de cuentas de vidrio procedentes de la Necrópolis de Numancia (S. II a. C.). *Trabajos de Prehistoria*, 60(1), 173-181. <https://tp.revistas.csic.es/index.php/tp/article/view/129/130>

Kreidl, N. J. y Weyl, W. A. (1941). Phosphates in ceramic ware: iv, Phosphate glasses. *Journal of the American Ceramic Society*, 24(11), 372-378.

Lima, A., Medici, T., Pires de Matos, A. y Verita, M. (2012). Chemical analysis of 17<sup>th</sup> century *Millefiori* glasses excavated in the Monastery of Sta. Clara-a-Velha, Portugal: comparison with Venetian and *façon-de-Venise* production. *Journal Archaeological Science*, 39, 1238-1248. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.01.006>

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Marrocchino, E., Telloli, C., Caraccio, S., Guarnieri, C. y Vaccaro, C. (2020). Medieval Glasworks in the City of Ferrara (North Eastern Italy): The Case Study of Piazza Municipale. *Heritage*, 3(3), 819-827. <https://doi.org/10.3390/heritage3030045>

Mirti, P., Davit, P. y Gulmini, M. (2002). Colourants and opacifiers in seventh and eighth century glass investigated by spectroscopic techniques. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 372, 221-239. <https://doi.org/10.1007/s00216-001-1183-9>

Müller, W., Torge, M. y Adam, K. (1994). Ratio of Ca/K<sub>2</sub>O as Evidence of Special Rhenish Type Medieval Stained Glass. *Glastech Ber Glass Sci Technol*, 67(2), 45-48.

Peralta, J. R. (2018). Materia prima, hornos y utillaje en la producción de vidrio de la Ciudad de México, s. XVIII. *Estudios de Historia Novohispana*, 58, 3-29. <https://doi.org/10.22201/iih.24486922e.2018.58.63036>

Peralta, J. R. (2011). *El vidrio en la Ciudad de México. Productores y productos novohispanos, siglos XVI-XVIII*. Editorial Académica Española.

Raedt, D., Janssens, K., Veeckman, J., Vincze, L., Vekemans, B. y Jeffries, T. E. (2002). Trace analysis for distinguishing between Venetian and façon-de-Venise glass vessels of the 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> century. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, 16, 1912-1917.

Rölleke, S., Gurtner, C., Drewello, U., Drewello, R., Lubitz, W. y Weissmann, R. (1999). Analysis of bacterial communities on historical glass by denaturing gradient gel electrophoresis of PCR-amplified gene fragments coding for 16S rRNA. *Journal of Microbiological Methods*, 36(1-2), 107-114. [https://doi.org/10.1016/S0167-7012\(99\)00015-9](https://doi.org/10.1016/S0167-7012(99)00015-9)

Schalm, O., Janssens, K., Wouters, H. y Caluwé D. (2007). Composition of 12<sup>th</sup>-18<sup>th</sup> Century Window Glass in Belgium: Non-Figurative Windows in Secular Buildings and Stained-Glass Windows in Religious Building. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 62, 663-668.

Schalm, O., Caluwe, D., Wouters, H., Janssens, K., Verhaeghe, F. y Pieters, M. (2004). Chemical composition and deterioration of glass excavated in the 15<sup>th</sup>-16<sup>th</sup> century fishermen town of Raversijde (Belgium). *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 59(10-11), 1647-1656. <https://doi.org/10.1016/j.sab.2004.07.012>

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Silvestri, A., Molin, G. y Salviulo, G. (2005). Archeological glass alteration products in marine and land-based environments: morphological, chemical and microtextural characterization. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 351(16-17), 1338-1349. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2005.03.013>

Stanislas, A. (s. f.). L'opaline française au milieu du Ke siècle. Consultado el 30 de abril de 2023. [http://institutions.ville-geneve.ch/fileadmin/user\\_upload/ariana/documents/Expositions/Opaline\\_francaise\\_milieu\\_XIXe\\_siecle\\_-\\_feuille\\_de\\_salle.pdf](http://institutions.ville-geneve.ch/fileadmin/user_upload/ariana/documents/Expositions/Opaline_francaise_milieu_XIXe_siecle_-_feuille_de_salle.pdf)

Stockmann, G. J., Shirikova, L., Pokrovsky, S., Bénézet, P., Bovet, N., Gislason, S. R. y Oelkers, H. (2012). Does the presence of heterotrophic bacterium *Pseudomonas reactans* affect basaltic glass dissolution rates? *Chemical Geology*, 296-297, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.chem-geo.2011.12.011>

Tait, H. (2004). *Five Thousand Years of Glass*. University of Pennsylvania Press.

Tylor, E. B. (1861). *Anáhuac or México and the Mexicans Ancient and Modern*. Logman, Green.

Verita, M., Renier, A. y Zecchin, S. (2002). Chemical analyses of ancient glass finding excavated in the Venetian lagoon. *Journal of Cultural Heritage*, 3(4), 261-271.

Wolf, S., Cordula, K., Jürg, G., Trümpler, S. y Degryse, P. (7-11 de septiembre de 2015). *The early medieval stained glass windows from St. John Müstair: materials, provenance and production technology*. *Annales du 20<sup>e</sup> Congrès de l'association internationale pour l'histoire du Verre*, 660-667. AINV. ISBN: 978-3-86757-024-4.

**SOBRE LOS AUTORES****José Roberto Peralta Rodríguez**

Escuela Superior de Medicina-Sección de Estudios de Posgrado e Investigación,

Instituto Politécnico Nacional (IPN), México

[jperaltaro@ipn.mx](mailto:jperaltaro@ipn.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7422-577X>

Maestro en Ciencias del IPN y especialidad en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Sus líneas de investigación se enfocan en: el desarrollo histórico de la atención de la salud visual en México y la producción de vidrio y lentes oftálmicos en la Ciudad de México, siglos XVII y XIX. Publicaciones recientes: (2020) Anteojos y su disponibilidad en la Ciudad de México durante el Porfiriato. *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*, 41(163), 82-96. (2021) Industria del vidrio en la Ciudad de México, 1830-1890. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, 62, 5-14.

**Arturo García Bórquez**

Escuela Superior de Física y Matemáticas,

Instituto Politécnico Nacional (IPN), México

[a.garciaborquez@yahoo.com.mx](mailto:a.garciaborquez@yahoo.com.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2568-5996>

Doctor en Ciencias con especialidad en Física (1994). Tiene más de 50 publicaciones arbitradas internacionales con 400 citas y 27 tesis de posgrado dirigidas. Coautor de tres libros. Miembro de: la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), Sistema Nacional de Investigadores (SNI, nivel II), las Sociedades Mexicanas de Física (SMF), Cristalografía (SMCR) y Microscopía y Microanálisis (Ammicro). Acreedor a becas de Conahcyt, Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), Organización Internacional de Energía Atómica y Comisión Europea (OIEA). Moderador en congresos nacionales e internacionales. Organizador del ciclo de conferencias internacionales en nanoestructuras. Dictaminador de revistas científicas nacionales e internacionales. Evaluador de proyectos de investigación de posgrados del Conahcyt, de becas DAAD y de Conahcyt para estudios en Alemania.



## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

**María de Jesús Alvizar Rodríguez**

Museo del Templo Mayor (MTM),

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

[alvirro@yahoo.com.mx](mailto:alvirro@yahoo.com.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4551-6654>

Licenciada en Arqueología por Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH) del INAH. Profesora investigadora INAH. Ha participado en excavaciones de las zonas de Teotihuacan y Tlatelolco. Especialista dedicada a la investigación en materiales de vidrio del Centro Histórico de la Ciudad de México. Ha presentado ponencias sobre producción de vidrio en México a partir de la Colonia. Coautora del artículo El vidrio en la Casa del Apartado, siglos XVI-XVII. *Procesos Históricos*, 18 (julio-diciembre, 2020).

# Analysing the Physicochemical Characteristics of an Archaeological Glass Collection from Mexico City, Mexico

Ir a la versión en español

DOI: 10.30763/Intervencion.293.v1n29.72.2024 · YEAR 15, NO. 29: 42-64

Submitted: 27.09.2023 · Accepted: 04.03.2024 · Published: 31.07.2024

**José Roberto Peralta Rodríguez**

Escuela Superior de Medicina-Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Politécnico Nacional (IPN), Mexico  
[jperaltaro@ipn.mx](mailto:jperaltaro@ipn.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7422-577X>

**Arturo García Bórquez**

Escuela Superior de Física y Matemáticas, Instituto Politécnico Nacional (IPN), Mexico  
[a.garciaborquez@yahoo.com.mx](mailto:a.garciaborquez@yahoo.com.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2568-5996>

**María de Jesús Alvizar Rodríguez**

Museo del Templo Mayor (MTM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico

[alvirro@yahoo.com.mx](mailto:alvirro@yahoo.com.mx) | ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4551-6654>

Translation by Richard Addison

**ABSTRACT**

This paper is a preliminary study detailing the results of a chemical-physical analysis executed on 20 fragments of archaeological glass from Mexico City. The analysis was carried out using a scanning electron microscopy (SEM) and X-ray microanalysis, two techniques not previously applied in Mexico for this purpose. Both the content of oxides and the sample's physical characteristics allowed us to determine that approximately seventeen coincided with the types of components identified in European glass prior to the 18<sup>th</sup> century. The other three were identified as having come from a later period. The physical characteristics on the microscopic level were diverse and showed adhesions resulting from the effects of environmental degradation. This facilitates an analysis of oxide content and mechanisms of glass degradation that will allow us to further our understanding of this material's production process in our country moving forward.

**KEYWORDS**

archeometry, barrilla, tequesquite, glaziers, vitrifiers, fluxes, leaching

## INTRODUCTION

**M**exico City, the New Spanish capital, quickly established itself as an important political and economic center in which much of the country's population came to reside, increasing the demand for a variety of products, including glass, initially of sumptuary type. Between 1530 and 1534, the first glaziers arrived in New Spain; so by the end of the 16<sup>th</sup> century at least eight of them were working in the country, leading to the creation of two ordinances enacted to regulate the use of raw materials. In the 17<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> centuries, the number of artisans increased (Peralta, 2011, pp. 34-72; 2014, pp. 73-78). The existence of these and the identification, through the recognition of written and pictorial testimonies, of furnaces in production sites are evidence of the local manufacture of glass. They made flat glass stills, sublimators, mortars, flasks, vessels with particular characteristics, antlers, candlesticks with mirrors, chandeliers, glass beads, eyeglasses and other objects of sumptuary use, at the request of apothecaries, metal separators and, in general, society as a whole (Peralta, 2011, pp. 34-72; 2013, [23], pp. 2-25; 2014, pp. 73-78).

Production persisted despite the instability of the country during the independence movement, resulting in the establishment of approximately seven manufacturing centers within Mexico City's perimeter by the 19<sup>th</sup> century. Their products were highly sought after by the food and beverage industries, professionals, and the general populace.

Between the 16<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries, goods made from this material came from Spain, the Czech Republic, France, England, and what today is the United States (Peralta, 2011, pp. 34-72; 2021, pp. 5-14). From the outset, glass production was driven by the needs of human beings, as well as its aesthetic qualities, and the raw material's geographical availability (the latter two determined its manufacture and if the process of elaboration was to be kept secret, due to the sumptuary value given to the objects). The Industrial Revolution and the resulting advancements in scientific knowledge made it possible to interpret the interaction of the chemical compounds that integrated the glass material, which led to the production process being significantly modified. Even today, we see that industries seek to protect certain aspects of their specific production methods (Alvizar, 2007, pp. 38-46; Peralta, 2018, pp. 3-29).

In Mexico City, the legacy of glass production was left by the Iberian artisans, with everything suggesting that Mexico employed similar methods of manufacturing, since currently there is no written documentation, formula, or exact recipe for the proportions of

the raw material's components used in the pre- and post-colonial era. On the other hand, the investigation of urban glass objects thus far has been conducted from the standpoint of the aesthetic characteristics of complete pieces, which are compared to those of European origin in order to locate them in a specific period of time. However, the physicochemical analysis of fragments and unconnected pieces of this material recovered in archaeological preservation efforts may prove advantageous in determining their historical context.

It is currently possible to chemically analyze all types of archaeological material through various methodologies to identify the molecular components that constitute them, with which the raw material used can be recognized which, in turn, contributes to the understanding of the manufacturing processes and the evolution of its production (Cadena, 2018, pp. 28-32; Cárdenas, 2020, pp. 70-72).

Since little has been developed here in Mexico—and, even more scarcely, from the perspective of a proper chemical analysis—the manufacture of glass, this work aims to perform a preliminary analysis of the composition of oxides and the microscopic state of archaeological glass fragments. This, in conjunction with the review and observation of macroscopic physical characteristics, facilitates the determination of the period of production, whether colonial or post-colonial.

The proposed objectives are:

- 1) First, to recognize in archaeological glass fragments located in two areas of the Historic Center of Mexico City the composition of vitrifying, silicon ( $\text{SiO}_2$ ), and phosphoric ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) oxides; fluxes such as sodium ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) and potassium ( $\text{K}_2\text{O}$ ) oxide; stabilizers such as calcium oxide ( $\text{CaO}$ ), magnesium oxide ( $\text{MgO}$ ) and aluminium oxide ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ); coloring agents such as iron oxide ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ); and decolorizing agents such as manganese oxide ( $\text{MnO}$ ) by scanning electron microscopy, in its X-ray energy emission variant.
- 2) We also seek to compare the percentage of oxides mentioned with those reported in previous European pieces.
- 3) Additionally, the aim is to examine the state of microscopic physical deterioration and correlate it with previously documented findings and finally,
- 4) to correlate the chemical composition and macroscopic physical characteristics of the studied fragments.

The chemical components used to manufacture glass are oxides; the basic ones constitute the group that allows the reticular molecular structuring, so they are called *vitrifiers*. The *fluxes* are those that facilitate the liquefaction of the raw material, and the *stabilizers* consolidate the chemical structure; those of the secondary group are those that give coloration or suppress it.

Such chemical compounds came from geological and vegetal material; both types required washing, crushing, sifting, and even calcination to achieve their molecular integration at temperatures higher than 1000 °C. The lack of care in the process of selection, purification, and liquefaction of the raw material had an impact on the characteristics of transparency, brightness, and resistance of the glass (Peralta, 2018, pp. 3-29).<sup>1</sup>

### MATERIAL AND PROCEDURE USED

A total of 55 fragments of glass pieces, belonging to the Museo del Templo Mayor (MTM) in Mexico City, were obtained from the archaeological rescue work done in the streets of Corregidora and Lic. Primo de Verdad, in the Historic Center. Of these, 20 were selected based on the following criteria:

- they were part of a container or vase,
- colored often associated with the 17<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> centuries
- be no larger than 10 cm.

Each one was photographed and numbered for control, with the location in relation to the rescue site, their physical characteristics, and their color, to conform the registry. Small samples were obtained from them for chemical analysis (Figure 1).

The oxides analysed semi-quantitatively were:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , and  $\text{MnO}$  and were reported as a weight percentage (wt. %). An EDAX X-ray spectrometer was used, coupled to the high-resolution scanning electron microscope (SEM) FEI, model SFEG-Sirion XL30. The accelerating voltage used was 5 kV to obtain the images with secondary electrons, however for the microanalyses 20 kV was used, to excite the  $K_\alpha$  lines of all the elements present, including that of Fe; the spectra were quantified using the Genesis-spectrum software and all the images were obtained with secondary electrons. The analysis was performed at

<sup>1</sup> This research was supported by the Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) and the Comisión de Fomento de Actividades Académicas of the Instituto Politécnico Nacional (IPN), registration number: 20100708.

Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FUNCTION*	SAMPLE	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	COLOR	Strong green	Dark grey	Hyaith red	Opaline	Honey yellow	Ligth green	Opaque olive green	Aquamarine green	Smoke gray	Olive green	Dark	ultramarine blue	Amber	Olive green	Green	Aquamarine blue	Opaque light blue	Olive green	Green olive-yellow	Opaque olive green
	OXIDE																				
1	SiO <sub>2</sub>	41.21	93.2	65.25	74.71	76.79	71.53	64.57	66.07	57.59	62.55	50.35	62.46	58.16	61.82	71.83	63.80	66.95	64.23	64.44	71.01
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	---	---	0.14	2.98	1.29	1.25	0.16	0.10	0.65	1.11	0.72	---	0.50	1.66	0.06	0.04	0.63	1.43	1.54	0.13
2	NaO <sub>2</sub>	21.66	---	17.49	5.61	7.41	10.31	21.86	23.79	27.03	6.66	7.23	22.41	26.22	12.03	20.18	23.52	21.06	10.62	0.18	9.38
	K <sub>2</sub> O	0.72	---	3.61	2.24	0.71	2.26	8.19	0.55	1.28	0.96	1.82	0.41	1.69	0.86	0.37	1.09	2.06	0.86	7.21	1.56
3	CaO	1.04	---	0.20	4.21	1.48	2.01	0.80	3.55	3.60	6.92	4.45	0.72	2.56	7.13	4.68	2.29	1.09	26.04	26.04	2.49
	MgO	5.07	2.59	1.10	0.8	5.89	4.79	2.76	1.33	2.73	9.68	6.36	0.20	5.85	6.56	0.26	2.01	4.89	6.97	6.94	3.21
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.45	3.63	10.30	7.86	5.75	0.88	5.74	3.71	5.60	10.02	23.61	1.29	3.97	8.75	1.54	0.25	2.86	6.63	10.28	8.24
4	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23.52	---	---	0.32	0.20	0.44	2.08	0.48	2.19	0.44	0.66	0.12	0.48	0.08	0.16	0.64	0.22	0.25	0.39	1.25

\*

1= VITRIFYING

2= FLUX

3= STABILIZER

4= COLORING

FIGURE 1. Total number of glass fragments analyzed (Sample record number, sample =M#) (Photograph: M.Sc. José Roberto Peralta Rodríguez, 2019; courtesy: Escuela Superior de Medicina, IPN, Mexico).

the Materials Science Area of the Higher Education Physics and Mathematics School of the Instituto Politécnico Nacional (IPN).

## RESULTS AND DISCUSSION

Figure 2 shows the content of oxides quantified by fragment and color. To facilitate the analysis and comparison of figures with other works, tables were prepared by function of each one of them (not included, in order to moderate the length of the paper).



FIGURE 2. Average concentration of oxides in wt.% and color of the samples analyzed (Table: M.Sc. José Roberto Peralta Rodríguez, 2020; courtesy: Escuela Superior de Medicina, IPN, Mexico, 2024).

### A) Chemical composition

One of the vitrifiers in the samples was  $\text{SiO}_2$ , 13 of these samples fell within the range of 55 to 65 wt.%, figures similar to those quantified by other authors in 12<sup>th</sup> to the 18<sup>th</sup> centuries glass (Carmona, García-Heras, Gil & Villegas, 2005, pp. 251-258; Müller, Torge &

Adam, 1994, pp. 45-48; Schalm, 2004, pp. 1647-1656; Schalm Janssen, Wouters & Caluwé, 2007, pp. 663-668), one of these is below the minimum value; five, slightly above the maximum; and one, significantly exceeds it (the latter is considered to be of more recent production). This indicates that the samples studied were made with original recipes between the 9<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> centuries that did not change over time. In relation to the presence of  $P_2O_5$ , considered vitrifying since the 20<sup>th</sup> century (Kreidl & Weyl, 1941, pp. 372-378), was found in 13 of the samples in concentrations between 0.04 and 0.72 wt.%, figures that do not agree with those of the 9<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> centuries glass, as they exceed the figures of 2.1 wt.%. Sample 7 contained 2.8 and 18, 6.0 wt.%. This discrepancy in the content of  $P_2O_5$  could reflect the type of raw material used or the type of their production site; therefore, it is ruled out that they were made using modern production processes.

Regarding the flux material, 19 samples correspond to the sodium glass variant and one—sample 22—, to the potassium variant, while the high concentration of  $K_2O$  of the latter suggests that it corresponds to an object manufactured in the 18<sup>th</sup> century. Most likely, dry oak, poplar, pine, birch, and ashes were used as raw materials (Peralta, 2018, pp. 3-29), a primitive recipe of European origin. It is considered that most of the sodium-type pieces used ashes from the *Salsola tragus*, known as *barrilla* in Spanish (a plant of the Chenopodiaceae family that grows in salty soils) or *tequesquite* (from Nahuatl *tequixquitl*) (Peralta, 2018, pp. 3-29), material obtained from the vicinity of Lake Texcoco (Tylor, 1861, pp. 129-161) (there was also a glass factory near the lake since mid-18<sup>th</sup> century), or sodium carbonate, obtained by the Solvay process, used since 1861.

The use of wood ash and other components to produce glass was made in some European regions, while the use of *barrilla* plants, common in Eastern cultures since Mesopotamian times, was spreading (Tait, 2004, pp. 78-79). With the latter, the melting temperature was reduced; however, the generated vitreous mass was more viscous, and the pieces produced were more fragile, but with potassium oxide, the glass acquired greater brightness (Fernández, 2002, pp. 315-330). The use of the *barrilla* was gradual since this knowledge was reserved, and it was not until the early 19<sup>th</sup> century that its use was replaced by the Leblanc system, and this, in turn, by the Solvay. Meanwhile, some glassmakers used the  $K_2O$  present in the ashes of shrubs.

The considered stabilizing components contributed to the reinforcement of the molecular structure generated by the alkaline



ions (Na and K). In relation to CaO, it appears to have a higher concentration in samples 21 and 22, which is consistent with what is recognized in glass from the 9<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> centuries originating in Germany, France, and Spain (Carmona, García-Heras, Gil & Villegas, 2005, pp. 251-258; Müller, Torge & Adam, 1994, pp. 45-48; Schalm, Janssens, Wouters & Caluwé, 2007, pp. 663-668). On the other hand, in samples 6, 10, and 15 the concentration was below 1 wt.%, 14 of these presented it within the range of 1.48 to 7.13 wt.%, reduced values, but not identical to those identified in samples of the mentioned centuries (Cagno, Janssens & Mendera, 2008, pp. 1389-1395; Lima, Medici, Pires de Matos & Verita, 2012, pp. 1238-1248; Marrocchino et al., 2020, pp. 819-827; Verita, Reiner & Zecchin, 2002, pp. 261-271; Wolf et. al, 2015, pp. 660-667); however, studies of Italian samples from the 13<sup>th</sup> to 16<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> to 17<sup>th</sup> centuries reported ranges lower than those from the 9<sup>th</sup> to 18<sup>th</sup> centuries, also of the same provenance (Cagno, Mendera, Jeffries & Janssens, 2010, pp. 3030-3036; Raedt et al., 2002, pp. 1912-1917); only sample 5 lacks that oxide, so, it can be deduced that a more recent recipe was used for its elaboration. From the above, it can be inferred that the source of calcium extraction was different according to the artisan's experience, incorporating a greater or lesser amount.

In relation to magnesium oxide, the values recognized in the fragments were greater than the unity, regardless of whether they were sodium or potassium glass; the same is true in Italian and European glass from the 9<sup>th</sup> to the 18<sup>th</sup> centuries (Cagno, Janssens & Mendera, 2008, pp. 1389-1395; Cagno, Mendera, Jeffries & Janssens, 2010, pp. 3030-3036; Carmona, García-Heras, Gil & Villegas, 2005, pp. 251-258; Lima, Medici, Pires de Matos & Verita, 2012, pp. 1238-1248; Marrocchino et al., 2020, pp. 819-827; Müller, Torge & Adam, 1994, pp. 45-48; Schalm, Wouters & Caluwé, 2004, pp. 1647-1656, Schalm Janssens, Wouters & Caluwé, 2007, pp. 663-668). Exclusively, two previous studies of Italian glass from the 6<sup>th</sup> to the 12<sup>th</sup> centuries and from the late 13<sup>th</sup> century report that they do not exceed the unity. On the other hand, the values of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> are remarkably high in soda glass, except in samples 9 and 19, which do not exceed unity in wt.%; 6, 13, and 22 presented it above 10 wt.%; and the remaining in a range of 1.5 to 6 wt.%. Most studies about this oxide from the 8<sup>th</sup> to 18<sup>th</sup> centuries show that it has a weight of between 2.0 and 7.0 grams. This is similar to what other studies have found, which usually have values of between 1.50 and 1.50 wt.% (Barrera & Velde, 1989, pp. 48-54; Cagno, Janssens & Mendera, 2008, pp. 1389-1395; Carmona,

García-Heras, Gil & Villegas, 2005, pp. 251-258; Marrocchino et al., 2020, pp. 819-827; Müller, Torge & Adam, 1994, pp. 45-48; Raedt et al., 2002, pp. 1912-1917; Schalm, Janssens, Wouters & Caluwé, 2007, pp. 663-668). The above could be because the raw material was of different provenance or, as with the Italian glass, was intentionally changed to produce glass of different aesthetic characteristics.

With respect to  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , it was absent in samples 5 and 6, 14 samples were between the range of 0.08 and 1.00 wt.%, 3 between 1.25 and 2.19 wt.%, and one sample with an elevated value of 23.52 wt.%. This last value is partly similar to what has been detected in Italian glass (Cagno, Janssens & Mendera, 2008, pp. 1389-1395; Lima, Medici, Pires de Matos & Verita, 2012, pp. 1238-1248; Marrocchino, 2020, pp. 819-837; Raedt et al., 2002, pp. 1012-1017; Verita, Reiner & Zecchin, 2002, pp. 261-271), dated between the 7<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> centuries, and, to a lesser extent, in Belgian, Swiss, and Spanish glass from the 8<sup>th</sup> to the 18<sup>th</sup> centuries (Carmona, García-Heras, Gil & Villegas, 2005, pp. 251-258; Schalm, Janssens, Wouters & Caluwé, 2007, pp. 663-668; Wolf et al., 2015, pp. 660-667).

The above indicates that, most likely, the difference lies in the concentration of other oxides that were not identified in the present study. The manganese detected in 13 samples was in the range of 0.01-0.20 wt.%, 4 between 0.21-1.00 wt.%, and it was absent in sample 5. The low range mentioned is similar to that detected in the Italian glass, and higher in the rest of the European countries discussed. Although it is considered that the presence of iron alone gives the glass its green coloration, this is relative since it will be found in different concentrations when reacting with oxygen. Generating other oxides, such as ferrous and ferric, which, depending on the proportion in which they are found, will give the glass a blue-green to green or yellow-green to yellow coloration. Manganese can provide violet coloration depending on other oxides present and not only act as a decolorant (García, Gil, Carmona & Villegas, 2003a, pp. 21-34; Mirti, Davit & Gulmini, 2020, pp. 221-239). Other metals present in the sand can generate diverse tonalities. Therefore, it is necessary to expand the detection of more oxides to correlate them with the color of the glass or, otherwise, with the action of other metals with decolorizing functions.

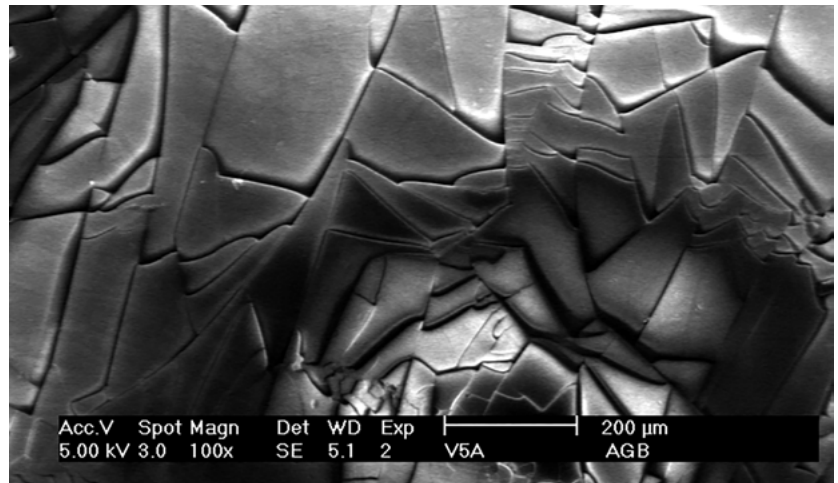
**B) Microscopic physical deterioration**

Glass is apparently considered to be resistant to chemical agents; however, when subjected to environmental changes, such as humidity, temperature, pH, and microorganisms, its integrity is affected. Prolonged exposure to humidity causes the formation of a silica gel layer or film on its surface. The environment and the temperature generate hydronium ions ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ), and along with them, an acid medium that interacts with the alkaline ions (Na and K) of the glass matrix. The removal of the latter (de-alkalinization) determines the concentration of  $\text{OH}^-$  ions, which increases the pH and breaks the bond between silica and oxygen that forms the molecular lattice, or the cause of glass degradation. However, continued deterioration through an influx of heavy metals from the subsurface has an effect on the physical appearance (García Rincón, Jimeno & Villegas, 2003b, pp. 173-81; García, Gil, Carmona & Villegas, 2003a, pp. 21-34; Silvestri, Molin & Salviulo, 2005, pp. 1338-1349). Previous observations have revealed notable morphological modifications attributed to microorganisms that exhibit affinity and adhesion to the glassy surface. This results in the formation of a biofilm comprising single cells, hyphae, and filaments, a polymeric extracellular material that, in conjunction with the slime, retains moisture and favors the release of metals. Consequently, the chemical degradation induced by acid and chelate production alters the pH, thereby favoring the persistence of microorganisms and the establishment of others (Rölleke et al., 1999, pp. 107-114; Stockmann et al., 2012, 1-18).

With the naked eye, there were detected yellowish and bluish tonalities on the surface of the samples analyzed in this study, as well as a detachment of thin fractions in the form of flakes, light-brown adherence, and scratches. When small fractions were observed under the scanning electron microscope, manifestations in the relief of the surface were detected. Samples 5 and 6 presented irregular surfaces with an angulation pattern (Figure 3) and curvilinear shapes in the manner of puzzle pieces, an aspect that was not observed in the rest of the fragments. It is probable that the prominent variations in the chemical constituents detected in these samples have an impact on the molecular organization and, consequently, on the microscopic physical structure, as evidenced by the high percentage of  $\text{SiO}_2$  in sample 5 and the *hyalith* glass fragment in sample 6.

A portion of sample 7 classified as opal glass presented, due to its macroscopic characteristics, a rough surface very similar to a sample previously studied (García, Rincón, Jimeno & Villegas,

FIGURE 3. Photomicrograph of sample 5 at 100X, corresponding to the base portion of a dark gray container with a decanter. Its high  $\text{SiO}_2$  content gives it the molecular arrangement shown in this image, which does not resemble the rest of the samples analyzed (Micrographs: Sc. D. Arturo García Bórquez, 2020; courtesy: Escuela Superior de Física, IPN, Mexico).



The rest of the samples, regardless of whether they are soda or calcium glass, show modifications in the relief of the surfaces caused by small punctiform excavations, some with regular edges as in sample 13 (Figure 4A) and others with irregular edges interposed between tortuous grooves, as in samples 10 and 19 (Figure 4B). Previous works have reported that soda glass is more resistant to the environment than potassium glass (Bettembourg, 1976, pp. 36-42); however, this was not the case in the present study, which could be due to the characteristics of the medium and the time of exposure to it.

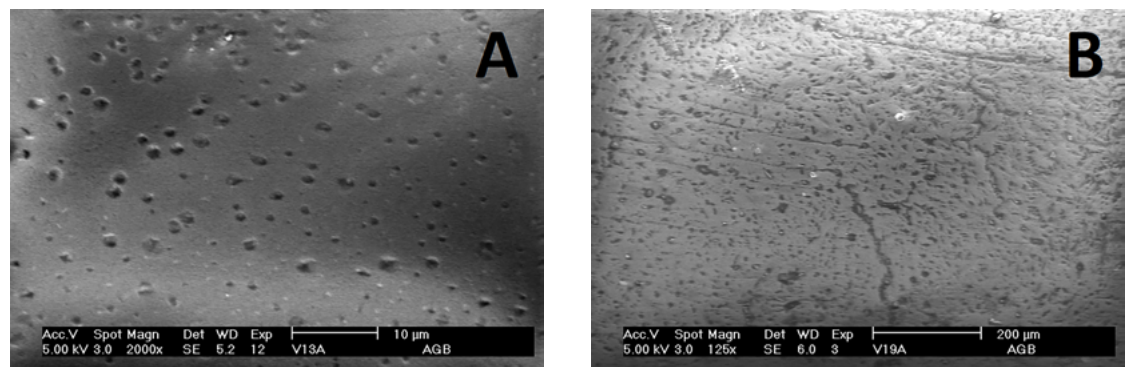


FIGURE 4. Photomicrograph A, of sample 13 at 2000X, of a small portion of the neck of a bottle with low  $\text{NaO}_2$  content exhibits surface deterioration that differs from that of image B, which is of sample 19, at 125X, of the neck and shoulder fraction of a container with much higher content of the referenced oxide. The difference in deterioration is probably dissimilar due to the time of exposure to moisture and subsoil components (Micrographs: Sc. D. Arturo García Bórquez, 2020; courtesy: Escuela Superior de Física, IPN, Mexico).

Sample 11 showed areas with wide excavations of uniformly curved edges, which, presumably, originated from air bubbles that were the result of inadequately mixing the raw material, or of insufficient temperature for the melting of the glassy material.

In samples 4 and 20 (Figures 5A and 5B respectively), excavations occupied by polyhedral structures can be seen, which may be inorganic crystals of calcium, oxalates, oxides, sulphates or other components formed by the interaction of the environment. Likewise, on the smooth surfaces of samples 6 and 10, adhesion in the form of a bar is observed, and on sample 14, a spherical structure. In samples 10, 16, 17, and 18 (Figure 6) the adhesions are of irregular shape, so, it is assumed, they are likely of biological origin. Previous research on this matter does not report adhesions of this type; however, the photographic records do not present similarities to what was observed in the present investigation, so it is possible that the variations, result from the presence of different bacteria or other microorganisms that should be cultivated in similar conditions for their identification. The fragment of sample 9 presents lumpy and filamentous adherence on its surface, which could be the manifestation of a fungal colony (Figure 7), similar to that reported in previous research (Andrejevna & Aldona, 1999, pp. 181-191).

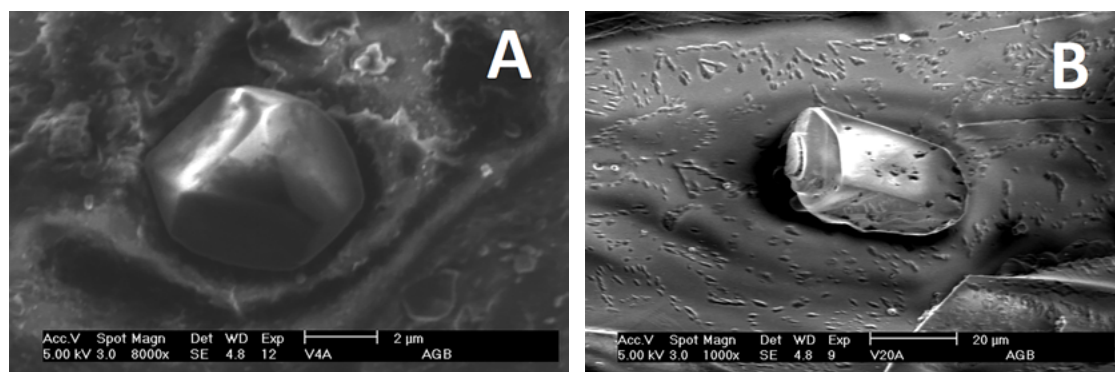


FIGURE 5. Photomicrograph A is of sample 4 at 8000X, a portion of a liquorice vat of hemispherical shape with ample deterioration of its surface; it has a reduced content of  $\text{SiO}_2$  and a higher content of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  than sample 20, whose image B is at 500X and belongs to the liquor fraction. The incrustations on its surfaces are polyhedral (Micrographs: Sc. D. Arturo García Bórquez, 2020; courtesy: Escuela Superior de Física, IPN, Mexico, 2024).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

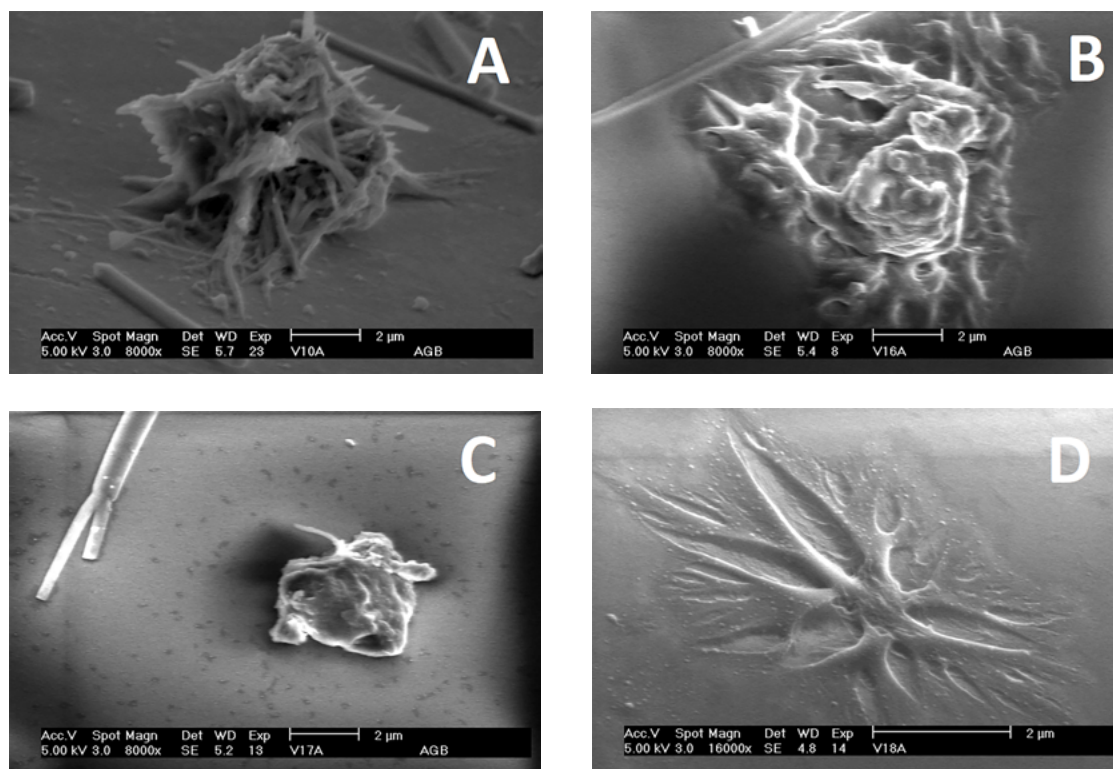
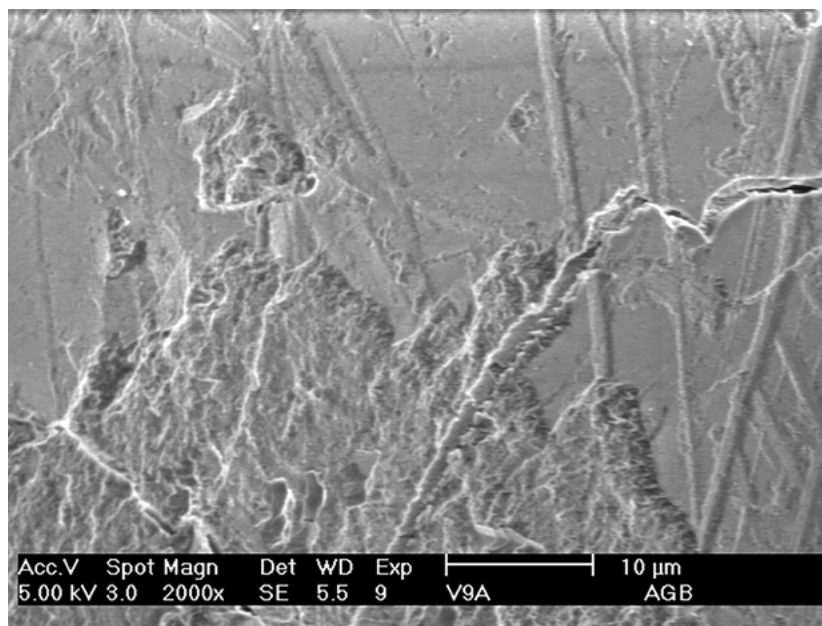


FIGURE 6. Micrographs A, B, C, and D, respectively, of samples 10 (bottom of liquor box), 16 (portion of knitting needle), 17 (fragment of container), and 18 (fraction of lens). They exhibit surface adhesions of particular morphology that could be of biological type; the first three images are 8000X and the last one is 16000X (Micrographs: Sc. D. Arturo García Bórquez, 2020; courtesy: Escuela Superior de Física, IPN, Mexico, 2024).

FIGURE 7. Photomicrograph of sample 9 at 2000X, apparently part of the base of a cup and with high and  $K_2O$  content, showing hyphal growth (Micrographs: Sc. D. Arturo García Bórquez, 2020; courtesy: Escuela Superior de Física del IPN, Mexico, 2024).



A particular characteristic was observed in samples 9, 19, 22, and 23: this was the straight laminar organization, while in samples 8, 18, and 20 they were concentric with a wide radius (Figures 8A and 8B). In the work of Cox and Ford (1993, pp. 5637-5647) this characteristic was reported in potassic glass, but was concentric with a short radius, so it is proposed that it is a consequence of moisture erosion in punctual zones by sodium, potassium, and magnesium leaching. However, the variants observed in this research could correspond to the area of the fragment of the piece of glass; that is, if the laminar organization is straight, it could be a piece of the wall of a bottle, and if the distribution is concentric, it could be a piece belonging to the area of the shoulder or lip of a bottle.

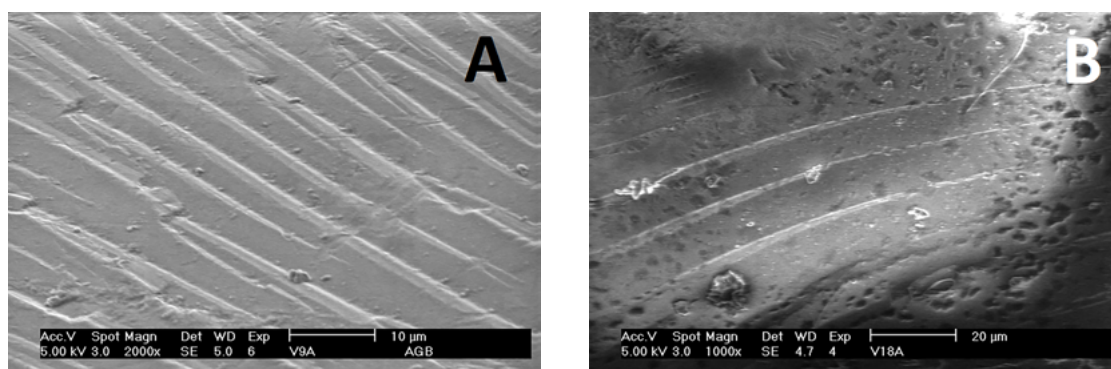


FIGURE 8. Micrographs of samples 8:A, which corresponds to the bottom of a circular decanter, and 18:B, which is the base of a cup, show that the first is sodic and the second is potassic with high  $\text{SiO}_2$  content. In both images at 1000X, the molecular arrangement is evident. In image A, the straight arrangement is observed in the center and without cleavage, and in image B, the convex linear arrangement is the probable result of the shape of the zones of each one of the pieces (Micrographs: Sc. D. Arturo García Bórquez, 2020; courtesy: Escuela Superior de Física del IPN, Mexico, 2024).

### C) Description of fragments and color

The determination of the tonality of the samples was considered as a macroscopic particularity of reference, and not with the purpose of determining the oxide or oxides that generate it.

#### **Single color samples**

Fragment 7, for its milky and opaque hue, was considered as *opaline*; its slight convexity suggests that it corresponds to a vessel. This type of glass was produced in France between 1810 and 1890, although since the 19<sup>th</sup> century it has been manufactured in Venice

(Corning Museum of Glass, 2023). Sample 6 was catalogued as *red hyalith*; a variant of opaque glass produced in Bohemia between 1830 and 1840 (Stanislas, n. d.); a portion that has smooth faces and some curvature, so it could correspond to a fragment of glass or container. The fragments mentioned were probably from pieces produced abroad and not nationally.

Sample 8, with a *honey-yellow* tone, corresponds to the bottom of a circular liquor jar, with deterioration and several light brown adherences.

Sample 16, amber in color, is a fragment of a knitting needle. Its thickness and straight shape are similar to the complete blue specimen previously found in a coffin of a nun from the convent of Santa Teresa la Antigua from the late 18<sup>th</sup> or early 19<sup>th</sup> century (Fernández, 1990, p. 297); coincidentally, the fragment analyzed here was found on the street where this convent was located. This type of pieces are small in number: so far, we have identified other similar blue specimens of flattened width and varied lengths, which, along with other pieces of glass, make up a necklace ornament on display at the Museo del Vidrio (Museum of glass) in Monterrey, Nuevo Leon, Mexico.

### **Multiple staining samples**

The samples of grey tonality, such as number 5, of dark color and corresponding to the incomplete bottom of a small circular bottle with a conical decanter (*“kick up”* or *“push up”*) without the mark of the tip, which implies the use of a mold for its manufacture; this type of particularity was introduced at the beginning of the 19<sup>th</sup> century (Dungworth, 2012, p. 38). Sample 12, of *“smoke”* tonality, is the fragment of a bottle body, which presents a thin portion, corresponding to the body wall, and the thicker one, to the edge of its base.

The black-colored samples are: 10, 13, and 14. The first one is the fraction of the bottom of a liquor tank; 13 corresponds to a small portion of a necklace and, in its upper part, to a thin lip; and 14, classified as glass slag, is a vitreous mass of rocky appearance and rough surface with small punctual zones of red color, which in the microphotography are perceived as adhesions of spherical form.

Three catalogued fragments of blue color and of different tonalities are: 15, which has a flat bottom, perhaps from an ultramarine blue decanter; 19, corresponding to the upper portion of an aquamarine blue bottle, with a short neck, non-uniform lip, and a portion



of the flat shoulder in decline. In this one, elongated bubbles are observed with the naked eye, caused by the incomplete fusion of the vitreous material. The remaining fragment, 20, is light blue and opaque, rectilinear in shape, and with one of its edges of some concavity that suggests that it corresponds to the quadrangular bottom of a container. The opposite side to this edge would be part of the body of a liquor container and shows flaking and slight iridescence as well as small bubbles; under the electron microscope, adherences in the form of small lumps are observed.

The most numerous group concerns the green color in different tonalities; the samples were: 4, 9, 11, 17, 18, 21, 22, and 23. Number 4 is a strong green and corresponds to a hemispherical portion of the shoulder of a liquor jar with severe deterioration on its surface and detachment of small slabs. Sample 9, is light green, irregularly shaped, and decorated with three white lines of intermediate thickness, which seems to be due to its moderate concavity, the base of a cup. Sample 11, aquamarine green, is a fragment of the bottom of a decanter. Sample 17, olive green in color and irregular in shape, suggests that it is a fraction of a liquor jar shoulder, whose surface is rough with adherences and iridescence in shades of blue. Sample 18, of dark green color, is of oval shape, barely visible convexity and thin thickness, with deteriorated surfaces: due to these characteristics, it would correspond to a piece of lens. Sample 21, deep green, is a wide fragment of a bottle with a non-uniform lip and short neck, so it was part of a bottle containing some laboratory material, whose inner side is rough and with slight iridescence. Sample 22, yellowish olive green, is supposed to be, due to its convexity, a bottle fragment: its external surface shows iridescence and shapeless adherences. Sample 23, opaque green in color, which, because of its convexity, is presumed to be a bottle fragment, has small perforations and numerous bubbles.

In relation to the color classification of the fragments, it is necessary to rely on a standardized procedure, such as spectrophotometry, or catalogues such as Gaffer® Casting Color or SPEC-TRUE. With respect to glass fragments, the characteristics of some of them do not permit us to specify the type of vessel to which they belong; therefore, as a single piece, it is necessary to reconsider their storage, unless they were found with other objects that are part of a whole context.

## CONCLUSIONS

The determination of the temporality of glass can be partially imprecise because, in general terms, the recipes or formulas for making the glass have a period of conservation of several years, due to the interest and efforts to preserve the production substrate. In addition to this, the raw material sources differ enormously, depending on the concentration values of oxides identified and compared in the present work, which are only partially coincident. On the other hand, Glaziers also have the flexibility of adjusting the proportion of basic components or introducing additional elements to achieve the desired qualities in their pieces. The diversification of raw materials and their utilization notably began in the latter part of the 16<sup>th</sup> century, with significant challenges emerging in incorporating new chemical elements thereafter. For instance, while seventeen analyzed fragments date back to the 18<sup>th</sup> century or earlier, three are from later periods.

From this initial study, we highlight the importance of expanding the analysis of oxides of pieces with known temporality and national origins to establish a reliable reference for accurately distinguishing production periods. It's crucial to include more oxides responsible for specific colors to objectively classify the tonality of glass pieces.

The analysis of the microscopic characteristics of glass samples is essential for understanding the physical composition of the molecular arrangement formed by fluxes, stabilizers, and vitrifying agents. It also provides insight into structural and surface modifications observable at a macroscopic level. Additionally, it aids in understanding the mechanism behind the adherence of biological material to glass through experimental models, facilitating the study of glass material degradation due to environmental interactions.

Considering the macroscopic characteristics of disjointed glass pieces alongside microscopic and chemical analyses is crucial, particularly for fragments representing significant portions of glass pieces. However, smaller fragments also contribute valuable information, primarily through a particular color, engravings, or surface decorations, warranting their safe extraction for their analysis.

## REFERENCIAS

Alvizar, R. M. J. (2007). Análisis de material vítreo proveniente de las excavaciones del Antiguo Palacio de Odontología de la UNAM (Bachelor Thesis). Escuela Nacional de Antropología e Historia.

Andrejevna, G. A. & Aldona, P. K. (1999). Biodeteriorative process on glass: Experimental proof of the role of fungi and cyanobacteria. *Aereobiologia*, 15, 181-191. <https://doi.org/10.1023/A:1007616614172>

Barrera, J., & Velde, B. (1989). A Study french medieval glass composition. *Journal glass studio*, (31, 48-54. [https://www.persee.fr/doc/arc-me\\_0153-9337\\_1989\\_num\\_19\\_1\\_953](https://www.persee.fr/doc/arc-me_0153-9337_1989_num_19_1_953)

Bettembourg, J. M. (1976). Composition et altération des verres de vitraux anciens. *Verres Réfract*, 30(1), 36-42.

Cadena, A. C. (2018). Metodología para la caracterización de vidrios históricos aplicada a la colección de la ex hacienda del siglo XIX San Pedro Cholula (Bachelor Thesis). Universidad Nacional Autónoma de México. [https://repositorio.unam.mx/contenidos/metodologia-para-la-caracterizacion-de-vidrios-historicos-aplicada-a-la-coleccion-de-la-ex-hacienda-del-siglo-xix-san-p-250247?c=ElIZr7&d=false&q=\\*&i=6&v=1&t=search\\_0&as=2](https://repositorio.unam.mx/contenidos/metodologia-para-la-caracterizacion-de-vidrios-historicos-aplicada-a-la-coleccion-de-la-ex-hacienda-del-siglo-xix-san-p-250247?c=ElIZr7&d=false&q=*&i=6&v=1&t=search_0&as=2)

Cagno, S., Janssens K., & Mendera, M. (2008). Compositional analysis of Tuscan glass samples: in search of raw material fingerprint. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 391, 1389-1395. [10.1007/s00216-008-1945-8](https://doi.org/10.1007/s00216-008-1945-8)

Cagno, S., Mendera, M., Jeffries, T., & Janssens, K. (2010). Raw materials for medieval to postmedieval Tuscan glassmaking: new insight from LA-ICP-MS analyses. *Journal Archaeological Science*, 37, 3030-3036. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.06.030>

Cárdenas, K. C. (2020). Glass Production in Colonial México: Technology Transfer, Adoption and Adaptation (Doctoral Thesis). University of California. <https://escholarship.org/uc/item/9zw282c1>

Carmona, N., García-Heras, M., Gil, C., & Villegas, Ma. (2005). Vidrios y grisallas del S. XV de la Cartuja de Miraflores (Burgos). Caracterización y estado de Conservación. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica V.*, 44(4), 251-258.

Corning Museum of Glass. (April 30<sup>th</sup>, 2023). Lithyalin glass. <https://search.cmog.org/?keyword=hyalith%20red>

Cox, G. A., & Ford, B. A. (1993). The longterm corrosion of glass by ground-water. *Journal of Materials Science*, 28, 5637-5647. <https://doi.org/10.1007/BF00367840>

Dungworth, D. (2012). Three and a half centuries of bottle manufacture. *Industrial Archaeology Review*, 34(1), 37-50. <https://doi.org/10.1179/0309072812Z.0000000002>

Fernández, P. J. (2002). Algunas especies vegetales de uso industrial en la época romana. En *Artiflex. Ingeniería romana en España* (pp. 315-330). Ministerio de Educación Cultura y Deporte-Secretaría General Técnica-Museo Arqueológico Nacional.

Fernández, M. Á. (1990). *El vidrio en México*. Centro de Arte Vitro.

García, M., Gil, C., Carmona, N., & Villegas, Ma. (2003a). Efectos de la meteorización sobre los materiales de las vidrieras históricas. *Materiales de Construcción*, 53(270), 21-34. <http://dx.doi.org/10.3989/mc.2003.v53.i270.271>

García, M., Rincón J. Ma., Jimeno, M. A., & Villegas Ma. (2003b). Estudio arqueométrico de cuentas de vidrio procedentes de la Necrópolis de Numancia (S. II a. C.). *Trabajos de Prehistoria*, 60(1), 173-181. <https://tp.revistas.csic.es/index.php/tp/article/view/129/130>

Kreidl, N. J., & Weyl, W. A. (1941). Phosphates in ceramic ware: IV, Phosphate glasses. *Journal of the American Ceramic Society*, 24(11), 372-378.

Lima, A., Medici, T., Pires de Matos, A., & Verita, M. (2012). Chemical analysis of 17<sup>th</sup> century *Millefiori* glasses excavated in the Monastery of Sta. Clara-a-Velha, Portugal: comparison with Venetian and *façon-de-Venise* production. *Journal Archaeological Science*, 39, 1238-1248. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.01.006>

Marrocchino, E., Telloli, C., Caraccio, S., Guarnieri, C., & Vaccaro, C. (2020). Medieval Glasworks in the City of Ferrara (North Eastern Italy): The Case Study of Piazza Municipale. *Heritage*, 3(3), 819-827. <https://doi.org/10.3390/heritage3030045>

Mirti, P., Davit, P., & Gulmini, M. (2002). Colourants and opacifiers in seventh and eighth century glass investigated by spectroscopic techniques. *Analytical and Bionalytical Chemistry*, 372, 221-239. <https://doi.org/10.1007/s00216-001-1183-9>

Müller, W., Torge, M., & Adam, K. (1994). Ratio of Ca/K<sub>2</sub>O as Evidence of Special Rhenish Type Medieval Stained Glass. *Glastech Ber Glass Sci Technol*, 67(2), 45-48.

Peralta, J. R. (2018). Materia prima, hornos y utillaje en la producción de vidrio de la Ciudad de México, s. xviii. *Estudios de Historia Novohispana*, 58, 3-29. <https://doi.org/10.22201/iih.24486922e.2018.58.63036>

Peralta, J. R. (2011). *El vidrio en la Ciudad de México. Productores y productos novohispanos, siglos xvi-xviii*. Editorial Académica Española.

Raedt, D., Janssens, K., Veeckman, J., Vincze, L., Vekemans, B., & Jeffries, T. E. (2002). Trace analysis for distinguishing between Venetian and façon-de-Venise glass vessels of the 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> century. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, 16, 1912-1917.

Rölleke, S., Gurtner, C., Drewello, U., Drewello, R., Lubitz, W., & Weissmann, R. (1999). Analysis of bacterial communities on historical glass by denaturing gradient gel electrophoresis of PCR-amplified gene fragments coding for 16S rRNA. *Journal of Microbiological Methods*, 36(1-2), 107-114. [https://doi.org/10.1016/S0167-7012\(99\)00015-9](https://doi.org/10.1016/S0167-7012(99)00015-9)

Schalm, O., Janssens, K., Wouters, H., & Caluwé D. (2007). Composition of 12<sup>th</sup>-18<sup>th</sup> Century Window Glass in Belgium: Non-Figurative Windows in Secular Buildings and Stained-Glass Windows in Religious Building. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 62, 663-668.

Schalm, O., Caluwe, D., Wouters, H., Janssens, K., Verhaeghe, F., & Pieters, M. (2004). Chemical composition and deterioration of glass excavated in the 15<sup>th</sup>-16<sup>th</sup> century fishermen town of Raversijde (Belgium). *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 59(10-11), 1647-1656. <https://doi.org/10.1016/j.sab.2004.07.012>

Silvestri, A., Molin, G., & Salviulo, G. (2005). Archeological glass alteration products in marine and land-based environments: morphological, chemical and microtextural characterization. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 351(16-17), 1338-1349. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2005.03.013>

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Stanislas, A. (n. d.). L'opaline française au milieu du Ke siècle. Consultado el 30 de abril de 2023. [http://institutions.ville-geneve.ch/fileadmin/user\\_upload/ariana/documents/Expositions/Opaline\\_francaise\\_milieu\\_XIXe\\_siecle\\_-\\_feuille\\_de\\_salle.pdf](http://institutions.ville-geneve.ch/fileadmin/user_upload/ariana/documents/Expositions/Opaline_francaise_milieu_XIXe_siecle_-_feuille_de_salle.pdf)

Stockmann, G. J., Shirikova, L., Pokrovsky, S., Bénézet, P., Bovet, N., Gislason, S. R., & Oelkers, H. (2012). Does the presence of heterotrophic bacterium *Pseudomonas reactans* affect basaltic glass dissolution rates? *Chemical Geology*, 296-297, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2011.12.011>

Tait, H. (2004). *Five Thousand Years of Glass*. University of Pennsylvania Press.

Tylor, E. B. (1861). *Anáhuac or México and the Mexicans Ancient and Modern*. Logman, Green.

Verita, M., Renier, A., & Zecchin, S. (2002). Chemical analyses of ancient glass finding excavated in the Venetian lagoon. *Journal of Cultural Heritage*, 3(4), 261-271.

Wolf, S., Cordula, K., Jürg, G. Trümpler, S., & Degryse, P. (7-11 de septiembre de 2015). *The early medieval stained glass windows from St. John Müstair: materials, provenance and production technology*. Annales du 20<sup>e</sup> Congrès de l'association internationale pour l'histoire du Verre, 660-667. AINV. ISBN: 978-3-86757-024-4.

**ABOUT THE AUTHORS****José Roberto Peralta Rodríguez**

School of Medicine-Section of Graduate Studies and Research,  
Instituto Politécnico Nacional (IPN), Mexico

[jperaltaro@ipn.mx](mailto:jperaltaro@ipn.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7422-577X>

Science lecturer in the IPN and with specialty at the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). His lines of research focus on: The historical development of visual health care in Mexico and the production of glass and ophthalmic lenses in Mexico City, 17<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries. Recent publications: (2020) Spectacles and their availability in Mexico City during the Porfiriato. *Relaciones. Studies in History and Society*, 41(163), 82-96. (2021) Glass industry in Mexico City, 1830-1890. *Studies in Modern and Contemporary Mexican History*, 62, 5-14.

**Arturo García Bórquez**

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Mexico

[a.garciaborquez@yahoo.com.mx](mailto:a.garciaborquez@yahoo.com.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2568-5996>

PhD in Physics (1994). Holds over 50 peer-reviewed international publications with 400 citations and has supervised 27 postgraduate theses. Co-author of three books. Member of the Academia Mexicana de Ciencias (Mexican Academy of Sciences [AMC]), Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras (National System of Researchers (SNI, level II), Sociedades Mexicanas de Física (Mexican Societies of Physics [SMF]), Crystallography (SMCr), and Microscopy and Microanalysis (Ammicro). Recipient of scholarships from Conahcyt, German Academic Exchange Service (DAAD), International Atomic Energy Agency, and the European Commission (OIEA). Moderator at national and international conferences. Organizer of international conference series on nanostructures. Reviewer for national and international scientific journals. Evaluator of research projects for Conahcyt postgraduate studies, DAAD scholarships, and Conahcyt grants for studies in Germany.

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

### **María de Jesús Alvizar Rodríguez**

Museo del Templo Mayor (MTM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico.

[alvirro@yahoo.com.mx](mailto:alvirro@yahoo.com.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4551-6654>

Degree in Archaeology from the Escuela Nacional de Antropología e Historia (National School of Anthropology and History [ENAH]) of the INAH. Research professor at INAH. She has participated in excavations in the areas of Teotihuacan and Tlatelolco. Specialist dedicated to research on glass materials of the Historic Center of Mexico City. She has presented papers on glass production in Mexico from the New Sapin. Co-author of the article *El vidrio en la Casa del Apartado, siglos XVI-XVII. Procesos Históricos*, 18 (July-December, 2020).



# El vestido atribuido a la emperatriz Carlota de México (1864-1867): evidencias históricas en su restauración

The Dress Attributed to Empress Charlotte of Mexico (1864-1867): Historical Evidences from its Restoration

DOI: 10.30763/Intervencion.294.v1n29.73.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 65-94 · YEAR 15, ISSUE NO. 29: 65-94

Postulado/Submitted: 12.05.2024 · Aceptado/Accepted: 14.05.2024 · Publicado/Published: 31.07.2024

## Ana Julia Poncelis Gutiérrez

Seminario-Taller de Restauración de Textiles,  
Escuela Nacional de Conservación,  
Restauración y Museografía (ENCRYM), México  
[julia\\_poncelis\\_g@encrym.edu.mx](mailto:julia_poncelis_g@encrym.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3791-4053>

## Karla Castillo Leyva

Restauradora independiente, México  
[kcl.restauracion@gmail.com](mailto:kcl.restauracion@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5928-9024>

## Rosa Lorena Román Torres

Seminario-Taller de Restauración de Textiles,  
Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), México  
[lorena\\_roman\\_t@encrym.edu.mx](mailto:lorena_roman_t@encrym.edu.mx) | ORCID: sin registro

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo | Traducido por/Translated by Carmen M. Plascencia

[Ir a versión  
en español](#)

## RESUMEN

Las colecciones textiles varían, según su temporalidad, su tipología y sus características materiales. Cuando las personas se acercan a nuestro trabajo, a menudo preguntan qué es lo fascinante de restaurar textiles. Para nosotras, la respuesta es clara: entretejen los secretos de la historia en sus costuras. En las siguientes páginas dejaremos una vaporosa idea de lo que fue la restauración de un vestido que forma parte de las colecciones del Museo Nacional de Historia "Castillo de Chapultepec", del Instituto Nacional de Antropología e Historia (MNH-INAH). Esta pieza se le atribuye a la emperatriz consorte de México, María Carlota Amelia Augusta Victoria Clementina Leopoldina de Sajonia-Coburgo-Gotha. La restauración fue significativa por la correcta toma de decisiones y a causa del vínculo estrecho con el MNH. El

[Go to English  
version](#)

resultado de la comunicación asertiva entre las partes favoreció la recuperación de la silueta y de elementos ornamentales como en el origen de su creación.

## **PALABRAS CLAVE**

restauración de textiles históricos, Carlota de México, datos históricos, identificación de materiales, tafeta de seda, formación académica, toma de decisiones

## **ABSTRACT**

Textile collections vary, depending on their temporality, their typology, and their material characteristics. When people approach our work, they often ask what we find fascinating about restoring textiles. For us, the answer is clear: they weave the secrets of history into their seams. In the following pages, we will expose a subtle idea regarding the restoration of a dress that is part of the collections of the Museo Nacional de Historia "Castillo de Chapultepec", of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (MNH-INAH, National Museum of History "Castillo de Chapultepec", of the National Institute of Anthropology and History). This piece is attributed to the Empress Consort of Mexico, Marie Charlotte Amélie Augustine Victoire Clementine Léopoldine of Saxe-Coburg-Gotha. The restoration was significant thanks to the correct decision-making and the close link with the MNH. The result of assertive communication between the parties favored the restoration of the silhouette and of the ornamental elements to a state similar to their original creation.

## **KEYWORDS**

restoration of historical textiles, Charlotte of Mexico, historical data, identification of materials, silk taffeta, academic training, decision making

# El vestido atribuido a la emperatriz Carlota de México (1864-1867): evidencias históricas en su restauración

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/Intervencion.294.v1n29.73.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 67-80

Postulado: 12.05.2024 · Aceptado: 14.05.2024 · Publicado: 31.07.2024

## Ana Julia Poncelis Gutiérrez

Seminario-Taller de Restauración de Textiles,  
Escuela Nacional de Conservación,  
Restauración y Museografía (ENCRYM), México  
[julia\\_poncelis\\_g@encrym.edu.mx](mailto:julia_poncelis_g@encrym.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3791-4053>

## Karla Castillo Leyva

Restauradora independiente, México  
[kcl.restauracion@gmail.com](mailto:kcl.restauracion@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5928-9024>

## Rosa Lorena Román Torres

Seminario-Taller de Restauración de Textiles,  
Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), México  
[lorena\\_roman\\_t@encrym.edu.mx](mailto:lorena_roman_t@encrym.edu.mx) | ORCID: sin registro

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

## RESUMEN

Las colecciones textiles varían, según su temporalidad, su tipología y sus características materiales. Cuando las personas se acercan a nuestro trabajo, a menudo preguntan qué es lo fascinante de restaurar. Para nosotras, la respuesta es clara: entretejen los secretos de la historia en sus costuras. En las siguientes páginas dejaremos una vaporosa idea de lo que fue la restauración de un vestido que forma parte de las colecciones del Museo Nacional de Historia “Castillo de Chapultepec”, del Instituto Nacional de Antropología e Historia (MNH-INAH). Esta pieza se le atribuye a la emperatriz consorte de México María Carlota Amelia Augusta Victoria Clementina Leopoldina de Sajonia-Coburgo-Gotha. La restauración fue significativa por la correcta toma de decisiones y a causa del vínculo estrecho con el MNH. El resultado de la comunicación asertiva entre las partes favoreció la recuperación de la silueta y de elementos ornamentales como en el origen de su creación.

**PALABRAS CLAVE**

restauración de textiles históricos, Carlota de México, datos históricos, identificación de materiales, tafeta de seda, formación académica, toma de decisiones

**C**uando las personas se acercan a nuestro trabajo, a menudo nos preguntan qué es lo fascinante de trabajar con textiles. Para nosotras la respuesta es clara: entretejen secretos de historia en sus costuras. Son los objetos culturales que han tocado a los personajes históricos en lo más íntimo de su ser, son la segunda piel que les ha acompañado en los acontecimientos y las narraciones que sustentan nuestro pasado.

Las colecciones textiles varían, ya por su temporalidad o tipología, ya por sus características materiales, entre otros factores, por lo que su investigación puede orientarse a entablar discursos en torno de un interés histórico, por ejemplo, o estético o de naturaleza cultural, por mencionar algunos.

El conocimiento derivado del ejercicio profesional de la conservación permite dotar a un objeto o colección de soportes técnicos y académicos en los que otro tipo de investigaciones, como las curatoriales, se apoyan para elaborar guiones y posteriores exposiciones (Castillo, 2023, p. 82).

Cada vez que nos enfrentamos a la restauración de un objeto cultural, tenemos que reflexionar acerca de que cualquier acción que llevemos a cabo implica una gran responsabilidad, y que si no es razonada, repercute directa o indirectamente en la conservación o la pérdida de la información de un momento histórico. Se debe tomar en cuenta que, para alcanzar una conservación ética e integral, está en nuestras manos incorporar la opinión de los diferentes actores que constituyen el contexto actual de la pieza que se esté trabajando (Gallardo, 2017, p. 2). Por ejemplo, se deben considerar: 1) el espacio, es decir, las características del lugar de donde proviene y donde se insertará cuando se restaure y devuelva; 2) la colección a la que pertenece el bien, que informa sobre su papel dentro de un discurso determinado, el cual puede ser pedagógico, utilitario, de investigación o meramente expositivo; 3) que es igualmente fundamental tener en cuenta a operarios y operarias trabajadoras del espacio, puesto que serán quienes estarán manejando el textil; 4) los recursos actuales para llevar a cabo una propuesta de conservación-restauración y su mantenimiento, y 5) a personas usuarias y/o visitantes, teniendo en cuenta el perfil de los públicos que estarán en contacto con la obra (Castillo, 2023).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Cada caso de estudio tiene particularidades y datos apasionantes; y, para nosotras, la restauración entra en escena desde el primer momento en que se busca descifrarlos. En estas páginas dejaremos una idea de la restauración de un vestido perteneciente a las colecciones del Museo Nacional de Historia (MNH) “Castillo de Chapultepec”, del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). La pieza se le atribuye a la emperatriz consorte de México María Carlota Amelia Augusta Victoria Clementina Leopoldina de Sajonia-Coburgo-Gotha.

La investigación y restauración de la prenda inició en agosto de 2022 como parte de los objetos culturales textiles que trabajaron estudiantes del tercer semestre de la Licenciatura en Restauración dentro del Seminario-Taller de Restauración de Textiles, de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM-INAH). El equipo se conformó por las estudiantes: Azul Cedeño, Inés Peña, Ana Barbara Quiñones, Mariana Ramírez y su compañero Dante Chávez; las profesoras restauradoras Rosa Lorena Román, Ana Julia Poncelis y Karla Castillo; en conjunto con especialistas de diversas áreas: en biología Irais Velasco, en historia Olivia Ávila, en ingeniería textil Claudia Abelleyra, y en química Nicolás Gutiérrez, Ignacio Castillo, Javier Vázquez y Luz López.

El primer paso para restaurar un textil es investigarlo: conocer su contexto e identificar su materialidad. Partimos de la idea de que “se conserva lo que se conoce”, y entre más se conoce, mejor se conservará (Laumain y Sabater, 2019).

La pieza que estudiamos es un vestido conformado por dos partes: una, el jubón con mangas (Figura 1), y otra, la falda amplia, ambas de tafeta de seda teñida en color rosa, y tiene escarola en la berta, las mangas y el ruedo. Los antebrazos destacan por razón de que están elaborados con encaje de bolillo de algodón (Figura 2). Su método de sujeción consiste en broches de corchete con presilla tanto a lo largo del talle como en la espalda. En total, mide 1.62 m de largo y su historia es fascinante.

Aquí subrayamos el carácter único de los textiles, resultado de expresiones culturales que responden a contextos sociales, económicos, políticos e ideológicos, y que nos permite estudiarlos como un universo específico dentro del patrimonio cultural (Carta de México en defensa del patrimonio cultural, 1976). En este caso, la historiadora Olivia Ávila fue el pilar que nos llevó de la mano para plantear una metodología de investigación asertiva, que implicó la revisión de documentos, periódicos y referencias. Esto nos permitió bosquejar el México de 1864, ubicar la cuna de la entonces emperatriz de México y destacar su presencia en el Segundo Imperio mexicano (1863 y 1867).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024



FIGURA 1. Jubón del vestido (Fotografía: Mariana Ramírez, 2022; cortesía: Museo Nacional de Historia).



FIGURA 2. Fotografía del encaje de algodón de las mangas (Fotografía: Dante Chávez, 2022; cortesía: Museo Nacional de Historia).

Como ya se mencionó, era importante el origen de la manufactura, como lo fue la red de apoyo profesional para aproximarnos a su estudio. En ese sentido, Elizabeth Schaeffer, conservadora del Metropolitan Museum of Art (MET, Nueva York), nos compartió su apreciación, y, con base en su experiencia, indicó que el estilo pertenece a 1860, periodo en el que Carlota aún vivía en Europa. La manufactura, pues, coincide con la tendencia europea de la época, en que las redes de comercio textil fueron determinantes para la obtención de la tafeta de seda y el encaje de bolillo (Ocampo, 1990).

Partimos de la hipótesis de que este vestido fue de la emperatriz, por la carta de donación que se conserva en el MNH; en la documentación que ahí se resguarda, en una carta escrita en 1965 por el doctor Gabriel Moreno Robles se describe el siguiente episodio: el vestido de nuestro estudio es un regalo que hizo la emperatriz a la doncella con quien convivió en una reunión a su beneficio en la ciudad de Puebla de los Ángeles, Teresita López. Ésta, en la verbena, tropezó por accidente con la emperatriz, y a causa de ese descuido derramó vino sobre la falda del vestido de Carlota. Teresita se angustia, se apena, y como recurso para que se relaje, Carlota le regala el vestido (Moreno, 1965).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Si tomamos en cuenta la información vertida en la carta y observamos el vestido, notamos que en la parte superior izquierda de la falda existe el rastro de una mancha, y que, por la manera en la que está plasmada, podría ser del vino mencionado en la carta (Figura 3).

FIGURA 3. Fotografía de la mancha de vino en la parte izquierda superior del vestido (Fotografía: Azul Cedeño, Dante Chávez, Inés Peña, Ana Barbara Quiñones y Mariana Ramírez, 2022; cortesía: Museo Nacional de Historia).



En esa carta (Figura 4) también se comenta algo de María de los Ángeles Moreno Oro, quien de la mano de Teresita López heredó las piezas del atuendo. El manuscrito de Moreno ha sido fuente significativa de información, pues revela a los propietarios y custodios del vestido, de modo que tiempo después la suerte acompañó a esa prenda, al ser subastada, a beneficio de la Iglesia, donde el doctor Moreno la adquirió y el 4 de febrero de 1965 la donó al MNH. Desde entonces se ha podido conservar y resguardar un vestido de la emperatriz Carlota en México; esto lo convierte en un vestigio que atestigua el Segundo Imperio mexicano, y que lleva consigo el sello que evidencia el acontecimiento narrado en la carta de donación.

FIGURA 4. Video elaborado por estudiantes para presentar la propuesta de intervención consensuada entre estudiantes, profesores de la ENCRYM y el MNH (Video: Cedeño, Chávez, Peña, Quiñones y Ramírez, 2022; cortesía: Seminario-Taller de Restauración de Textiles-ENCRYM).



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Años después de la donación, en el MNH nos comentaron que el vestido se prestó al Museo del Fuerte de Loreto, en la ciudad de Puebla, donde se exhibió durante varios años, causando deterioros, como decoloración, antes de devolverse al MNH, en 2019.

Siempre resulta fascinante encontrar datos e información que comprueben la historia de vida de un objeto, y lo es aún más cuando es posible reconocer los valores que a lo largo del tiempo le han sido asociados o atribuidos de manera directa o indirecta. En ese sentido, el cambio de propietarios implicó que el vestido tuviera por lo menos tres miradas distintas, cuya valoración es posible observar en nuestro tiempo, ya que repercute en los cambios físicos del objeto. Es aquí donde el ojo de los restauradores juega un papel fundamental, pues con la observación minuciosa y la aproximación organoléptica que realizamos identificamos sus características generales, los objetos añadidos que forman parte de la estructura y ornamentación, los detalles generados en el proceso de elaboración y/o confección, manchas, arrugas, dobleces, abrasiones, rasgaduras y modificaciones intencionales, pero, ¿cómo saber si son intencionales?

En este punto es esencial el ojo crítico de la persona restauradora, y la imperante responsabilidad de docentes y estudiantes hace que el ejercitarlo día a día se convierta en una tarea imprescindible en la formación profesional de restauradores pues el contacto diario con los objetos y el análisis minucioso de los detalles permiten ahondar a una profundidad única e invaluable. La certeza que tenemos del uso continuo del vestido se refleja en modificaciones sustanciales: la primera y más evidente es el aumento del talle logrado al añadir una tela de algodón teñida en color rosa, elemento presente en cuello y espalda para adecuar las medidas a otra persona. Si detenemos la mirada en la escarola del ruedo, hay una sección faltante en la parte trasera, del mismo tamaño que una sección de escarola en la espalda, que cubre el añadido. Entre las modificaciones realizadas, se retiró esta sección de escarola para disimular el añadido y homogeneizar estéticamente la unidad del objeto.

Como una prenda se adapta al momento estilístico de quien la porta, en ésta hubo otra adecuación material: originalmente el vestido era de dos piezas, pero en el transcurso del tiempo se modificaron partes de su confección, al grado de que es un vestido de una sola: se separaron la pretina de la falda, que se unió al jubón, lo cual se determinó tras la observación minuciosa previa a la restauración.

Al transformar el vestido, el ligamento de tafetán se alteró; en este caso, el cambio provocó desgarres en la sisa y el talle, que en su



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

momento se remendaron con hilo rosa para bordar. La transformación también alcanzó la confección inicial de la pieza, que cae en un error histórico, de principios del siglo xx, momento en que los vestidos de una sola pieza se utilizaron con mayor frecuencia; la modificación se hizo al coser el talle del jubón a la falda amplia.

En esta etapa de la restauración ya contamos con información relevante. Conocemos el objeto, identificamos qué es, cuáles son sus particularidades y reparamos en que en su confección hay características que llaman nuestra atención. Enseguida tomamos guantes de nitrilo y ponemos —en sentido literal— manos a la obra para tomar muestras e identificar con microscopio óptico biológico el tipo de fibras que componen cada una de las partes del vestido. En este momento la maestra Irais Velasco (bióloga) funde su conocimiento con nuestras hipótesis e identifica, de manera certera, las fibras que componen la pieza: seda para jubón en la tela de soporte principal, algodón para su entretela y su forro, algodón en el encaje de bolillo que se encuentra en las mangas, lana para el relleno y ballenas para sostener el jubón. Para la falda, seda.

El proceso continúa su curso con el apoyo de los químicos del equipo, quienes ahondan en guiar el camino de la identificación de materiales: aprestos, colorantes y elementos metálicos asociados; así como su proceso de deterioro. En cuanto a los colorantes, se hicieron pruebas microquímicas para la identificación de grana cochinilla y palo de brasil, que arrojaron resultados negativos, por lo que, muy probablemente, las tafetas se tiñeron con los primeros colorantes sintéticos. Es de destacar que el estudio de un objeto siempre tendrá líneas de investigación infinitas y, en nuestro caso, la identificación de colorantes sintéticos es una de ellas.

¡Llegó el momento de actuar! Con la investigación en mano, el objeto analizado y el reconocimiento del mecanismo de las alteraciones materiales, el equipo de trabajo propuso estabilizar desgarres y roturas, y retirar las intervenciones que dieron pie a la inestabilidad material del vestido. La decisión estaba tomada por nuestra parte; no obstante, la acción debe socializarse con todas las partes involucradas en la custodia y resguardo de esta pieza. Entonces, los estudiantes comunicaron a Salvador Rueda Smithers y a María Esther Gámez González, director del MNH y restauradora del depósito de colecciones de este museo, los hallazgos y las repercusiones materiales de las distintas etapas de modificación (Figura 4). El resultado fue un diálogo asertivo en el que se decidió recuperar el estilo del vestido como cuando lo utilizó la emperatriz: separar la falda del jubón y evitar la propagación de fuerzas me-

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

cánicas que continuaran debilitando ambos elementos y, aunado a ello, colocar la escarola de la espalda en su sitio inicial: el ruedo de la falda, para, finalmente, retirar los añadidos de algodón teñidos de color rosa que modificaron las medidas totales y generaron estiramientos y roturas en la tafeta de seda (Figuras 5, 6 y 7).



FIGURA 5. Vestido de la emperatriz Carlota. Vista frontal previa a la intervención (Fotografía: Gerardo Hellion, 2022; cortesía: Seminario-Taller de Restauración de Textiles-ENCRYM).



FIGURA 6. Vestido de la emperatriz Carlota. Vista posterior antes de la intervención (Fotografía: Gerardo Hellion, 2022; cortesía: Seminario-Taller de Restauración de Textiles-ENCRYM).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 7.  
Separación de jubón  
y falda (Fotografía:  
Dante Chávez,  
2022; cortesía:  
Seminario-Taller de  
Restauración de  
Textiles-ENCRYM).



Colaborar con el MNH en la toma de decisiones para la intervención de este vestido fue necesario y aditivo; dejó clara la relevancia de involucrar a las diversas áreas especializadas en esta propuesta y evidenció que la restauración se hace en conjunto con los sectores e instituciones participantes, en este caso, la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM) y el Museo Nacional de Historia “Castillo de Chapultepec” (MNH). Tal como se observa en el diagrama (Figura 8), la integración de esfuerzos es parte de nuestro quehacer como restauradores profesionales, por lo que nuestra responsabilidad como especialistas no termina en el momento en que una pieza deja el taller, sino que es parte de nuestro quehacer profesional facilitar la difusión del conocimiento adquirido a todos cuantos custodian, investigan y disfrutan de las piezas. La visión desde la restauración aporta las observaciones directas del objeto, su relación e interacción tanto material como de significados socioculturales, por lo que constituyen información valiosa de una fuente primaria, lo que permite aportar conocimien-

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

to desde la disciplina hacia lo que ya se encuentra escrito en otras fuentes y referencias.

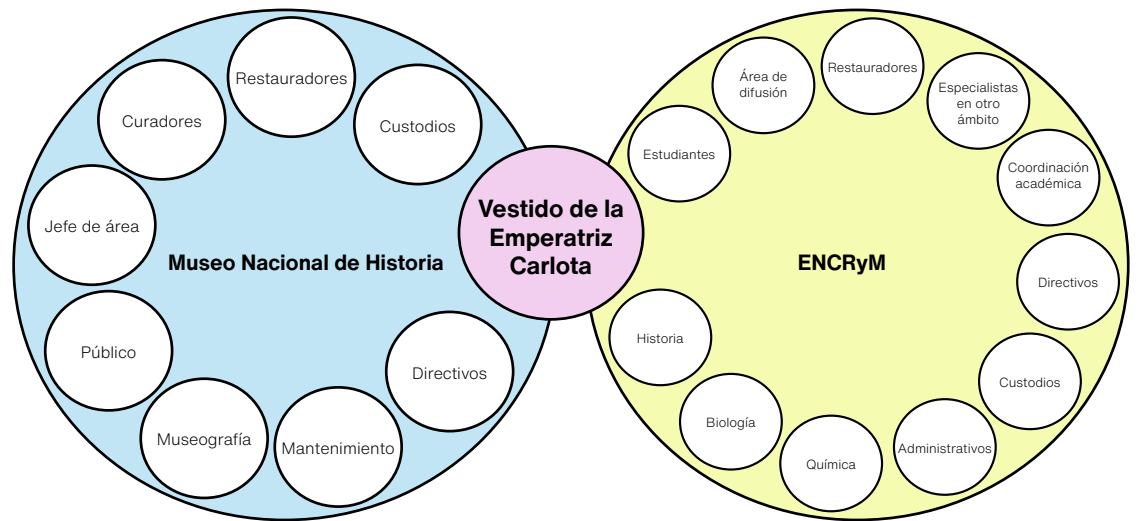


FIGURA 8. Actores involucrados en la toma de decisiones para la intervención del vestido de la emperatriz Carlota (Diagrama: Karla Castillo Leyva, Ana Julia Poncelis, 2024; cortesía: Seminario-Taller de Restauración de Textiles).

El resultado final de esta travesía queda ante los ojos de quienes nos leen (Figuras 9, 10, 11 y 12) y de quienes, esperamos, puedan disfrutar tanto como nosotras de esta pieza única que nos desveló partes de su trayecto por la historia de nuestro México.

FIGURA 9.  
Fotografía de final de proceso de la falda (Fotografía: Gerardo Hellion, 2022; cortesía: Seminario-Taller de Restauración de Textiles-ENCRyM).



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024



FIGURA 10. Fotografía de final de proceso del jubón (Fotografía: Gerardo Hellion, 2022; cortesía: Seminario-Taller de Restauración de Textiles-ENCRyM).



FIGURA 11. Fotografía de final de proceso. Vista frontal del vestido (Fotografía: Gerardo Hellion, 2022; cortesía: Seminario-Taller de Restauración de Textiles-ENCRyM).

FIGURA 12.  
Fotografía de final de proceso. Vista posterior del vestido (Fotografía: Gerardo Hellion, 2022; cortesía: Seminario-Taller de Restauración de Textiles-ENCRyM).



**REFERENCIAS**

Carta de México en defensa del patrimonio cultural. (2019, [1976]). *Conversaciones con.*, (6), 348–349. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/conversaciones/article/view/13570>

Castillo, K. (2023). El acervo enclaustrado: estudio de la colección de indumentaria litúrgica del Seminario Conciliar de México desde la Conservación Preventiva (tesis de maestría). Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía.

Gallardo, M. (2017). Las prendas enconchadas de Mesoamérica prehispánica: una propuesta para su estudio y conservación. Congreso de Conservación de Textiles de América del Norte (NATCC).

Laumain, X. y Sabater, Á. L. (2019). Sólo se protege y conserva lo que se conoce y se valora: el funcionamiento de los molinos. En *Actes. XI Congrés Internacional de Molinologia. Memòria, arquitectura, enginyeria i futur. Mallorca, 18-20/X/2018* (pp. 415-422). Departament de Cultura i Patrimoni.

Moreno, M. (1965). Relato que hizo el señor doctor Gabriel Moreno Robles, quien donó al Museo Nacional de Historia un vestido de la emperatriz Carlota. Material inédito. Museo Nacional de Historia.

Ocampo, C. (1990). Los años pioneros de la industria textil 1850-1920. *Investigación Económica*, 49(194), 207-259.

Parker, R. (2010). *The subversive stitch: Embroidery and the making of the feminine*. I.B. Tauris.

**SOBRE LAS AUTORAS****Ana Julia Poncelis Gutiérrez**

Seminario-Taller de Restauración de Textiles,  
Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
México

[julia\\_poncelis\\_g@encrym.edu.mx](mailto:julia_poncelis_g@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3791-4053>

Licenciada en Restauración por la ENCRYM, del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH, México) y maestrante en Historia del Arte por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, México). Se ha especializado en la conservación de objetos culturales textiles, con particular interés en los arqueológicos y virreinales. Desde 2015 es docente del Seminario-Taller de Restauración de Textiles en la ENCRYM-INAH. También se ha enfocado en la teoría de la restauración; colaboró en la asignatura Configuraciones teóricas, y desde 2017 participa como docente de la de Teoría de la restauración en México. De 2019 a 2023 fue editora de la revista universitaria *Archivo Churubusco* de la ENCRYM-INAH.

**Karla Castillo Leyva**

Restauradora independiente, México

[kcl.restauracion@gmail.com](mailto:kcl.restauracion@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5928-9024>

Licenciada en Restauración por la ENCRYM, del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH, México) y, por la misma institución universitaria, maestra en Estudios y Prácticas Museales. Ha encaminado su línea de especialización a la conservación y restauración del patrimonio cultural textil, con lo que ha participado como ponente en congresos internacionales y ha colaborado como parte del personal docente de licenciatura en el Seminario-Taller de Restauración de Textiles de la ENCRYM. Ha laborado como restauradora-conservadora en el Museo Nacional de las Culturas del Mundo, del INAH, en montajes para exposiciones temporales internacionales, en catalogación y valuación de arte en Morton Subastas así como en diferentes proyectos privados, como la restauración del acervo fotográfico de Frida Kahlo y Diego Rivera del Museo Frida Kahlo “Casa Azul” y de obras textiles pertenecientes al patrimonio cultural universitario de la UNAM, entre otros.

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

### **Rosa Lorena Román Torres**

Seminario-Taller de Restauración de Textiles,  
Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
México

[lorena\\_roman\\_t@encrym.edu.mx](mailto:lorena_roman_t@encrym.edu.mx)

ORCID: [sin registro](#)

Es licenciada en Restauración de Bienes Muebles por la ENCRYM, del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH, México). De 1982 a 1993 trabajó en la conservación y restauración de textiles en la actual Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC-INAH). En 1993 se inició en la docencia y, en conjunto con otros especialistas, formó el Seminario-Taller de Restauración de Textiles en la ENCRYM, del que actualmente es coordinadora y profesora titular y donde, en colaboración con otros especialistas, día a día se forman profesionales de la restauración de textiles. Ejemplo de ese trabajo es el vestido de la emperatriz Carlota, del siglo XIX, y el huipil, atribuido a la Malinche, del siglo XVII, entre otros.



# The Dress Attributed to Empress Charlotte of Mexico (1864-1867): Historical Evidences from its Restoration

[Ir a la versión en español](#)

DOI: 10.30763/Intervencion.294.v1n29.73.2024 · YEAR 15, ISSUE NO. 29: 81-94

Submitted: 12.05.2024 · Accepted: 14.05.2024 · Published: 31.07.2024

## Ana Julia Poncelis Gutiérrez

Seminario-Taller de Restauración de Textiles,  
Escuela Nacional de Conservación,  
Restauración y Museografía (ENCRYM), Mexico  
[julia\\_poncelis\\_g@encrym.edu.mx](mailto:julia_poncelis_g@encrym.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3791-4053>

## Karla Castillo Leyva

Independent restaurateur, Mexico  
[kcl.restauracion@gmail.com](mailto:kcl.restauracion@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5928-9024>

## Rosa Lorena Román Torres

Seminario-Taller de Restauración de Textiles,  
Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Mexico  
[lorena\\_roman\\_t@encrym.edu.mx](mailto:lorena_roman_t@encrym.edu.mx) | ORCID: sin registro

Translated by Carmen M. Plascencia

## ABSTRACT

Textile collections vary, depending on their temporality, their typology, and their material characteristics. When people approach our work, they often ask what we find fascinating about restoring textiles. For us, the answer is clear: they weave the secrets of history into their seams. In the following pages, we will expose a subtle idea regarding the restoration of a dress that is part of the collections of the Museo Nacional de Historia “Castillo de Chapultepec”, of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (MNH-INAH, National Museum of History “Castillo de Chapultepec”, of the National Institute of Anthropology and History). This piece is attributed to the Empress Consort of Mexico, Marie Charlotte Amélie Augustine Victoire Clementine Léopoldine of Saxe-Coburg-Gotha. The restoration was significant thanks to the correct decision-making and the close link with the MNH. The result of assertive communication between the parties favored the restoration of the silhouette and of the ornamental elements to a state similar to their original creation.

**KEYWORDS**

restoration of historical textiles, Charlotte of Mexico, historical data, identification of materials, silk taffeta, academic training, decision making

**W**hen people approach our work, they often ask us what is fascinating about restoring textiles. For us, the answer is clear, they weave the secrets of history into their seams. They are the cultural objects that have touched historical figures in the deepest part of their being; they are the second skin that has accompanied them during the events and narratives that sustain our past.

Textile collections exhibit considerable variation, owing to their temporality, typology, and material characteristics, among other factors. Therefore, their research can be directed towards generating discourse pertaining to historical, aesthetic, or cultural interests, among other factors.

The knowledge derived from the professional practice of conservation makes it possible to provide an object or collection with technical and academic support that other types of research, such as curatorial research, use to develop scripts and subsequent exhibitions (Castillo, 2023, p. 82).

Every time we undergo the restoration of a cultural object, we have to reflect on the fact that any action undertaken implies a great responsibility, and that if it is not reasoned, it may have a direct or indirect impact on the preservation or loss of information about a historical moment. To achieve ethical and comprehensive conservation, we must incorporate the opinions of the different actors that constitute the current context of the piece being worked on (Gallardo, 2017, p. 2). For example, one must consider: 1) the space; that is, the characteristics of the place where it comes from and the place where it will be inserted when it is restored and returned; 2) the collection to which the heritage belongs, which outlines its role within a specific discourse, which can be pedagogical, utilitarian, investigative, or merely expository; 3) that it is equally essential to take into account workers of the location in question, since they will be the ones handling the textile; 4) the current resources to carry out a conservation-restoration proposal and its maintenance; and 5) to users and/or visitors, taking into account the profile of the public that will be in contact with the work (Castillo, 2023).

Each case of study has particularities and exciting data, and, for us, restoration enters the scene from the first moment we seek to

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

decipher all them. In these pages, we will explain the restoration of a dress belonging to the collections of the Museo Nacional de Historia (MNH) “Castillo de Chapultepec”, of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). The piece is attributed to the Empress Consort of Mexico Marie Charlotte Amélie Augustine Victoire Clementine Leopoldine of Saxe-Coburg-Gotha.

The research and restoration of the garment began in August 2022 as part of the textile cultural objects that students from the third semester of the Bachelor’s Degree in Restoration worked on within the Seminar-Workshop on Textile Restoration, of the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, National School of Conservation, Restoration, and Exhibition Design). The team was made up of the students: Azul Cedeño, Inés Peña, Ana Barbara Quiñones, Mariana Ramírez and her classmate Dante Chávez; the restoration professors Rosa Lorena Román, Ana Julia Poncelis, and Karla Castillo; together with specialists from various areas; in biology Irais Velasco, in history Olivia Ávila, in textile engineering Claudia Abelleira, and in chemistry Nicolás Gutiérrez, Ignacio Castillo, Javier Vázquez, and Luz López.

The first step when restoring a textile is to investigate it, understand its context, and identify its materials. We start from the idea that “what is known is conserved,” and the more one knows, the better it will be conserved (Laumain & Sabater, 2019).

The studied piece is a dress made in two parts, the first one being the doublet with sleeves (Figure 1) and the other, a wide skirt, both made of silk taffeta dyed in pink, and having an endive on the lace, the sleeves, and the hem. The forearms stand out because they are made with cotton bobbin bertha (Figure 2). Its fastening method consists of hook and eye clasps with a loop both along the waist and on the back. In total, it measures 1.62 m long, and its history is fascinating.

Here we emphasize the unique character of textiles, the result of cultural expressions that respond to social, economic, political, and ideological contexts, and that allows us to study them as a specific universe within cultural heritage (Carta de México en defensa del patrimonio cultural, 2019 [1976]). In this case, the historian Olivia Ávila was the pillar that led us to propose an assertive research methodology, which involved the review of documents, newspapers, and references. This allowed us to sketch 1864’s Mexico, locate the birthplace of the then-Empress of Mexico, and highlight her presence in the Second Mexican Empire (between 1863 and 1867).

As already mentioned, the origin of the manufacture was important, as was the professional support network to approach the

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024



FIGURE 1. Dress doublet (Photograph: Mariana Ramírez, 2022; courtesy: Museo Nacional de Historia).



FIGURE 2. Photograph of the cotton lace on the sleeves (Photograph: Dante Chávez, 2022; courtesy: Museo Nacional de Historia).

study of it. In that sense, Elizabeth Schaeffer, curator of the Metropolitan Museum of Art (MET, New York), shared her appreciation with us and, based on her experience, indicated that the style belongs to 1860, a period in which Charlotte still lived in Europe. The manufacture, therefore, coincides with the European trend of the time, in which textile trade networks were decisive in obtaining silk taffeta and bobbin lace (Ocampo, 1990).

We start with the hypothesis that this dress belonged to the empress, based on the donation letter preserved in the MNH. In the documentation kept there, in a letter written by Dr. Gabriel Moreno Robles in 1965, the following episode is described: the dress in our study is a gift that the empress gave to a maid that she met during an event in her benefit, in the city of Puebla de los Ángeles, named Teresita López. During the festivity, Teresita accidentally bumped into the empress, and because of that carelessness, she spilled wine on the skirt of Charlotte's dress. Teresita became distressed and saddened, and as a way for her to relax, Charlotte gave her the dress (Moreno, 1965).

If we take into account the information in the letter and observe the dress, we notice that in the upper left part of the skirt there is a

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 3.  
Photograph of the wine stain on the upper left side of the dress (Photograph: Azul Cedeño, Dante Chávez, Inés Peña, Ana Barbara Quiñones, and Mariana Ramírez, 2022; courtesy: Museo Nacional de Historia).



trace of a stain, and that, due to the way in which it is captured, it could be from the wine mentioned in the letter (Figure 3).

That letter (Figure 4) also mentions María de los Ángeles Moreno Oro, who inherited the pieces of the outfit from Teresita López. Moreno's manuscript has been a significant source of information, as it reveals the owners and custodians of the dress. When it was auctioned, for the benefit of the church, Dr. Moreno acquired it, and on February 4, 1965, he donated it to the MNH. Since then, the dress of Empress Charlotte has been preserved and protected in Mexico. This makes it a vestige that attests to the Second Mexican Empire, and that carries with it the seal that evidences the event narrated in the donation letter.

FIGURE 4. Video made by students to present the intervention proposal agreed upon between students, ENCRYM professors and the MNH (Video: Cedeño, Chávez, Peña, Quiñones and Ramírez, 2022; courtesy: Textile Restoration Seminar-Workshop, ENCRYM).



## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Years after the donation, the MNH told us that the dress was lent to the Museo del Fuerte de Loreto, in the city of Puebla, where it was exhibited for several years, causing deterioration, such as discoloration, before being returned to the MNH in 2019.

It is always fascinating to find data and information that verifies the life history of an object, and it is even more so when it is possible to recognize the values that over time have been associated or attributed to it, directly or indirectly. In that sense, the change of owners implied that the dress was an object of at least three different perspectives, the evaluation of which can be observed in our time, since it affects the physical changes of the object. With meticulous observation and an organoleptic approach, we identified its general characteristics, the added objects that are part of the structure and ornamentation, and the details generated in the production and/or manufacture process. We also identified stains, wrinkles, folds, abrasions, tears, and intentional alterations. But how can we know if they are intentional?

At this point, the critical eye of the restorer is essential, and the prevailing responsibility of teachers and students makes exercising it day by day an essential task in the professional training of restorers. Thus, daily contact with objects and meticulous analysis of details allow us to delve to a unique and invaluable extent. The certainty we have of the continuous use of the dress is reflected in substantial modifications. The first and most obvious is the increase in size achieved by adding cotton fabric dyed pink, an element present on the neck and back, to adapt the measurements to those of another person. If we look at the endive in the hem, there is a missing section in the back of equal size as a section of endive in the back, which covers the addition. The story tells itself, among the modifications made, this section of endive is removed to hide the addition and aesthetically homogenize the unity of the object.

As a garment adapts to the stylistic moment of the wearer, there was another material adaptation in this one: originally, the dress was two pieces, but over time parts of its construction were modified, to the extent that it is now a one-piece dress. They removed the waistband of the skirt, which was attached to the doublet, a detail that was determined after careful observation prior to the restoration.

When transforming the dress, the plain weave was altered. In this case, the change caused tears in the armhole and waist, which at the time were corrected with pink embroidery thread. The transformation also reached the initial preparation of the piece, which falls into a historical error, from the beginning of the 20<sup>th</sup> centu-

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

ry, a time when one-piece dresses were used more frequently. The modification was made by sewing the waist of the doublet to the full skirt.

At this stage of the restoration, we already have relevant information. We know the object, we identify what it is and what its particularities are, and we notice that in its construction there are characteristics that draw our attention. We immediately take nitrile gloves and get to work—in the literal sense—to take samples and identify the type of fibers that make up each part of the dress with a biological optical microscope. At this moment, Irais Velasco (biologist) fuses her knowledge with our hypotheses and accurately identifies the fibers that make up the piece: silk for the doublet in the main support fabric, cotton for its interlining and lining, cotton in the bobbin lace that is on the sleeves, wool for the filling, and whale boning. For the skirt, silk.

The process continues its course with the support of the team's chemists, who lead the way to identify the materials: finishes, colorants, and associated metallic elements, as well as their deterioration process. As for the dyes, microchemical tests were carried out to identify cochineal and brazilwood, which gave negative results, so, most likely, the taffetas were dyed with the first synthetic dyes. It is noteworthy that the study of an object will always have infinite lines of research, and, in our case, the identification of synthetic dyes is one of them.

It is time to get down to business! With the research in hand, the object analyzed, and the recognition of the mechanism of the material alterations, the work team proposed to stabilize tears and wears and remove the interventions that gave rise to the material instability of the dress. Even though the decision was made on our part, this action must be communicated to all parties involved in the custody and protection of this piece. Then, the students shared with Salvador Rueda Smithers and María Esther Gámez González, director of the MNH and restorer of the collection repository of this museum, the findings and the material repercussions of the different stages of modification (Figure 4). The result was an assertive dialogue in which it was decided to recover the style the dress had when the empress wore it: separate the skirt from the doublet and avoid the spread of mechanical forces that would continue to weaken both elements and, in addition to this, place the endive of the back in its initial place (the hem of the skirt), and, finally, remove the pink-dyed cotton additions that modified the total measurements and generated stretching and tears in the silk taffeta (Figures 5, 6, and 7).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024



FIGURE 5. Empress Charlotte's dress. Frontal view prior to the intervention (Photograph: Gerardo Hellion, 2022; courtesy: Textile Restoration Seminar-Workshop, ENCRYM).



FIGURE 6. Empress Charlotte's dress. Rear view prior to the intervention (Photograph: Gerardo Hellion, 2022; courtesy: Textile Restoration Seminar-Workshop, ENCRYM).

FIGURE 7.  
Separation of  
doublet and skirt  
(Photograph: Dante  
Chávez, 2022;  
courtesy: Textile  
Restoration Seminar-  
Workshop, ENCRYM).





## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Collaborating with the MNH in making decisions for the intervention of this dress was necessary and constructive, since it reflected the importance of involving the various specialized areas in this proposal and demonstrated that restoration is better done in partnership with the participating sectors and institutions, in this case, the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRyM) and the Museo Nacional de Historia “Chapultepec Castle” (MNH). As seen in the diagram (Figure 8), integrating efforts is part of our work as professional restorers, so our responsibility as specialists does not end the moment a piece leaves the workshop, but rather it is part of our professional task to facilitate the dissemination of the knowledge acquired to all those who guard, investigate, and enjoy the pieces. The approach from the restoration process provides direct observations of the object, its relationship and interaction, both its material and sociocultural meaning, which is why it constitutes valuable information from a primary source, which allows for the contribution of knowledge from the discipline to what is already written in other sources and references.

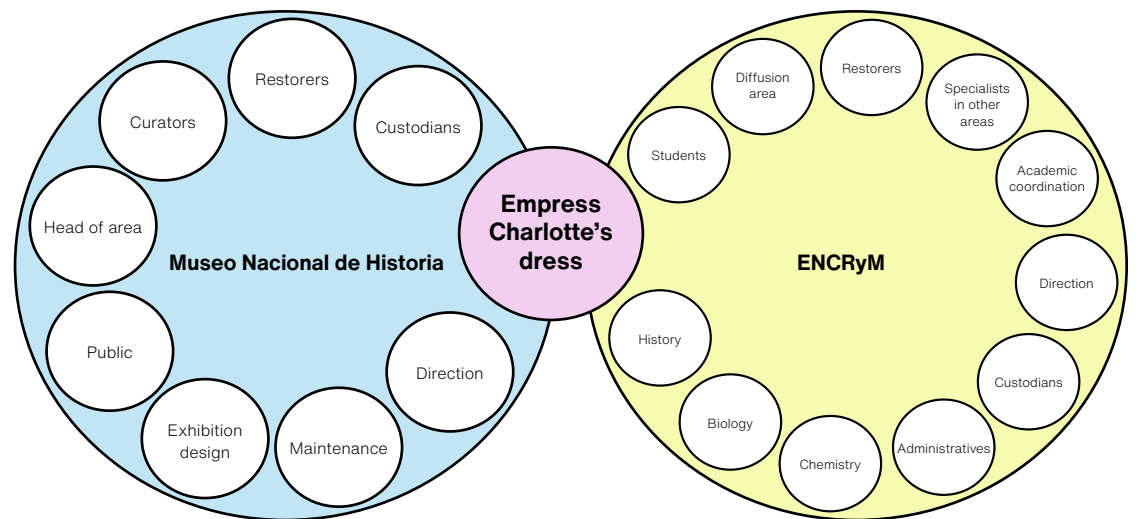


FIGURE 8. Actors involved in the decision-making for the intervention of Empress Charlotte's dress (Diagram: Karla Castillo Leyva & Ana Julia Poncelis, 2024; courtesy: Textile Restoration Seminar-Workshop, ENCRyM).

The final result of this journey remains before the eyes of those who read us (Figures 9, 10, 11, and 12) and of those who, we hope, can enjoy as much as we do this unique piece that revealed to us parts of its journey through the history of Mexico.

# Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
 JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 9.  
 Photograph of the  
 end of the skirt  
 process (Photograph:  
 Gerardo Hellion,  
 2022; courtesy:  
 Textile Restoration  
 Seminar-Workshop-  
 ENCRYM).



FIGURE 10.  
 Photograph of the  
 end of the doublet  
 process (Photograph:  
 Gerardo Hellion,  
 2022; courtesy:  
 Textile Restoration  
 Seminar-Workshop-  
 ENCRYM).



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 11.  
Photograph of the  
end of the process.  
Front view of the  
dress (Photograph:  
Gerardo Hellion,  
2022; courtesy:  
Textile Restoration  
Seminar-Workshop-  
ENCRYM).



FIGURE 12.  
Photograph at the  
end of the process.  
Rearview of the  
dress (Photograph:  
Gerardo Hellion,  
2022; courtesy:  
Textile Restoration  
Seminar-Workshop-  
ENCRYM).



**REFERENCES**

Carta de México en defensa del patrimonio cultural. (2019 [1976]). *Conversaciones* 6, 348–349. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/conversaciones/article/view/13570>

Castillo, K. (2023). El acervo enclaustrado: estudio de la colección de indumentaria litúrgica del Seminario Conciliar de México desde la Conservación Preventiva (Master's Thesis). Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía.

Gallardo, M. (2017). Las prendas enconchadas de Mesoamérica prehispánica: una propuesta para su estudio y conservación. Congreso de Conservación de Textiles de América del Norte (NATCC).

Laumain, X., & Sabater, Á. L. (2019). Sólo se protege y conserva lo que se conoce y se valora: el funcionamiento de los molinos. In *Actes. XI Congrés Internacional de Molinologia. Memòria, arquitectura, enginyeria i futur. Mallorca, 18-20/X/2018* (pp. 415-422). Departament de Cultura i Patrimoni.

Moreno, M. (1965). Relato que hizo el señor doctor Gabriel Moreno Robles, quien donó al Museo Nacional de Historia un vestido de la emperatriz Carlota. Material inédito. Museo Nacional de Historia. Ciudad de México

Ocampo, C. (1990). Los años pioneros de la industria textil 1850-1920. *Investigación Económica*, 49(194), 207-259.

**ABOUT THE EDITORS****Ana Julia Poncelis Gutiérrez**

Seminario-Taller de Restauración de Textiles,  
Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Mexico

[julia\\_poncelis\\_g@encrym.edu.mx](mailto:julia_poncelis_g@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3791-4053>

B.A. in Restoration from the ENCRYM, from the Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH, National Institute of Anthropology and History, Mexico) and a master's degree in Art History from the Universidad Autónoma de México (UNAM, National Autonomous University of Mexico, Mexico). She is specialized in the conservation of textile cultural objects, with particular interest in archaeological and viceregal ones. Since 2015, she teaches at the Textile Restoration and Conservation Seminar-Workshop at the ENCRYM-INAH. She has also focused on restoration theory, collaborating in the Theoretical Configurations subject, and since 2017, she has participated as a teacher in the Restoration Theory course in Mexico. From 2019 to 2023, she was editor of the ENCRYM-INAH university journal *Archivo Churubusco*.

**Karla Castillo Leyva**

Independent restaurateur, Mexico

[kcl.restauracion@gmail.com](mailto:kcl.restauracion@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5928-9024>

B.A. in Restoration from the ENCRYM, from the Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH, National Institute of Anthropology and History, Mexico) and, from the same university institution, a master's in museum studies and Practices. She has directed her line of specialization to the conservation and restoration of textile cultural heritage, with which she has participated as a speaker in international conferences and has collaborated as part of the undergraduate teaching staff in the Seminar-Workshop on Restoration and Conservation of Textiles at ENCRYM. She has worked as a restorer-conservator at the Museo Nacional de las Culturas del Mundo (National Museum of World Cultures), INAH, in staging for international temporary exhibitions, in cataloging and valuing art at Morton Subastas as well as in different private projects, such as the restoration of Frida Khalos's and Diego Rivera's photographic collection from the Frida Kahlo Museum "Casa Azul", and the textile works belonging to the UNAM university cultural heritage, among others.

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

### **Rosa Lorena Román Torres**

Seminario-Taller de Restauración de Textiles,  
Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
México

[lorena\\_roman\\_t@encrym.edu.mx](mailto:lorena_roman_t@encrym.edu.mx)

ORCID: [sin registro](#)

She holds a degree in Restoration of Movable Property from the ENCRYM, of the Instituto de Antropología e Historia (INAH, National Institute of Anthropology and History, Mexico). From 1982 to 1993, she worked in the conservation and restoration of textiles in the current Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC-INAH, National Coordination for the Conservation of Cultural Heritage). In 1993, she began teaching and, together with other specialists, formed the Seminar-Workshop on Conservation and Restoration of Textiles at the ENCRYM, which she is currently coordinating, apart from being a full-time professor. Here, textile restoration professionals are trained day by day, in collaboration with other specialists. An example of the work they do here is the dress of Empress Charlotte, from the 19<sup>th</sup> century, and the huipil, attributed to Malinche, from the 17<sup>th</sup> century, among others.

# Criterios de intervención en la restauración de la pintura sobre tabla *Cristo atado a la columna* del Museo Diocesano de Arte Sacro, Salamanca, España, atribuida a Luis de Morales

Intervention Criteria in the Restoration of the Panel Painting *Christ tied to the column* from the Diocesan Museum of Sacred Art in Salamanca, Spain, which was attributed to Luis de Morales

DOI: 10.30763/Intervencion.295.v1n29.74.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 95-146 · YEAR 15, ISSUE NO. 29: 95-146

Postulado/Submitted: 14.09.2023 · Aceptado/Accepted: 07.05.2024 · Publicado/Published: 31.07.2024

## Alejandra del Barrio Luna

Diputación de Salamanca, España

[sdbluna@hotmail.com](mailto:sdbluna@hotmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1419-815X>

## Eduardo Azofra Agustín

Universidad de Salamanca (Usal), España

[azofra@usal.es](mailto:azofra@usal.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9518-2374>

## Tomás Gil Rodrigo

Servicio Diocesano de Patrimonio Artístico y Cultural y de Evangelización de la Cultura, España

[patrimonioartistico@diocesisdesalamanca.com](mailto:patrimonioartistico@diocesisdesalamanca.com) | ORCID: sin registro

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo | Traducido por/Translated by Fernanda Andablo

[Ir a versión  
en español](#)

## RESUMEN

El siguiente artículo tiene como objeto explicar el proceso de restauración llevado a cabo en el año 2021 de la pintura de tabla *Cristo atado a la columna*, obra inédita de Luis de Morales. Tras su hallazgo en la villa de Alba de Tormes (Salamanca, España), procedente probablemente de la iglesia de San Juan Bautista de la referida villa, esta obra ahora forma parte de la exposición permanente *Misterio Admirable* del Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca, inaugurada en marzo de 2023, en el Palacio Episcopal de Salamanca. La intervención realizada de la pieza se destaca por la aplicación del método científico para su atribución, y durante todo el proceso de restauración, aunada con el sentido teológico que aporta al marco del siglo xvii y al significado iconológico.

[Go to English  
version](#)

## **PALABRAS CLAVE**

restauración de pintura en tabla, *Cristo atado a la columna*, Luis de Morales, Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca

## **ABSTRACT**

The following article aims to explain the restoration process carried out during 2021 of the panel painting *Christ Tied to the Column*, an unprecedented work by Luis de Morales. After its discovery in the town of Alba de Tormes (Salamanca, Spain), probably coming from the church of San Juan Bautista in the aforementioned town, this work is now part of the permanent exhibition *Misterio Admirable (Admirable Mystery)* at the *Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca* (Diocesan Museum of Sacred Art of Salamanca), inaugurated in March 2023, in the Episcopal Palace of Salamanca. The intervention carried out on the piece stands out for the application of the scientific method for its attribution, and that the whole restoration process is combined with the theological sense that contributes to the 17th century setting and the iconological meaning.

## **KEYWORDS**

restoration of panel painting, *Christ Tied to the Column*, Luis de Morales, Diocesan Museum of Sacred Art of Salamanca



# Criterios de intervención en la restauración de la pintura sobre tabla *Cristo atado a la columna* del Museo Diocesano de Arte Sacro, Salamanca, España, atribuida a Luis de Morales

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/Intervencion.295.v1n29.74.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 97-121

Postulado: 14.09.2023 · Aceptado: 07.05.2024 · Publicado: 31.07.2024

## Alejandra del Barrio Luna

Diputación de Salamanca, España

[sdbluna@hotmail.com](mailto:sdbluna@hotmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1419-815X>

## Eduardo Azofra Agustín

Universidad de Salamanca (Usal), España

[azofra@usal.es](mailto:azofra@usal.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9518-2374>

## Tomás Gil Rodrigo

Servicio Diocesano de Patrimonio Artístico y Cultural y de Evangelización de la Cultura, España

[patrimonioartistico@diocesisdesalamanca.com](mailto:patrimonioartistico@diocesisdesalamanca.com) | ORCID: sin registro

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

## RESUMEN

El siguiente artículo tiene como objeto explicar el proceso de restauración llevado a cabo en el año 2021 de la pintura de tabla *Cristo atado a la columna*, obra inédita de Luis de Morales. Tras su hallazgo en la villa de Alba de Tormes (Salamanca, España), procedente probablemente de la iglesia de San Juan Bautista de la referida villa, esta obra ahora forma parte de la exposición permanente *Misterio Admirable* del Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca, inaugurada en marzo de 2023, en el Palacio Episcopal de Salamanca. La intervención realizada de la pieza se destaca por la aplicación del método científico para su atribución, y durante todo el proceso de restauración, aunada con el sentido teológico que aporta al marco del siglo xvii y al significado iconológico.

## PALABRAS CLAVE

restauración de pintura en tabla, *Cristo atado a la columna*, Luis de Morales, Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca

## INTRODUCCIÓN

**E**l siguiente artículo aborda el estudio e intervención realizados entre febrero y mayo de 2021 en la pintura de tabla titulada *Cristo atado a la Columna*, obra inédita que atribuimos a Luis de Morales; y que en la actualidad forma parte de la unidad temática 4 de la exposición: *La Pascua del amor eterno*, de la muestra permanente *Misterio Admirable* del Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca (España).<sup>1</sup>

La obra tiene las siguientes dimensiones: de 57.2 x 38.6 cm. Por los análisis realizados en el laboratorio ARTE-LAB,<sup>2</sup> en febrero de 2021, se concluyó que la madera del soporte es posiblemente de roble, y que se pintó sobre un único embón de corte tangencial, sin duramen ni nudos. El aparejo tiene un espesor de entre 60 a 120 µm y está compuesto de sulfato de calcio y cola orgánica. La capa pictórica es grasa, aglutinada con aceite y pigmentos en varios estratos de unos 45 µm en el fondo y 150 µm en el resto, aproximadamente. El tema de la obra *Cristo atado a la columna* es un pasaje recogido en los relatos evangélicos: Mt 27, 26; Mc 15, 15 y Jn 19, 14 (Sagrada Biblia, 2010). Se representa una figura de medio cuerpo con análisis anatómico detallado, junto a una columna alta de mármol jaspeado a la que se ata a Cristo con sogas en la muñeca. Destaca la gran expresividad del rostro, con la contracción de la frente y la boca entreabierta anticipando el dolor y angustia ante el castigo que va a recibir. El cuadro tiene un marco posterior, de finales del siglo XVI o principios del XVII. La medida exterior es de 62.3 x 48 cm. Sigue la tipología *a casetta* (García y Aranda, 2024), compuesta por filo dorado, entrecalle con texto en blanco y negro, y canto a media caña dorado.

El proceso de restauración se entendió y abordó como una revisión ontológica, recurriendo al método científico (Muñoz, 2004, pp. 126 y 135) para explicar las características comunes entre la tabla de Salamanca y otras obras de Luis de Morales (Ruiz, 2015). El protocolo que se ha seguido en la actuación es realizar los mismos ensayos, estratigráficos y reflectográficos, para poder crear una relación de aspectos fundamentales entre entidades distintas que permitiera confirmar o descartar la atribución al maestro (Sandkühler, 2010).

El criterio seguido durante la restauración fue el arqueológico (Meluco, 2002). Así, basándonos en el máximo teórico del conoci-

<sup>1</sup> Hasta esta publicación no consta inventario, catalogación ni relación documental con fecha anterior.

<sup>2</sup> Laboratorio especializado en análisis para la documentación y restauración de bienes culturales, ubicado en Madrid, España (ARTE-LAB, 2024).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

miento histórico-filológico de la obra que nos aporta el método científico, el planteamiento que se ha seguido en todos los procesos es el de *mínima intervención*. Se siguió un protocolo de conciliación de la investigación con la conservación ajustada a los tres valores fundamentales, histórico-artístico-teológico, a respetar. Por ello, se usó una lectura estratigráfica histórica de los materiales constituyentes (Harris, 1991), tanto pertenecientes a antiguas intervenciones como a la obra original, todo ello gracias al apoyo científico. Este postulado no se utiliza de forma habitual para las obras de la Edad Moderna, que siguen el principio de reintegración visible (Brandi, 1988 [1963]; Brandi y D'Ossat, 1972; Baldini, 2002 [1978]; González-Varas, 2006, pp. 315-341). Sin embargo, consideramos que el Nivel 0 crea un nivel de actuación ante lagunas y es más respetuoso en las intervenciones sobre los bienes culturales (Ceballos, 2017, p. 51),<sup>3</sup> ya que: “Es el criterio que pone en valor las obras más antiguas”.

Lo mencionado anteriormente deviene en que los objetos de su restauración siguieron tres fases de actuación en la obra. La primera es la de la conservación curativa, donde el principal punto era la preservación material de la imagen asegurando su estabilidad, respetando su integridad histórica y estética. Para ello se planteó un protocolo de actuación en las alteraciones basado en el estudio de todos los posibles tratamientos y eligiendo el más adecuado para la restitución de las propiedades físicas y mecánicas con menor incidencia en la obra. La siguiente fase, la restauración, estuvo guiada por la eliminación de productos ajenos, el barniz no original y la cera, conservando la materialidad histórica, sin ocultar los daños extrínsecos e intrínsecos del paso del tiempo. En el caso de las lagunas sólo se intervinieron aquellas que afectaban la materialidad, por pérdida, debido a la falta de estabilidad de los bordes de éstas. Por último, el propósito de conservación preventiva se centró en la capa de protección final, que funciona como barrera ante agentes nocivos. Se propuso que debía de cumplir con las características de transparencia, saturación original de los tonos y reflexión lumínica, flexibilidad y de minimizar la degradación fotoquímica.

Visto esto pasamos a desarrollar aquí el proceso de restauración realizado. El texto comienza con la descripción de la obra, y

<sup>3</sup> Se refiere al punto “5.5.2. Reintegración cromática y de lagunas: Nivel 0”, al texto del Proyecto Coremans del I.P.C.E: “No reintegrar nada, excepto si es necesario sujetar o sellar el borde de una laguna que por accidente pudiera engancharse en una manipulación. La obra presenta la policromía original en estado fragmentario, y la base de la laguna es el propio color de la madera del soporte” (Ceballos, 2017, p. 51).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

a continuación, exponemos el marco teórico que tomamos. Como ya se mencionó se siguió el estudio científico y luego se detalló la restauración llevada a cabo en la obra mencionada. Allí se describieron los criterios y las alteraciones que ésta presentaba, así como los criterios y los tratamientos llevados a cabo, para finalizar con unas conclusiones.

**DESCRIPCIÓN DE LA TABLA**

La obra, *Cristo atado a la columna*, está realizada con una técnica grasa sobre aparejo con imprimación sobre una tabla de 38.6 x 57.2 cm, posiblemente de roble, y de un único embón biselado en reverso en sus cuatro lados. Se puede datar hacia los años 1560, esto por su similitud en la disposición formal y estilística, con otras obras de Luis de Morales, como el *Cristo atado a la columna* del retablo del Oratorio del Obispo del Palacio Episcopal de la Ciudad Rodrigo (España) (Azofra y Ganado, 2001; Nieto, 2000). Además, forma un conjunto mueble con un marco barroco clasicista de tipo a *casetta* (48 x 62.3 cm), con los travesaños horizontales de pino y los verticales de nogal, identificados por microscopia óptica, con ensamble de caja y espiga. Este marco colocado posteriormente a la ejecución de la tabla se puede datar entre finales del siglo xvi y principios del xvii. Tiene un filo dorado al agua, entrecalle con fondo negro sobre aparejo y una epigrafía teológica, borde con un canto de mediacaña, también dorado al agua (Figura 1).

FIGURA 1. Fotografía de la obra en el momento inicial (Fotografía: Óscar García Rodríguez, Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca, España).



**ANTECEDENTES DEL ESTUDIO**

La aplicación directa de métodos y análisis científicos en el estudio pormenorizado de la técnica artística válida, por comparación, no sólo la estilística, sino también la posible autoría de una obra según sus materiales y proceso creativo (Museo Nacional del Prado, 2006; González, 2013; Rodríguez, 2015). En la exposición del Museo del Prado *El Divino Morales* (Ruiz, 2015, pp. 213-225) se estudiaron 49 pinturas, de su autoría, con radiografías, reflectografías y estratigrafías, por lo que se contó con un amplio conjunto de datos para establecer una posible atribución a las obras, al margen de similitudes estéticas (Jover y Alba, 2016).

El proceso de investigación previo a la restauración consistió en el uso de métodos no destructivos basados en reflectografías de luz visible, luz rasante, fotografía de luz UV, luz IR y radiografías, como se ejecutaron en el Museo del Prado. Cada una de las imágenes que obtuvimos nos sirvió para establecer valores que pueden ser comparados con el resto de las obras ya estudiadas por el Gabinete Técnico del Museo del Prado y obtener un parangón o diferencia entre ellas (Ruiz, 2015). Además, para conocer la composición química de los estratos pictóricos se realizaron pruebas micro destructivas que fueron analizadas en el laboratorio ARTE-LAB con las técnicas de microscopía óptica de luz polarizada, incidente y transmitida, luz halógena y luz UV, espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS), microscopía electrónica de barrido-microanálisis mediante espectrometría por dispersión de rayos X (SEM-EDX) y micro espectrometría Raman.

**ESTUDIO CIENTÍFICO DE LA OBRA**

En el estudio macroscópico de la tabla se puede ver que es una obra de pequeñas dimensiones, probablemente destinada a una devoción particular.<sup>4</sup> Tiene un biselado en el reverso, característica que era habitual en los tableros de roble del Báltico y de comercio artístico en puertos peninsulares de Sevilla y Lisboa a través de Flandes (Jover y Alba, 2016; Ruiz, 2015, pp. 213-216). Dentro de la producción del taller de Luis de Morales, el uso de *wainscotts*<sup>5</sup> era

<sup>4</sup> El soporte se categorizó con microscopía digital 500X, microscopía óptica Enosa 60X y estratigrafía por ARTE-LAB.

<sup>5</sup> Terminología utilizada en los catálogos de pintura flamenca sobre tabla. En la pintura hispanoflamenca europea se usa *wainscotts* habitualmente para los tableros de roble de estas dimensiones.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

habitual para piezas de un sólo embón, como la que aquí se presenta, y de las que se conservan hay algunas que, realizadas en torno a 1566, tienen una anchura similar a la obra estudiada.<sup>6</sup>

El soporte tuvo dos procesos de preparación. El primero, la delimitación de la zona de ejecución pictórica, que se efectuó con una línea incisa en la parte inferior, que también servía para indicar el lugar de corte de la longitud en el tablón. El segundo proceso fue la preparación de la tabla en su reverso con un biselado en sus cuatro lados, siguiendo los dos longitudinales propios de este tipo de tableros importados. Parece que ese tratamiento, conservativo, es común en las obras de Luis de Morales; es para evitar la deformación, por tensión, de secado y la contracción de la veta del corte de la madera (Nieto, 2000; Azofra y Ganado, 2001).

El aparejado de la tabla se hizo con disolución coloidal de carga de sulfato de calcio y aglutinante de cola animal, común en la producción artística sobre tabla del sur de Europa según la tratadística (Guevara, 2016 [1560]; Pacheco, 1649). Tiene un acabado lijado, casi pulido, para lograr un estrato uniforme, fino y continuo que servía para recibir la policromía de la forma más estable posible.

Una vez realizada la preparación del soporte, el artista efectuó un encaje compositivo con un dibujo preliminar inmediato debajo de la película pictórica, de escaso espesor, entre 45 y 150  $\mu\text{m}$ . Al analizar las imágenes obtenidas por reflectografía IR, pudimos ver la técnica de dibujo del autor y los arrepentimientos (Matteini y Moles, 2001, pp. 203-207). Para obtener las imágenes se utilizó una cámara Nikon D70 con Delamax Infrared 720 de 67 mm y dos focos de 100 w, y en la conversión de la imagen infrarroja a imagen visible el software Adobe Photoshop CS6 (Figura 2). Además, con el equipo Polyvet se obtuvieron radiografías, por la técnica radiológica Susana Castellano (Figura 3). Se pueden distinguir cuatro tipos de dibujo previo: uno a seco, de trazo muy fino y negro para detalles; un dibujo previo en seco, con carbón, con trazo grueso

<sup>6</sup> Con dimensiones similares, contamos con las piezas devocionales: *La Virgen con el Niño y San Juan Bautista*, 1560, Museo Nacional de Arte Decorativo, núm. 333, 47 x 38 cm; *La Virgen con el Niño escribiendo*, Museo Nacional de San Carlos, sgra 6799, 54.7 x 38.8 cm; *La Virgen de la Leche*, Museo Nacional del Prado, P944, 57 x 40 cm; *Virgen vestida de gitana*, Museum of Art and Archaeology Oxford, A871, 43.5 x 29.5 cm; *Virgen vestida de gitana con el niño del aspa*, 1567-1568, Colección particular, 39 x 28.5 cm; *La Piedad*, 1565-1570, Museo Nacional del Prado, P2513, 42 x 30 cm; *La Piedad*, 1562-1565, Colección Villar Mir, 42 x 30 cm; *Ecce Homo*, 1570, The Alana Collection Newark, Delaware, EEUU, 53 x 37 cm; *San Juan Ribera*, 1566, Museo Nacional del Prado, P947, 52.3 x 40 cm (Tabla documentada de roble); *San Juan Bautista*, 1566, Museo Nacional del Prado, P950, 52.4 x 39.8 cm (Tabla documentada de roble) y *Cristo atado a la columna*, Palacio Episcopal de Ciudad Rodrigo, 69.5 x 49.6 centímetros.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

para remarcar la composición; un dibujo a seco fino para detalles de la composición con epigrañas y un dibujo a pincel para sombreado y encaje de detalles de mayor precisión. En líneas a lápiz visibles tenemos punteaduras finas en la comisura de la boca, en el contorno del antebrazo y en la zona de las sogas.



FIGURA 2. Reflectografía IR realizada con Nikon D70 con Delamax Infrared 720 de 67 mm y dos focos de 100 w (Fotografía: Alejandra del Barrio Luna).



FIGURA 3. Radiografía Técnica - Equipo Siemens Polyvet (Radióloga: Susana Castellano; cortesía: Clínica Susana Castellano).

Al realizar la radiografía quedaron visibles únicamente las líneas de negro carbón. A pincel se realizó un perfilado para encajar el ojo derecho, la nariz, el diseño del pelo, la línea del antebrazo y el nudo de la soga. Con carbón en seco existen dos epigrañas, cuyo significado no nos es posible identificar, aunque son discernibles dentro de la composición, y unos *pentimenti* en la colocación de las sogas en la columna. En las obras analizadas de la producción de Luis de Morales,<sup>7</sup> esta diferencia de ejecución del dibujo,

<sup>7</sup> Según las conclusiones del Gabinete Técnico del Prado (García-Máiquez y Gayo, 2016), en la conferencia donde, con gran éxito, insistieron en la repetición de las

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

con diferentes formas creativas de proceder dentro de una misma obra, con zonas en las que se identifica claramente el dibujo y otras con ausencia de éste, es una constante como mecánica de taller y especialización de oficios propia de la distribución de métodos de trabajo dentro del arte gremial (García-Máiquez y Gayo, 2016). En suma, de acuerdo con los resultados ya establecidos para la obra de Luis de Morales, existe una diferencia desde un trabajo delicado y minucioso hasta 1555, cuando evoluciona hacia un dibujo subyacente heterogéneo. Por ello, podemos concretar que este *Cristo atado a la columna* se trata de una obra realizada en la segunda mitad de la década de 1560, quizá en el segundo lustro, entre 1566 y 1568 (García-Máiquez y Gayo, 2016). La mayor profusión de los encargos de obra devocional al maestro conllevó una presencia de oficiales que replicaban los motivos iconográficos ya creados en el taller (Figura 4).<sup>8</sup>

La técnica pictórica fue objeto de análisis con luz visible frontal y rasante, luz UV, microscopía digital y estudio estratigráfico. El proceso cromático comenzaba con una imprimación para fijar el dibujo previo, principalmente, el negro carbón. Se aplicó una capa de óleo, perceptible en los desgastes del fondo negro, preponderante, de tono anaranjado que tiene escorrentías en los laterales de la tabla. Microscópicamente tiene un espesor de 30 µm, compuesta por albayalde y minio. Este tipo de imprimación también se ha documentado en otras obras de Luis de Morales por medio de este tipo de análisis (Ruiz, 2015, p. 222).

Preparada la tabla, el maestro trabajó de forma diferente dos zonas de la obra, apreciables con los análisis de luz visible y luz rasante. Hay una pincelada muy fina con plumado en blanco para los detalles, para la figura, mientras que el fondo se realiza posteriormente de forma lisa y muy uniforme. Este proceso técnico es común en todas las obras de Morales analizadas (Ruiz, 2015, pp. 88, 184, 220 y 225), que coloca la figura sobre el fondo liso para separar los espacios compositivos. Esta diferencia de textura y enmarcado de la escena por el fondo resulta un dato esclarecedor en

---

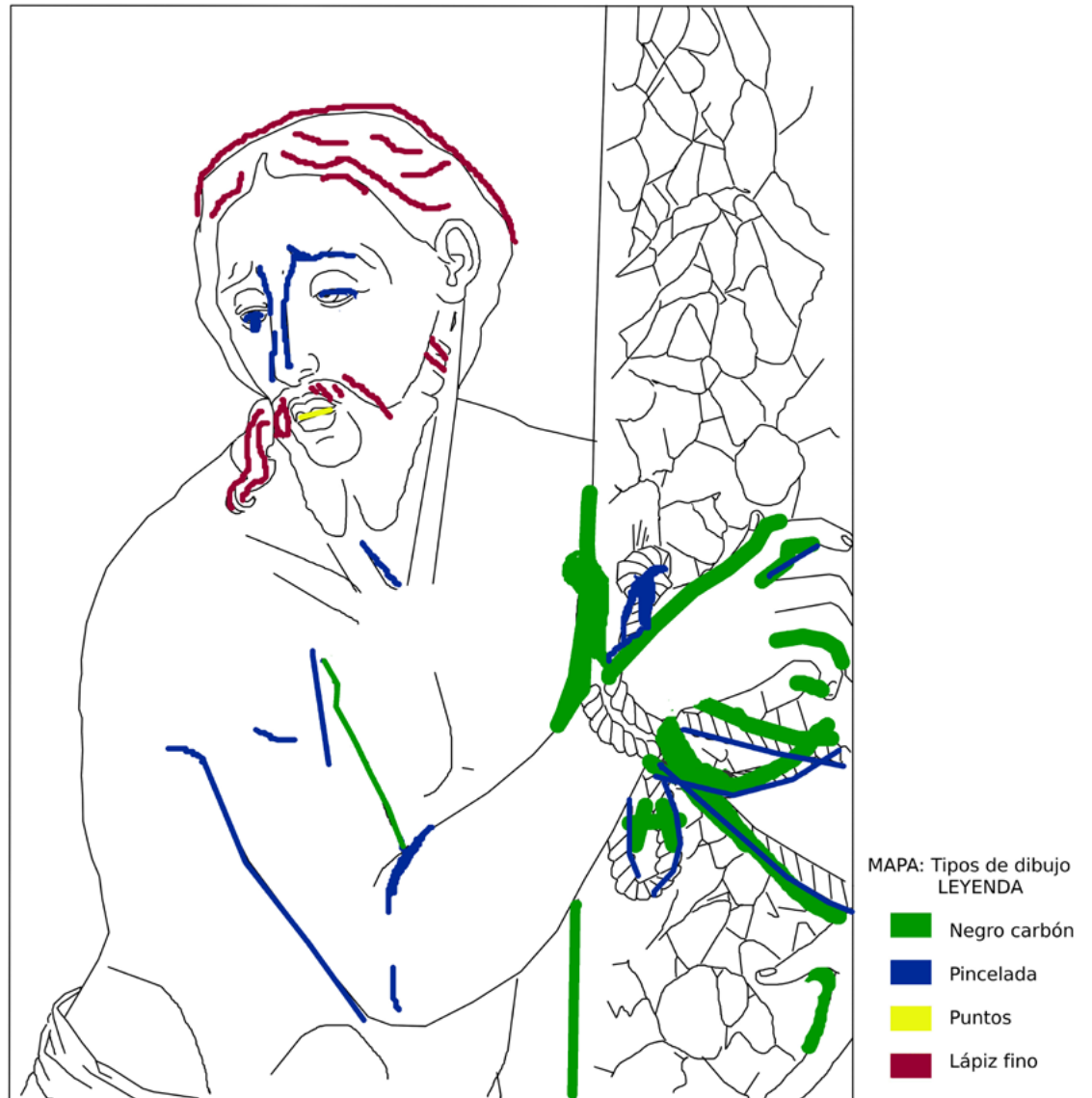
versiones de los motivos devocionales, y diferenciaron dos momentos creativos, una primera etapa de dibujo muy minucioso entre 1545 y 1555, y luego una segunda etapa con la creación de dibujos a estilete o con lápiz para silueteados (que se perciben con menos precisión en el IR como es el caso de las líneas de la mano de la *Adoración de los pastores*, (Fig. 54 [Ruiz, 2015, p. 217]), alternando con zonas sin dibujo como en el caso de la *Purificación* que lleva a una falta de calidad, luego en el visible y otros trazos a pincel u otras líneas de encaje e incluso el uso de calcos (Fig. 38, Catálogo de exposición, *Ecce Homo*, p. 137).

<sup>8</sup> En el estudio técnico del *Ecce Homo* conservado en el Museu Nacional d'Art de Catalunya (MNAC), se observa en la reflectografía la ausencia de dibujo en la totalidad de la obra y la presencia de estarcido con puntos de carbón usando un modelo calcado.



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024



Groeso negro carbón	A pincel	Lápiz trazo fino	Seco punteaduras
Para encaje	Para encaje	Para acabado y detalles	Para acabado y detalles
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Borde de la axila con el torso y la columna</li> <li>• Encaje de la mano</li> <li>• Dos epigrafías en la columna, bajo el antebrazo</li> <li>• Petimenti en formas lineales en la columna para encajar las sogas, mismas que tienen una disposición diferente a la actual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfilado del ojo derecho</li> <li>• Encaje y diseño de la nariz</li> <li>• Sombra del contorno del brazo derecho flexionado</li> <li>• Dibujo de la actual composición de la sogas y el nudo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalles perfilado en el cabello y la barba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalle de la comisura de la boca</li> </ul>

FIGURA 4. Resumen de tipos de dibujos previos presentes en la obra (Tabla: Alejandra del Barrio Luna, 2024).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

el camino de confirmar la autoría, ya que la técnica de creación del fondo negro continuo fue una característica habitual en la obra de Morales. Según los estudios del Gabinete Técnico del Prado (Ruiz, 2015, p. 224), en las obras de Morales se utilizaban pigmentos negros diferenciales para cada capa, que concuerdan exactamente con los presentes en la obra del Museo Diocesano de Salamanca. Se utiliza una primera capa con carbón vegetal y un secativo<sup>9</sup> con una capa de acabado de negro de huesos (Figura 5).

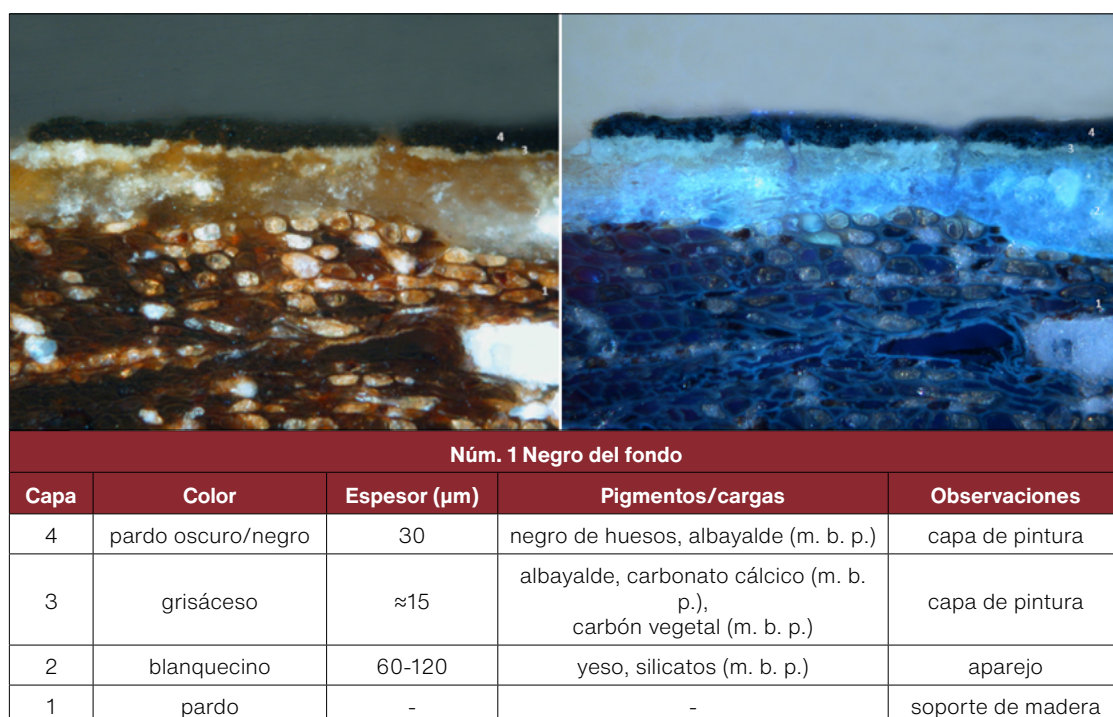


FIGURA 5. Imágenes de microscopio óptico de la sección transversal de la micro muestra núm. 1 con luz objetivo Nikon Mplan 20X / 0.45 con luz polarizada y luz UV, así como estratigráfica según la cromatografía de composición química de cada estrato (Laboratorio ARTE-LAB).

La representación pictórica de la figura también es muy específica. La carnación tiene una capa de preparación, típico de la tradición pictórica italiana, con un *verdaccio* realizado con base de albayalde, carbón vegetal y cardenillo, que va texturizada por la aplicación directa de la pincelada que crea el volumen. Esta técnica pictórica la vemos muy clara en la radiografía, donde las pinceladas de albayalde crean un volumen anatómico basado en

<sup>9</sup> Albayalde en el caso de la obra salmantina, cardenillo en la del MNAC. Sobre esta capa de fondo se aplicó una pintura grasa con aglutinante de aceite en una zona delimitadora de los contornos de la figura y de la columna. Se nota una diferencia en la texturación, por mayor espesor y, a través, de la reflexión de los pigmentos, confirmada anteriormente por la reflectografía.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

el esqueleto humano, los tendones y los músculos. Es una forma muy específica de pintar, que denota un gran conocimiento humanístico y propia de una labor de un gran maestro. Este encaje está realizado en la cara, el cuello y el brazo mientras que el torso carece de estas pinceladas.

Por otra parte, como aplicación definitiva del tono de carnación y del volumen final de la tabla se usó un color rosado, producto de la mezcla de pigmento laca roja,<sup>10</sup> bermellón, cardenillo y albayalde.<sup>11</sup> Esta capa es la de finalización de la obra; antes de recibir las veladuras, y tiene una textura muy lisa y delicada.

Contamos, asimismo, con las veladuras para los detalles finales. Se trata de un trabajo a pincel característico de Morales, y por el que se suelen atribuir las obras al maestro, que consiste en una pincelada muy fina para las luces en los cabellos y atributos sobre la figura ya terminada (Mena, 2010, p. 78). En la obra aquí analizada, esta técnica se encuentra en las sogas, las muñecas y sobre la columna, y se pueden apreciar tanto a simple vista como en las reflectografías IR (Figura 6).

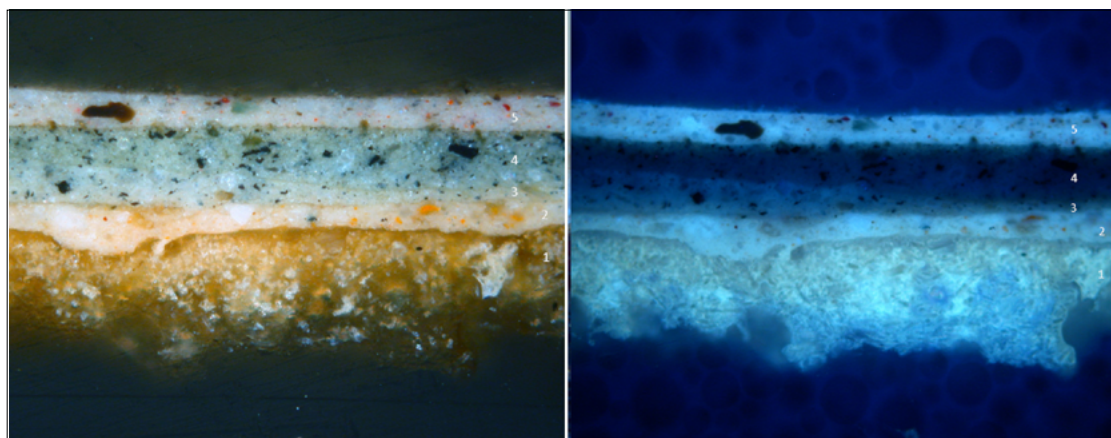
Por último, el análisis de la pintura, según los medios reflectográficos, aporta varios *pentimenti* del autor, que han modificado el aspecto final. Al analizar la disposición de la mano derecha sobre la columna y la colocación del dedo pulgar, notamos que esto es una característica típica en otras obras de Luis de Morales a partir de 1565, como por ejemplo las de temática de *La Piedad* (Mena, 2015, pp. 160-168).<sup>12</sup> Se observó un cambio de colocación de la mano y el dedo pulgar que se modifican hacia abajo y, sobre todo, la axila derecha que fue diseñada en un primer momento para ser visible (como se aprecia en la radiografía y en la reflectografía) y que fue cubierta por la veladura de una soga. También es visible en la radiografía la presencia de otras pinceladas oblicuas bajo el codo izquierdo y un trazo de soga en la columna que no corresponden a nada visible en la obra, que no se pueden relacionar con la composición. Además, cabe mencionar que en principio, la pintura fue creada con otro mechón de pelo simétrico al otro lado

<sup>10</sup> Este proceso técnico es común en todas las obras de Morales analizadas (Ruiz, 2015, pp. 88, 184, 220 y 225), que coloca la figura sobre el fondo liso para separar los espacios compositivos, aunque a simple vista se puedan fundir con el *sfumato* característico del estilo.

<sup>11</sup> La paleta de color analizada en la estratigrafía es propia de la pintura del siglo XVI, pero quizás lo más destacable y que se menciona en los estudios del Museo del Prado es el uso de Luis de Morales de forma habitual de laca roja para las carnaciones como pigmento para aportar su coloración y que su origen puede ser de quermes y luego cochinilla a partir de la década de los sesenta.

<sup>12</sup> El uso de la paleta de Luis de Morales en la carnación de hombres es albayalde, bermellón en mayor cantidad que en las femeninas, laca roja, pigmento negro, tierra roja y cardenillo (Ruiz, 2015, pp. 222-223).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Núm. 2 Carnación

Capa	Color	Espesor (µm)	Pigmentos/cargas	Observaciones
5	rosado	30	albayalde, bermellón (m. b. p.), pigmento laca rojo (m. b. p.), cardenillo (m. b. p.)	capa de pintura
4	grisáceo	25-50	albayalde, carbón vegetal (b. p.), cardenillo (m. b. p.)	capa de pintura aplicada en dos manos
3	grisáceo	oct-25	albayalde, carbón vegetal (b. p.), cardenillo (m. b. p.)	
2	anaranjado muy claro	30-45	albayalde, minio (b. p.)	capa de pintura
1	blanquecino	95	yeso, silicatos (m. b. p.)	aparejo

FIGURA 6. Imagen obtenida al microscopio óptico de la sección transversal de la micro muestra núm. 2. Objetivo Nikon Mplan 20X / 0.45 con luz polarizada y luz UV, así como estratigráfica según la cromatografía de composición química de cada estrato (Laboratorio ARTE-LAB).

del rostro con final curvo y que poseen otras obras del autor como el *Cristo atado a la columna* y *San Pedro de Gravelines* (Romero, 2020). En este caso se eliminó de la composición este bucle ondulado que iría sobre el hombro izquierdo (Figura 7).

### EL MARCO: TEXTO Y DEVOCIÓN

Siguiendo con la descripción de la obra *Cristo atado a la columna*, pasaremos a la del marco. Fue creado con el objeto de proteger la tabla del deterioro de los bordes y acompañar devocionalmente a la pieza. Cuenta con una dimensionalidad específica adaptada al propio cuadro, en anchura, altura y espesor. Además, cuenta con un texto relacionado con el ciclo de la pasión de Cristo.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 7. Detalle de la reflectografía IR y de la radiografía del rostro y de la columna donde podemos constatar la técnica pictórica arriba analizada (Reflectografía IR efectuada con Nikon D70 con Delamax Infrared 720 de 67 mm y dos focos de 100 w; radiografía técnica-equipo Siemens Polyvet; radióloga: Susana Castellano; cortesía: Clínica Susana Castellano).



Su realización técnica está ejecutada con dos travesaños de madera de nogal y dos de madera de pino, identificada por técnica de microscopía óptica, con una unión por medio de ensamble de caja y espiga. En la parte posterior del marco se aprecia un testigo de una firma “Ramos” y en el anverso, en la entrecalle, luce una simbólica inscripción en latín realizada a pincel: “*Castigatus sum tot a die dolor invitame a eteritus que ad resurrectionem*”, que se puede traducir como: “Soy castigado cada día con dolor en mi vida y será siempre así hasta la Resurrección”. Aun así, la relación teológica del marco con la imagen sigue siguiendo la proposición de Juan de Ávila en su plática 4: “recordar e imitar la Pasión”.

El marco es tipo a *casetta*, tipología italiana, que se trasladó a Flandes, desde donde se difundió por toda Europa. En los talleres peninsulares era muy habitual la realización de estas piezas desde el siglo XVI, incorporando motivos decorativos según el cambio de gusto. Es una de las tipologías con mayor utilización dentro del arte desde el Barroco clasicista hasta el siglo XX, porque debido a su simplicidad, se adapta fácilmente a las obras creando el margen exterior necesario, pero relegándose a un segundo plano que no resta importancia al tema principal pictórico. En otras obras de Luis de Morales se utiliza el mismo tipo de marco con epigrafía teológica como en el *Cristo con la cruz a cuestras* del taller de pintor en la Catedral de Salamanca (Rodríguez, 1978, p. 76), *Jesús con la cruz a cuestras*, atribuido a Morales, del convento de las dominicas de Plasencia o la *Magdalena penitente* de una colección particular (Díaz, 2022) (Figura 8).



FIGURA 8. Marco desmontado en el proceso de restauración. (Fotografía: Óscar García Rodríguez, Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca, 2021).

## LA RESTAURACIÓN

### Los criterios

Los criterios son normas de actuación metodológicas que sirven para crear un protocolo de intervención establecido desde el punto de vista legal, conforme a la Ley del Gobierno de España: Ley 16/1985, art. 39.3 (Gobierno de España, 1985, p. 18)<sup>13</sup> y el Real Decreto 620/1987, art. 14 (Gobierno de España, 1987, s. p.) y regulado según acuerdos internacionales (tratados, cartas, recomendaciones, reuniones, etc.) y nacionales (Ceballos, 2017; Salas y Porrás-Islas, 2018). Todo el procedimiento de intervención se ha realizado según la restauración científica (Muñoz, 2004, pp. 127 y 137), basada en análisis técnicos para crear una línea temporal de los estados históricos del objeto artístico. Como vimos en los estudios previos, se comenzó con la hipótesis estilística que planteaba la posibilidad de que la obra pudiese ser de Luis de Morales. Gracias a los datos cuantitativos y cualitativos de los análisis de laboratorio y estudios reflectográficos se puede asegurar la autoría. Ahí se planteó la puesta en valor de la obra teniendo en cuenta su vertiente histórica, artística y devocional. El criterio fundamental surge en este momento, cuando todas las acciones de restauración deben de mantener al mismo nivel los tres ejes antes referidos: conservación curativa, restauración y conservación preventiva.

<sup>13</sup> “3. Las restauraciones de los bienes a que se refiere el presente artículo respetarán las aportaciones de todas las épocas existentes. La eliminación de alguna de ellas sólo se autorizará con carácter excepcional y siempre que los elementos que traten de suprimirse supongan una evidente degradación del bien y su eliminación fuere necesaria para permitir una mejor interpretación histórica del mismo. Las partes suprimidas quedarán debidamente documentadas.” (Ley 16/1985, del Patrimonio Histórico Español).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

El criterio en el tratamiento de limpieza tras el conocimiento de la materialidad es el primer aspecto, de máxima importancia, para preservar el valor conmemorativo del pasado histórico. Se busca el respeto y la conservación del pasado histórico en el que fue creada la obra y las huellas que ha dejado el tiempo en ella. Así, se respetan las tinciones y cambios cromáticos en la película pictórica con una limpieza en favor de la conservación del barniz original. La obra estuvo expuesta al culto, constatado por los depósitos de cera. El marco se ha conservado en la musealización debido a su gran valor teológico.

Por último, el criterio del tratamiento se basó en las lagunas, que son relativas, alteraciones pictóricas; es decir, que su reintegración cromática no es necesaria a no ser que afecte a la conservación de la capa pictórica. En este apartado reside el postulado que establece diferencia en esta restauración, al catalogarla como arqueológica, porque se adapta a un protocolo escultórico (Ceballos, 2017, p. 51), frente a los criterios de pintura de caballete (Salas y Porras-Islas, 2018, p. 75).<sup>14</sup> Según la premisa de Philippot (1970, en Coremans, 2017, p. 51) la obra se cataloga en el criterio de Nivel 0: “No reintegrar nada, excepto si es necesario sujetar o sellar el borde de una laguna que por accidente pudiera engancharse en una manipulación” (Ceballos, 2017, p. 51).

### Las alteraciones de la obra

El primer paso para tratar las alteraciones de la obra consistió en analizarla, determinar aquellas que estaban presentes y valorar cuáles necesitaban tratamiento, siguiendo el postulado arqueológico de la obra.

Se ha unificado el criterio único de catalogación de alteraciones. A nivel estructural contamos con “daño y deterioro” (Muñoz, 2004, pp. 105-107). Existe un daño en la esquina superior izquierda de la tabla, ocasionado por una caída, el cual no afecta su estabilidad, mientras que, en el marco, el deterioro merma la resistencia mecánica con una separación de bloques, fracturación y fisuración.

<sup>14</sup> El guion de pautas de tratamiento y examen científico se ha ejecutado según el criterio arqueológico. Las normas en España para el tratamiento y actuación tienen que ajustarse a los protocolos del IPCE, que son los del Proyecto Coremans. De los publicados a la fecha, el que se siguió fue el de escultura y retablos y NO el de pintura de caballete, mismo que es anterior al que se enuncia en este trabajo. Así es como se ha estructurado el nivel de intervención de esta pieza, ajustando al criterio arqueológico de mínima intervención. En el Proyecto Coremans de pintura de caballete, los postulados de reintegración cromática no tienen una referencia específica para seguir esta pauta arqueológica.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

A nivel estético, el envejecimiento de barnices superficiales no originales tiene un efecto de cambio en la lectura artística de la obra. Además, existe un picado superficial con lagunas a nivel del soporte, por impacto de poca entidad en la parte inferior.

Según el criterio de la restauración (Ceballos, 2017, pp. 51-52; Philippot, 1970), la intervención plástica de los desgastes, rasguños y cambios cromáticos por escorrentías de barnices y cera embebida en la película pictórica grasa quedó lejos de consideración.

### **Aligeramiento de barnices**

El protocolo para la limpieza de la película pictórica se creó a partir de un análisis microscópico digital constante, tras la localización de zonas microfisuradas en las reflectografías IR y radiografías. Se usaron los sistemas de disolución gelificada, iluminación con lámpara UV y microscopio digital. Este último se ha aplicado en zonas inferiores a 2 cm<sup>2</sup> para controlar la evaporación total de las mezclas y evitar lixivaciones o pasmos. En las estratigrafías no se identificaron las composiciones químicas de los barnices, por lo que se ha utilizado el método de Teas (Torraca, 1981). Se ha empleado una disolución de fd 68, gelificación de la disolución DMSFO 45%-WS 55%, para eliminar el barniz envejecido que se identifica como graso. Debajo existe otra capa muy ligera parcialmente embebida en las zonas donde la granulometría del pigmento, negros y sombra tostada, es de menor densidad, con fd 37, disolución de etanol 90%-alcohol bencílico 10%, resina natural en disolución alcohólica (Figura 9). Como criterio se ha mantenido el barniz inferior, considerando que pudiera ser original del propio taller y formara parte de la propia película pictórica (Figura 10).

El marco, tras la limpieza de los adhesivos orgánicos con disolución alcohólica cetónica y remoción mecánica, fue desmontado para su tratamiento estructural.

### **Tratamientos del soporte**

En el principio de restauración arqueológica el soporte no es materia de tratamiento, excepto si este afecta a la estabilidad de la obra, porque se entiende que la capa pictórica necesita una base portante. La finalidad de la acción sobre el soporte es asegurar la estabilidad de la materia respetando al máximo su naturaleza, integridad histórica y estética.

Las únicas zonas sensibles a daño mecánico y de volumen en la tabla y el marco son la fractura de la esquina superior izquierda de



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

ELIMINACIÓN DE BARNIZ GRASO					
	DMSFO (45%)		WS (55%)		VALOR FILM
N	41 (x 45/100)	18.45	90 (x 55/100)	49.5	67.95
D	36 (x 45/100)	16.2	4 (x 55/100)	2.2	18.4
H	23(x 45/100)	10.35	6 (x 55/100)	3.3	13.65

ELIMINACIÓN DE BARNIZ ORGINAL					
	ETANOL (90%)		ALCOHOL BENCÍLICO (10%)		VALOR FILM
N	36 (x 90/100)	32.4	43 (x 10/100)	4.3	36.7
D	18 (x 90/100)	16.2	15 (x 10/100)	1.5	17.7
H	46 (x 90/100)	41.4	42 (x 10/100)	4.2	45.6

FIGURA 9. Parámetros de solubilidad de las capas de protección de la obra (Alejandra del Barrio Luna).

FIGURA 10.  
Fotografía de media  
limpieza (Fotografía:  
Óscar García  
Rodríguez; cortesía:  
Museo Diocesano  
de Arte Sacro de  
Salamanca).



la pintura, la fractura de los ensamblados de caja y espiga del marco, y las lagunas de volumen, por fracturación en las esquinas.

El tratamiento realizado en la tabla consiste en la aplicación de una interfase acrílica para facilitar la reversibilidad del nuevo material estabilizante y del adhesivo. La adhesión de la fractura se realizó con cola fuerte a presión. Posteriormente se selló la unión y reintegró el volumen faltante que merma el espesor diferencial

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

con un material estable, compatible, inerte y de máxima duración, para evitar deterioros futuros. Se reintegró el volumen con resina epoxídica de carga inerte a bajo nivel para ser estucado y entonado cromáticamente con tono de madera en el mismo criterio que el resto de las lagunas.

El marco fue reencolado, con cola sintética con presión.<sup>15</sup> En las lagunas que presentaba se distinguieron dos tipos: las frontales,<sup>16</sup> tratadas como lagunas de soporte con tratamiento de reintegración cromática, y las de volumen del reverso, que, una vez reencolado el marco, no fue necesaria su reintegración volumétrica al tener suficiente estabilidad.

### La legibilidad estética

Finalizada la intervención de conservación se analizó el valor artístico de la obra, con la delimitación de las lagunas, separando aquellas que dejando el soporte visto distorsionaban el cromatismo del conjunto y las que no.

En la tabla, las lagunas del picado, generadas de forma mecánica, se situaban en las carnaciones y en el fondo negro, produciendo discontinuidad lectora, por lo que se optó por reintegrarlas con abstracción cromática, tras las pruebas de estucado (Fuster, Castell y Guerola, 2008) de cola orgánica y sulfato de calcio, que se adaptan en absorción y textura en el mismo nivel que la obra original. El material empleado para la capa pictórica fue pigmento aglutinado con goma arábica de la marca W&N A+++ , de colores negro marfil, negro de humo, sombra natural, sombra tostada, ocre, siena natural, siena tostada, blanco de China, carmín y tierra verde.

En el marco, siguiendo el criterio arqueológico (Mercado, 2004), no se reintegró el volumen ni el color, excepto en los bordes y en dos lagunas de la parte central que afectaban a la comprensión de la epigrafa.

### Capa de protección

La capa de protección es una disolución de una resina orgánica incolora que aplicada sobre la superficie pictórica unifica la difracción de la luz, creando un resultado estético junto con una medida

<sup>15</sup> Se reencoló a presión para favorecer el curado del adhesivo, por 24 horas; de esta forma no se previeron movimientos no deseados.

<sup>16</sup> Que afectan a la visión volumétrica y estética y, además, si no se tratasen serían fuente de alteración por acumulación de depósitos de suciedad superficial.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

de protección. Con apego al respeto a la máxima historicidad de la obra, conservando el barniz de goma laca se aplicó un barniz acrílico mate de retoque<sup>17</sup> por pulverización que es reversible. El objeto de esta primera capa es evitar que el estuco y la reintegración cromática se apliquen sobre la obra directamente y, así, se facilite la reversibilidad.

Tras la intervención de reintegración, se aplica un barniz de acabado con el fin de saturar los colores y proteger la obra. Ese barniz es de composición de metacrilato de etilo en disolvente polar aprótico de alta volatilidad a 2 por ciento.<sup>18</sup>

FIGURA 11.  
Fotografía final  
tras la restauración  
(Fotografía D. Óscar  
García Rodríguez;  
cortesía: Museo  
Diocesano de  
Arte Sacro de  
Salamanca).



<sup>17</sup> Se utiliza un barniz de retoque porque el contenido en resina no es superior al 26 por ciento, mientras que en los barnices de disolución de acabado, el porcentaje de resina oscila entre el 40 y 50 por ciento.

<sup>18</sup> Se aplicó como acabado final una capa de Paraloid B72 a 2 por ciento en acetona, por pulverización, que con la capa inferior de barniz de retoque y la goma laca original está separada estratigráficamente de la obra original

## CONCLUSIONES

Las restauraciones del siglo **xxi** aúnan el tratamiento científico de investigación documental y la acción directa en la obra (Matteini y Moles, 2001). La presente restauración ha mantenido ese principio para autenticar la autoría de la obra, no sólo en estilo, sino en materialidad y para implementar los procesos de intervención propiamente dichos (Ruiz, 2015).

La conclusión principal de este trabajo es la necesidad de adscribir el método científico a toda actuación sobre una obra de arte, puesto que cada hecho restaurativo es irreversible. Tomar conciencia de la importancia de la objetividad de los datos que sirvan para conocer a detalle la obra, es indispensable para la preservación de los objetos artísticos entendidos como fuentes primarias para la historia y el arte.

El trabajo de restauración aquí descrito aporta una obra al catálogo de Luis de Morales por medio de su revalorización y estudio. Con datos objetivos y la memoria de trabajo se da una documentación exhaustiva que servirá para nuevos estudios sobre el maestro. En cuanto a criterios, se ha apostado por la ruptura de esa línea cerrada de las propuestas normativas, demostrando que puntos de vista de diferentes campos se pueden relacionar con la restauración de una obra.

La propuesta de contar con tres valores (histórico, artístico y teológico) en la obra que se ha de conservar, supone un condicionante en la propia intervención. El hecho de mantener el marco, por el valor devocional, resta parte de la lectura estética, al dejar las manos ocultas de forma significativa. También hay que tener en cuenta el riesgo de valorar el criterio arqueológico como un punto débil, ya que la lectura de la obra por público no profesional en ocasiones genera rechazo por la incomprensión de este postulado frente a las reintegraciones visibles (Mercado, 2004).

Para finalizar, consideramos que este trabajo ha brindado la oportunidad de englobar la obra descrita, olvidada en el tiempo, en el programa discursivo del Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca (España), otorgándole a partir de ahora un lugar preferente.

La revalorización de la pieza y su exposición pública, aunadas a la divulgación de los estudios y de su restauración, pretenden contribuir a ahondar en la obra de Luis de Morales, así como a intensificar el apoyo y la labor profesional de otros restauradores en las intervenciones de pintura sobre tabla del siglo **xvi**. En cuanto a criterios y propósitos, se insiste en el hecho de que el restaurador y la restauradora no sólo son ejecutores, sino que también deben

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

de postular el razonamiento teórico que va a guiar sus metodologías. Este último aspecto es de vital importancia porque el consenso entre los postulados teóricos y la ejecución práctica deben de ser razonados, coherentes entre sí y conciliados para lograr los objetos y las metas en favor de la obra restaurada.

## REFERENCIAS

Azofra, E. y Ganado, P. (2001). Intervenciones y restauraciones en nueve obras de la exposición *Jesucristo, imágenes del misterio* (Ciudad Rodrigo). *Salamanca. Revista de Estudios*, 46, 51-67. <http://www.lasalina.es/documentacion/revistadeestudios/55-2-2.pdf>

Baldini, U. (2002 [1978]). *Teoría del restauro y unidad de metodología*, vol. 1. Nerea-Arte y Restauración.

Brandi, C. (1988 [1963]). *Teoría del restauro*. Alianza.

Brandi, C y D' Ossat, G. (1972). Carta del restauro. [https://geiic.com/files/Cartasydocumentos/Carta\\_del\\_restauero.pdf](https://geiic.com/files/Cartasydocumentos/Carta_del_restauero.pdf)

Ceballos, L. (Coord). (2017). Proyecto Coremans. Criterios de intervención en retablos y escultura policromada. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, España.

Díaz, D. (2022). Una Magdalena de Luis de Morales en Segre. *Ars Magazine*. <https://arsmagazine.com/una-magdalena-de-luis-de-morales-en-segre/>

Fuster, L., Castell, M. y Guerola, V. (2008). *El estuco en la restauración de pintura sobre lienzo: criterios, materiales y procesos*. Universidad Politécnica de Valencia.

García-Máiquez, J. y Gayo, M. D. (16 de febrero de 2016). En el taller de Morales: dibujo subyacente y materiales pictóricos [conferencia]. Museo Nacional del Prado. <https://www.youtube.com/watch?v=gG0zAMN3ctU>

García, G. y Aranda, B. (2024). *Los marcos del Museo Nacional del Prado. Glosario de términos, estilos y técnicas* [página web]. Museo del Prado. <https://www.museodelprado.es/recurso/los-marcos-del-museo-nacional-del-prado-glosario/880c17ca-300e-c555-dfff-1afac20bff71#mas-info-glosario>

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Gobierno de España. (29 de junio de 1985). Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, núm. 55, 18. Legislación Consolidada, Jefatura del Estado. <https://www.boe.es/buscar/pdf/1985/BOE-A-1985-12534-consolidado.pdf>

Gobierno de España. (13 de mayo de 1987). Real Decreto 620/1987, de 10 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Museos de Titularidad Estatal y del Sistema Español de Museos. *Boletín Oficial Estatal (BOE)*, núm. 114, 13960/11621. Ministerio de Cultura. <https://www.boe.es/boe/dias/1987/05/13/pdfs/A13960-13964.pdf>

González, A. (2013). La reflectografía infrarroja y la historia del arte. En *La ciencia y el arte iv. Ciencias experimentales y conservación del patrimonio* (pp. 163-177). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, España.

González-Varas, I. (2006). 7. Restauración artística en España en el siglo xx. En *Conservación de bienes culturales: teoría, historia, principios y normas* (pp. 315-340). Cátedra.

Guevara, F. (2016 [1560]). *Comentario de la pintura y pintores antiguos*. Akal.

Harris, E. C. (1991). *Principios de estratigrafía arqueológica*. Crítica.

Jover, M. y Alba, L. (16 de febrero de 2016). Trabajos previos: construcción y aparejado del soporte [Conferencia]. Museo Nacional del Prado. <https://youtube.com/watch?v=qjMU73ovtE4&si=C0uTD4oj7cHu9RYD>

Matteini, M. y Moles, A. (2001), *Ciencia y restauración*. Editorial Nerea.

Meluco, A. (2002). La crisis de la “belleza de las ruinas”. Problemas actuales en la conservación de áreas arqueológicas. En Luisa Masetti Bitelli (Coord.). *Arqueología, restauración y conservación* (pp. 11-21). Nerea.

Mena, M. (2010). Luis de Morales “el Divino”. *La Piedad* del Museo de Bellas Artes de Bilbao. *Boletín del Museo de Bellas Artes de Bilbao*, 5, 65-108.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Mena, M. (2015). La Piedad. En *El Divino Morales*. En L. Ruiz (Ed.), Catálogo de la exposición (pp. 160-168). Museo Nacional del Prado, Madrid.

Mercado, M. (2004). Teoría de la reintegración cromática. *Cuadernos de restauración*, 5, 11-24. [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/69573/CyR\\_5\\_Art.1\\_Marina%20Mercado%20Herv%c3%a1s.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/69573/CyR_5_Art.1_Marina%20Mercado%20Herv%c3%a1s.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Muñoz, S. (2004). *Teoría contemporánea de la restauración*. Síntesis.

Museo Nacional del Prado. (23 de octubre de 2006). El trazo oculto: dibujos subyacentes en pinturas de los siglos xv y xvii: jornadas de arte. Museo Nacional del Prado. <https://www.museodelprado.es/recurso/el-trazo-oculto-dibujos-subyacentes-en-pinturas/a83d705f-e547-4da6-8393-7efbeaa47ae8>

Museu Nacional d'art de Catalunya. (2024). *Ecce Homo* [catálogo en línea]. Consultado en 2024. <https://www.museunacional.cat/es/colleccio/ecce-homo/luis-de-morales-el-divino/011547-000>

Nieto, J. R. (2000). Cristo atado a la columna, En Eduardo Azofra (comisario). *Jesucristo: imágenes del misterio: [exposición]*, Diócesis de Ciudad Rodrigo (pp. 72- 73). Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León.

Pacheco, F. (1649). *Arte de la pintura, su antigüedad y grandezas [...]*. Simón Fajardo. <https://archive.org/details/HArteR03T09/mode/2up>

Philippot, P. (1970). Problèmes esthétiques et archéologiques de conservation des sculptures polychromes. En *Conservation of Stone and Wooden Objects* (pp. 59-62). Preprints of the New-York Conference.

Rodríguez, A. (1978). *Las catedrales de Salamanca*. Everest.

Rodríguez, L. R., (2015). El proceso creativo y estructuración estratigráfica como señas de identidad y autenticidad. La pequeña *Madonna di Foligno* de Rafael, como caso de estudio. *PH Investigación*, 5, 45-67. <https://www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/view/4057>

Romero, R. (2020). Conclusión del informe técnico previo a la restauración. En *La Piedad* de Luis de Morales. Proceso de restauración (pp. 11-15). Diputación de Badajoz y Museo de Bellas Artes de Badajoz.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Ruiz, L. (Ed). (2015). El divino Morales. Catálogo de Exposición. Museo Nacional del Prado.

Salas, C. y Porras-Islas, M. (Coords.). (2018). Proyecto Coremans. Criterios de intervención en pintura de caballete. Ministerio de Cultura y Deporte, España.

Sandkühler, H. J. (2010) Ontologie 4 aktuelle debatten und Gesamtenwürfe. *Enzyklopädie Philosophie*. Meiner. [https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9783787335459\\_A47867229/preview-9783787335459\\_A47867229.pdf](https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9783787335459_A47867229/preview-9783787335459_A47867229.pdf)

*Sagrada Biblia*. (2010). Conferencia Episcopal Española.

Torraca, G. (1981). *Solubilidad y disolventes en los problemas de conservación*. ICCROM.

## SOBRE LOS AUTORES

### Alejandra del Barrio Luna

Diputación de Salamanca, España

[sdbluna@hotmail.com](mailto:sdbluna@hotmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1419-815X>

Restauradora de Escultura por la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales (ESCRBC, España) e historiadora del arte por la Universidad de Valladolid. Desarrolla su labor profesional como técnico en conservación y restauración de bienes culturales para diversos organismos públicos y privados, efectúa investigación académica publicada y ha sido acreedora de varias becas. Es docente en varios cursos académicos en la ESCRBC, en la especialidad de escultura y en la Junta de Castilla y León. Ha publicado diversos artículos sobre historia del arte y restauración estando ahora becada por la Diputación de Salamanca con la que desarrolla el estudio de *La Arquitectura popular en la villa de Cepeda*.

### Eduardo Azofra Agustín

Universidad de Salamanca (Usal), España

[azofra@usal.es](mailto:azofra@usal.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9518-2374>

Profesor titular de Historia del arte de la Usal. Estudia los lenguajes del clasicismo y de los criterios de intervención en la arquitectura española



## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

de la segunda mitad del siglo XVIII, Su tesis doctoral obtuvo el Premio Extraordinario de Doctorado Universidad de Salamanca 2003, que trató la vida y obra del arquitecto Juan de Sagarbinaga (1710-1797), y fruto de esta vieron la luz dos libros: *Del barroco cortesano a la recuperación de Herrera. La obra del arquitecto Juan de Sagarbinaga en la provincia de Burgos* (2009) y *La obra del arquitecto Juan de Sagarbinaga en la ciudad de Salamanca* (2010). Autor de numerosas publicaciones, referidas de manera especial a la platería religiosa de la diócesis de Ciudad Rodrigo y al patrimonio artístico de la Universidad de Salamanca. Su investigación se centra en el estudio del uso histórico de la piedra en el patrimonio inmueble de Castilla y León, destacando su participación como coeditor del libro: *La piedra en el patrimonio monumental* (Ediciones Universidad de Salamanca, 2022).

### Tomás Gil Rodrigo

Delegado de Patrimonio del Obispado de Salamanca,  
Servicio Diocesano de Patrimonio Artístico y Cultural y de Evangelización  
de la Cultura España

[patrimonioartistico@diocesisdesalamanca.com](mailto:patrimonioartistico@diocesisdesalamanca.com)

ORCID: sin registro

Desarrolla su labor teológica como sacerdote del Obispado de Salamanca, siendo el responsable de la conservación y restauración de los bienes muebles de la diócesis. Entre su labor ha coordinado y gestionado la nueva musealización del Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca en la exposición permanente: *Misterio admirable*.

# Intervention Criteria in the Restoration of the Panel Painting *Christ tied to the column* from the Diocesan Museum of Sacred Art in Salamanca, Spain, which was attributed to Luis de Morales

[Ir a la versión en español](#)

DOI: 10.30763/Intervencion.295.v1n29.74.2024 · YEAR 15, ISSUE NO. 29: 122-146

Submitted: 14.09.2023 · Accepted: 07.05.2024 · Published: 31.07.2024

**Alejandra del Barrio Luna**

Diputación de Salamanca, Spain

[sdbluna@hotmail.com](mailto:sdbluna@hotmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1419-815X>

**Eduardo Azofra Agustín**

Universidad de Salamanca (Usal), Spain

[azofra@usal.es](mailto:azofra@usal.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9518-2374>

**Tomás Gil Rodrigo**

Servicio Diocesano de Patrimonio Artístico y Cultural y de Evangelización de la Cultura, Spain

[patrimonioartistico@diocesisdesalamanca.com](mailto:patrimonioartistico@diocesisdesalamanca.com) | ORCID: sin registro

Translated by Fernanda Andablo

**ABSTRACT**

The following article aims to explain the restoration process carried out during 2021 of the panel painting *Christ Tied to the Column*, an unprecedented work by Luis de Morales. After its discovery in the town of Alba de Tormes (Salamanca, Spain), probably coming from the church of San Juan Bautista in the aforementioned town, this work is now part of the permanent exhibition *Misterio Admirable (Admirable Mystery)* at the *Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca* (Diocesan Museum of Sacred Art of Salamanca), inaugurated in March 2023, in the Episcopal Palace of Salamanca. The intervention carried out on the piece stands out for the application of the scientific method for its attribution, and that the whole restoration process is combined with the theological sense that contributes to the 17<sup>th</sup> century setting and the iconological meaning.

**KEYWORDS**

restoration of panel painting, *Christ Tied to the Column*, Luis de Morales, Diocesan Museum of Sacred Art of Salamanca

**INTRODUCTION**

The following article addresses the study and intervention carried out between February and May 2021 on the panel painting titled *Cristo Tied to the Column*, an unprecedented work that we attribute to Luis de Morales. It is currently part of thematic unit 4 of the exhibition: *La Pascua del amor eterno (The Easter of Eternal Love)*, of the permanent display *Misterio Admirable (Admirable Mystery)* at the Diocesan Museum of Sacred Art of Salamanca (Spain).<sup>1</sup>

The work has the following dimensions: 57.2 x 38.6 cm. Due to the analyzes carried out in the ARTE-LAB laboratory,<sup>2</sup> in February 2021, it was concluded that the wood of the support is possibly oak, and that it was painted on a single tangential cut wood piece, without heartwood or knots. The sizing has a thickness between 60 to 120 µm and is composed of calcium sulfate and organic glue. The pictorial layer is grease, agglutinated with oil and pigments in several strata of approximately 45 µm at the bottom and 150 µm in the rest. The theme of the painting *Christ Tied to the Column* is a passage collected in the gospel stories: Matt 27, 26; Mark 15, 15, and John 19, 14 (*Sagrada Biblia*, 2010). The picture presents a half-body figure with detailed anatomical analysis, next to a tall column of mottled marble to which Christ is tied with ropes at the wrist. The great expressiveness of the face stands out, alongside with the contraction of the forehead and the mouth half-open anticipating the pain and anguish of the punishment he is about to receive. The painting has a later frame, from the late 16th century or early 17th century. The exterior measurement is 62.3 x 48 cm. It follows the *casetta* typology (García & Aranda, 2024), composed of a gilded edge, a gap with black and white text, and a gilded half-round edge.

The restoration process was understood and approached as an ontological review, resorting to the scientific method (Muñoz, 2004, pp. 126 and 135) to explain the common characteristics between the Salamanca panel and other works by Luis de Morales (Ruiz, 2015). The protocol followed in the performance was to car-

<sup>1</sup> Until this publication there is no inventory, cataloging, or documentary relationship with a previous date.

<sup>2</sup> Laboratory specialized in analysis for the documentation and restoration of cultural assets, located in Madrid, Spain (ARTE-LAB, 2024).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

ry out the same stratigraphic and reflectographic tests, in order to create a relationship of fundamental aspects between different entities that would allow confirming or discarding the attribution to the artist (Sandkühler, 2010).

The archaeological criterion was followed during the restoration process (Meluco, 2002). Thus, the approach that has been followed in all processes is that of *minimal intervention*, based on the maximum theoretical historical-philological knowledge of the work that the scientific method provides. A protocol was followed to reconcile research with conservation adjusted to the three fundamental values to be respected: historical, artistic, and theological. For this reason, a historical stratigraphic reading of the constituent materials was used (Harris, 1991), both for old interventions and the original work, all of this alongside with scientific support. This postulate is not commonly used for works from the Modern Age, which follow the principle of visible reintegration (Brandi, 1988 [1963]; Brandi y D'Ossat, 1972; Baldini, 2002 [1978]; González-Varas, 2006, pp. 315-341). However, we consider that Level 0 (*Nivel 0*) creates a level of action in the face of gaps and is more respectful in interventions on cultural assets (Ceballos, 2017, p. 51),<sup>3</sup> since: "It is the criterion that values the most antique works."

Thereupon, the objects of the restoration followed three phases of action in the work. The first one is that of curative conservation. The main point of this phase was the material preservation of the image: ensuring its stability, and respecting its historical and aesthetic integrity. In order to achieve this, it was proposed to conduct an action protocol for the alterations based on the study of all possible treatments and choosing the most appropriate one for the restoration of the physical and mechanical properties with the least impact on the work. The second phase, the restoration, was guided by the elimination of foreign products, non-original varnish and wax, preserving the historical materiality, without hiding the extrinsic and intrinsic damage of the passage of time. In the case of the gaps, only those that affected the materiality were intervened, due to loss or the lack of stability of their edges. Finally, the third and last phase, the purpose of preventive conservation focused on the final protection layer, which functions as a barrier against harmful agents. It was proposed that it should meet the

<sup>3</sup> It refers to point "5.5.2. Chromatic and gap reintegration: Level 0", to the text of the Coremans Project of the I.P.C.E: "Do not reintegrate anything, except if it is necessary to fasten or seal the edge of a gap that could accidentally get caught during manipulation. The work presents the original polychrome in a fragmentary state, and the base of the gap is the color of the wood of the support" (Ceballos, 2017, p. 51).

characteristics of transparency, original saturation of the tones and light reflection, flexibility, and minimize photochemical degradation.

After this description, we continue to present here the restoration process carried out. The text begins with the description of the painting, and then, we present the theoretical framework that was used. As it has been already mentioned, the scientific study was followed and then the restoration process which was detailed took place in the aforementioned painting. The text details the criteria and alterations that it presented, as well as the treatments carried out, to finally present the conclusions.

### DESCRIPTION OF THE PANEL

The work, *Christ Tied to the Column*, is made with a grease technique on gear with priming on a board measuring 38.6 x 57.2 cm, possibly made of oak, and with a single beveled wood piece on the back on its four sides. It can be dated to the 1560s, due to its similarity in formal and stylistic arrangement, with other works by Luis de Morales, such as *Christ Tied to the Column* of the altarpiece of the Bishop's Oratory of the Episcopal Palace of Ciudad Rodrigo (Spain) (Azofra & Ganado, 2001; Nieto, 2000). In addition, it forms an assembly set with a classicist baroque *casetta*-type frame (48 x 62.3 cm), with horizontal pine crossbars and vertical walnut crossbars, identified by optical microscopy, with a box-and-tenon assembly. This frame, placed after the realization of the painting, can be dated between the end of the 16th century and the beginning of the 17th century. It has a gilded water edge, a border with a black background on gear, and a theological epigraphy, an edge with a half-round edge, also gilded in water (Figure 1).

### STUDY BACKGROUND

By comparison, the direct application of scientific methods and analysis in the detailed study of the artistic technique validates, not only the stylistics, but also the possible authorship of a work according to its materials and creative process (Del Prado National Museum, 2006; González, 2013; Rodríguez, 2015). At Del Prado National Museum exhibition *El Divino Morales (The Divine Morales*, Ruiz, 2015, pp. 213-225), forty nine paintings by Luis de Morales were studied with x-ray radiographs, reflectographies, and stratigraphy. Thus, there was a broad set of data to establish a possible attribution to the works, regardless of aesthetic similarities (Jover & Alba, 2016).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 1.  
Photograph of  
the work at the  
initial moment  
(Photograph: Óscar  
García Rodríguez,  
Diocesan Museum  
of Sacred Art,  
Salamanca, Spain).



As carried out at Del Prado Museum, the research process prior to the restoration consisted of the use of non-destructive methods based on visible light reflectography, raking light, UV-light photography, IR light, and X-ray radiographs. Each of the images obtained helped to establish values that can be compared with the rest of the works already studied by the Technical Office of Del Prado Museum and obtain a paragon or difference between them (Ruiz, 2015). Furthermore, to know the chemical composition of the pictorial strata, micro destructive tests were carried out. These were analyzed at the ARTE-LAB laboratory with the techniques of optical microscopy of polarized light, incidental and transmitted, halogen light and UV light, Fourier Transformation Infra-Red spectroscopy (FTIR), Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS), Scanning Electron Microscopy-Microanalysis by X-ray Dispersion Spectrometry (SEM-EDX) and Raman micro spectrometry.

**SCIENTIFIC STUDY OF THE WORK**

In the macroscopic study of the board, it can be seen that it is a small work, probably intended for a particular devotion.<sup>4</sup> It has a bevel on the back, a characteristic that was common in oak tables from the Baltic and artistic trade in peninsular ports from Seville and Lisbon through Flanders (Jover & Alba, 2016; Ruiz, 2015, pp. 213-216). Within the production of Luis de Morales's workshop, the use of *wainscotts*<sup>5</sup> was common for one-piece wood works, like the one presented here. Furthermore, from those that are preserved there are some that, made around 1566, have a similar width to the one of the studied work.<sup>6</sup>

The support had two preparation processes. The first one was the delimitation of the area of pictorial execution; this was carried out with an incised line at the bottom, which also served to indicate the place where the length was cut on the board. The second process was the preparation of the board on its back with a bevel on its four sides, following the two longitudinal ones typical of this type of imported boards. It seems that this conservative treatment is common in the works of Luis de Morales. Its purpose is to avoid deformation, due to tension, drying, and contraction of the grain of the wood cut (Nieto, 2000; Azofra & Ganado, 2001).

The gear of the board was prepared with a colloidal solution of calcium sulfate filler and animal glue binder, common in artistic production on board in southern Europe according to treatises (Guevara, 2016 [1560]; Pacheco, 1649). It has a sanded, almost polished finish, to achieve a uniform, fine and continuous layer that served to receive the polychrome in the most stable way possible.

Once the preparation of the support was completed, the artist made a compositional fit with a preliminary drawing immediately under the pictorial film, of thin thickness, between 45 and 150 µm.

<sup>4</sup> The support was categorized with 500X digital microscopy, 60X Enosa optical microscopy and stratigraphy by ARTE-LAB.

<sup>5</sup> Terminology used in catalogs of flamenco painting on board. In European Hispano-Flemish painting, *wainscotts* are commonly used for oak boards of these dimensions.

<sup>6</sup> With similar dimensions, we have the devotional pieces: *The Virgin with the Child and Saint John the Baptist*, 1560, National Museum of Decorative Art, no. 333, 47 x 38 cm; *The Virgin with the Child Writing*, National Museum of San Carlos, SGROA 6799, 54.7 x 38.8 cm; *The Virgin of Milk*, Del Prado National Museum, P944, 57 x 40 cm; *Virgin Dressed as a Gypsy*, Museum of Art and Archeology Oxford, A871, 43.5 x 29.5 cm; *Virgin Dressed as a Gypsy with the Child of the Cross*, 1567-1568 Private collection, 39 x 28.5 cm; *Pietà*, 1565-1570, Del Prado National Museum P2513, 42 x 30 cm; *Pietà*, 1562-1565, Villar Mir Collection, 42 x 30 cm; *Ecce Homo*, 1570, The Alana Collection Newark, Delaware, USA, 53 x 37 cm; *San Juan Ribera*, 1566, Del Prado National Museum, P947, 52.3 x 40 cm (documented oak board); *Saint John the Baptist*, 1566, Del Prado National Museum, P950, 52.4 x 39.8 cm (documented oak board) and *Christ Tied to the Column*, Episcopal Palace of Ciudad Rodrigo, 69.5 x 49.6 centimeters.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

By analyzing the images obtained by IR reflectography, it is possible to see the author's drawing technique and regrets (Matteini & Moles, pp. 203-207). To obtain the images, a Nikon D70 camera with 67 mm Delamax Infrared 720 and two 100 W spotlights was used, and Adobe Photoshop CS6 software was used to convert the infrared image to a visible image (Figure 2). In addition, x-ray radiographs were obtained with the Polyvet equipment, by the radiological technician Susana Castellano (Figure 3). Four types of previous drawing can be distinguished. The first one is dry, with very fine and black lines for details. The second is a previous dry drawing, with charcoal, with a thick line to highlight the composition. The third one is a fine dry drawing for details of the composition with epigraphs. Finally, the fourth one is a brush drawing for shading and fitting details with greater precision. In visible pencil lines there are fine dots at the corner of the mouth, around the forearm, and in the area of the ropes.



FIGURE 2. IR reflectography performed with Nikon D70 with 67 mm Delamax Infrared 720 and two 100 w spotlights (Photograph: author).



FIGURE 3. Technical Radiography - Siemens Polyvet Equipment (Radiologist: Susana Castellano; courtesy: Clínica Susana Castellano).



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

When the x-ray was performed, only the carbon black lines were left visible. An outline was made with a brush to fit the right eye, the nose, the hair design, the line of the forearm, and the knot of the rope. There are two epigraphs made with dry charcoal, whose meaning we cannot identify, although they are discernible within the composition, and some *pentimenti* in the placement of the ropes in the column. In the analyzed works of the production of Luis de Morales<sup>7</sup> this difference in the execution of the drawing—with different creative ways of proceeding within the same work and, with areas in which the drawing is clearly identified and others with its absence—is a constant as workshop mechanics and specialization of trades typical of the distribution of work methods within the union art (García-Máiquez & Gayo, 2016). In short, according to the results already established for the work of Luis de Morales, there is a difference from a delicate and meticulous work until 1555, when it evolved towards a heterogeneous underlying drawing. Therefore, we can specify that this *Christ Tied to the Column* is a work made in the second half of the 1560s, perhaps in the second five years, between 1566 and 1568 (García-Máiquez & Gayo, 2016). The greater profusion of commissions for devotional works to the artist led to the presence of officials who replicated the iconographic motifs already created in the workshop (Figure 4).<sup>8</sup>

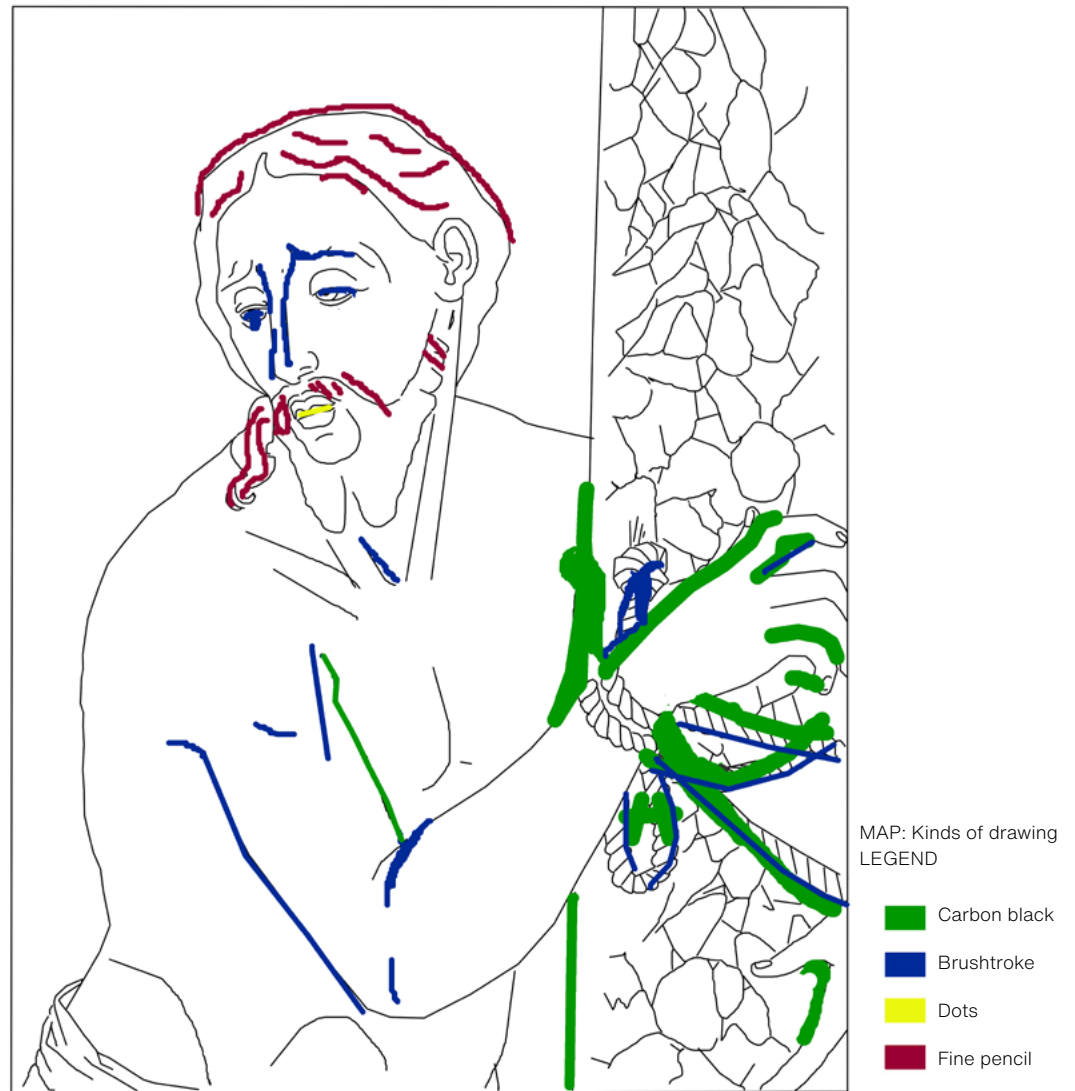
The pictorial technique was analyzed with frontal and raking visible light, UV light, digital microscopy, and stratigraphic study. The chromatic process began with a primer to fix the previous drawing, mainly carbon black. A layer of oil paint was applied, noticeable in the scuffs of the black background, predominantly in an orange tone that has runoff on the sides of the board. Microscopically, it has a thickness of 30 µm, composed of white lead and minium (red lead). This type of priming has also been documented in other works by Luis de Morales through this type of analysis (Ruiz, 2015, p. 222).

<sup>7</sup> According to the conclusions of Del Prado Technical Office, (García-Máiquez & Gayo, 2016) in a conference, with great success, the repetition of the versions of the devotional motifs was much insisted on, and two creative moments were differentiated: a first drawing stage very meticulous between 1545 and 1555, and then a second stage with the creation of stylus or pencil drawings for silhouettes (which are perceived with less precision in the IR as is the case of the lines of the hand of the *Adoration of the Shepherds* (Fig. 54 [Ruiz, 2015, p. 217]), alternating with areas without drawing as in the case of the *Purification* that leads to a lack of quality then in the visible and other brush strokes or other lace lines and even the use of tracings (Fig. 38, Exhibition Catalog, *Ecce Homo*, p. 137).

<sup>8</sup> In the technical study of *Ecce Homo* preserved in the *Museu Nacional d'Art de Catalunya* (MNAC), the reflectography shows the absence of drawing in the entire work and the presence of stenciling with charcoal dots using a traced model.

Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024



Thick charcoal black	By brush	Pencil fine line	Dry pitting
For boxing	For boxing	For finishing and details	For finishing and details
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edge of the armpit with the torso and spine</li> <li>• Hand boxing</li> <li>• Two epigraphs on the spine, under the forearm</li> <li>• Petimenti in linear shapes in the column to fit the ropes, which have a different arrangement than the current one</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outlining of the right eye</li> <li>• Lace and nose design</li> <li>• Shadow of the outline of the flexed right arm</li> <li>• Drawing of the current composition of the rope and the knot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outlined details in hair and beard</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detail of the corner of the mouth</li> </ul>

FIGURE 4. Summary of types of previous drawings present in the work (Table: Alejandra del Barrio Luna, 2024).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Once the board was prepared, the artist worked in a different way on two areas of the painting, noticeable with visible light and raking light analyses. There is a very fine brushstroke with white feathering for the details, for the figure, while the background is later done in a smooth and very uniform way. This technical process is common in all of Morales's works analyzed (Ruiz, 2015, pp. 88, 184, 220 and 225), which places a figure on a plain background to separate the compositional spaces. This difference in texture and framing of the scene by the background is an illuminating fact on the way to confirming authorship, as the technique of creating the continuous black background was a common feature in Morales' work. According to the studies of Del Prado Technical Office (Ruiz, 2015, p. 224), in Morales' works differential black pigments were used for each layer, which exactly match those present in the work of the Diocesan Museum of Salamanca. A first coat is used with charcoal and a dryer<sup>9</sup> with a finishing coat of bone black (Figure 5).

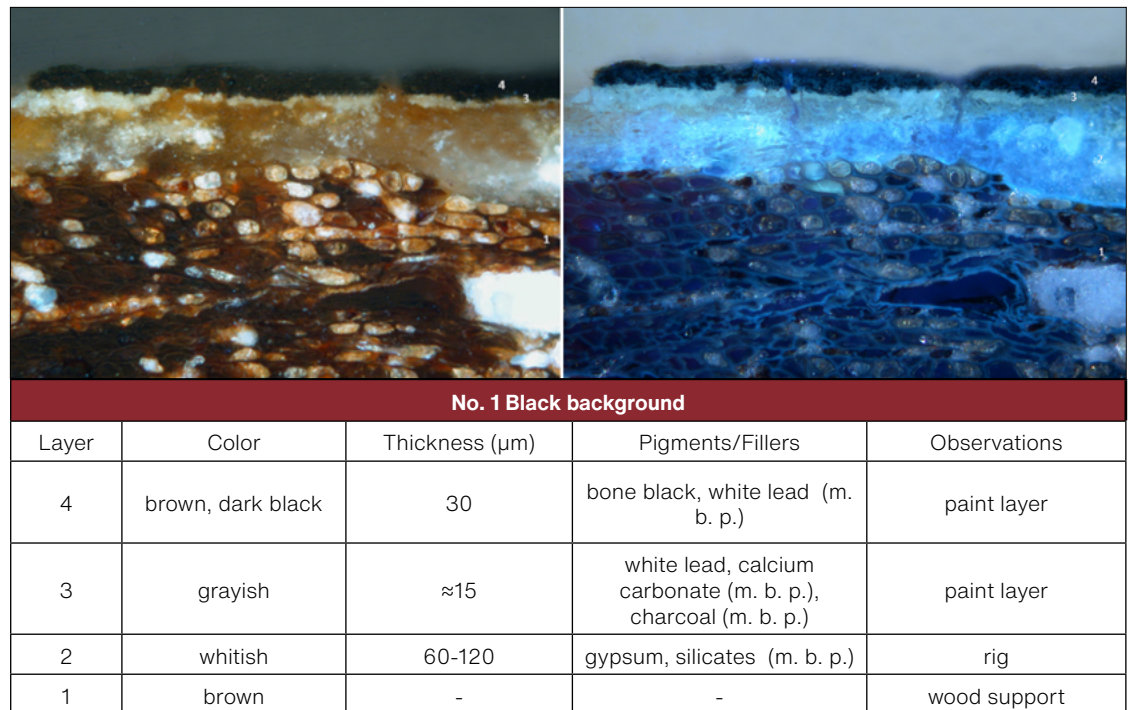


FIGURE 5. Optical microscope images of the cross section of micro sample no. 1 with Nikon Mplan 20X / 0.45 objective light with polarized light and UV light, as well as stratigraphic according to the chromatography of the chemical composition of each stratum (Arte-Lab Laboratory).

<sup>9</sup> White lead in the case of the Salamanca work, verdigris in the MNAC work. On this background layer, a grease paint with an oil binder was applied in an area delimiting the contours of the figure and the column. A difference is noted in the texturing, due to greater thickness and, through the reflection of the pigments, previously confirmed by reflectography.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

The pictorial representation of the figure is also very specific. The flesh has a layer of preparation, typical of the Italian pictorial tradition, with a *verdaccio* made with a base of white lead, charcoal and verdigris, which is textured by the direct application of the brushstroke that creates the volume. We see this pictorial technique very clearly in the X-ray where the white lead brushstrokes create an anatomical volume based on the human skeleton, tendons, and muscles. It is a very specific way of painting, which denotes great humanistic knowledge and is typical of the work of a great master. This lace is made on the face, neck, and arm while the torso lacks these brush strokes.

Furthermore, as a definitive application of the flesh tone and the final volume of the board, a pink color was used, a product of the mixture of red lacquer pigment,<sup>10</sup> vermilion, verdigris, and white lead.<sup>11</sup> This layer is the final layer of the work, before receiving the glazes, and it has a very smooth and delicate texture.

There are also glazes for the final details. It is a brush work characteristic of Morales, and for which the works are usually attributed to his authorship. This technic consists of a very fine brushstroke for the highlights in the hair and attributes on the already finished figure (Mena, 2010, p. 78). In the painting analyzed here, this technique is found on the ropes, the wrists, and on the column, and it can be seen both with the naked eye and in the IR reflectographies (Figure 6).

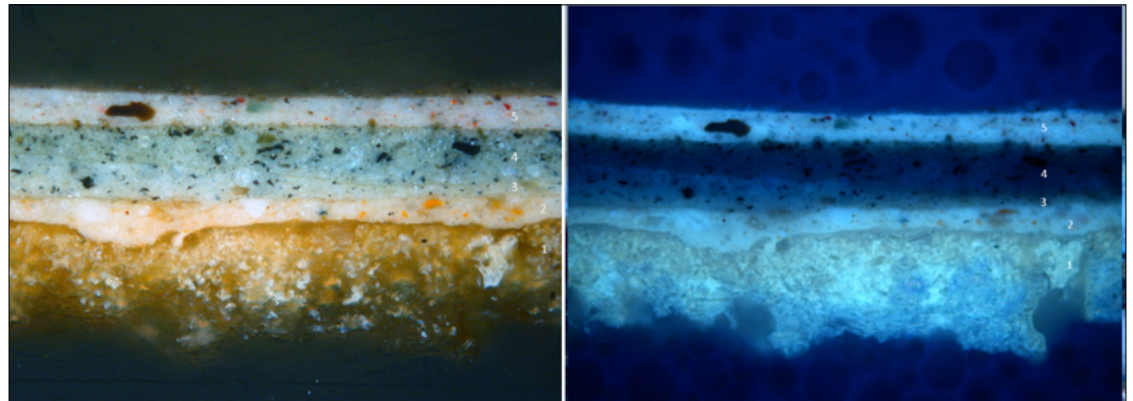
Finally, the analysis of the painting, according to reflectographic means, provides several *pentimenti* of the author, which have modified the final appearance. When analyzing the arrangement of the right hand on the column and the placement of the thumb, it is noticeable that this is a typical characteristic in other works by Luis de Morales from 1565 onwards, such as those on the theme of *Pietà* (Mena, 2015, pp. 160-168).<sup>12</sup> A change in the placement of the hand and thumb was observed, which changed downwards and, above all, the right armpit, which was initially designed to be visible (as seen in the x-ray and reflectography) and which was covered

<sup>10</sup> This technical process is common in all of the analyzed works by Morales (Ruiz, 2015, pp. 88, 184, 220 and 225), which places the figure on the smooth background to separate the compositional spaces, although at first glance they can merge with the characteristic *sfumato* of the style.

<sup>11</sup> The color palette analyzed in the stratigraphy is typical of 16th century painting, but perhaps the most notable thing that is mentioned in Del Prado Museum studies is the habitual use of red lacquer, by Luis de Morales, for flesh, as pigment to provide its color, and that its origin may be from chermes and then cochineal from the sixties.

<sup>12</sup> The use of Luis de Morales's palette in the men's painting is white lead, vermilion in greater quantities than in the women's, red lacquer, black pigment, red earth, and verdigris (Ruiz, 2015, pp. 222-223).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024


No. 2 Incarnation				
Layer	Color	Thickness (µm)	Pigments/Fillers	Observations
5	pink	30	white lead, vermilion (m. b. p.) verdigris (m. b. p.) red lacquer pigment (m. b. p.)	paint laayer
4	grayish	25-50	white lead, charcoal (b. p.), verdigris (m. b. p.)	paint layer applied with two hands
3	grayish	oct-25	white lead, charcoal (b. p.), verdigris (m. b. p.)	
2	very light orange	30-45	white lead, minium (b. p.)	paint layer
1	whitish	95	gypsum, silicates (m. b. p.)	rig

FIGURE 6. Image obtained under the optical microscope of the cross section of micro sample No. 2. Nikon Mplan 20X/0.45 objective with polarized light and UV light, as well as stratigraphic according to the chromatography of the chemical composition of each stratum (ARTE-LAB).

by the veil of a rope. Also visible in the X-ray is the presence of other oblique brush strokes under the left elbow, and a trace of rope on the column that does not correspond to anything visible in the work and cannot be related to the composition. In addition, it is worth mentioning that, at the beginning, the painting was created with another symmetrical lock of hair on the other side of the face with a curved end and that is present in other works by the author such as *Christ Tied to the Column* and *San Pedro of Gravelines* (Romero, 2020). In this case, this undulated loop that would go over the left shoulder was eliminated from the composition (Figure 7).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 7. Detail of the IR reflectography and the x-ray of the face and spine where we can verify the pictorial technique analyzed above (IR reflectography performed with Nikon D70 with 67 mm Delamax Infrared 720 and two 100 w lights; technical radiography: Siemens PolyVet Equipment; radiologist: Susana Castellano; courtesy: Clínica Susana Castellano).



### THE FRAMEWORK: TEXT AND DEVOTION

Following up the description of the painting, *Christ Tied to the Column*, the next one is that of the frame. It was created with the purpose of protecting the board from deterioration of the edges and devotionally accompanying the piece. Its size is specifically adapted to the frame itself, in width, height, and thickness. In addition, it has a text related to the cycle of the passion of Christ.

Its technical construction is made with two crossbars of walnut wood and two of pine wood, identified by optical microscopy technique, with a union by means of a box-and-tenon assembly. On the back of the frame there is a witness of a “Ramos” signature and on the obverse, in the gap, there is a symbolic inscription in Latin made with a brush: “*Castigatus sum tot a die dolor invitame a eteritus que ad resurrectionem,*” which can be translated as: “I am punished every day with pain in my life and it will always be like this until the Resurrection.” Even so, the theological relationship of the frame with the image follows the proposition of Juan de Ávila in his talk number 4: “to remember and imitate the Passion.”

The frame is type *casetta*, an Italian typology, which moved to Flanders, from where it spread throughout Europe. In peninsular workshops it was very common to make these pieces since the 16th century, incorporating decorative motifs according to changes in taste. It is one of the most widely used typologies in art from the classic Baroque to the 20th century, because, due to its simplicity, it easily adapts to the works, creating the necessary outer margin, but relegating itself to the background and, by doing this, it does not diminish the importance of the main pictorial subject. In other works by Luis de Morales the same type of frame with theological

epigraphy is used as in *Christ with the Cross on his Back* from the painter's workshop in the Cathedral of Salamanca (Rodríguez, 1978, p. 76), *Jesus with the Cross on his Back*, attributed to Morales, from the Dominican convent of Plasencia, or the *Penitent Magdalena* from a private collection (Díaz, 2022) (Figure 8).



FIGURE 8. Frame disassembled in the restoration process. (Photograph: Óscar García Rodríguez, Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca, 2021).

## THE RESTORATION

### The criteria

The criteria are methodological standards of action that serve to create an intervention protocol established from a legal point of view, in accordance with the Law of the Government of Spain: Law 16/1985, art. 39.3 (Gobierno de España, 1985, p. 18)<sup>13</sup> and the Royal Decree 620/1987, art. 14 (Gobierno de España, 1987, s. p.), and regulated according to international agreements (treaties, letters, recommendations, meetings, and others) and national agreements (Ceballos, 2017; Salas & Porrás-Islas, 2018). The entire intervention procedure has been carried out according to scientific restoration (Muñoz, 2004, pp. 127 and 137), based on technical analysis to create a timeline of the historical states of the artistic object. As we saw in the previous studies, we began with the stylistic hypothesis that raised the possibility that the work could be by Luis de Morales. Thanks to the quantitative and qualitative data from laboratory analyzes and reflectographic studies, such authorship can be assured. Hence, the enhancement of the work was

<sup>13</sup> “3. The restorations of the assets referred to in this article will respect the contributions of all existing periods. The elimination of any of them will only be authorized on an exceptional basis and provided that the elements that are being removed represent an obvious degradation of the property and their elimination is necessary to allow a better historical interpretation of it. The deleted parts will be duly documented.” (Law 16/1985, on Spanish Historical Heritage).

proposed taking into account its historical, artistic, and devotional aspects. The fundamental criterion arises at this moment, when all restoration actions must maintain the three axes referred to above at the same level: curative conservation, restoration, and preventive conservation.

The criterion in the cleaning treatment after knowing the materiality is the first aspect, of utmost importance to preserve the commemorative value of the historical past. The restoration process prioritizes the respect and conservation of the historical past in which the work was created and searches the traces that time has left on it. Thus, the stains and chromatic changes in the pictorial film are respected with a cleaning in favor of the conservation of the original varnish. The work was exposed to worship, confirmed by wax deposits. The frame has been preserved in the museum due to its great theological value.

Finally, the treatment criterion was based on the gaps, which are relative, pictorial alterations; that is to say, its chromatic reintegration is not necessary, unless it affects the conservation of the pictorial layer. In this section lies the postulate that establishes difference in this restoration, by classifying it as archaeological, because it adapts to a sculptural protocol (Ceballos, 2017, p. 51), compared to the criteria of easel painting (Salas & Porras-Islas, 2018, p. 75).<sup>14</sup> According to the premise of Philippot (1970), the work is classified in the Level 0 criterion: “Do not reintegrate anything, except if it is necessary to hold or seal the edge of a gap that could accidentally get caught during manipulation” (Ceballos, 2017, p. 51).

### Alterations of the work

The first step to treat the alterations to the work consisted of analyzing it, determining those that were present, and assessing which ones needed treatment, following the archaeological postulate of the work.

The single criterion for cataloging alterations has been unified. At a structural level we have “damage and deterioration” (Muñoz, 2004, pp. 105-107). There is damage in the upper left corner of the

<sup>14</sup> The script of treatment guidelines and scientific examination has been executed according to archaeological criteria. The standards in Spain for treatment and action must comply with the IPCE protocols, which are those of the Coremans Project. Of those published to date, the one that followed was sculpture and altarpieces and NOT easel painting, which is prior to the one stated in this work. This is how the level of intervention of this piece has been structured, adjusting to the archaeological criterion of minimal intervention. In the Coremans Easel Painting Project the postulates of chromatic reintegration do not have a specific reference to follow this archaeological guideline.



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

board, caused by a fall, which does not affect its stability, while, in the frame, the deterioration reduces the mechanical resistance with a separation of blocks, fracturing and cracking.

On an aesthetic level, the aging of non-original surface varnishes has a changing effect on the artistic reading of the work. In addition, there is a superficial pit with gaps at the level of the support, due to a minor impact in the lower part.

According to the restoration criteria (Ceballos, 2017, pp. 51-52; Philippot, 1970), the plastic intervention of wear, scratches, and chromatic changes—due to runoff of varnishes and wax embedded in the greasy pictorial film—was far from being considered.

### Lightening of varnishes

The protocol for cleaning the pictorial film was created from a constant digital microscopic analysis, after the location of micro cracked areas, in the IR reflectographies and radiographs. There were used gelled dissolution systems and UV lamp illumination and digital microscope. The latter has been applied in areas less than 2 cm<sup>2</sup> to control the total evaporation of the mixtures and to avoid leaching or stagnation. In the stratigraphies, the chemical compositions of the varnishes were not identified, so the Teas method was used (Torraca, 1981). A solution of FD 68, gelation of the DMSFO 45%-WS 55% solution, has been used to eliminate the aged varnish that is identified as greasy. Below there is another very light layer partially embedded in the areas where the granulometry of the pigment, black and tan, is of lower density, with FD 37, 90% ethanol solution–10% benzyl alcohol, natural resin in alcoholic solution (Figure 9). As a criterion, the lower varnish has been maintained, considering that it could be original from the workshop itself and formed part of the pictorial film itself (Figure 10).

The frame, after cleaning the organic adhesives with alcoholic ketone solution and mechanical removal, was dismantled for structural treatment.

### Support treatments

In the principle of archaeological restoration, the support is not a matter of treatment except if it affects the stability of the work, because it is understood that the pictorial layer needs a supporting base. The purpose of the action on the support is to ensure the stability of the material while respecting its nature, historical, and aesthetic integrity as most as possible.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

GREASY VARNISH REMOVAL					
	DMSFO (45%)		WS (55%)		FILM VALUE
N	41 (x 45/100)	18.45	90 (x 55/100)	49.5	67.95
D	36 (x 45/100)	16.2	4 (x 55/100)	2.2	18.4
H	23(x 45/100)	10.35	6 (x 55/100)	3.3	13.65

ORIGINAL VARNISH REMOVAL					
	ETHANOL (90%)		BENZYL ALCOHOL (10%)		FILM VALUE
N	36 (x 90/100)	32.4	43 (x 10/100)	4.3	36.7
D	18 (x 90/100)	16.2	15 (x 10/100)	1.5	17.7
H	46 (x 90/100)	41.4	42 (x 10/100)	4.2	45.6

FIGURE 9. Solubility parameters of the protection layers of the piece (Alejandra del Barrio Luna, 2024)

FIGURE 10. Half-cleaning photograph (Photograph: Óscar García Rodríguez; courtesy: Museo Diocesano de Arte Sacro de Salamanca).



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

The only areas sensitive to mechanical and volume damage in the board and frame are the fracture of the upper left corner of the painting, the fracture of the frame's mortise and tenon assemblies, and the volume gaps, due to fracturing in the corners.

The treatment carried out on the board consists of the application of an acrylic interface to facilitate the reversibility of the new stabilizing material and the adhesive. The adhesion of the fracture was carried out with strong pressure glue. Subsequently, the joint was sealed and the missing volume that reduced the differential thickness was reinstated with a stable, compatible, inert and long-lasting material, to avoid future deterioration. The volume was reinstated with epoxy resin with an inert charge at a low level with stucco, and it was chromatically toned with a wood tone in the same criteria as the rest of the gaps.

The frame was re-glued, with synthetic glue under pressure.<sup>15</sup> Two types of gaps were distinguished: the frontal ones,<sup>16</sup> treated as support gaps with chromatic reintegration treatment, and the volumetric ones on the back, which, once the frame was re-glued, their volumetric reintegration was not necessary as they had sufficient stability.

### Aesthetic legibility

Once the conservation intervention was completed, the artistic value of the work was analyzed with the delimitation of the gaps, separating those that, leaving the support visible, distorted the chromaticism of the whole and those that did not.

In the board, the gaps in the cut, generated mechanically, were located in the flesh and in the black background, producing reading discontinuity. Thus, it was decided to reintegrate them with chromatic abstraction, after the stucco tests (Fuster, Castell & Guerola, 2008) of organic glue and calcium sulfate, which adapt in absorption and texture to the same level as the original work. The material used for the pictorial layer was pigment bound with gum arabic from the W&N A+++ brand, in the colors ivory black, carbon black, natural umber, burnt umber, ocher, natural sienna, burnt sienna, China white, carmine, and green earth.

In the frame, following archaeological criteria (Mercado, 2004), volume and color were not reinstated, except at the edges and in

<sup>15</sup> It was re-glued under pressure to promote the curing of the adhesive, for 24 hours. In this way, no unwanted movements were foreseen.

<sup>16</sup> They affect the volumetric and aesthetic vision and, furthermore, if they were not treated, they would be a source of alteration due to the accumulation of deposits of superficial dirt.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

two gaps in the central part that affected the understanding of the epigraphy.

### Protection layer

The protection layer is a solution of a colorless organic resin that, applied to the pictorial surface, unifies the diffraction of light, creating an aesthetic result along with a protective measure. A reversible matte acrylic touch-up varnish<sup>17</sup> by spraying was applied, with respect for the maximum historicity of the work and while preserving the shellac varnish. The purpose of this first layer is to prevent the stucco and chromatic reintegration from being applied directly to the work and, thus, facilitating reversibility.

After the reintegration intervention, a finishing varnish is applied in order to saturate the colors and protect the work. This varnish is composed of ethyl methacrylate in a 2 percent high volatility aprotic polar solvent.<sup>18</sup>

FIGURE 11. Final photograph after restoration (Photograph D. Óscar García Rodríguez; courtesy: Museo de Arte Sacro de Salamanca).



<sup>17</sup> A touch-up varnish is used because the resin content is no more than 26%, while in finishing dissolution varnishes, the resin percentage ranges between 40 and 50 percent.

<sup>18</sup> A layer of Paraloid B72 at 2% in acetone was applied as a final finish, by spraying, which with the lower layer of touch-up varnish and the original shellac is stratigraphically separated from the original work.

## CONCLUSIONS

The restorations of the 21<sup>st</sup> century combine the scientific treatment of documentary research and direct action in the work (Matteini & Moles, 2001). The present restoration has maintained this principle to authenticate the authorship of the work, not only in style, but in materiality and to implement the intervention processes themselves (Ruiz, 2015).

The main conclusion of this work is the need to ascribe the scientific method to all actions on a work of art, since each restorative process is irreversible. Becoming aware of the importance of the objectivity of the data that serves to know the work in detail is essential for the preservation of artistic objects understood as primary sources for history and art.

The restoration work described here contributes to add a piece to the catalog of Luis de Morales, through its revaluation and study. With objective data and working memory, exhaustive documentation is provided, and this can serve for new studies on the artist and his work. In terms of criteria, we have opted for breaking this closed line of regulatory proposals, demonstrating that points of view from different fields can be related to the restoration of a work.

The proposal of having three values (historical, artistic, and theological) in the work to be preserved is a condition for the intervention itself. The fact of maintaining the frame, for its devotional value, subtracts part of the aesthetic reading, by leaving the hands hidden in a significant way. It must also be taken into account the risk of valuing the archaeological criterion as a weak point, since the reading of the work by a non-professional public sometimes generates rejection due to the lack of understanding of this postulate in the face of visible reintegrations (Mercado, 2004).

Finally, we consider that this work has provided the opportunity to include the described work, forgotten in time, in the discursive program of the Diocesan Museum of Sacred Art of Salamanca (Spain), giving it a preferential place from now on.

The revaluation of the piece and its public exhibition, together with the dissemination of the studies and its restoration, aim to contribute to delving into the work of Luis de Morales as well as to intensify the support and professional work of other restorers in the painting in board interventions on 16th century pieces. Regarding criteria and purposes, there is a stress on the fact that a restorer is not only an executor, but must also postulate the theoretical reasoning that will guide his or her methodologies. This last aspect is of vital importance because the consensus between the theoretical postulates and the practical execution must be reasoned,

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

coherent with each other, and reconciled to achieve the objects and goals in favor of the restored work.

### REFERENCES

Azofra, E., & Ganado, P. (2001). Intervenciones y restauraciones en nueve obras de la exposición *Jesucristo, imágenes del misterio* (Ciudad Rodrigo). *Salamanca. Revista de Estudios*, 46, 51-67. <http://www.lasalina.es/documentacion/revistadeestudios/55-2-2.pdf>

Baldini, U. (2002 [1978]). *Teoría del restauro y unidad de metodología*, volum 1. Nerea-Arte y Restauración.

Brandi, C. (1988 [1963]). *Teoría del restauro*. Alianza.

Brandi, C., & D'Ossat, G. (1972). *Carta del restauro*. [https://geiic.com/files/Cartasydocumentos/Carta\\_del\\_restauero.pdf](https://geiic.com/files/Cartasydocumentos/Carta_del_restauero.pdf)

Ceballos, L. (Coord). (2017). Proyecto Coremans. Criterios de intervención en retablos y escultura policromada. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, España.

Díaz, D. (2022). Una Magdalena de Luis de Morales en Segre. *Ars Magazine*. <https://arsmagazine.com/una-magdalena-de-luis-de-morales-en-segre/>

Fuster, L., Castell, M., & Guerola, V. (2008). *El estuco en la restauración de pintura sobre lienzo: criterios, materiales y procesos*. Universidad Politécnica de Valencia.

García-Máiquez, J., & Gayo, M. D. (February 16, 2016). En el taller de Morales: dibujo subyacente y materiales pictóricos [conference]. Museo Nacional del Prado. <https://www.youtube.com/watch?v=gG0zAMN3ctU>

García, G., & Aranda, B. (2024). *Los marcos del Museo Nacional del Prado. Glosario de términos, estilos y técnicas* [web page]. Museo del Prado. <https://www.museodelprado.es/recurso/los-marcos-del-museo-nacional-del-prado-glosario/880c17ca-300e-c555-dfff-1afac20bff71#mas-info-glosario>

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Gobierno de España. (June 29, 1985). Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, no. 55, 18. Legislación Consolidada, Jefatura del Estado. <https://www.boe.es/buscar/pdf/1985/BOE-A-1985-12534-consolidado.pdf>

Government of Spain. (May 13, 1987). Real Decreto 620/1987, de 10 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Museos de Titularidad Estatal y del Sistema Español de Museos. *Boletín Oficial Estatal (BOE)*, No. 114, 13960/11621. Ministerio de Cultura. <https://www.boe.es/boe/dias/1987/05/13/pdfs/A13960-13964.pdf>

González, A. (2013). La reflectografía infrarroja y la historia del arte. In *La ciencia y el arte iv. Ciencias experimentales y conservación del patrimonio* (pp. 163-177). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, España.

González-Varas, I. (2006). 7. Restauración artística en España en el siglo xx. En *Conservación de bienes culturales: teoría, historia, principios y normas* (pp. 315-340). Cátedra.

Guevara, F. (2016 [1560]). *Comentario de la pintura y pintores antiguos*. Akal.

Harris, E. C. (1991). *Principios de estratigrafía arqueológica*. Crítica.

Jover, M., & Alba, L. (February 16, 2016). Trabajos previos: construcción y aparejado del soporte [Conference]. Museo Nacional del Prado. <https://youtube.com/watch?v=qjMU73ovtE4&si=C0uTD4oj7cHu9RYD>

Matteini, M., & Moles, A., (2001). *Ciencia y restauración*. Editorial Nerea.

Meluco, A. (2002). La crisis de la “belleza de las ruinas”. Problemas actuales en la conservación de áreas arqueológicas. In Luisa Masetti Bitelli (Coord.). *Arqueología, restauración y conservación* (pp. 11-21). Nerea.

Mena, M. (2010). Luis de Morales “el Divino”. *La Piedad* del Museo de Bellas Artes de Bilbao. *Boletín del Museo de Bellas Artes de Bilbao*, 5, 65-108.

Mena, M. (2015). La Piedad. En *El Divino Morales*. In L. Ruiz (Ed.), Catálogo de la exposición (pp. 160-168). Museo Nacional del Prado.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Mercado, M. (2004). Teoría de la reintegración cromática. *Cuadernos de restauración*, 5, 11-24. [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/69573/CyR\\_5\\_Art.1\\_Marina%20Mercado%20Herv%c3%a1s.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/69573/CyR_5_Art.1_Marina%20Mercado%20Herv%c3%a1s.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Muñoz, S. (2004). *Teoría contemporánea de la restauración*. Síntesis.

Museo Nacional del Prado. (October 23, 2006). El trazo oculto: dibujos subyacentes en pinturas de los siglos xv y xvii: jornadas de arte. Museo Nacional del Prado. <https://www.museodelprado.es/recurso/el-trazo-oculto-dibujos-subyacentes-en-pinturas/a83d705f-e547-4da6-8393-7efbeaa47ae8>

Museu Nacional d'art de Catalunya. (2024). *Ecce Homo* [online catalog]. Consultado en 2024. <https://www.museunacional.cat/es/colleccio/ecce-homo/luis-de-morales-el-divino/011547-000>

Nieto, J. R. (2000). Cristo atado a la columna. En Eduardo Azofra (comisario) *Jesucristo: imágenes del misterio: [exposición]*, Diócesis de Ciudad Rodrigo (pp. 72- 73). Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León.

Pacheco, F. (1649). *Arte de la pintura, su antigüedad y grandezas [...]*. Simón Fajardo. <https://archive.org/details/HArteR03T09/mode/2up>

Philippot, P. (1970). Problèmes esthétiques et archéologiques de conservation des sculptures polychromes. In *Conservation of Stone and Wooden Objects* (pp. 59-62). Preprints of the New-York Conference.

Rodríguez, A. (1978). *Las catedrales de Salamanca*. Everest.

Rodríguez, L. R., (2015). El proceso creativo y estructuración estratigráfica como señas de identidad y autenticidad. La pequeña *Madonna di Foligno* de Rafael, como caso de estudio. *PH Investigación*, 5, 45-67. <https://www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/view/4057>

Romero, R. (2020). Conclusión del informe técnico previo a la restauración. En *La Piedad de Luis de Morales*. Proceso de restauración (pp. 11-15). Diputación de Badajoz y Museo de Bellas Artes de Badajoz.

Ruiz, L. (Ed). (2015). *El divino Morales*. Catálogo de Exposición. Museo Nacional del Prado.



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Salas, C., & Porrás-Islas, M. (Coords.). (2018). Proyecto Coremans. Criterios de intervención en pintura de caballete. Ministerio de Cultura y Deporte, España.

Sandkühler, H. J. (2010). Ontologie 4 aktuelle debatten und Gesamtenwürfe. Enzyklopädie Philosophie, Meiner. [https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9783787335459\\_A47867229/preview-9783787335459\\_A47867229.pdf](https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9783787335459_A47867229/preview-9783787335459_A47867229.pdf)

*Sagrada Biblia*. (2010) Conferencia Episcopal Española.

Torraca, G. (1981). *Solubilidad y disolventes en los problemas de conservación*. ICCROM.

**ABOUT THE AUTHORS****Alejandra del Barrio Luna**

Diputación de Salamanca, Spain

[sdbluna@hotmail.com](mailto:sdbluna@hotmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1419-815X>

Sculpture Restorer from *Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales* (ESCRBC, Higher School of Conservation and Restoration of Cultural Assets, Spain) and Art Historian from the University of Valladolid. She carries out her professional work as a technician in conservation and restoration of cultural assets for various public and private organizations. Furthermore, she has published academic research and has obtained several scholarships. She is a teacher in several academic courses at the ESCRBC, in the specialty of sculpture and at the *Junta de Castilla y León*. She has published several articles on art history and restoration and is awarded with a scholarship by the Diputación de Salamanca with which she develops the study of *Popular Architecture in the Town of Cepeda*.

**Eduardo Azofra Agustín**

Universidad de Salamanca (Usal), Spain

[azofra@usal.es](mailto:azofra@usal.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9518-2374>

Professor of Art History at Usal. He studies the languages of classicism and the criteria of intervention in Spanish architecture of the second half of the 18th century. His doctoral thesis obtained the Extraordinary Doctor-

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

ate Award from the University of Salamanca in 2003, which dealt with the life and work of the architect Juan de Sagarbinaga (1710-1797). Two books were published as a result of this: *Del barroco cortesano a la recuperación de Herrera. La obra del arquitecto Juan de Sagarbinaga en la provincia de Burgos* (2009) and *La obra del arquitecto Juan de Sagarbinaga en la ciudad de Salamanca* (2010). He is the author of several publications, referring especially to the religious silverware of the Diocese of Ciudad Rodrigo and the artistic heritage of the University of Salamanca. His research focuses on the study of the historical use of stone in the immovable heritage of Castilla y León, highlighting his participation as co-editor of the book: *Stone in Monumental Heritage* (Ediciones Universidad de Salamanca, 2022).

### **Tomás Gil Rodrigo**

Delegado de Patrimonio del Obispado de Salamanca, Servicio Diocesano de Patrimonio Artístico y Cultural y de Evangelización de la Cultura, Spain

[patrimonioartistico@diocesisdesalamanca.com](mailto:patrimonioartistico@diocesisdesalamanca.com)

ORCID: [sin registro](#)

He develops his theological work as a priest of the Bishopric of Salamanca, being responsible for the conservation and restoration of the movable property of the diocese. Among his work, he has coordinated and managed the new museum-process of the Diocesan Museum of Sacred Art of Salamanca in the permanent exhibition: *Misterio admirable*.

# Tratamiento anóxico para la erradicación de insectos en los libros corales del Museo del Convento de los Descalzos, Lima, Perú

Anoxic Treatment for the Eradication of Insects in the Choral Books of the Museo del Convento de los Descalzos, Lima, Peru

DOI: 10.30763/Intervencion.296.v1n29.75.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 147-184 · YEAR 15, ISSUE NO. 29: 147-184

Postulado/Submitted: 27.09.2023 · Aceptado/Accepted: 04.03.2024 · Publicado/Published: 31.07.2024

## Javier Nakamatsu

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP),  
Perú

[javier.nakamatsu@pucp.pe](mailto:javier.nakamatsu@pucp.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7721-7716>

## Jhonatan Arizaga

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP),  
Perú

[jjarizagat@pucp.edu.pe](mailto:jjarizagat@pucp.edu.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5752-1032>

## Ivón Canseco

Escuela Nacional Superior Autónoma de Bellas  
Artes del Perú (Ensabap),  
Museo de Arte Contemporáneo de Lima (MAC-  
Lima), Perú

[imacava@gmail.com](mailto:imacava@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0181-3153>

## Patricia Gonzales

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP),  
Perú

[pgonzales@pucp.pe](mailto:pgonzales@pucp.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0136-5813>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo | Traducido por/Translated by Fernanda Andablo

[Ir a versión  
en español](#)

## RESUMEN

Una de las causas principales de pérdida de patrimonio histórico en los museos es el ataque de insectos. En el Museo del Convento de los Descalzos (Lima, Perú) este problema es muy agudo, especialmente en sus libros corales, que datan de los siglos XVII a XIX, debido a los materiales utilizados en su fabricación. Algunos tratamientos para desinsectar objetos requieren compuestos que pueden dañarlos o que son tóxicos. Una alternativa no agresiva y efectiva para la desinsectación

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

es el tratamiento anóxico. En este caso, los libros fueron introducidos en bolsas de aluminio plastificado llenas de nitrógeno y con un inhibidor de oxígeno. La eficacia del tratamiento fue confirmada con placas radiográficas de los libros. Este método de desinsectación, poco costoso y fácilmente adaptable, fue exitoso y constituye una buena manera de detener el deterioro por infestación de xilófagos, tanto de los libros corales como de otros objetos de valor artístico e histórico.

### **PALABRAS CLAVE**

libros corales, anoxia, desinsectación, atmósfera inerte

[Go to English  
version](#)

### **ABSTRACT**

One of the main causes of loss of historical heritage in museums is an insect attacks. At the *Museo del Convento de los Descalzos* in Lima, Peru, this is a severe problem, particularly in its choral books, which date from the 17<sup>th</sup> to 19<sup>th</sup> centuries, due to the materials used in their manufacture. Some disinfestation treatments for objects require compounds that either damage them or are toxic. A non-aggressive and effective alternative to disinfestation is anoxic treatment. In this case, the books were placed in laminated aluminum bags filled with nitrogen and an oxygen inhibitor. The treatment's efficiency was confirmed through X-ray images of the books. This inexpensive and easily adaptable disinfestation method was successful and constitutes a noteworthy way to stop the deterioration caused by xylophagous infestation, both of choral books and other objects of artistic and historical value.

### **KEYWORDS**

choral books, anoxia, disinfestation, inert atmosphere

# Tratamiento anóxico para la erradicación de insectos en los libros corales del Museo del Convento de los Descalzos, Lima, Perú

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/Intervencion.296.v1n29.75.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 149-166

Postulado: 27.09.2023 · Aceptado: 04.03.2024 · Publicado: 31.07.2024

## Javier Nakamatsu

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP),  
Perú

[javier.nakamatsu@pucp.pe](mailto:javier.nakamatsu@pucp.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7721-7716>

## Jhonatan Arízaga

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP),  
Perú

[jjarizagat@pucp.edu.pe](mailto:jjarizagat@pucp.edu.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5752-1032>

## Ivon Canseco

Escuela Nacional Superior Autónoma de Bellas  
Artes del Perú (Ensabap),  
Museo de Arte Contemporáneo de Lima (MAC-  
Lima), Perú

[imacava@gmail.com](mailto:imacava@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0181-3153>

## Patricia Gonzales

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP),  
Perú

[pgonzales@pucp.pe](mailto:pgonzales@pucp.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0136-5813>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

## RESUMEN

Una de las causas principales de pérdida de patrimonio histórico en los museos es el ataque de insectos. En el Museo del Convento de los Descalzos (Lima, Perú) este problema es muy agudo, especialmente en sus libros corales, que datan de los siglos XVII a XIX, debido a los materiales utilizados en su fabricación. Algunos tratamientos para desinsectar objetos requieren compuestos que pueden dañarlos o que son tóxicos. Una alternativa no agresiva y efectiva para la desinsectación es el tratamiento anóxico. En este caso, los libros fueron introducidos en bolsas de aluminio plastificado llenas de nitrógeno y con un inhibidor de oxígeno. La eficacia del tratamiento fue confirmada con placas radiográficas de los libros. Este método de desinsectación,

poco costoso y fácilmente adaptable, fue exitoso y constituye una buena manera de detener el deterioro por infestación de xilófagos, tanto de los libros corales como de otros objetos de valor artístico e histórico.

### **PALABRAS CLAVE**

libros corales, anoxia, desinsectación, atmósfera inerte

### **INTRODUCCIÓN**

**L**os libros corales (también conocidos como libros de coro o cantorales) son aquellos que contienen los cantos del oficio divino y de la misa. Por lo general, incluyen tanto el texto de los cantos como la música para ellos. Se caracterizan por tener gran tamaño, ya que los cantores debían leerlos a distancia, desde un facistol colocado en el centro del espacio destinado al coro en las iglesias (Sierra, 2014, p. 43). Con frecuencia, al iniciarse la construcción de un monasterio comenzaba también para éste la producción de los libros corales, y, muchas veces, los mismos monjes se encargaban de fabricarlos, con la ayuda de escribanos e iluminadores. En otras ocasiones, el nuevo monasterio adquiría los libros corales de la colección de otro monasterio (García, 2005, p. 152; Sierra, 2014, p. 52). Las dimensiones y la calidad de los libros y su procedencia dependían del tamaño del coro y del facistol, y, principalmente, de los recursos de los que disponía el monasterio (Estrela, 2015, p. 10).

Además del texto y la música de los cantos, estos libros contienen iluminaciones (ilustraciones y aplicaciones metálicas) de diferentes tipos: decorados que abarcan toda la página, orlas, capitulares decoradas, etc. Se utilizaron entre el siglo xv y la primera mitad del siglo xx (aunque su producción ya había comenzado a decaer desde el siglo xvii), y si bien su contenido fue siempre el mismo (los cantos de la Iglesia católica), las iluminaciones pasaron por diversos estilos a lo largo de la historia (Sierra, 2014, p. 48). Por los elementos que los comprenden: texto, música e iluminaciones, estos libros son de gran interés en diversas áreas de estudio, que van desde la historia hasta la musicología.

En su fabricación se empleó gran variedad de materiales, como pieles curtidas, madera, clavos y, en las cubiertas, broches, además de hilos de cáñamo y lino para las costuras. El soporte para la escritura fue, inicialmente, el pergamino y, en tiempos más recientes, el papel. Se utilizaron tintas para la escritura, pigmentos de origen mineral y vegetal para las ilustraciones, aglutinantes para los pigmentos y tintas y aplicaciones metálicas para las ilumina-

ciones (Crespo, 2014, p. 91). La presencia de esta diversidad de materiales heterogéneos en los libros corales y las interacciones entre ellos pueden constituir un punto de partida para su deterioro (Bueno-Vargas, 2006, p. 44; Crespo, 2014, p. 105).

Adicionalmente, puesto que los libros se utilizarían de manera permanente en los ritos católicos, su manipulación constante contribuía a su desgaste, aparte de que en muchos casos sufrían modificaciones a lo largo del tiempo; de modo que se pueden encontrar folios añadidos, raspados, correcciones y remiendos (Bueno-Vargas, 2006, pp. 51-54; Crespo, 2014, p. 105; Sierra, 2014, p. 55). Finalmente, las condiciones ambientales, como la iluminación, las fluctuaciones en la temperatura y en la humedad relativa ( $H_R$ ) y los factores biológicos (hongos e insectos) también actúan a favor de su deterioro (Bueno-Vargas, 2006, pp. 44-45; Crespo, 2014, p. 97).

El Museo del Convento de los Descalzos (distrito del Rímac, Lima, Perú) cuenta con una colección de cerca de 14 000 libros antiguos, entre los que resaltan 30 libros corales que datan de los siglos xvii a xix. El más pequeño mide 53 cm x 46.7 cm y el más grande, 63 cm x 45.5 cm. Están hechos en pergamino y papel, llevan tapas de madera cubiertas con piel y están cosidos con fibra de cáñamo. Están escritos con letra gótica y notación musical cuadrada, en tinta negra sobre pentagramas de líneas en tinta roja. En algunos de ellos, las capitulares están decoradas y otras presentan también, diseños florales policromados y lacerías (Figura 1). Los libros se ubican en la Sala de libros corales en el claustro de San Francisco. Ésta es una habitación no climatizada, con iluminación y ventilación limitadas, sujeta a las temperaturas —no obstante— moderadas y a la elevada humedad, típica de Lima. Si bien, el acceso a esta sala está restringido para evitar la exposición excesiva de los libros a la luz y a otros factores que puedan acelerar su deterioro, las condiciones ambientales ya mencionadas proveen el clima propicio para el desarrollo de xilófagos.

Una de las principales amenazas para la colección son las termitas *Cryptotermes brevis*; se alimentan de la celulosa, principalmente de la madera, y producen un excremento característico, en forma de esferas muy pequeñas, el cual ayuda a evidenciar su presencia. Esas termitas, a diferencia de las de tipo subterráneo, no necesitan estar en contacto con un suelo húmedo: con que la humedad ambiental sea lo suficientemente alta para proporcionarles el agua necesaria, pueden vivir en la madera que han infectado, sin necesidad de salir de ella (Trematerra y Pinniger, 2018, p. 229).

Otros insectos encontrados frecuentemente en las colecciones de libros infestadas son los pececillos de plata o langostos (cono-

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024



FIGURA 1. Ilustraciones y escritura al interior de los libros corales (Fotografías: Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco y Patricia Gonzales; cortesía: Museo del Convento de los Descalzos).

cidos en inglés como *silverfish*), que pertenecen a la especie *Lepisma saccharina*. Son insectos no alados, generalmente de color plateado (de ahí su nombre), que prefieren vivir alejados de la luz y en ambientes húmedos. Se alimentan de diversos materiales orgánicos, como papel, cartón y madera, y, principalmente, de aquellos que contienen polisacáridos, como el almidón o sus derivados. Sus excrementos causan manchas en las superficies de cartón o de papel. El pececillo de plata —así como también algunos otros insectos— puede permanecer inactivo durante meses ante la falta de alimentos, una característica que hace difícil su eliminación (Querner, 2015, p. 601).

Los métodos para lidiar con una infestación por insectos se pueden dividir en dos categorías: los *químicos* (que involucran compuestos tóxicos para los insectos) y los *no químicos*. En el primer grupo existen diversos tipos de tratamientos para desinsectar objetos históricos: con compuestos tóxicos (pesticidas), que se dividen en grupos según la manera en la que se aplican —en forma de polvo (como el *para*-diclorobenceno o el naftaleno)—, con líquidos (agentes biológicos como los piretroides y las hormonas de crecimiento), con aerosoles o gas (como el bromuro de metilo) o por liberación controlada (como el fosfato de 2.2-diclorovinildimetilo) (Linnie y Keatinge, 2000, pp. 1-2; Querner, 2015, p. 597).

El problema con este tipo de tratamientos es que, por lo general, no son efectivos para la destrucción de los huevos de los insectos, además de que exponen a las personas a sustancias tóxicas no sólo durante su aplicación, sino también posteriormente, pues esos compuestos eventualmente quedan impregnados en el material de



los libros. Éste, por otra parte, puede dañarse a causa de reacciones con esos compuestos y, de esta manera, pueden producirse manchas o decoloraciones, especialmente si contienen solventes orgánicos, como ocurre en la mayoría de los casos (Querner, 2015, p. 597; Selwitz y Maekawa, 1998, p. xi). Finalmente, algunos de los compuestos citados son persistentes, de manera que también afectan el medio ambiente a largo plazo.

Entre los métodos no químicos para la eliminación de insectos en piezas de museo se encuentra el tratamiento térmico (aplicación tanto de frío como de calor), la exposición a radiación de microondas, el tratamiento con atmósferas sin oxígeno (anóxicas) y la electrocución (con altos voltajes y bajas corrientes eléctricas). En la práctica, la mayoría de estos métodos no es aplicable a cualquier objeto infestado con insectos.

Una alternativa que se viene utilizando desde hace un tiempo es el tratamiento por choque térmico. Esto requiere someter el objeto infestado a temperaturas a las cuales la mayoría de los insectos no están expuestos normalmente, como es el rango de 15 a 25° C (Valentín, 1998, p. 18). Se ha utilizado el tratamiento térmico, tanto subiendo como bajando la temperatura, para la desinsectación de objetos de museo. Es posible utilizar temperaturas altas, pero dado que, por lo general, esto acelera las reacciones de degradación de los materiales y su deshidratación, su aplicación es limitada a ciertos tipos de materiales y se efectúa sólo en tiempos cortos. Por ejemplo, se ha reportado la exposición durante cuatro horas a 52° C de las piezas infestadas (Museums & Galleries of NSW, 2011), o a temperaturas mayores por unos treinta minutos (Lewis y Haverty, 1996, pp. 928-929).

Otra posibilidad, recientemente planteada y que se está estudiando, es el tratamiento por calentamiento utilizando radiación de microondas. Se ha reportado que los periodos cortos de exposición a microondas (alrededor de dos minutos) de objetos de madera infestados pueden ser suficientes para exterminar los insectos sin llegar a deshidratar o dañar la madera (Chidichimo, Dalena, Rizza, y Beneduci, 2017 p. 5). Por el contrario, la organización benéfica English Heritage, del Reino Unido, ha diseñado procedimientos para el tratamiento en frío, recomendando temperaturas de -18 a -20° C durante catorce días, o tres días a -30° C (Lauder y Pinniger, 2019, p. 1). No obstante, esta técnica se vuelve complicada para el tratamiento de objetos sensibles a estas temperaturas o por la capacidad física de la cámara de tratamiento, la cual se recomienda que sea capaz de bajar la temperatura rápidamente para garantizar su efectividad (Zhang, 2012, p. 335). También se

ha informado del uso de ciclos de congelamiento-descongelamiento con el fin de que la desinsectación sea más efectiva, lo que requiere equipamiento con mayores exigencias técnicas.

En cuanto a la anoxia, consiste en exponer al objeto infestado a una atmósfera deficiente en oxígeno, de tal modo que cause un daño permanente a la plaga (se ha reportado 100% de mortandad en todos los estadios de vida). Una manera de realizar el tratamiento anóxico es introducir el material infestado en una cámara de vacío y retirar el aire. Con esa idea, Chidichimo y compañía expusieron muestras de madera con larvas de *Hylotrupes bajolus* a presiones de  $10^{-2}$  Ba de 8 a 144 horas, ocasionando su muerte por deshidratación entre 10 y 25 días después del tratamiento (Chidichimo, Dalena y Beneduci, 2015, p. 271).

Este tipo de tratamiento también puede llevarse a cabo con cámaras que permiten reemplazar el aire con un gas inerte, generalmente nitrógeno o argón (aunque también se ha utilizado dióxido de carbono). Estos gases son los preferidos debido a cuestiones de seguridad en relación con su manipulación y debido al bajo potencial de daño al objeto a tratar. Esto se puede llevar a cabo en condiciones de humedad y temperatura controladas, lo que, en comparación con la aplicación de vacío, reduce la posibilidad de dañar el objeto tratado. En el caso de los insectos, Chidichimo y compañía explican que el mecanismo que ocasiona la muerte es la desecación. Los espiráculos (agujeros —o aberturas— por los cuáles el oxígeno ingresa en la tráquea de los insectos) son sensibles a la concentración de oxígeno en el aire, de modo que cuando es menor, se abren más y con mayor frecuencia, lo que deshidrata al insecto. Por lo general, una pérdida de 20 a 30% del peso del insecto le causa la muerte (Chidichimo, Dalena y Beneduci, 2015, p. 271).

Las condiciones anóxicas tienen ventajas adicionales: no sólo detienen el desarrollo de los insectos y los hongos, sino también previenen la oxidación de materiales y retardan el desvanecimiento del color de los manuscritos por oxidación de los pigmentos (Hannon, Daniel, Ravenel y Maekawa, 1993, p. 1; Rust y Kennedy, 1993, p. 4; Selwitz y Maekawa, 1998, p. xi; Valentín, 1998, p. 19). Además de la selección del gas que se ha de utilizar, un factor sumamente importante es el tiempo del tratamiento, ya que depende tanto del tipo de insecto y su estadio de desarrollo como de la temperatura y el contenido de oxígeno residual. Dado lo explicado anteriormente, una mayor temperatura, y menor cantidad de oxígeno, requiere un tiempo de tratamiento menor, ya que esas condiciones favorecerían la desecación del insecto. Se han reportado datos para dife-

rentes especies, que van desde uno hasta poco más de veinte días de tratamiento (Selwitz y Maekawa, 1998, p. 46). Sin embargo, la determinación de ese tiempo también depende de los materiales y de la estructura del objeto que se ha de tratar, puesto que se requiere que los gases penetren en todo el material hasta alcanzar a los insectos.

Las labores de conservación preventiva de los libros corales del Museo del Convento de los Descalzos se iniciaron en 2013. Ese año, la Segunda Jornada de Arte, organizada por el museo, llevó como tema: El libro es arte. Conservación preventiva en bibliotecas. El evento contó con la presencia de una especialista en conservación y restauración de la Biblioteca Nacional de España (BNE), quien llevó a cabo la capacitación de dos personas que pudieran luego encargarse de la conservación de la colección.

Tras esa primera capacitación, los libros que se encontraron con plagas activas de xilófagos (termitas, *Cryptotermes brevis*) se aislaron y trataron con Prematek, un producto líquido insoluble en agua, elaborado por Tecnoquímica, S. A., Perú, que contiene un compuesto organometálico de estaño a una concentración de a 1% en un hidrocarburo alifático. Este producto se utiliza comúnmente para la eliminación tanto de polillas como de la putrefacción por hongos de la madera, pero presenta problemas de irritación al contacto con la piel y los ojos. Desde su tratamiento con Prematek, los libros se han mantenido limpios de polvo, envueltos en Sontara<sup>1</sup> y colocados en estanterías de madera. También se lleva un registro permanente de las condiciones de temperatura y humedad relativa de la sala de los libros corales.

La conservación de los libros corales constituye una constante preocupación para el Museo del Convento de los Descalzos. Como se mencionó anteriormente, las condiciones climatológicas en Lima favorecen una alta incidencia de infestación por xilófagos, y esto supone una amenaza para la integridad de la colección. Se requiere, entonces, un sistema que pueda emplearse periódicamente como tratamiento ante cualquier posible infestación de los libros corales. Para que ese sistema sea sostenible en el tiempo, tiene que ser de bajo costo y debe tanto considerar la salud del personal del museo como, en la medida de lo posible, también ser aplicable a otros objetos de la colección. Por ello, se decidió diseñar un sistema de desinsectación por anoxia empleando bolsas de aluminio plastificado. En este documento se presentan, a modo

<sup>1</sup> Sontara es un paño multicapas no tejido, de alta resistencia mecánica y muy absorbente, que no contiene aglomerantes ni adhesivos químicos y que también se emplea para la limpieza de superficies, pues no deja pelusas.

de ejemplo, los resultados obtenidos con el tratamiento de uno de los libros corales y la comparación con un libro que no se sometió a tratamiento alguno.

### MATERIALES Y MÉTODOS

En total se trabajó con nueve libros, que se sometieron a un tratamiento anóxico con nitrógeno gaseoso e inhibidor de oxígeno, aunque algunos, sólo con inhibidor (Figura 2). El protocolo de tratamiento fue sugerido por la especialista en microbiología, la doctora Nieves Valentín, quien se había retirado recientemente del Instituto del Patrimonio Cultural Español (IPCE). Esto fue realizado en una segunda etapa de capacitación en el museo.

Libro <sup>a</sup>	Tipo y tiempo de tratamiento	Comentarios <sup>b</sup>
<b>15</b>	<b>Sin tratamiento (control)</b>	<b>Rayos-X: intervalo de 173 días</b>
18	Sin tratamiento (control)	
1	Anóxico: sólo inhibidor de O <sub>2</sub> 22 días	
4	Anóxico: sólo inhibidor de O <sub>2</sub> 28 días	
7	Anóxico: sólo inhibidor de O <sub>2</sub> 28 días	
3	Anóxico: N <sub>2</sub> + inhibidor de O <sub>2</sub> 25 días	
9	Anóxico: N <sub>2</sub> + inhibidor de O <sub>2</sub> 22 días	
13	Anóxico: N <sub>2</sub> + inhibidor de O <sub>2</sub> 22 días	
<b>23</b>	<b>Anóxico: N<sub>2</sub> + inhibidor de O<sub>2</sub> 22 días</b>	<b>Sensor: T, HR y O<sub>2</sub> Rayos-X: intervalo de 230 días</b>
26	Anóxico: N <sub>2</sub> + inhibidor de O <sub>2</sub> 22 días	
30	Anóxico: N <sub>2</sub> + inhibidor de O <sub>2</sub> 25 días	Sensor: T, HR y O <sub>2</sub>

<sup>a</sup>: La codificación de los libros corresponde al Museo del Convento de los Descalzos.

<sup>b</sup>: T: temperatura; HR: humedad relativa.

FIGURA 2: Tabla de los libros corales que fueron objeto del estudio (se resaltan los que fueron evaluados). (Fotografías: Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco y Patricia Gonzales; cortesía: Museo del Convento de los Descalzos).

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Al momento del tratamiento de los libros, éstos se encontraban en mal estado de conservación y con una infestación de termitas activa (*Cryptotermes brevis*), localizada principalmente en las tapas (Figura 3), a pesar del tratamiento con Prematek cinco años atrás. El Libro 23, que sirve como ejemplo en este informe, presentaba roturas en la cubierta y faltantes del soporte en las esquinas. Si bien la madera de las tapas aparentaba estar fuerte y mantenerse íntegra, en la cubierta se observaron orificios del ataque de insectos y detritus (residuos de descomposición del material). Las guardas estaban pegadas por una tela y adhesivos orgánicos, que podrían haber servido de alimento a los xilófagos.

FIGURA 3. Libro coral del siglo XIX (Libro 23) dañado por termitas (Fotografías: Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco y Patricia Gonzales; cortesía: Museo del Convento de los Descalzos).



Dadas las dimensiones del Libro 23: 42.5 x 59.5 x 17.8 cm, se colocó en una bolsa de aluminio plastificado de 1 x 1 m (FlexiArt®). Una vez introducido el libro, la bolsa se selló, primero, parcialmente con calor, y gran parte del aire se retiró de su interior con ayuda de una aspiradora. Posteriormente se introdujo gas nitrógeno, humedecido previamente, haciendo pasar el gas a través de un volumen de agua. Enseguida, por segunda vez se retiró el gas del interior de la bolsa y se volvió a llenar con nitrógeno para disminuir aún

más el contenido de oxígeno. Esta operación se repitió una vez más y luego se introdujo un paquete de 0.5 kg de un inhibidor de oxígeno de Hanwell®, que en su composición contiene alrededor de 50% en masa de hierro elemental, antes del sellado total de la bolsa. En el interior de ésta se colocó también, junto con el libro, un registrador de temperatura y humedad y un sensor remoto de oxígeno (AnoxiBug, de Hanwell®) para dar seguimiento a las condiciones del tratamiento. El libro permaneció en atmósfera anóxica durante 22 días. Se tomaron placas radiográficas a las tapas del libro antes y 208 días después del tratamiento.

Se debe tener precaución al momento de manipular el gas nitrógeno: manómetro y conectores adecuados, sujeción del balón para evitar su caída y ventilación del ambiente en caso de fuga, por encontrarse a una presión elevada. Una vez sellada la bolsa del sistema, no hay peligro, pues el gas está confinado en su interior. Por otro lado, el inhibidor de oxígeno siempre cuenta con una resistente cubierta protectora que facilita su manipulación y protege al operario.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Libro 23 se sometió a una atmósfera anóxica durante 22 días, en una habitación a temperatura ambiente. En la Figura 4 se muestra el proceso que se siguió para su tratamiento: la introducción en la bolsa y su sellado, así como el registro de la temperatura y humedad relativa en el interior de la bolsa durante todo el tratamiento. En ese periodo la bolsa no cambió su volumen, es decir, no hubo pérdida de gas del interior: el material de ésta es idóneo. Al mismo tiempo se demostró la efectividad del sellado con calor. La temperatura dentro de la bolsa varió entre 17 y 19° C, según las condiciones ambientales de la habitación, la cual carecía de un sistema de temperatura controlada, y la humedad relativa osciló en el rango de 57 a 60 por ciento.

Es importante mantener en la bolsa un determinado grado de humedad, puesto que las humedades relativas muy bajas pueden hacer que algunos materiales, principalmente aquellos que tienden a absorber agua, como es el caso del objeto de este estudio, se vuelvan rígidos o poco flexibles (deseccación). Por otro lado, un exceso de humedad favorece el crecimiento de microorganismos cuando el tratamiento se prolonga por mucho tiempo. En tiempos cortos, una alta humedad puede aumentar la flexibilidad de algunos materiales y favorecer su deformación cuando está acompañada de cambios de temperatura, lo que puede resultar

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

en la ondulación de los papeles y los cartones, por ejemplo. En este proceso de estudio no se observó ningún cambio de este tipo. El contenido de oxígeno medido al interior de la bolsa fue menor que 0.2% (el sensor AnoxiBug, de Hanwell®, alerta si este límite se sobrepasa). Esto muestra que el sistema, es decir, el tipo de bolsa utilizado y el inhibidor de oxígeno Hanwell® así como la metodología planteada y efectuada pudieron mantener las condiciones anóxicas en el interior durante todo el tratamiento.



FIGURA 4. Tratamiento anóxico del Libro 23: sellado térmico en bolsa llena de nitrógeno, monitoreo de humedad y temperatura durante el tratamiento (Fotografías: Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco y Patricia Gonzales; cortesía: Museo del Convento de los Descalzos).

La eficiencia de la desinsectación es difícil de verificar y evaluar. En unas muestras especialmente diseñadas para facilitar la recolección del material celulósico procesado por los insectos, Chidichimo y compañía comprobaron el cese de su actividad pesando dicho material después de su tratamiento (Chidichimo, Dalena y Beneducci, 2015, p. 270). En este caso, para la verificación de la eficacia del tratamiento se decidió comparar las placas radiográficas tomadas del Libro 15 (control, no sujeto al tratamiento anóxi-

co), con un intervalo de 173 días entre las tomas de placas. Como puede apreciarse en la Figura 5, en el periodo de poco menos de seis meses entre los análisis, el daño causado por las termitas aumentó en las tapas del libro control, donde las cavidades se extendieron y se ramificaron.

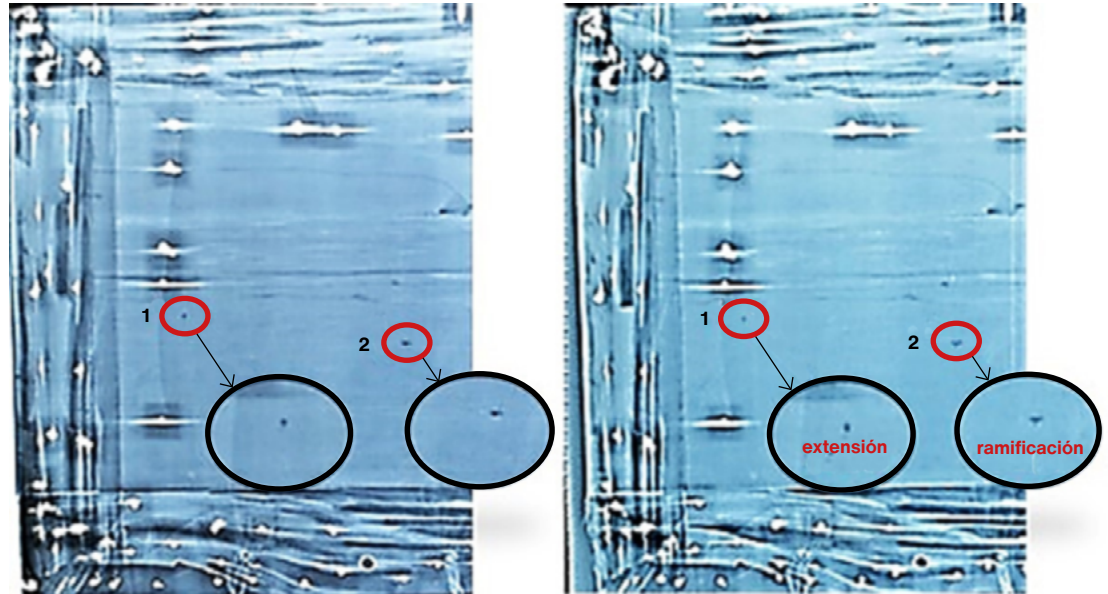


FIGURA 5. Placas radiográficas de la tapa anterior del Libro 15 (control sin tratamiento anóxico), que muestran la actividad de las termitas. La placa de la derecha fue tomada 173 días después que la de la izquierda (Fotografías: Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco y Patricia Gonzales; cortesía: Museo del Convento de los Descalzos).

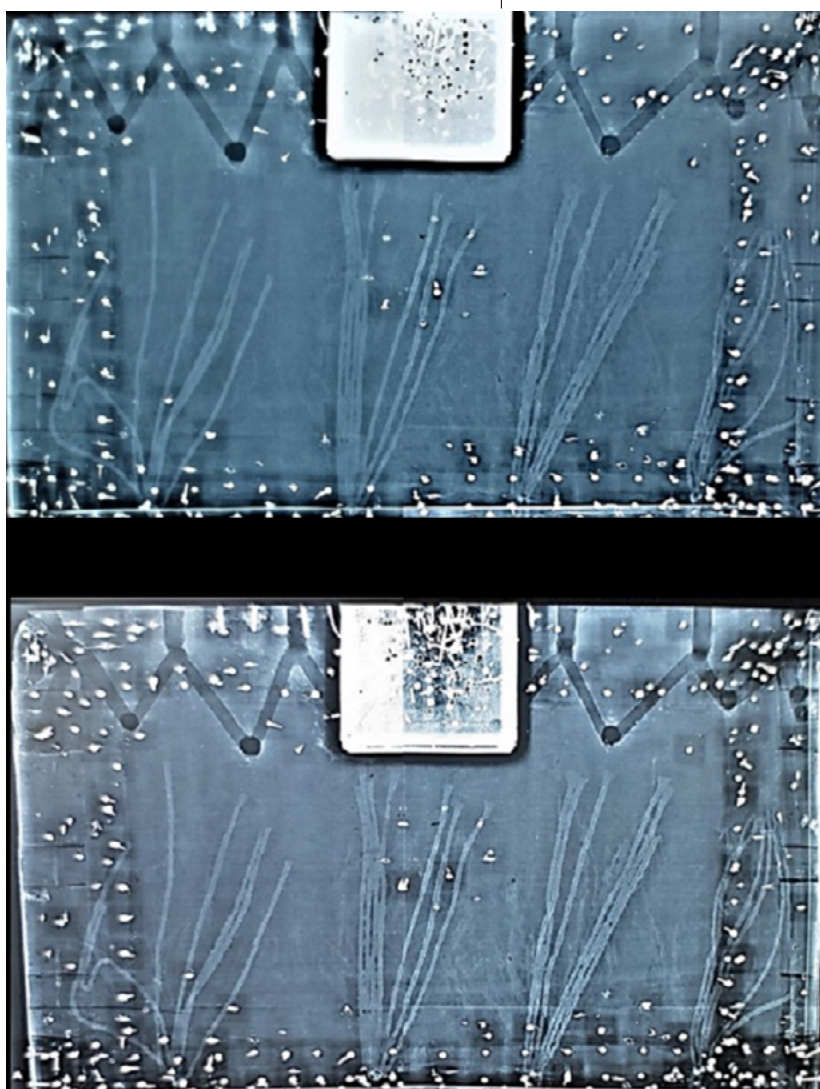
De igual manera, se evaluó el efecto en el Libro 23, que se sometió a una atmósfera anóxica durante 22 días. En la Figura 6 se muestra la placa radiográfica tomada a la tapa anterior del libro antes del tratamiento, así como otra placa que se tomó 230 días después de la primera (tras 208 días de haber finalizado el tratamiento anóxico). A diferencia del libro control, en este caso no aparecen evidencias de un aumento de daño al libro una vez tratado, incluso cuando el intervalo de evaluación de éste fue de casi dos meses más que el de control. Esto indica que el tratamiento detuvo la actividad destructiva de los xilófagos en el libro. Los demás libros tratados no se sometieron a verificación por rayos X, para reducir los riesgos asociados a su manipulación y traslado (el museo no cuenta con este equipamiento, por lo que los libros 23 y 15 se trasladaron a un centro médico para la toma de radiografías).



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 6. Placas radiográficas (tomadas con un intervalo de casi 8 meses) de la tapa anterior del Libro 23 sometido al tratamiento anóxico (arriba: antes del tratamiento y abajo: 230 días después de la toma de la primera placa) (Fotografías: Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco y Patricia Gonzales; cortesía: Museo del Convento de los Descalzos).



El protocolo desarrollado en este trabajo hizo que fuera eficaz el tratamiento anóxico de libros de grandes dimensiones, utilizando materiales y equipos normalmente disponibles y sin necesidad de presupuestos significativos: en la medida de lo posible, se emplearon artefactos domésticos, como una aspiradora para retirar el aire dentro de la bolsa y una plancha eléctrica para su sellado.

Es probable que las condiciones del tratamiento aplicado en este estudio aún no sean las óptimas, primordialmente en cuanto al tiempo de exposición a la atmósfera anóxica. Esto se debe a que se tuvo como prioridad la efectividad del tratamiento para desinsectar los libros, que estaban en muy alto riesgo de sufrir un mayor deterioro, debido a la infestación. Se necesita hacer más estudios de optimización tanto del tiempo del tratamiento como de la cantidad de inhibidores de oxígeno necesarios.

## CONCLUSIONES

El Perú tiene un patrimonio cultural material muy rico y diverso, cuya conservación y puesta en valor requiere un esfuerzo interdisciplinario. Dadas las condiciones climatológicas de la ciudad de Lima, la infestación y el daño por termitas es uno de los mayores riesgos que afronta el patrimonio documental, y sobre todo el que está constituido en madera. El tratamiento anóxico constituye una alternativa interesante para atacar ese problema con materiales y herramientas fáciles de conseguir y sin usar compuestos químicos peligrosos.

En este trabajo se ha demostrado que es posible generar y mantener una atmósfera anóxica de manera efectiva y de bajo costo para el tratamiento seguro de materiales infestados. No es necesario contar con equipamiento sofisticado y costoso como lo son las cámaras selladas y las bombas de vacío; sino, simplemente, con bolsas de aluminio plastificado, nitrógeno gaseoso y un inhibidor de oxígeno. Si bien la principal dificultad y costo del tratamiento utilizado está en la implementación de la fuente de nitrógeno puro y de los accesorios para su manejo adecuado, esto se afronta solo una vez. Las bolsas de baja permeabilidad al oxígeno y el agente inhibidor de este gas se pueden adquirir conforme surja la necesidad, y sus costos son mucho menores. Adicionalmente, con el sistema planteado, se limita la cantidad de gas necesario para el procedimiento, mediante la selección de bolsas con tamaños que se ajusten a las dimensiones de los objetos que se han de tratar. Por todo ello, consideramos que esta metodología es útil para el tratamiento de libros y otros objetos de interés infestados por xilófagos; y aplicable periódicamente de manera preventiva.

Asimismo, la metodología planteada, puede constituir también, una forma de almacenamiento práctica y segura de objetos valiosos en atmósfera anóxica aun en ambientes riesgosos; es decir, con alta humedad y expuestos a la infestación de insectos o microorganismos. Finalmente, se demostró que la toma de radiografías constituye una técnica efectiva para detectar la actividad de los xilófagos en la madera y, por ello, para evaluar el grado de éxito de su tratamiento. Además, ha demostrado su eficacia, haciendo visibles las diferencias ocasionadas por termitas.

A modo de cierre, es importante considerar que, en Perú, son muy pocos los lugares que cuentan con equipos de rayos X dedicados a objetos patrimoniales. Por ende, fue clave demostrar que las tomas de radiografías brindada en los centros médicos funcionan perfectamente para la conservación de estos bienes; y convierte al ejercicio que aquí desarrollamos en una valiosa y eficaz herramienta, de fácil acceso para los y las conservadoras de nuestro país.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado gracias al apoyo de la Dirección de Gestión de la Investigación y la Sección Química de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP: proyecto DGI-2017-3-0029). Se agradece a la Fundación Descalzos del Rímac por las facilidades de acceso a los libros corales, y a la doctora Nieves Valentín, por su asesoría para dicho trabajo.

## REFERENCIAS

Bueno-Vargas, J. (2006). Deterioro en encuadernaciones manuscritas de gran formato: Causas intrínsecas de alteración en los libros de coro. *Cuadernos de Restauración*, 6, 43-56. <https://idus.us.es/handle/11441/49932>

Chidichimo, G., Dalena, F. y Beneduci, A. (2015). Woodworm Disinfestation of Wooden Artifacts by Vacuum Techniques. *Conservation Science in Cultural Heritage*, 15, 267-280. <https://doi.org/10.6092/issn.1973-9494/6179>

Chidichimo, G., Dalena, F., Rizza, A. y Beneduci, A. (2017). Insect-Infested Wood Remediation by Microwave Heating and Its Effects on Wood Dehydration: A Case Study of *Hylotrupes bajulus* Larva. *Studies in Conservation*, 63, 97-103. <https://doi.org/10.1080/00393630.2017.1314584>

Crespo, L. (2014). Libros de coro: naturaleza y conservación. En *Cantorales. Libros de música litúrgica en la BNE* (pp. 91-110). Biblioteca Nacional de España. <https://www.bne.es/es/publicaciones/cantorales>

Estrela, C. (2015). Estudio técnico y del estado de conservación de un libro litúrgico de gran formato (cantoral) del Real Monasterio de Santo Espíritu del Monte, Gilet. Estrategias para su conservación (Tesis de grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales). Facultad de Bellas Artes de San Carlos. Universidad Politécnica de Valencia. <https://riunet.upv.es/handle/10251/52540>

García, J. A. (2005). Los libros corales de la Catedral de Cádiz. *Historia. Instituciones. Documentos*, 32, 145-174. <https://revistascientificas.us.es/index.php/HID/article/view/4954>

Hanlon, G., Daniel, V., Ravenel, N. y Maekawa, S. (1993). Dynamic system for nitrogen anoxia of large museum objects: A pest eradication case study. *AIC Annual Meetings*. [https://wag-aic.org/1993/WAG\\_93\\_hanlon.pdf](https://wag-aic.org/1993/WAG_93_hanlon.pdf)

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Lauder, D. y Pinniger, D. (2019). *Freezing guidelines for controlling an insect pest infestation*. Consultado el 5 de septiembre de 2023. <https://www.english-heritage.org.uk/siteassets/home/learn/conservation/collections-advice--guidance/freezing-guidelines-for-controlling-insect-pest-infestation.pdf>

Lewis, V. R. y Haverty, M. I. (1996). Evaluation of Six Techniques for Control of the Western Drywood Termite (Isoptera: Kalotermitidae) in Structures. *Journal of Economic Entomology*, 89, 922-934. <https://doi.org/10.1093/jee/89.4.922>

Linnie, M. J. y Keatinge, M. J. (2000). Pest control in museums: toxicity of *para*-dichlorobenzene, "Vapona"<sup>TM</sup>, and naphthalene against all stages in the life-cycle of museum pests, *Dermestes maculatus* Degeer, and *Anthrenus verbasci* (L.) (Coleoptera: Dermestidae). *International Biodeterioration & Biodegradation*, 45(1-2), 1-13. [https://doi.org/10.1016/S0964-8305\(00\)00034-2](https://doi.org/10.1016/S0964-8305(00)00034-2)

Museums & Galleries of NSW. (2011). *Managing pests in the collection: Integrated Pest Management (IPM)*. Community Museums Program. New South Wales Government. <https://mgnsw.org.au/sector/resources/online-resources/collection-care/managing-pests-collection/>

Querner, P. (2015). Insect Pests and Integrated Pest Management in Museums, Libraries and Historic Buildings. *Insects*, 6(2), 595-607. <https://doi.org/10.3390/insects6020595>

Rust, M. K. y Kennedy, J. M. (marzo de 1993). The Feasibility of Using Modified Atmospheres to Control Insect Pests in Museums. GCI Scientific Program Reports. Dept. of Entomology, University of California, Riverside/ Getty Conservation Institute. [http://hdl.handle.net/10020/gci\\_pubs/modified\\_atmospheres](http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/modified_atmospheres)

Selwitz, C. y Maekawa, S. (1998). Preface. En *Research in conservation: Inert gases in the control of museum insect pests* (pp. xi-xiv). The Getty Conservation Institute. [https://www.getty.edu/conservation/publications\\_resources/pdf\\_publications/inert\\_gases.html](https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/inert_gases.html)

Sierra, J. (2014). Los libros corales. En *Cantoriales. Libros de música litúrgica en la BNE* (pp. 43-64). Biblioteca Nacional de España. <https://www.bne.es/es/publicaciones/cantoriales>

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Trematerra, P. y Pinniger, D. (2018). Museum Pests–Cultural Heritage Pests. En Christos G. Athanassiou y Frank H. Arthur (Eds.). *Recent Advances in Stored Product Protection* (pp. 229-260). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-56125-6\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-662-56125-6_11)

Valentín, N. (1998). Preservation of Historic Materials by Using Inert Gases for Biodeterioration Control. En Shin Maekawa (Ed.). *Oxygen-Free Museum Cases*, cap. 3, (pp. 17-30). The Getty Conservation Institute. <https://www.getty.edu/publications/resources/virtuallibrary/0892365293.pdf>

Zhang, B. (2012). Study on the Efficacy of Freezing Against Museum Pest Insect *Demestes maculates*. *Current Research Journal of Biological Sciences*, 4(3): 333-336. <https://maxwellsci.com/print/crjbs/v4-333-336.pdf>

### **SOBRE LOS AUTORES**

#### **Javier Nakamatsu**

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Perú

[javier.nakamatsu@pucp.pe](mailto:javier.nakamatsu@pucp.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7721-7716>

Licenciado en Química por la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y doctorado en Química por la Louisiana State University, EE. UU. Es profesor del Departamento de Ciencias de la PUCP, donde se desempeña como docente tanto en pregrado como en posgrado. Además, investiga los temas relacionados con el reciclaje químico de plásticos sintéticos, la obtención, caracterización y aplicaciones de biopolímeros, la formación de geopolímeros a partir de desechos industriales, la estabilización de suelos con fibras y materiales poliméricos y, recientemente, la formulación de mezclas para impresión 3D para construcción. Actualmente es coordinador del Grupo de Investigación en Modificación de Materiales.

#### **Jhonatan Arízaga**

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Perú

[jjarizagat@pucp.edu.pe](mailto:jjarizagat@pucp.edu.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5752-1032>

Licenciado en Química por la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) en 2018. Actualmente cursa una Maestría en Ciencias e Ingeniería de los Materiales, también en la PUCP. Cuenta con experiencia en asisten-

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

cia de proyectos de investigación de materiales de patrimonio artístico y cultural mediante diferentes técnicas analíticas (FRX, Raman, GC-MS, FT-IR), y experiencia laboral en control de calidad de muestras minerales y de suelos para la industria minera, en las empresas ALS Perú y Cía. Minera Agregados Calcáreos, S. A. Entre sus áreas de interés se encuentra el desarrollo de recubrimientos autorreparables para la prevención de la corrosión en materiales metálicos.

### Ivon Canseco

Escuela Nacional Superior Autónoma de Bellas Artes del Perú (Ensabap), Museo de Arte Contemporáneo de Lima (MAC-Lima), Perú

[imacava@gmail.com](mailto:imacava@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0181-3153>

Bachiller en Artes Plásticas y Visuales con especialidad en Conservación y Restauración por la Escuela Nacional Superior Autónoma de Bellas Artes del Perú (Ensabap). Egresada de la Maestría en Docencia Universitaria de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”. Desde junio de 2022 se desempeña como conservadora en el Museo de Arte Contemporáneo de Lima, y desde 2016 ejerce la docencia en la Ensabap. Entre 2015 y 2017 fue coordinadora del Taller de Conservación y Restauración de Papel de la Fundación Descalzos del Rímac, responsable del proyecto *Conservación Preventiva de la Colección de Libros Corales del Museo del Convento de los Descalzos* y conservadora del Museo del Convento de los Descalzos.

### Patricia Gonzales

Departamento de Ciencias, Sección Química, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Perú

[pgonzales@pucp.pe](mailto:pgonzales@pucp.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0136-5813>

Licenciada en Química por la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y doctora en Bioquímica y Biofísica Molecular por la University of Pennsylvania (Filadelfia, EE. UU.). Es profesora del Departamento de Ciencias de la PUCP, donde se desempeña como docente e investigadora. Su línea de investigación se centra en el análisis químico de objetos arqueológicos y artísticos, y coordina el Grupo de Análisis de Materiales de Patrimonio Cultural.

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

# Anoxic Treatment for the Eradication of Insects in the Choral Books of the Museo del Convento de los Descalzos, Lima, Peru

[Ir a versión en español](#)

DOI: 10.30763/Intervencion.296.v1n29.75.2024 · YEAR 15, ISSUE NO. 29: 167-184

Submitted: 27.09.2023 · Accepted: 04.03.2024 · Published: 31.07.2024

## Javier Nakamatsu

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP),  
Peru

[javier.nakamatsu@pucp.pe](mailto:javier.nakamatsu@pucp.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7721-7716>

## Jhonatan Arízaga

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP),  
Peru

[jjarizagat@pucp.edu.pe](mailto:jjarizagat@pucp.edu.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5752-1032>

## Ivon Canseco

Escuela Nacional Superior Autónoma de Bellas  
Artes del Perú (Ensabap),  
Museo de Arte Contemporáneo de Lima (MAC-  
Lima), Peru

[imacava@gmail.com](mailto:imacava@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0181-3153>

## Patricia Gonzales

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP),  
Peru

[pgonzales@pucp.pe](mailto:pgonzales@pucp.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0136-5813>

Translated by Fernanda Andablo

## ABSTRACT

One of the main causes of loss of historical heritage in museums is an insect attacks. At the *Museo del Convento de los Descalzos* in Lima, Peru, this is a severe problem, particularly in its choral books, which date from the 17<sup>th</sup> to 19<sup>th</sup> centuries, due to the materials used in their manufacture. Some disinfestation treatments for objects require compounds that either damage them or are toxic. A non-aggressive and effective alternative to disinfestation is anoxic treatment. In this case, the books were placed in laminated aluminum bags filled with nitrogen and an oxygen inhibitor. The treatment's efficiency was confirmed through X-ray images of the books. This inexpensive and easily adaptable disinfestation method, was successful and constitutes

a noteworthy way to stop the deterioration caused by xylophagous infestation, both of choral books and other objects of artistic and historical value.

## KEYWORDS

choir books, anoxia, disinfestation, inert atmosphere

## INTRODUCTION

Choral books (also known as choir books or cantoral books, *libros de coro o cantorales* in Spanish) are those which contain the chants for the divine office and the Mass. Usually, they include both the text and the musical notation of the chants. Their large size is one of their distinguishing features since the singers had to read them from a distance, from a lectern placed in the center of the space intended for the choir spaces in the churches (Sierra, 2014, p. 43). Often the production of choral books coincided with the construction of monasteries, where the monks, assisted by scribes and illuminators, oversaw their creation. On other occasions, new monasteries acquired their choral books from the existing collections from another one (García, 2005, p. 152; Sierra, 2014, p. 52). The dimensions and quality of the books and their origin depended on the size of the choir and their lectern, and, mostly, on the resources available to the monastery (Estrela, 2015, p. 10).

In addition to the text and musical notation of the songs, choral books feature different types of illuminations, including illustrations and metallic applications: such as full-page decorations, borders, ornate capital letters, among others. These books were in use from the 15<sup>th</sup> century through the first half of the 20<sup>th</sup> century (with production declining from the 17<sup>th</sup> century onwards), and although their content was always the same (Catholic Church chants), the style of their illuminations evolved over the time (Sierra, 2014, p. 48). Due to the elements that comprise these books, such as text, music, and illuminations, they are of significance across disciplines from history to musicology.

For their production, a wide variety of materials were used, such as tanned leather, wood, nails, and brooches for the covers, as well as hemp and linen threads for the seams. Initially, parchment was used for writing, later replaced by paper. Inks were used for writing, pigments of mineral and vegetable origin for the illustrations, binders for the pigments and inks, and metallic applications for the illuminations (Crespo, 2014, p. 91). The presence of this diversity of heterogeneous material and the interactions between them can



become a starting point for the deterioration of choral books (Bueno-Vargas, 2006, p. 44; Crespo, 2014, p. 105).

Additionally, since the books would be used permanently in Catholic rituals, their constant manipulation contributed to their wear and tear, apart from the fact that in many cases they underwent modifications over time; including addition of pages, scrapings, corrections, and patches (Bueno-Vargas, 2006, pp. 51-54; Crespo, 2014, p. 105; Sierra, 2014, p. 55). Finally, environmental conditions, such as lighting, temperature and relative humidity (RH) fluctuations, and biological factors (fungi and insects) also contributed to their deterioration (Bueno-Vargas, 2006, pp. 44-45; Crespo, 2014, p. 97).

The *Museo del Convento de los Descalzos* (at Rimac district, Lima, Peru) has a collection of nearly 14,000 ancient books, among which 30 choral books dating from the 17<sup>th</sup> to 19<sup>th</sup> centuries stand out. The smallest one measures 53 cm x 46.7 cm, while the largest one measures 63 cm x 45.5 cm. They are crafted from parchment and paper, with wooden covers bound in leather, and are sewn with hemp fiber. Written in Gothic script and square musical notation, they feature black ink on staves with lines in red ink. In some of them, the capitulars are decorated while others also present polychrome floral designs and lacework (Figure 1). The books are located in the Choral Book Room in the San Francisco Cloister. This is a non-air-conditioned room, with limited lighting and ventilation; nonetheless, it is subject to the moderate temperatures and high humidity typical of Lima. Although the access to this room is restricted to avoid excessive exposure of the books to light and other factors that could accelerate their deterioration, these environmental conditions provide a climate conducive to the development of xylophagous insects.

One of the main threats to the collection are the termites *Cryptotermes brevis*. They feed primarily on cellulose, particularly wood, and produce a characteristic excrement, in the form of very small spheres, which helps to evidence their presence. These termites, unlike their subterranean counterparts, do not need to be in contact with moist soil. As long as the environmental humidity is high enough to provide them with the necessary water, they can inhabit the wood they have infested, without needing to leave it (Trematerra & Pinniger, 2018, p. 229).

Other insects commonly found in infested book collections include silverfish, which belong to the species *Lepisma saccharina*. These wingless insects, that are generally silver in color (hence their name), prefer to live away from light sources and in humid en-

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024



FIGURE 1. Illustrations and writing inside the choral books (Photographs: Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco, and Patricia Gonzales; courtesy: Museo del Convento de los Descalzos).

vironments. They feed on various organic materials, such as paper, cardboard, and wood, and, mainly, those that contain polysaccharides, like starch or its derivatives. Their excrements can stain cardboard or paper surfaces. Silverfish—along with as some other insects—can remain inactive for months due to lack of food, a characteristic that makes their elimination difficult (Querner, 2015, p. 601).

Methods for addressing insect infestations can be divided into two categories: *chemical methods* (involving compounds toxic to insects) and *non-chemical methods*. In the first category there are various types of treatments to disinfest historical objects. One of them involves the use of toxic compounds (pesticides). These can be divided into groups based on their application method. For instance, they can be applied in powder form (such as para-dichlorobenzene or naphthalene), as liquids (biological agents such as pyrethroids and growth hormones), via aerosols or gases (such as methyl bromide), or by controlled release (such as 2, 2-dichlorovinyl dimethyl phosphate) (Linnie & Keatinge, 2000, pp. 1 -2; Querner, 2015, p. 597).

In general, the problem with this type of treatments is that they are not effective in destroying insect eggs. Additionally, they expose people to toxic substances not only during their application, but also afterwards, since these compounds eventually become impregnated in the material of the books. Furthermore, the books can be damaged due to reactions with these compounds. In this way, stains or discolorations can occur during these treatments, especially if they contain organic solvents, as in most cases (Querner,

2015, p. 597; Selwitz & Maekawa, 1998, p. xi). Finally, some of the mentioned compounds are persistent, so they also affect the environment in the long term.

On the other hand, there are non-chemical methods for eliminating insects in museum pieces; some of these methods are the thermal treatment, which involves the application of both cold and heat, the exposure to microwave radiation, treatment with oxygen-free atmospheres (anoxic), and electrocution (with high voltages and low electrical currents). In practice, most of these methods are not applicable to every insect infested object.

An alternative that has been used for some time is the thermal shock treatment. This requires subjecting the infested object to temperatures to which most insects are not normally exposed to, such as the range of 15 to 25° C —or 59 to 77° F— (Valentín, 1998, p. 18). Thermal treatments have been used to disinfest museum objects, both raising and lowering the temperature. In general, it is possible to use high temperatures, but, since this accelerates the degradation reactions of the materials and their dehydration, its application is limited to certain types of materials and is carried out only for short periods. For example, exposure of infested pieces for four hours at 52° C —125° F— has been reported (Museums & Galleries of NSW, 2011), or at higher temperatures for about thirty minutes (Lewis & Haverty, 1996, pp. 928-929).

Another possibility, which has recently been proposed and is currently being studied, is a heating treatment using microwave radiation. It has been reported that short periods of microwave exposure (around two minutes) of infested wooden objects may be sufficient to exterminate the insects without dehydrating or damaging the wood (Chidichimo, Dalena, Rizza, & Beneduci, 2017 p. 5). In contrast, the English Heritage charity in the United Kingdom has designed procedures for cold treatment, recommending temperatures of -18 to -20° — or C 0 to -4° F— for fourteen days, or three days at -30° C —-22° F— (Lauder & Pinniger, 2019, p. 1). However, this technique becomes complicated for the treatment of objects sensitive to these temperatures or due to the physical capacity of the treatment chamber, which is recommended to be able to quickly lower the temperature to guarantee its effectiveness (Zhang, 2012, p. 335). The use of freezing-and-unfreezing cycles has also been reported in order to make disinfestation more effective, which requires more technically demanding equipment.

As for anoxia, it consists in exposing the infested object to an oxygen-deficient atmosphere, in such a way as to cause permanent damage to the pest (this kind of treatment reports one hundred

percent of mortality in all life stages). One way to perform anoxic treatment is to place the infested material in a vacuum chamber and remove the air. With this idea, Chidichimo and company exposed wood samples with *Hylotrupes bajolus* larvae to pressures of  $10^{-2}$  Ba from 8 to 144 hours, causing their death due to dehydration between 10 and 25 days after said treatment (Chidichimo, Dalena, & Beneduci, 2015, p. 271).

This type of treatment can also be carried out using chambers that allow the air to be replaced with an inert gas, usually nitrogen or argon, although carbon dioxide has also been used. These gases are preferred due to safety concerns regarding their handling and due to their low potential for damaging the treated object. Furthermore, this process can be carried out under controlled humidity and temperature conditions, which, compared to the application of vacuum, reduces the possibility of damaging to the treated object. In the case of insects, Chidichimo and company explain that the mechanism that causes death is desiccation. The spiracles (holes —or openings— through which oxygen enters the trachea of the insects) are sensitive to the concentration of oxygen in the air, so when it is lower, they open wider and more frequently, which dehydrates the insect. Generally, a loss of 20 to 30% of the insect's weight causes its death (Chidichimo, Dalena, & Beneduci, 2015, p. 271).

Anoxic conditions also have additional advantages: not only do they stop the development of insects and fungi, but they also prevent the oxidation of materials and delay the color fading in manuscripts due to the oxidation of pigments (Hanlon, Daniel, Ravenel, & Maekawa, 1993, p. 1; Rust & Kennedy 1993, p. 4; Selwitz & Maekawa, 1998, p. xi; Valentín, 1998, p. 19). Besides selecting the gas to be used, the treatment time is also an extremely important factor. This depends both on the type of insect and its stage of development, and on the temperature and residual oxygen content. Given what was explained above, a higher temperature and a lower amount of oxygen require a shorter treatment time since these conditions would favor the desiccation of the insect. Supporting this information is data that has been reported for different species, ranging from one to just over twenty days of treatment (Selwitz & Maekawa, 1998, p. 46). However, the determination of this time also depends on the materials and the structure of the object to be treated since the gases are required to penetrate the entire material until they reach the insects.

In 2013, the *Museo del Convento de los Descalzos* began the preventive conservation work on the choral books. That same year, the museum organized the *Segunda Jornada de Arte* which had

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

as its main theme *The Book Is Art: Preventive Conservation in Libraries*. Within the frame of this occasion, a conservation and restoration specialist from the *Biblioteca Nacional de España* (BNE, National Library of Spain) not only participated in the event, but also trained two people who could then be in charge of the conservation of the collection.

After that first training, the books that were found to have active xylophagous pests (termites, *Cryptotermes brevis*) were isolated and treated with **Prematek**, which is a water-insoluble liquid product, manufactured by *Tecnoquimica, S.A., Peru*. This product contains an organometallic compound of tin at a concentration of 1% in an aliphatic hydrocarbon. It is also commonly used for the elimination of both moths and wood fungal rot, but causes irritation upon contact with the skin and eyes. Since their Prematek treatment, the books have been kept dust-free, wrapped in Sontara<sup>1</sup> and placed on wooden shelves. From this point on, a permanent record of the temperature and relative humidity conditions of the choral book room is also kept.

The conservation of choral books is a constant concern for the *Museo del Convento de los Descalzos*. As mentioned previously, the weather conditions in Lima favor a high incidence of xylophagous infestation, and this poses a threat to the integrity of the collection. Thus, it is required to have a system that can be used periodically as a treatment for any possible infestation of choral books. For this system to be sustainable over time, it must be low-cost and account both for the health of the museum staff and, to the extent possible, also be applicable to other objects in the collection. Therefore, it was decided to design an anoxia disinfestation system using laminated aluminum bags. This document presents, as an example, the results obtained with the treatment of one of the choral books and the comparison with another book that did not undergo any treatment.

### MATERIALS AND METHODS

In total, nine books were worked on, which underwent an anoxic treatment with gaseous nitrogen and oxygen inhibitor, although some only with inhibitor (Figure 2). The treatment protocol was suggested by Dr. Nieves Valentín, a microbiology specialist who had recently retired from the *Instituto del Patrimonio Cultural Es-*

<sup>1</sup> Sontara is a multi-layer non-woven cloth, highly absorbent and with excellent mechanical resistance, which does not contain binders or chemical adhesives, and which is also used for cleaning surfaces, as it does not leave lint.

*pañol* (IPCE, Spanish Cultural Heritage Institute). This was done in a second training stage at the museum.

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Book <sup>a</sup>	Type and time of treatment	Comments <sup>b</sup>
<b>15</b>	<b>No treatment (control)</b>	<b>X-Rays: 173-day interval</b>
18	No treatment (control)	
1	Anoxic: O <sub>2</sub> inhibitor only, 22 days	
4	Anoxic: O <sub>2</sub> inhibitor only, 22 days	
7	Anoxic: O <sub>2</sub> inhibitor only, 22 days	
3	Anoxic: N <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> inhibitor, 25 days	
9	Anoxic: N <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> inhibitor, 22 days	
13	Anoxic: N <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> inhibitor, 22 days	
<b>23</b>	<b>Anoxic: N<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> inhibitor, 22 days</b>	<b>Sensor: T, HR y O<sub>2</sub></b> <b>X-Ray: 230-day interval</b>
26	Anoxic: N <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> inhibitor, 22 days	
30	Anoxic: N <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> inhibitor, 25 days	Sensor: T, HR y O <sub>2</sub>

<sup>a</sup>: book codes belong to the Museo del Convento de los Descalzos.

<sup>b</sup>: T: temperature; RH: relative humidity.

FIGURE 2: Table of the choral books included in the study (those that were evaluated are highlighted). (Photographs: Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco, and Patricia Gonzales; courtesy: *Museo del Convento de los Descalzos*).

At the time of the treatment of the books, they were in poor conditions and with an active termite infestation (*Cryptotermes brevis*), located mainly in the covers (Figure 3), despite their Pre-matek treatment five years earlier. Book 23, which serves as an example in this report, had tears in the cover and missing supports in the corners. Although the wood of the lids appeared to be strong and intact, the cover presented some holes from insect attack and detritus (residues from decomposition of the material). The end papers were attached with fabric and organic adhesives, which could have served as food for xylophages.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 3. 19th  
Century choral  
book (Book 23)

damaged by termites

(Photographs:  
Javier Nakamatsu,  
Jhonatan Arízaga,  
Ivon Canseco, and  
Patricia Gonzales;  
courtesy: *Museo  
del Convento de los  
Descalzos*).



Given the dimensions of Book 23 (42.5 x 59.5 x 17.8 cm), it was placed in a 1 x 1 m laminated aluminum bag (FlexiArt®). Once the book was inserted, the bag was first partially sealed with heat, and most of the air was removed from the inside with the help of a vacuum cleaner. Subsequently, previously humidified nitrogen gas was introduced, passing the gas through a volume of water. Then, the gas was removed from the inside of the bag for a second time, and it was refilled with nitrogen to further reduce the oxygen content. This operation was repeated once more and then a 0.5 kg package of a Hanwell® oxygen inhibitor, which in its composition contains around 50% by mass of elemental iron, was introduced before completely sealing the bag. Along with the book, a temperature and humidity recorder and a remote oxygen sensor (Anox-iBug, from Hanwell®) were also placed inside the bag to monitor the treatment conditions. The book remained under the anoxic atmosphere for 22 days. X-ray plates were taken of the book covers before the procedure, and 208 days after the treatment.

When handling nitrogen gas, it should be done with caution: managing pressure gauge and appropriate connectors, securing the cylinder to prevent it from falling, and ventilating the environ-

ment in case of a leak, since it is a high-pressure gas. Once the system bag is sealed, there is no danger, because the gas is confined inside. Additionally, the oxygen inhibitor always has a resistant protective cover that facilitates its handling and protects the operator.

## RESULTS AND DISCUSSION

Book 23 was subjected to an anoxic atmosphere for 22 days, in a room at ambient temperature. Figure 4 shows the process that was followed for its treatment: placing it in the bag, sealing it, and recording the temperature and relative humidity inside the bag throughout the treatment. During that period the bag did not change in volume. This means that there was no loss of gas from inside: the material was suitable for its purpose. At the same time, the effectiveness of heat sealing was demonstrated. The temperature inside the bag varied between 17 and 19° C —62 to 66° F—, depending on the environmental conditions of the room, which lacked a controlled temperature system, and the relative humidity ranged from 57 to 60 percent.

It is important to maintain a certain degree of humidity in the bag since very low relative humidity can cause some materials to become rigid or inflexible (desiccation). This mainly happens to materials that tend to absorb water, such as the object of this study. Additionally, humidity excess favors the growth of microorganisms when the treatment continues for a long time. In short periods of time, high humidity can increase the flexibility of some materials and favor their deformation; for example, when accompanied by changes in temperature, this can result in the curling of papers and cardboard. However, in this study process no change of this type was observed. The oxygen content measured inside the bag was less than 0.2% (the Hanwell® AnoxiBug sensor alerts if this limit is exceeded). This demonstrates that the system, which consisted on the type of bag used and the Hanwell® oxygen inhibitor, as well as the methodology proposed and carried out, was able to maintain the anoxic conditions inside throughout the treatment.

The efficiency of disinfection is difficult to verify and evaluate. In samples specifically designed to facilitate the collection of cellulosic material processed by insects, Chidichimo and company verified the cessation of their activity by weighing said material after its treatment (Chidichimo, Dalena, & Beneduci, 2015, p. 270). In this case, to verify the effectiveness of the treatment, it was decided to compare the X-ray plates taken from Book 15 (control





FIGURE 4. Anoxic treatment of Book 23: heat sealing of a nitrogen-filled bag, humidity and temperature monitoring during treatment (Photographs: Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco, and Patricia Gonzales; courtesy: *Museo del Convento de los Descalzos*).

book, not subject to anoxic treatment), with an interval of 173 days between the analyses. As can be seen in Figure 5, in the period of just under six months between taking the X-ray plates, the damage caused by termites increased in the covers of the control book, where the cavities extended and branched.

Similarly, the effect was evaluated on Book 23, which was subjected to an anoxic atmosphere for 22 days. Figure 6 shows the X-ray plates taken from the front cover of the book before the treatment, as well as another plate which was taken 230 days after the first one (208 days after the end of the anoxic treatment). Unlike the control book, in this case there is no evidence of an increase in damage to the book once treated, even if the evaluation interval was almost two months longer than with the control. This indicates that the treatment stopped the destructive activity of the xylophages in the book. The other books treated were not subjected to X-rays, to reduce the risks associated with handling and transportation (the museum does not have access to adequate

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

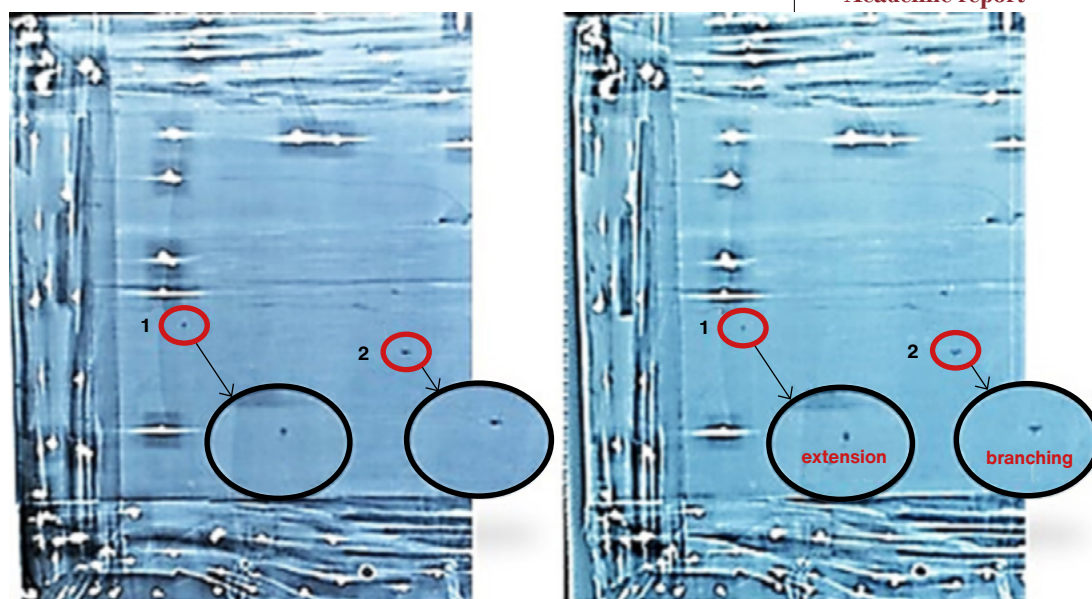


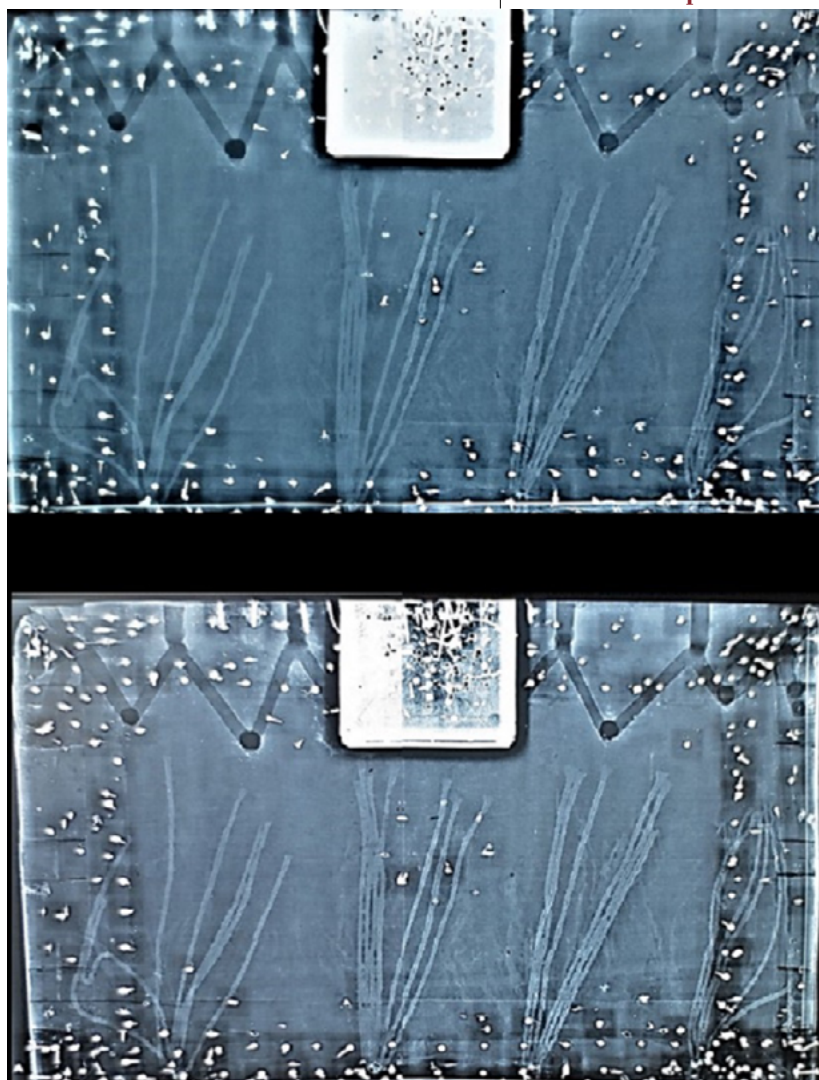
FIGURE 5. X-ray images of the front cover of Book 15 (control without anoxic treatment), showing termite activity. The plate on the right was taken 173 days after the one on the left (Photographs: Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco, and Patricia Gonzales; courtesy: *Museo del Convento de los Descalzos*).

equipment for this; thus, both Book 23 and 15 were the only ones taken to a medical center for the X-ray analysis).

The protocol developed in this work made the anoxic treatment of large books effective, using normally available materials and equipment and without the need of a significant budget. To the extent possible, household appliances were used, such as a vacuum cleaner to remove the air inside the bag and an electric iron to seal it.

It is likely that the treatment conditions applied in this study are still not optimal, primarily in terms of the exposure time to the anoxic atmosphere. This is because the priority was put on the effectiveness of the treatment to disinfest the books, which were at very high risk of suffering further deterioration due to the infestation. More studies are needed to optimize both the treatment time and the amount of oxygen inhibitors needed.

FIGURE 6. X-ray images (taken with an interval of almost 8 months) of the front cover of Book 23 subjected to anoxic treatment (above: before the treatment; below: 230 days after taking the first plate) (Photographs: Javier Nakamatsu, Jhonatan Arízaga, Ivon Canseco, and Patricia Gonzales; courtesy: *Museo del Convento de los Descalzos*).



### CONCLUSIONS

Peru has a very rich and diverse tangible cultural heritage, whose conservation and valuing requires an interdisciplinary effort. Given the weather conditions of the city of Lima, infestation and damage by termites is one of the greatest risks faced by documentary heritage, and especially that made of wood. Anoxic treatment constitutes an interesting alternative to tackle this problem with easy-to-obtain materials and tools, and without using dangerous chemical compounds.

In this work, it has been demonstrated that it is possible to create and maintain an anoxic atmosphere in an effective and inexpensive manner for the safe treatment of infested materials. It is not necessary to have sophisticated and expensive equipment such as sealed chambers and vacuum pumps; but, rather, only laminated aluminum bags, gaseous nitrogen, and an oxygen inhibitor. Al-

though the main difficulty and the bulk of the cost of the treatment used lies in the implementation of the source of pure nitrogen and the accessories for its proper management, this is only faced once. Low oxygen permeability bags and the oxygen inhibiting agent can be purchased as the need arises, and their cost is much lower. Additionally, with the proposed system, the amount of gas necessary for the procedure is limited, by selecting bags with sizes that fit the dimensions of the objects to be treated. For all these reasons, we consider that this methodology is useful for the treatment of books and other objects of interest infested by xylophages. Furthermore, it can also be applied periodically in a preventive manner.

Likewise, the proposed methodology can also constitute a practical and safe way to store valuable objects in an anoxic atmosphere even in risky environments, i.e., an ambient with high humidity and exposed to infestation by insects or microorganisms. Lastly, it was demonstrated that taking X-rays constitutes an effective technique to detect the activity of xylophages in wood and, therefore, to evaluate the degree of success of its treatment. In addition, this process has proven its effectiveness, making the damage caused by termites visible.

Finally, it is important to consider that in Peru there are very few places that have X-ray equipment dedicated to cultural heritage objects. Therefore, it was key to demonstrate that the X-rays provided in medical centers work perfectly for the conservation of these assets and this proves that the exercise developed in here can be turned into a valuable and effective tool, that is of easy access to the conservators on our country.

### ACKNOWLEDGMENTS

This work was carried out thanks to the support of the Dirección de Gestión de la Investigación and the Sección Química of the Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP, project DGI-2017-3-0029). We thank the *Fundación Descalzos del Rímac* for providing access to the choral books, and Dr. Nieves Valentín, for her advice on this work.

## REFERENCES

Bueno-Vargas, J. (2006). Deterioro en encuadernaciones manuscritas de gran formato: Causas intrínsecas de alteración en los libros de coro. *Cuadernos de Restauración*, 6, 43-56. <https://idus.us.es/handle/11441/49932>

Chidichimo, G., Dalena, F., & Beneduci, A. (2015). Woodworm Disinfestation of Wooden Artifacts by Vacuum Techniques. *Conservation Science in Cultural Heritage*, 15, 267-280. <https://doi.org/10.6092/issn.1973-9494/6179>

Chidichimo, G., Dalena, F., Rizza, A., & Beneduci, A. (2017). Insect-Infested Wood Remediation by Microwave Heating and Its Effects on Wood Dehydration: A Case Study of *Hylotrupes bajulus* Larva. *Studies in Conservation*, 63, 97-103. <https://doi.org/10.1080/00393630.2017.1314584>

Crespo, L. (2014). Libros de coro: naturaleza y conservación. In *Cantoriales. Libros de música litúrgica en la BNE* (pp. 91-110). Biblioteca Nacional de España. <https://www.bne.es/es/publicaciones/cantoriales>

Estrela, C. (2015). Estudio técnico y del estado de conservación de un libro litúrgico de gran formato (cantoral) del Real Monasterio de Santo Espiritu del Monte, Gilet. Estrategias para su conservación (Thesis in conservation and restoration of cultural heritage). Facultad de Bellas Artes de San Carlos. Universidad Politécnica de Valencia. <https://riUNET.upv.es/handle/10251/52540>

García, J. A. (2005). Los libros corales de la Catedral de Cádiz. *Historia. Instituciones. Documentos*, 32, 145-174. <https://revistascientificas.us.es/index.php/HID/article/view/4954>

Hanlon, G., Daniel, V., Ravenel, N., & Maekawa, S. (1993). Dynamic system for nitrogen anoxia of large museum objects: A pest eradication case study. *AIC Annual Meetings*. [https://wag-aic.org/1993/WAG\\_93\\_hanlon.pdf](https://wag-aic.org/1993/WAG_93_hanlon.pdf)

Lauder, D., & Pinniger, D. (2019). *Freezing guidelines for controlling an insect pest infestation*. Retrieved September 5, 2023. <https://www.english-heritage.org.uk/siteassets/home/learn/conservation/collections-advice--guidance/freezing-guidelines-for-controlling-insect-pest-infestation.pdf>

Lewis, V. R., & Haverty, M. I. (1996) Evaluation of Six Techniques for Control of the Western Drywood Termite (Isoptera: Kalotermitidae). In *Structures Journal of Economic Entomology*, 89, 922-934. <https://doi.org/10.1093/jee/89.4.922>

Linnie, M. J., & Keatinge, M. J. (2000). Pest control in museums: toxicity of *para*-dichlorobenzene, 'Vapona'<sup>TM</sup>, and naphthalene against all stages in the life-cycle of museum pests, *Dermestes maculatus* Degeer, and *Anthrenus verbasci* (L.) (Coleoptera: Dermestidae). *International Biodeterioration & Biodegradation*, 45(1-2), 1-13. [https://doi.org/10.1016/S0964-8305\(00\)00034-2](https://doi.org/10.1016/S0964-8305(00)00034-2)

Museums & Galleries of NSW. (2011). *Managing pests in the collection: Integrated Pest Management (IPM)*. Community Museums Program. New South Wales Government. <https://mgnsw.org.au/sector/resources/online-resources/collection-care/managing-pests-collection/>

Querner, P. (2015). Insect Pests and Integrated Pest Management in Museums, Libraries and Historic Buildings. *Insects*, 6(2), 595-607. <https://doi.org/10.3390/insects6020595>

Rust, M. K., & Kennedy, J. M. (March, 1993). The Feasibility of Using Modified Atmospheres to Control Insect Pests in Museums. GCI Scientific Program Reports. Dept. of Entomology, University of California, Riverside/ Getty Conservation Institute. [http://hdl.handle.net/10020/gci\\_pubs/modified\\_atmospheres](http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/modified_atmospheres)

Selwitz, C., & Maekawa, S. (1998). Preface. In *Research in conservation: Inert gases in the control of museum insect pests* (pp. xi-xiv). The Getty Conservation Institute. [https://www.getty.edu/conservation/publications\\_resources/pdf\\_publications/inert\\_gases.html](https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/inert_gases.html)

Sierra, J. (2014). Los libros corales. In *Cantorales. Libros de música litúrgica en la BNE* (pp. 43-64). Biblioteca Nacional de España. <https://www.bne.es/es/publicaciones/cantorales>

Trematerra, P., & Pinniger, D. (2018). Museum Pests–Cultural Heritage Pests. In Christos G. Athanassiou and Frank H. Arthur (Eds.). *Recent Advances in Stored Product Protection* (pp. 229-260). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-56125-6\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-662-56125-6_11)

Valentín, N. (1998). Preservation of Historic Materials by Using Inert Gases for Biodeterioration Control. In Shin Maekawa (Ed.). *Oxygen-Free Museum Cases*, chapter 3, (pp. 17-30). The Getty Conservation Institute. <https://www.getty.edu/publications/resources/virtuallibrary/0892365293.pdf>

Zhang, B. (2012). Study on the Efficacy of Freezing Against Museum Pest Insect *Demestes maculates*. *Current Research Journal of Biological Sciences*, 4(3): 333-336. <https://maxwellsci.com/print/crjbs/v4-333-336.pdf>

## ABOUT THE AUTHORS

### Javier Nakamatsu

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica de Perú (PUCP), Peru

[javier.nakamatsu@pucp.pe](mailto:javier.nakamatsu@pucp.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7721-7716>

Graduated in Chemistry from the *Pontificia Universidad Católica de Perú* (PUCP) and PhD in Chemistry from Louisiana State University, USA. He is a professor at the Department of Sciences at the PUCP, where he works as a teacher at both undergraduate and graduate levels. In addition, he investigates topics related to the chemical recycling of synthetic plastics, the obtaining, characterization, and applications of biopolymers, the formation of geopolymers from industrial waste, the stabilization of soils with fibers and polymeric materials, and, recently, the formulation of mixtures for 3D printing for construction. He is currently coordinator of the Materials Modification Research Group.

### Jhonatan Arízaga

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica de Perú (PUCP), Peru

[jjarizagat@pucp.edu.pe](mailto:jjarizagat@pucp.edu.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5752-1032>

Graduated in Chemistry from the *Pontificia Universidad Católica de Perú* (PUCP) in 2018. He is currently pursuing a master's degree in Materials Sciences and Engineering, also at PUCP. He has experience assisting research projects on artistic and cultural heritage materials using several analytical techniques (XRF, Raman, GC-MS, FT-IR), and work experience in quality control of mineral and soil samples for the mining industry, in companies

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

such as *ALS Perú y Cía: Minera Agregados Calcáreos, S.A.* The development of self-healing coatings for the prevention of corrosion in metallic materials is one of the topics among his interests.

### Ivon Canseco

Escuela Nacional Superior Autónoma de Bellas Artes del Perú (ENSABAP),  
Museo de Arte Contemporáneo de Lima (MAC-Lima), Peru  
[imacava@gmail.com](mailto:imacava@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0181-3153>

Bachelor in Plastic and Visual Arts with a specialty in Conservation and Restoration from the *Escuela Nacional Superior Autónoma de Bellas Artes del Perú* (ENSABAP). She graduated from the Master's Degree in Higher Education from the *Universidad Nacional de Educación* (National University of Education) "Enrique Guzmán y Valle". Since June 2022, she has worked as a curator at the *Museo de Arte Contemporáneo de Lima* (MAC-Lima), and, since 2016, she has been teaching at ENSABAP. Between 2015 and 2017, she was coordinator of the Paper Conservation and Restoration Workshop of the Fundación Descalzos del Rímac, responsible for the project *Conservación Preventiva de la Colección de Libros Corales del Museo del Convento de los Descalzos* and curator of the Museo del Convento de los Descalzos.

### Patricia Gonzales

Departamento de Ciencias, Sección Química,  
Pontificia Universidad Católica de Perú (PUCP), Peru  
[pgonzales@pucp.pe](mailto:pgonzales@pucp.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0136-5813>

Graduated in Chemistry from the *Pontificia Universidad Católica del Perú* (PUCP) and PhD in Biochemistry and Molecular Biophysics from the University of Pennsylvania (Philadelphia, USA). She is a professor in the Departamento de Ciencias at PUCP, where she works as a teacher and researcher. Her line of research focuses on the chemical analysis of archaeological and artistic objects, and she coordinates the Grupo de Análisis de Materiales de Patrimonio Cultural.



# Explorando el Faro de *El Morro* de San Felipe: prácticas profesionales y colaboración académica para la conservación del patrimonio cultural inmueble en el Viejo San Juan, Puerto Rico

Exploring the Lighthouse of *El Morro* in San Felipe: Professional Practice and Academic Collaboration for the Conservation of Immovable Cultural Heritage in Old San Juan, Puerto Rico

DOI: 10.30763/Intervencion.297.v1n29.76.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 185-233 · YEAR 15, ISSUE NO. 29: 185-233

Postulado/Submitted: 15.10.2023 · Aceptado/Accepted: 15.04.2024 · Publicado/Published: 31.07.2024

## Sarahí Soriano Orozco

Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE),  
Consulado de México en Salt Lake City, Utah  
[alsarahi\\_orozco@encrym.edu.mx](mailto:alsarahi_orozco@encrym.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4764-6682>

## Rodrigo Sáinz Lara

Dirección de Patrimonio Mundial,  
Instituto Nacional de Antropología e Historia  
(INAH), México  
[alrodrigo\\_sainz@encrym.edu.mx](mailto:alrodrigo_sainz@encrym.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2002-8161>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo | Traducido por/Translated by Lucienne Marmasse

[Ir a versión  
en español](#)

## RESUMEN

Este trabajo describe la práctica de conservación realizada en el Faro del Castillo de *El Morro* de San Felipe en Viejo San Juan, Puerto Rico; situado en una fortificación del siglo XVI que atestigua dos etapas constructivas y en las que sus diferentes materiales presentan deterioros propios de entornos costeros: humedad, salinidad y erosión por el viento. La coordinación entre las autoridades locales y el National Park Service (NPS, Estados Unidos) para la gestión del Faro en el Castillo de San Felipe *El Morro* es crucial para su conservación como inmueble de la Lista de Patrimonio Mundial (LPM, UNESCO). Además, las prácticas profesionales entre instituciones académicas en Latinoamérica y el Caribe en el campo de la Conservación y Restauración de Bienes Culturales inmuebles, es esencial para enriquecer el conocimiento y las habilidades de los profesionales; aunque se requieren mejoras en la disponibilidad de recursos y tiempo para maximizar su efectividad.

[Go to English  
version](#)

## **PALABRAS CLAVE**

conservación, caracterización, diagnóstico, patrimonio costero, infraestructura marítima, Viejo San Juan, Puerto Rico

## **ABSTRACT**

This work describes the conservation practice carried out in the Lighthouse in the *El Morro* Castle in San Felipe, Old San Juan, Puerto Rico; located in a 16<sup>th</sup> century fortification that went through two phases of construction, whose different materials now present deterioration specific to coastal environments: humidity, salinity, and wind erosion. As a building listed in the World Heritage Sites (WHS, UNESCO), coordination between local authorities and the US National Park Service (NPS) is crucial for the conservation and management of the Lighthouse in the *El Morro* Castle in San Felipe. Moreover, professional practices between academic institutions in Latin America and the Caribbean in the field of conservation and restoration of immovable cultural property are essential to deepen the knowledge and skills of professionals; however, improvements in the availability of resources and time are necessary to maximize their effectiveness.

## **KEYWORDS**

conservation, characterization, assesment, coastal heritage, maritime infrastructure, Old San Juan, Puerto Rico

# Explorando el Faro de *El Morro* de San Felipe: prácticas profesionales y colaboración académica para la conservación del patrimonio cultural inmueble en el Viejo San Juan, Puerto Rico

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/Intervencion.297.v1n29.76.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 187-210

Postulado: 15.10.2023 · Aceptado: 15.04.2024 · Publicado: 31.07.2024

## Sarahí Soriano Orozco

Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE),  
Consulado de México en Salt Lake City, Utah  
[alsarahi\\_orozco@encrym.edu.mx](mailto:alsarahi_orozco@encrym.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4764-6682>

## Rodrigo Sáinz Lara

Dirección de Patrimonio Mundial,  
Instituto Nacional de Antropología e Historia  
(INAH), México  
[alrodrigo\\_sainz@encrym.edu.mx](mailto:alrodrigo_sainz@encrym.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2002-8161>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

## RESUMEN

Este trabajo describe la práctica de conservación realizada en el Faro del Castillo de *El Morro* de San Felipe en Viejo San Juan, Puerto Rico; situado en una fortificación del siglo XVI que atestigua dos etapas constructivas y en las que sus diferentes materiales presentan deterioros propios de entornos costeros: humedad, salinidad y erosión por el viento. La coordinación entre las autoridades locales y el National Park Service (NPS, Estados Unidos) para la gestión del Faro en el Castillo de San Felipe *El Morro* es crucial para su conservación como inmueble de la Lista de Patrimonio Mundial (LPM, UNESCO). Además, las prácticas profesionales entre instituciones académicas en Latinoamérica y el Caribe en el campo de la Conservación y Restauración de Bienes Culturales inmuebles, es esencial para enriquecer el conocimiento y las habilidades de los profesionales; aunque se requieren mejoras en la disponibilidad de recursos y tiempo para maximizar su efectividad.

**PALABRAS CLAVE**

conservación, caracterización, diagnóstico, patrimonio costero, infraestructura marítima, Viejo San Juan, Puerto Rico

**INTRODUCCIÓN**

**E**n 2019 la Universidad de Puerto Rico (UPR) y el National Park Service (NPS, Estados Unidos), en colaboración con la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía “Manuel del Castillo Negrete” (ENCRYM), unieron esfuerzos para elaborar una propuesta de conservación para el Faro de *El Morro* en el Castillo de San Felipe, en Viejo San Juan, Puerto Rico. Ésta se desarrolló a lo largo de dos semanas, como parte de las prácticas profesionales de la Maestría en Restauración y Conservación de Bienes Culturales Inmuebles de la ENCRYM. Los propósitos de esa actividad se centraron en elaborar un informe que caracterizara, diagnosticara y prospectara el inmueble para integrarlo a la documentación del Castillo.

El Faro es una pieza característica del paisaje costero, que refiere al uso y evolución del sistema de fortificaciones históricas en el Caribe. Destaca como elemento visual disruptor, lo que despierta la curiosidad de los y las visitantes. La importancia de este trabajo no se limitó sólo a documentar su origen e historicidad, sino también a evaluar su estabilidad estructural, garantizando la seguridad de los *rangers*<sup>1</sup> y de quienes recorren el área, dados los fenómenos climáticos y sísmicos a los que está expuesto.

El proyecto se apegó a una metodología integral de conservación y restauración de bienes patrimoniales, basada en documentos normativos de organismos internacionales, como el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Centro Internacional de Estudios para la Conservación y la Restauración de los Bienes Culturales (ICCROM).<sup>2</sup> El plan de trabajo abordó aspectos de gestión, teoría, ciencia, tecnología,

<sup>1</sup> Los *rangers* son empleados del National Park Service que trabajan en parques nacionales y otras áreas protegidas. Su función principal en éstos consiste en proteger y preservar el medio ambiente, la vida salvaje y los recursos culturales. También brindan a los visitantes servicios de interpretación y educación ambiental, hacen patrullajes para garantizar la seguridad y el cumplimiento de las regulaciones y participan en actividades de gestión de tierras y conservación (Department of the Interior, 2024).

<sup>2</sup> Entre las metodologías utilizadas se encuentran *The Conservation Plan* (1985), la *Carta de Burra* (1988), el *Manual para el manejo de los Sitios del Patrimonio Mundial* (2003) y la adecuación de la *Guía de Paisajes Históricos Urbanos* (PUIH, 2011) así como la *Organized Visual Observation* (2014) (ovo: observación visual organizada) de Corrado Pedeli.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

investigación documental y de antecedentes históricos y socioculturales del inmueble. Además de que se incluyó un análisis detallado de las características morfológicas y tipológicas del Faro, así como el sistema constructivo en sus etapas históricas, los tipos de materiales utilizados, los daños observados y las intervenciones previas.<sup>3</sup>

Tomando en consideración tanto estas últimas como las diferentes etapas constructivas, con la información documental se diferenciaron los deterioros innatos al inmueble, propios de sus fábricas, de aquellos resultantes de su emplazamiento en un entorno costero, altamente sísmico, y de su uso y mantenimiento. El informe final concluyó con recomendaciones de conservación así como con acciones de restauración y mantenimiento a corto, mediano y largo plazos. Adicionalmente, se sugirió hacer estudios adicionales,<sup>4</sup> para mejor comprensión de los agentes de deterioro y para caracterizar más minuciosamente los materiales originales. A continuación, se presenta el proceso de trabajo que conllevó el diagnóstico para realizar la intervención de dicha estructura.

### CONVERSACIONES CON EL FARO Y SU ENTORNO

#### Su caracterización y diagnóstico

*El Morro* de San Juan es una fortificación histórica al norte de Puerto Rico, que forma parte del sistema de defensa de la bahía de Viejo San Juan, junto con el Fuerte de San Cristóbal y sus murallas, cuya erección inició en 1766. Este sitio fue inscrito en 1983 en la Lista del Patrimonio Mundial (LPM) de la UNESCO como parte de la Fortaleza de San Juan, Sitio Histórico Nacional en Puerto Rico. Dicha mención fue fundamentada según el criterio vi,<sup>5</sup> por su arquitectura militar novohispana en América y su papel en la defensa de San Juan entre los siglos xvi y xx (Centro del Patrimonio Mundial, 2024). Actualmente sólo se conservan los elementos más cercanos a la costa, incluidos la muralla norte, los dos fuertes, la casa y

<sup>3</sup> Por mencionar algunas de esas intervenciones: la restitución de ladrillos de barro rojo recocido erosionados por el viento y las sales, la aplicación de pintura acrílica de látex en exterior y acrílica blanca en interiores, la colocación de testigos en grietas verticales, la utilización de cinta de fibra de vidrio en azotea para unir una de las grietas ocasionadas por la corrosión en vigería tipo I de acero (de un sistema de vigueta y bovedilla).

<sup>4</sup> Por ejemplo, en el caso de la presencia de eflorescencia de sales, pueden realizarse pruebas de laboratorio para obtener mayor detalle de los deterioros evidentes a la inspección visual, como la microscopía óptica, la espectroscopia de fluorescencia de rayos X, las pruebas de Ph y de humedad relativa (Hr).

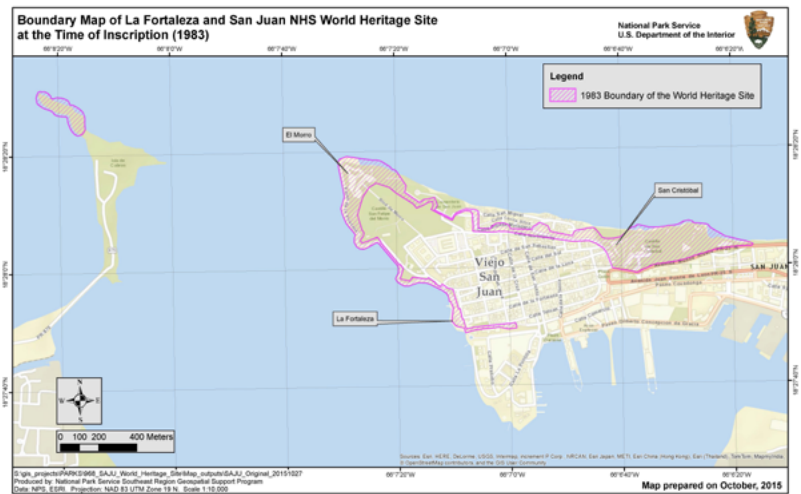
<sup>5</sup> El criterio vi apela a la representatividad de un conjunto de monumentos o lugares que ilustran una etapa significativa en la historia humana (UNESCO, 2023).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 1. Mapa de la planta de conjunto de La Fortaleza y San Juan Sitio Histórico Nacional en Puerto Rico al momento de su inscripción en la Lista del Patrimonio Mundial en 1983 (Fuente: National Park Service, Centro del Patrimonio Mundial, 2024).

la puerta del gobernador (Figura 1). Además, en el baluarte noreste del Fuerte se ubica, en un morro al este de la bahía, un faro.



## CARACTERIZACIÓN

## Antecedentes históricos

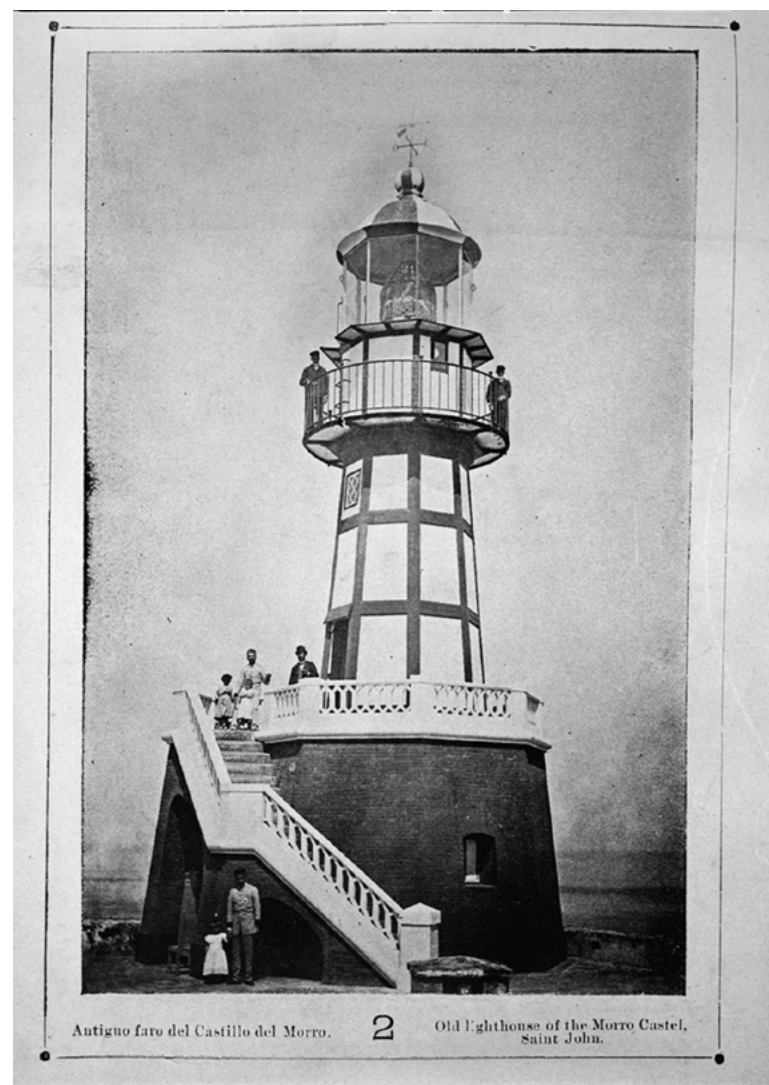
La historia del Faro de *El Morro* de San Juan se caracteriza por varias etapas constructivas e intervenciones. En 1846 se construyó, según los Archivos Centrales de los registros de recursos del sitio patrimonial resguardados por el National Park Service (NPS), y se lo considera el primero en Puerto Rico. Creado con antelación a la implementación del plan de alumbrado marítimo propuesto en 1869, que buscaba instalar 15 faros alrededor de la isla para proteger los puertos y rutas comerciales estratégicas entre Europa y América, su huella aún se aprecia en el baluarte suroeste del Fuerte. El segundo (Figura 2), de 1876, también tenía planta octogonal y una base de mampostería de ladrillo recocido, con una torre metálica de 174 pies de altura (National Park Service, 1978-88).

Como lo narran los registros de gastos del NPS (1999, pp. 98-165), en 1900, once años después del cambio de control de Puerto Rico de España a los Estados Unidos, se le añadió un segundo nivel. Originalmente, no se previó que tuviera una vivienda para el farero, ya que se esperaba que éste residiera en la ciudad de San Juan y se trasladara al Faro, según fuera necesario. En el inmueble, dañado durante la invasión estadounidense en la guerra hispanoamericana, se planteó inicialmente la reconstrucción o reparación de la torre metálica. Sin embargo, debido a problemas administrativos y a la pérdida de elementos por rescatar, se optó por construir una tercera torre luminosa. La cuarta y última etapa

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 2. Fotografía del Faro en 1895 (Fotografía: Feliciano Alonso, 1985; fuente: <https://www.geoisla.com/2017/03/antiguo-faro-del-castillo-san-felipe-del-morro-circa-1898/>).



corresponde a 1908, cuando el segundo nivel se reedificó, debido a su mala calidad y deterioro temprano.

En el último cuarto del siglo xx surgió una preocupación por el estado de conservación de este bien patrimonial. A pesar de haber sido reportado como un inmueble conservado y con mantenimiento constante, se observa que las intervenciones se realizaron en respuesta a deterioros puntuales, en lugar de seguir una estrategia de conservación preventiva. En 1991 se retomó una propuesta de restauración que marcó la última intervención significativa en el Faro, aunque se destacan desafíos en la gestión del patrimonio histórico y su conservación a lo largo de su historia (National Park Service, 1991, pp. 1-10).

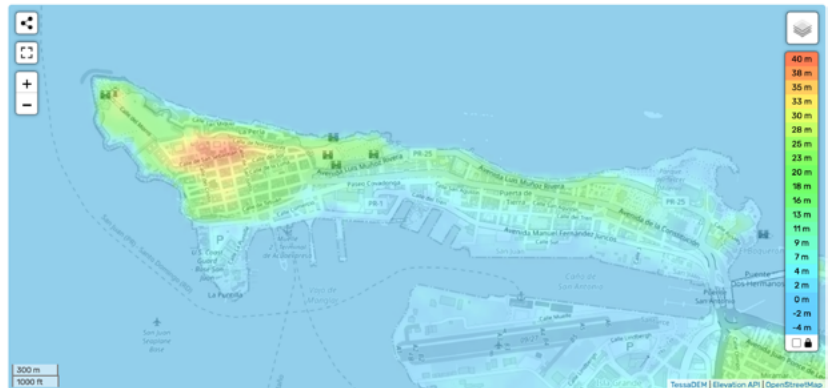
## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

**Contexto geográfico y medio ambiente**

El contexto geofísico de Puerto Rico se originó con la colisión de dos placas tectónicas, la de Norteamérica y el Caribe; eso dio lugar a la formación tanto de las Antillas como de la Fosa de Puerto Rico, el punto más profundo del Atlántico. Con el Viejo San Juan —donde la geología comprende rellenos artificiales, depósitos de playa, con suelos cerca de acuíferos y aluviones—, la topografía es diversa (Figura 3), en una zona costera plana a nivel del mar, pero el Castillo de San Felipe de El Morro se alza en un mogote estratégico, que fue utilizado para la construcción de un fuerte de vigilancia y la ubicación del Faro (Quiñones y Torres, 2005, p. 4).

FIGURA 3. Mapa de la diversidad topográfica de Viejo San Juan en Puerto Rico (Fuente: Mapa interactivo disponible en <https://es-es.topographic-map.com/map-vw2551/San-Juan/?center=18.46494%2C-66.10527&zoom=15>).



En lo que toca al clima, Puerto Rico es cálido y húmedo debido a su ubicación en el Caribe, con una temperatura máxima que fluctúa entre los 26 y los 32 °C, con una humedad relativa mayor a 70% todo el año. Las temperaturas varían moderadamente a lo largo del año, con los meses más cálidos (agosto y septiembre) a 32 °C, y el más frío (enero) a 26 °C. La humedad relativa es generalmente alta, con un pico en octubre (76.9%). San Juan experimenta una alta exposición solar, con un promedio de 13.2 horas de luz diurna en junio. Las precipitaciones son más altas en agosto, y más bajas, en marzo. Los vientos predominantes provienen de los alisios del noreste y sureste, con una temporada ventosa entre junio y agosto, y la región es vulnerable a huracanes entre junio y noviembre (Quiñones y Torres, 2005). En cuanto a la flora y la fauna, la zona costera alberga plantas asociadas a manglares, y la microflora puede estar presente debido a las condiciones climáticas.

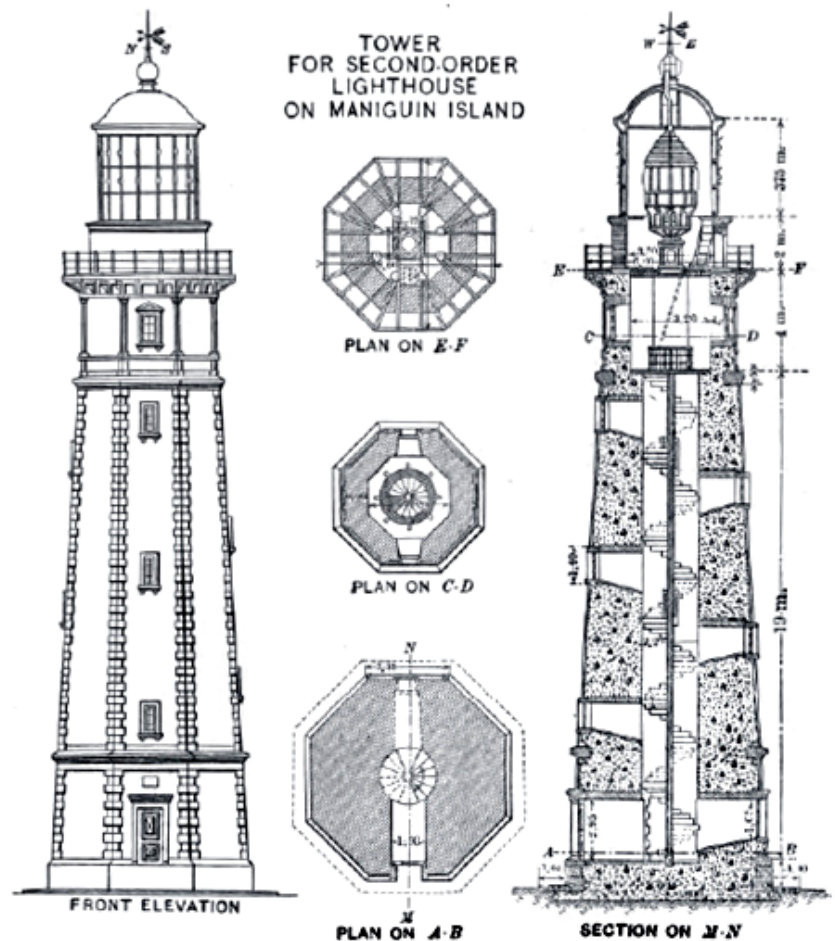


## ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN FORMAL

## Tipología y morfología

El Faro de *El Morro* de San Juan ejemplifica la evolución de la tecnología de faros durante los siglos XVIII y XIX. En el siglo XVIII, esos sistemas luminosos dependían de mecanismos simples, como pesas, resortes, lentes y lámparas con sistemas de eclipses (Figura 4).

FIGURA 4. Dibujo proyectado en el siglo XIX para el diseño del Faro español que sería construido en la Isla Manguín, Filipinas. En el croquis se observa el uso del sistema de eclipses con cristales Fresnel (Fuente: Sánchez, T., 1992).



En el siglo XIX España estableció una Comisión de Faros para modernizar esos sistemas, la cual incorporó materiales constructivos utilizados en otros países. En ese proceso, el bien experimentó un cambio significativo en su estructura; pasando de un fuste originalmente troncocónico de mampostería, a un fuste y torreón cilíndricos de metal, elaborado por Estados Unidos para sostener la luminaria. A lo largo de su historia se utilizaron diversos combustibles para su funcionamiento, desde hidrógeno carburado hasta lámparas incandescentes, gas xenón, mercurio o halógeno,

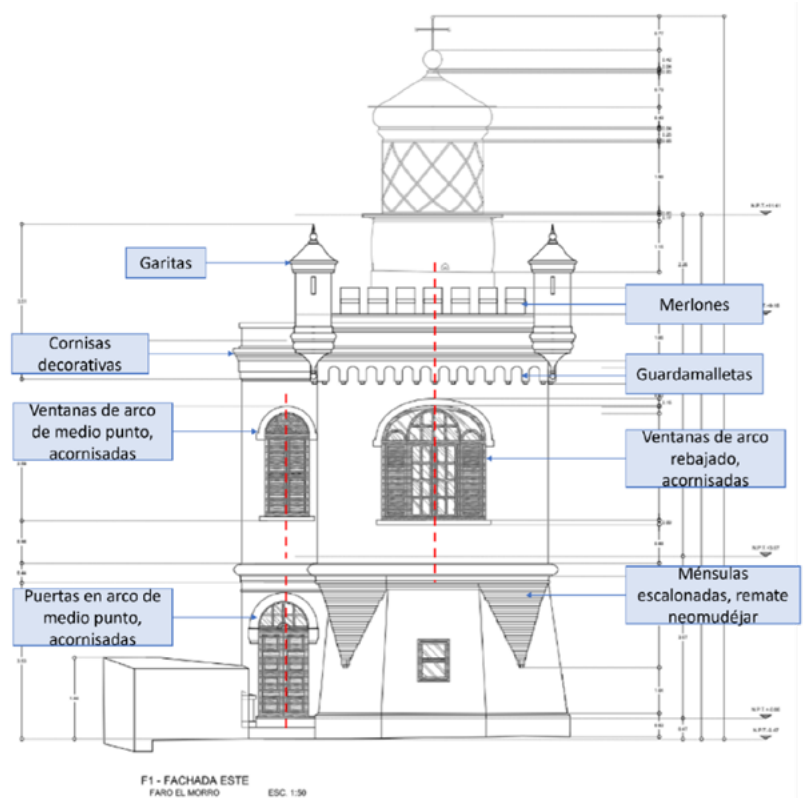
## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

con su electrificación en 1915. La armadura interna de la linterna está hecha de hierro, mientras que todas las partes exteriores y los marcos son de bronce y la cúpula, de placas de cobre. El recubrimiento, por su parte, es de vidrio y las torres luminosas de las primeras tres clases tienen un pararrayos con puntas de platino.

En términos de morfología, el Faro de *El Morro* del Viejo San Juan presenta elementos ornamentales que reflejan la influencia del neoclasicismo y la reminiscencia del neomudéjar. La simetría en la fachada del segundo cuerpo, incluidas ventanas y persianas, junto al uso de cornisas que enmarcan el inmueble y sus vanos, establecen un lenguaje arquitectónico distintivo de estos estilos. Pueden observarse también guardamalletas, acentos en las ventanas con arcos de medio punto o rebajados en la decoración con cornisas, que se repiten en las fachadas interiores. La utilización de merlones con perfil rectangular en el remate del inmueble simboliza su función de protección. Las garitas de concreto añadidas posteriormente ponen énfasis en el carácter militar del bien edificado. La planta baja muestra influencias de la etapa española inicial, por el espesor de sus muros y la calidad del ladrillo, mientras que la linterna, construida con hierro colado y cristal, se relaciona con la revolución industrial (Figura 5).

FIGURA 5. Faro del Morro San Felipe, esquema (elevación Este) en el que se indican los elementos neoclásicos y neomudéjares. Los ejes punteados representan la simetría de algunas de sus fachadas y/o elementos (Elaboración: Sarahí Soriano y Rodrigo Sáinz, 2019).



**Sistemas y materiales constructivos: muros, entrepisos, cubiertas, metales, carpinterías e instalaciones**

A lo largo de su historia, el Faro de *El Morro* en el Castillo de San Felipe presenta una estructura con gran variedad de materiales y técnicas constructivas, según las fuentes consultadas en archivos centrales, entre ellas, un reporte de información general de las linternas del faro y una memoria de restauración del inmueble del año 1978. El basamento, asentado sobre bóvedas de crucería en la batería superior del castillo, tiene un volumen de 79 m<sup>3</sup>, y los pisos en la planta baja están conformados por firmes de cemento hidráulico con losas de canarias. Al interior, la escalera, que conecta la planta baja con el primer nivel, corresponde a una adición de la cuarta etapa, elaborada con concreto armado y acabado de cemento hidráulico, los muros del inmueble se encuentran aparentemente recubiertos de pintura vinílica gris. Sin embargo, la observación *in situ*, respaldada por la información documental del NPS, muestra que en las etapas del inmueble existen variaciones de los materiales constructivos. La planta baja de base octogonal, correspondiente a la más antigua, se compone de mampostería a base de ladrillos de barro rojo recocidos, de manufactura española, cuyas dimensiones son mayores y se encuentran asentados en mortero de cal y arena. Por otro lado, el primer nivel, de base cuadrangular, correspondiente a la cuarta etapa, utilizó ladrillos industrializados americanos asentados con mortero de cemento y arena. Las instalaciones incluyen sistemas hidráulicos con tuberías de plomo, sistemas eléctricos con tubos *conduit* galvanizados, y la iluminación LED es alimentada por un panel solar instalado en la azotea del inmueble.

**Análisis morfológico de funcionalidad y contexto**

En el análisis formal se destaca la integridad y autenticidad de la forma del Faro, que refleja la transición histórica de Puerto Rico bajo dominio español a Estado Asociado. Algunos elementos originales, como los cristales de la linterna y el mecanismo de iluminación, han sido reemplazados por versiones más modernas. El estado de conservación actual permite que ésta siga en funcionamiento, puesto que no está en riesgo de colapso. Sin embargo, los deterioros estructurales y en acabados han provocado que se clausuren las visitas al interior, por seguridad.

El inmueble ha perdido elementos del sistema original; no obstante, gran parte de la infraestructura eléctrica original aún se conserva *in situ*. Se considera importante que éste siga cumpliendo su

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

función como parte del sistema de señalamiento marino, ya que da continuidad al valor histórico del edificio y del fuerte. Por el contrario, el análisis contextual acentúa la ubicación del bien patrimonial sobre una fortaleza del siglo xvi, lo que dificulta una evaluación adecuada de su cimentación, debido al constante flujo de visitantes. Los deterioros físicos del edificio son consistentes con la calidad de los materiales, lo cual es evidente en los diferentes grados de deterioro en cada una de las etapas. Un ejemplo de esto, que ya hemos mencionado, es el ladrillo de barro rojo recocido español fabricado en el siglo xix, que tiene dimensiones aproximadas de 28 x 21 x 7 cm<sup>6</sup> y de composición densa, mientras que el ladrillo de barro rojo de fábrica estadounidense tiende a ser más ligero, poroso, menos denso y de dimensiones pequeñas (2 x 4 x 8"). Al comparar ambos ladrillos, hoy expuestos dada la falta de aplanados,<sup>7</sup> el ladrillo estadounidense presenta una mayor erosión y eflorescencias que el español.<sup>8</sup>

Asimismo, el ambiente marino, que puede ser muy agresivo, aumenta la erosión por fricción de las mamposterías así como la corrosión en elementos metálicos y la aparición de eflorescencias en pisos y muros, dado el entorno húmedo y salino. Adicionalmente, la precipitación constante y las temperaturas extremas influyen ampliamente en el deterioro del edificio y la integridad estructural de sus materiales.

## DIAGNÓSTICO

### Metodología

En este proyecto se utilizaron las siguientes metodologías: el método ovo (*Organized Visual Observation*) de Pedeli (2014), la pauta indicada en *The Conservation Plan* de Kerr (1985), la normativa de la *Carta de Burra* de ICOMOS (1999), la de Identificación de sistema de valores y atributos de Ciro Caraballo (2011) y la matriz propues-

<sup>6</sup> Según las *Ordenanzas de Madrid* de 1857, los ladrillos debían cumplir con medidas específicas: un pie de largo, una cuarta de ancho y dos dedos de grueso, determinadas por los submúltiplos de la vara, con una proporción en la que el largo no duplicaba al ancho. En Castilla, la vara métrica medía 864 cm, como se cita en Adell (1992, p. 7).

<sup>7</sup> La cal es alcalina y puede reaccionar con la sal, lo que debilita la unión entre los ladrillos y el mortero, provocando la pérdida de adherencia y la desintegración gradual del sistema de mampostería. En el mismo caso si son morteros de junteo de cemento-arena, la presencia de sales lo debilita hasta degradarse.

<sup>8</sup> Los ladrillos de barro rojo recocido son porosos, absorben la humedad y salinidad del ambiente marino; con el tiempo, la sal penetra en ellos, provocando el agrietamiento o desintegración debido a la acción de cristalización de la sal cuando ésta se expande al secarse.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

ta por el arquitecto Rubén Rocha (2018) para analizar los componentes arquitectónicos y estructurales del inmueble, y el método de De Angelis (1982) y Carbonara (1990) para el levantamiento tanto arquitectónico como de deterioros. La metodología integral se resume de la siguiente manera:

- 1) reconocimiento del sitio, aproximación al objeto de estudio y su contexto, levantamiento fotográfico y de croquis;
- 2) trabajo de archivo, generación de banco de actores y entrevistas;
- 3) levantamiento arquitectónico;
- 4) levantamiento de deterioros;<sup>9</sup>
- 5) análisis de información;
- 6) determinación de valores y atributos, sistema de valores;
- 7) discusión teórica con base a la propuesta de proyecto de intervención y
- 8) reflexiones.

### Análisis de deterioros

En el Faro destacan los deterioros relacionados principalmente con la falta de mantenimiento, observables en los acabados del inmueble, tanto en interiores como en exteriores. Éstos han sido ocasionados por filtraciones de agua en la cubierta y problemas estructurales, debidos a la geometría del edificio, que ha derivado en grietas y fisuras de los elementos en cantiléver. A lo anterior se suman factores del medioambiente costero, que promueven la corrosión en elementos metálicos, la aparición de eflorescencias en muros y también en éstos, el desgaste de los elementos de mampostería. Además, mediante la observación *in situ* se identificó que los materiales usados en diferentes etapas reaccionan de manera diferente a su entorno, determinando que (Figuras 6 y 7):

<sup>9</sup> En materia de levantamiento se utilizaron distintos métodos que incluyen el uso de cinta métrica, láser, manguera de nivel, triangulación con piola y levantamiento fotogramétrico. Hubo ciertas limitantes: no fue posible utilizar el dron, dadas las corrientes fuertes de viento; así como LIDAR, ni otras tecnologías de imagen o de laboratorio avanzadas, dado el tiempo limitado (dos semanas) de las prácticas profesionales, un periodo de dos semanas.

# Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 6. Faro de El Morro San Felipe, esquema (elevación Este) del levantamiento de deterioros (Elaboración: Sarahí Soriano y Rodrigo Sáinz, 2019).

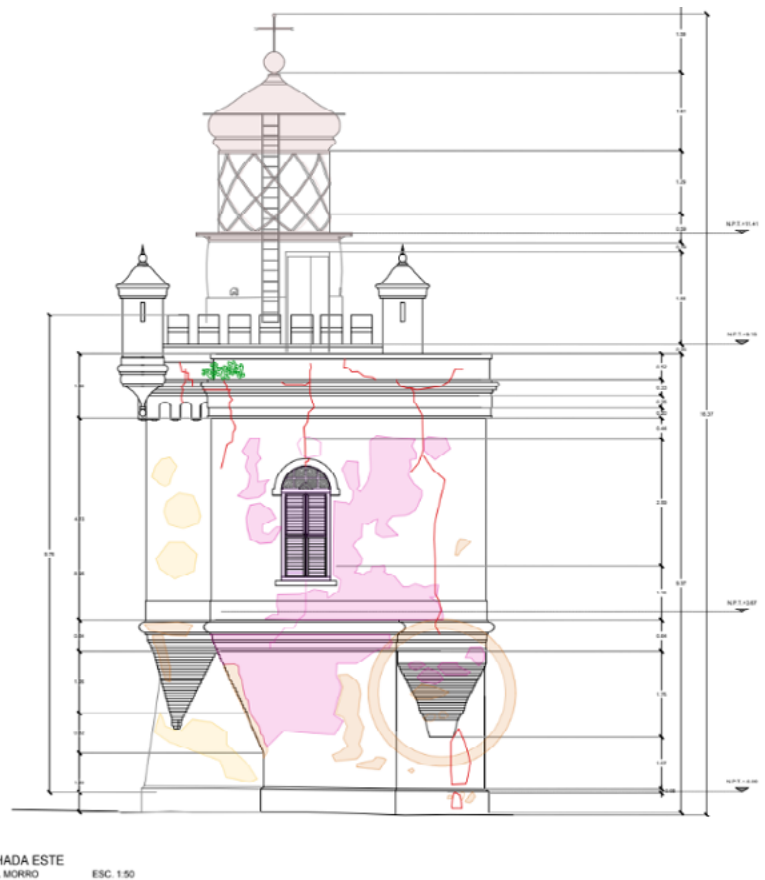




FIGURA 7. Tabla de caracterización de deterioros del Faro de El Morro. (Elaboración: Sarahí Soriano y Rodrigo Sáinz, 2019).

Fotografía	Descripción	Localización
	<p>Exfoliación de elementos de hierro por humedad</p>	<p>Elementos metálicos correspondientes a la linterna en la azotea, principalmente en aquellos integrados durante la intervención de 1991. De igual manera se observa en luminarias al interior y en la escalera que conecta con la linterna</p>
	<p>Manchas y escurrimientos en muros y pisos de los elementos de óxido de hierro</p>	<p>En muros del desplante de la linterna y el segundo nivel, donde se apoyan los elementos metálicos estructurales del entrepiso. Especialmente en el desnivel entre el cuarto principal del segundo nivel y el pasillo</p>



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Fotografía	Descripción	Localización
	<p>Suciedad y basura acumulada por la falta de ocupación del Faro, su uso como bodega y falta de mantenimiento</p>	<p>En todos los espacios interiores del faro, aparte de basura, se observa gran cantidad polvo, también óxido en pisos por las filtraciones y pedazos de aplanado y hierro que caen de las cubiertas</p>
	<p>Pérdida de pintura y material deleznable por la acumulación de humedad y formación de sales. La pintura impermeable, al tener un punto de acceso a la mampostería, como efecto, se abomba</p>	<p>En muros interiores y exteriores sin una altura específica, presentes en los tres niveles</p>
	<p>Grietas y fisuras en muros por asentamientos del edificio, problemas de geometría, material inadecuado y el aumento de los elementos estructurales metálicos</p>	<p>En la parte inferior y superior de vanos así como en los elementos volados con las de mayor dimensión, correspondiendo al volado de la escalera</p>
	<p>Grietas y fisuras en cornisas causadas por el asentamiento del edificio y geometría deficiente</p>	<p>Primordialmente, en el centro de vanos y en los elementos volados del segundo nivel con las de mayor tamaño (las de la escalera)</p>
	<p>Pérdida de pintura en muros por la humedad y acumulación de sales, que ha causado el proceso de cristalización de éstas, además de la humedad y erosión constantes de la acción del viento</p>	<p>En todas las fachadas del edificio, la más afectada es la suroeste, correspondiendo con el deterioro del primer faro</p>

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Fotografía	Descripción	Localización
	<p>Pérdida de material en mamposterías a causa de la cristalización de sales y la erosión del viento sobre los muros construidos durante el siglo xx</p>	<p>Exclusivamente en secciones correspondientes a la etapa de principios del siglo xx (planta alta y parte inferior de la escalera y pasillo de acceso)</p>
	<p>Eflorescencia de sales en muros interiores y exteriores por la humedad y salinidad ambiental así como la colindancia de una estructura semicircular de concreto (Figura 6)</p>	<p>Principalmente, en la parte baja de muros en interiores y exteriores. En la planta baja son más evidentes y de gran tamaño en exteriores, mientras que en la planta alta se observan más en interiores y de menor tamaño</p>

## A. Etapa española

### **Cimentación**

El Faro está construido en el nivel superior de batería del sureste del Castillo de San Felipe de *El Morro*. Al ser una adición posterior a la construcción del fuerte, se encuentra cimentado sobre lo que era una de las cámaras de almacenamiento (hoy, sala de exhibición), cuya cubierta es una bóveda de crucería de mampostería. Al interior de ese espacio se aprecian grietas que, si bien parecen producidas por el asentamiento natural del inmueble y los movimientos sísmicos característicos de la región, no parecen ser la causa de los deterioros del bien patrimonial. También se observó la presencia de humedad ascendente en muros y techos; de ahí que se planteara efectuar un estudio de radar no invasivo, para poder evaluar los daños causados por esa humedad sin afectar la fortificación y, a la postre, determinar si los cimientos tienen grietas o fisuras.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Al usar el radar se podrá observar un mapa de la subsuperficie, conocer las capas de suelo, roca y materiales presentes debajo de la actual sala de exhibición, de tal forma que se obtengan valores de la composición, densidad, uniformidad y compactación del suelo. También se observará la profundidad de la cimentación, para evaluar su capacidad de carga y estabilidad ante las condiciones geotécnicas presentes.



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

### **Planta baja**

La parte baja es la más antigua del inmueble, y, en comparación con otras áreas, muestra menos deterioros: no presenta grietas, deformaciones ni erosión en los elementos de mampostería; los muros de ladrillo están en buen estado, aunque se ven eflorescencias y abombamientos debido a la pintura acrílica utilizada. Los informes de gastos para el Fuerte y el Faro (National Park Service, 1991, pp. 160-165 ) mencionan que durante la intervención de 1907 el acceso era la parte más deteriorada, y se destaca la diferencia en el grosor de los muros entre las construcciones de 1876 y 1907. Igualmente, en el material documental se mencionan problemas en las viguetas y bovedillas del pasillo de acceso, que persisten actualmente.

### **B. Adiciones durante el siglo xx**

#### **Escaleras**

Aunque su desplante inicia en la primera etapa del inmueble, la escalera actual corresponde a la intervención realizada ya durante la ocupación de los Estados Unidos. Luego, los deterioros en los muros de ladrillo son consistentes con los del resto de la segunda etapa, donde destaca una fisura que afecta la estructura. Dichos deterioros resultan previsibles por haberse edificado con los mismos materiales y generan grietas y fisuras, erosión en paños exteriores y eflorescencias. Al tratarse de una escalera monolítica de concreto armado, ésta se observa en buen estado con las secciones, constantes en los elementos, sin desplomes ni agrietamientos por expansión de los refuerzos metálicos visibles. Es necesario monitorear el elemento, pero por ahora no se considera prioritario realizar pruebas de resistencia en núcleos o revisar la acidificación del concreto, ante el riesgo de ocasionar una filtración de humedad que afecte el elemento.

#### **Primer nivel**

Se observa corrosión activa en los elementos metálicos<sup>11</sup> debido a las filtraciones de agua pluvial y agua salina. Ésta está afectando

<sup>11</sup> La determinación de los deterioros en metales se realizó por inspección visual; sin embargo, se recomienda que se efectúen pruebas de laboratorio como: ultrasonido, penetración de líquidos, espectroscopia o microscopia electrónica de barrido, para comprender la estructura y morfología del metal, su resistencia ante la corrosión (midiendo impedancia eléctrica), observar presencia de grietas, porosidades o discontinuidades en el metal tanto superficial como internamente.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

las viguetas del sistema constructivo de la cubierta, así como la circulación vertical. Con esta filtración se acumula agua al interior cuando llueve, lo cual promueve en los muros la aparición de eflorescencias, abombamientos y microflora. Por las diferencias en los sistemas constructivos, estos deterioros se concentran a esta etapa y no están afectando el nivel inferior (planta baja).

### **Azotea**

En la azotea, existen elementos de 1845, aunque presentan corrosión.<sup>12</sup> Se destaca la existencia de agrietamientos de elementos metálicos, y la filtración de agua y humedad al interior del edificio.

### **Acabados**

El exterior del Faro está pintado con látex acrílico gris y el interior con pintura acrílica blanca,<sup>13</sup> como lo mencionan los informes de mantenimiento de 1991, prácticas que continúan hasta este día (NPS, 1991). Como resultado de esas intervenciones, aunadas al mal estado de la cubierta, el entorno costero y la filtración de humedad, tanto por las brisas marinas como por las precipitaciones, se observan eflorescencias de sales, abombamientos en la pintura y manchas de humedad en el interior y exterior del edificio. La falta de una capa adecuada para proteger la mampostería es un problema constante que afecta su conservación. La impermeabilidad de la pintura de látex acrílico ocasiona que la humedad se acumule, haciendo que el material base (mampostería) se vuelva deleznable, sobre todo en la segunda etapa constructiva.

## **RESULTADOS**

Actualmente el Faro está bajo la jurisdicción federal de los Estados Unidos, administrado por el National Park Service. Esa agencia es responsable de establecer políticas públicas, proporcionar asistencia técnica y financiera para las áreas afiliadas. Aunque en el pasado la coordinación entre las autoridades locales y el NPS ha sido desafiante, existe potencial para mejorar el estado actual del inmueble mediante esfuerzos conjuntos. La Guardia Costera tiene

<sup>12</sup> Elementos como la linterna del Faro datan de 1845, pero no queda más que la estructura, puesto que los cristales han sido reemplazados por acrílico, y parte de la cubierta fue reemplazada junto con la mitad del orbe que la remata, en 1991.

<sup>13</sup> Se recomienda realizar calas estratigráficas en el interior y exterior así como en los múltiples niveles del inmueble, para determinar la historicidad pictórica y composición química de éstas.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

acceso al Faro para mantener la lámpara en funcionamiento, y al estar en la Lista del Patrimonio Mundial, el sitio debe cumplir con las directrices de la *Convención del Patrimonio Mundial* (UNESCO, 2023) y sus prácticas ejecutivas.

### Sistema de valores del Faro

Los valores identificados en el inmueble se basan en el análisis de información recuperada del archivo y en el análisis del contexto social en el que se encuentra inmerso. Como documento histórico, el Faro (bien patrimonial) da testimonio de la evolución del fuerte, de su historia marítima y del desarrollo de la isla. Mediante el análisis historiográfico, se identificaron las diversas modificaciones que el fuerte ha tenido hasta ser el inmueble que es actualmente, así como de los diferentes conflictos que se vivieron en éste. Su figura e imagen ha estado presente en el Castillo de *El Morro* del Viejo San Felipe desde antes del proyecto de iluminación propuesto para la isla por la Corona española a finales del siglo XIX. Desde 1846 la fortaleza ha contado con un sistema de señalización lumínica, pero el que está actualmente corresponde a una construcción de 1908, que aprovecha elementos del que fue construido en 1876. Además, el inmueble se enmarca en la historia del Caribe, al ser el primer Faro en la isla y el antecesor del sistema de iluminación costera (NPS, 1992).

En sus diferentes etapas se aprecia la evolución de los sistemas de iluminación en el Caribe, con las luminosas torres construidas en la isla similares entre sí y correspondientes al sistema constructivo y estilo que actualmente se observa (Mari, 2009-2013). Mediante el análisis historiográfico conocemos que el diseño que antecedió al inmueble antes de la ejecución de este proyecto era diferente, ya que el sistema constructivo fue retomado, a partir de una estructura metálica que ya se encontraba en el fuerte desde su primera versión.

Si el Faro no es intervenido, su estructura portante en muros y cerramiento se verá aún más comprometida en la zona de la fachada oeste, de modo que ambos podrían colapsar. De igual manera, si no se restituyen la mampostería, el junteo erosionado y el mortero de recubrimiento en la fachada sur, más adelante estos elementos pueden llegar a presentar daños estructurales. Si bien los deterioros mayores se encuentran en elementos construidos en el siglo XX, pueden ocasionar daños colaterales a futuro. Es decir, si colapsa la azotea, también lo hará la linterna del siglo XIX y se vería comprometida la historicidad de los siglos XIX y XX. Más allá de su papel

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

como atributo del *valor único excepcional* (VUE), su conservación es importante por ser un elemento protagónico en el paisaje urbano histórico de Viejo San Juan. Además de que es el elemento más alto de la fortificación, y su color contrasta con el resto de los materiales del fuerte. Por su distinguida presencia es que se le considera parte de la identidad local y del imaginario colectivo de los residentes y visitantes de San Juan, generando historias y curiosidad por el inmueble. Asimismo, al estar actualmente en uso como guía luminosa, permite que el sistema de fortificaciones permanezca vivo en la vida diaria de los actores sociales aledaños.

Los valores que se identificaron mediante el trabajo de campo y la investigación de gabinete revelan que al ser el primero y principal Faro en Puerto Rico, es un testimonio de la evolución del sistema de defensa hacia el siglo xx, mostrando la continuidad histórica y militar del sitio. Lo mencionado es uno de los elementos por el cual el Sistema de Fortificaciones de Puerto Rico fue inscrito en la lista de Patrimonio Mundial por la UNESCO, en 1983

Finalmente, éste aporta a los servicios culturales del sitio un elemento característico e identificable, así como una imagen a través de la cual se puede promocionar el Viejo San Juan. Por último, y con base en lo mencionado, creemos que la conservación de este inmueble representa una parte esencial en la salvaguardia de la identidad marítima del Viejo San Juan, como el punto original de desarrollo para la isla y su historia.

### Sustento teórico para la intervención integral

El Faro del Fuerte de San Felipe de *El Morro* en Puerto Rico, aunque relativamente joven, presenta elementos de diferentes épocas que reflejan la historia política y cultural de la isla (Figura 8). Su evolución se ajusta al concepto de primera y segunda historia según el contexto de la *Teoría de la restauración* de Brandi (1995 [1963], p. 17), donde cada fase de desarrollo tiene su propia importancia. La propuesta de intervención se basó en la idea de que el inmueble debe preservar su propósito original, como elemento de señalamiento costero,<sup>14</sup> y su estabilidad; y que se permita el acceso a éste para enriquecer su valor histórico. Se argumenta que modificar su ubicación actual sería contrario a la conservación de sus valores. *La Carta de Venecia* (ICOMOS, 1964, p. 2) destaca la importancia de

<sup>14</sup> El Faro es en sí mismo una señal visual para guiar y advertir a los barcos sobre la ubicación de la costa, los peligros submarinos y otros puntos de referencia importantes en el mar, contribuyendo así a la seguridad y eficiencia de la navegación marítima.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Figura 8. Fotografía del Faro de *El Morro* de San Felipe (Fotografía: Sarahí Soriano y Rodrigo Sáinz, 2019).



que un monumento esté vinculado a su historia y ubicación, y sólo se puede considerar su traslado en circunstancias excepcionales. La intervención busca recuperar la estabilidad del edificio sin alterar su apariencia estética o su contexto histórico y cultural. Se enfoca en conservar la esencia del monumento, evitando cambios innecesarios.

La propuesta se basa en el respeto de la autenticidad de las distintas historicidades del bien y se justifica al considerar la conservación de la etapa española; así como de las intervenciones del siglo xx. Si bien, se propone la estabilización de los muros de carga como intervención principal y el mantenimiento de la cubierta, la conservación preventiva es crucial para garantizar la preservación de su autenticidad y riqueza histórica.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Dada la diversidad de etapas con las que cuenta el inmueble y su ubicación al interior de un bien histórico con sus propios valores, cuya historia se ve complementada por el Faro es importante cuidar tanto el contexto en el que se desplanta como sus elementos. El diálogo entre las diferentes etapas es uno de los factores cruciales en la significación tanto del componente como del conjunto en general, incluyendo la relación que existe entre las etapas y los elementos originales. De esta manera, cada una de las partes da testimonio de la época a la que pertenece y se reconoce; y al mismo tiempo muestran la evolución del bien, la historia política de la isla y el desarrollo de las tecnologías para la vigilancia costera.

### CONCLUSIONES

El Faro en el Castillo de San Felipe *El Morro*, actualmente propiedad del NPS y bajo jurisdicción federal de los Estados Unidos, está regulado por políticas públicas establecidas por esa agencia federal, misma que depende del Departamento del Interior de Estados Unidos. Sin embargo, la coordinación entre las autoridades locales y el NPS no siempre ha sido óptima. Dicha relación podría mejorar con esfuerzo y cambios de actitud de ambas partes. Además, la Guardia Costera conserva el derecho de acceso al Faro para operar la lámpara en cualquier momento. Dado que el sitio está inscrito en la Lista del Patrimonio Mundial, se rige por *la Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural* (1972) y sus directrices prácticas. Como Patrimonio Mundial, el sitio, al dar testimonio de la gestión del inmueble, requiere la colaboración del NPS, de conservadores-restauradores y de académicos para el mantenimiento y la conservación preventiva y activa. Se sugiere una gestión cultural integral que lo incluya en el programa de interpretación del Castillo de San Felipe, considerando su importancia histórica. Aunque el objeto principal de la evaluación del Faro se ha logrado, este informe fue elaborado antes de los terremotos de 2020, por lo que se debe actualizar para reflejar posibles daños recientes o cambios en su estado debido a esos eventos sísmicos.

Poder ejecutar prácticas profesionales entre instituciones académicas de dos países en Latinoamérica y el Caribe es fundamental para la profesionalización actual de los conservadores y restauradores de *bienes culturales inmuebles*. Estas colaboraciones contribuyen significativamente a los estudios y trabajos de restauración y conservación, al proporcionar una perspectiva ampliada, compartir mejores prácticas, y enriquecer el conocimiento; así como las habilidades técnicas de los profesionales involucra-

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

dos. Es en este tipo de intercambios en que los estudiantes tienen la oportunidad de comparar y contrastar la currícula y el equipamiento; y por lo tanto observar el método de estudio de los casos propuestos por las diferentes instituciones.

Estos ejercicios además, brindan la oportunidad de trabajar con múltiples actores que proveen diferentes perspectivas sobre la gestión y manejo del caso presentado, como lo hizo el profesorado de la Universidad de Puerto Rico (ingeniero químico y restaurador de bienes muebles) además de los especialistas que custodian y están en contacto diario con el bien inmueble y su contexto. En este caso, los *rangers* del National Park Service. Esto crea lazos interinstitucionales que prevalecen aún después de las prácticas profesionales, siendo puentes de conocimiento para posteriores colaboraciones académicas. Por otro lado, las oportunidades de mejora y crecimiento incluyen la necesidad de contar con más de un estudiante para realizar un análisis integral, asegurar el acceso a herramientas y equipos adecuados por parte de la universidad anfitriona, y gestionar adecuadamente el tiempo disponible para llevar a cabo actividades efectivas de levantamiento y análisis.

## REFERENCIAS

Adell, J. M. (1992). La arquitectura de ladrillos del siglo XIX: Racionalidad y modernidad. *Informes de la Construcción*, 44(421), 5-15. <https://oa.upm.es/69397/>

Consejo Internacional de Monumentos y Sitios. (1999). Carta de Burra. ICOMOS. [https://icomos.es/wp-content/uploads/2020/01/burra1999\\_spa.pdf](https://icomos.es/wp-content/uploads/2020/01/burra1999_spa.pdf)

Becerril Miró, J. E. (Coord.). (2009). *Los principios legales de la Convención del Patrimonio Mundial* (primera edición). Premios INAH. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Brandi, C. (1995 [1963]) *Teoría de la restauración*. Alianza Forma.

Caraballo, C. (2011). *Patrimonio cultural: un enfoque diverso y comprometido*. UNESCO.

Carbonara, G. (1990). *Restauro dei monumenti. Guida agli elaborati grafici*. Liguori.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS). (1964). *Carta de Venecia: Carta Internacional sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios*. [https://irpmzcc2.org/upload/secciones\\_archivos/02-carta-de-venecia-1964\\_201901041854.pdf](https://irpmzcc2.org/upload/secciones_archivos/02-carta-de-venecia-1964_201901041854.pdf)

Falcón, T. (2010). Los faros de San Sebastián de Cádiz y del Morro en La Habana, en su contexto histórico y constructivo. *Trocadero. Revista del Departamento de Historia Moderna, Contemporánea, de América y del Arte*, 1(21-22), 215-232. <https://doi.org/10.25267/Trocadero.2010.i21.i22.13>

Kerr, J. S. (1985). *The Conservation Plan: A Guide to the Preparation of Conservation Plans for Places of European Cultural Significance* (2<sup>nd</sup> rev. ed.). National Trust of Australia.

Le Corbusier y Sert, J. L. (1933-1942). La Carta de Atenas. IV Congreso de Arquitectura Moderna (CIAM). París. <http://www-etsav.upc.es/personals/monclus/cursos/CartaAtenas.htm>

Mari, J. A. (2009-2013). *Faros de Puerto Rico*. Edicionesdigitales.info. <https://issuu.com/coleccionpuertorriquena/docs/farospresp>

National Park Service. (1978-88). Registros de Recursos del Parque (SAJU 18599). El Morro Lighthouse. Archivos Centrales Serie: .001.001, folder: 150, caja: 9.

National Park Service. (1991). Reparaciones a El Morro Lighthouse. Registros de Recursos del Parque SAJU-00165 SAJU 18599 (SAJU 18520). El Morro: SAJU-91. Archivos de Sitio 002.003.001, folder:60, caja: 86.

National Park Service. (1992). Registros de Recursos del Parque (SAJU-00213). El Morro Lighting System. Archivos Centrales Serie: 001.001, folder: 153, caja: 9.

National Park Service. (2002). *The Fortification of San Juan Historic Site*, Volume III. Historic Structure Report. Castillo de San Felipe. The City Walls. An Investigation of the Materials Used. Cultural Landscape Report. [https://www.nps.gov/parkhistory/online\\_books/saju/fortifications\\_3.pdf](https://www.nps.gov/parkhistory/online_books/saju/fortifications_3.pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1983). *Fortaleza y sitio histórico nacional de San Juan de Puerto Rico*. Lista del Patrimonio Mundial. UNESCO. <https://whc.unesco.org/es/list/266>



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Pedelí, C. (2014). A Methodology for an Organised Visual Examination on Condition Assessment of Cultural Heritages. *e-dialogos: Annual digital journal on research in Conservation and Cultural Heritage*, 4(4), 22-29. [http://www.diadrasis.org/public/files/edialogos\\_004.pdf](http://www.diadrasis.org/public/files/edialogos_004.pdf)

Quiñones, F. y Torres, S. (2005). *Las cuencas principales de Puerto Rico*. [http://www.recursosaguapuertorico.com/Las\\_Cuencas\\_Principales\\_de\\_PR\\_resumen\\_V.pdf](http://www.recursosaguapuertorico.com/Las_Cuencas_Principales_de_PR_resumen_V.pdf)

Quiñones, F. y Torres, S. (2012). *Resumen de la geología de Puerto Rico*. [http://www.recursosaguapuertorico.com/Geologia\\_de\\_PR\\_por\\_ST\\_y\\_FQ\\_Rev\\_9Jan12.pdf](http://www.recursosaguapuertorico.com/Geologia_de_PR_por_ST_y_FQ_Rev_9Jan12.pdf)

Sánchez, M. A. (1992). *Los faros españoles de ultramar*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Centro de Publicaciones, D. L.

Story Map Journal. (2019). Puerto RicoTrench. Consultado el 20 de diciembre, 2019. <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=c3706b1a27e5457aacedb11a0beec6ce>

## SOBRE LOS AUTORES

### Sarahí Soriano Orozco

Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE),  
Consulado de México en Salt Lake City, Utah  
[alsarahi\\_orozco@encrym.edu.mx](mailto:alsarahi_orozco@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4764-6682>

Egresada de la Licenciatura en Arquitectura, Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), maestra en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Inmuebles por la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM). Colaboró con la Oficina de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO-México) en el rubro de gestión patrimonial y en el proyecto de “Diagnóstico del Faro de San Felipe del Morro, en Viejo San Juan, Puerto Rico”, en conjunción con la Universidad de Puerto Rico (UPR) y el National Park Service (NPS). Actualmente es la encargada del Departamento de Asuntos Culturales en el Consulado de México en Salt Lake City, Utah, para la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE).

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

### Rodrigo Sáinz Lara

Dirección de Patrimonio Mundial,  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

[alrodrigo\\_sainz@encrym.edu.mx](mailto:alrodrigo_sainz@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2002-8161>

Arquitecto egresado de la Universidad Veracruzana (UV), maestro en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Inmuebles por la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRIM): actualmente concluye su proceso de titulación. Hoy se desempeña como jefe del Departamento de Apoyo Técnico en la Dirección de Patrimonio Mundial del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Ha participado en prácticas nacionales e internacionales en la oficina de la UNESCO-México así como con el Centro Internacional de Estudios para la Conservación y la Restauración de los Bienes Culturales (ICCROM) y el Centro del Patrimonio Mundial.

# Exploring the Lighthouse of *El Morro* in San Felipe: Professional Practice and Academic Collaboration for the Conservation of Immovable Cultural Heritage in Old San Juan, Puerto Rico

Ir a la versión en español

DOI: 10.30763/Intervencion.297.v1n29.76.2024 · YEAR 15, ISSUE NO. 29: 211-233

Submitted: 15.10.2023 · Accepted: 15.04.2024 · Published: 31.07.2024

## Sarahí Soriano Orozco

Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE),  
Consulado de México en Salt Lake City, Utah  
[alsarahi\\_orozco@encrym.edu.mx](mailto:alsarahi_orozco@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4764-6682>

## Rodrigo Sáinz Lara

Dirección de Patrimonio Mundial,  
Instituto Nacional de Antropología e Historia  
(INAH), Mexico  
[alrodrigo\\_sainz@encrym.edu.mx](mailto:alrodrigo_sainz@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2002-8161>

Translated by Lucienne Marmasse

## ABSTRACT

This work describes the conservation practice carried out in the Lighthouse in the *El Morro* Castle in San Felipe, Old San Juan, Puerto Rico; located in a 16<sup>th</sup> century fortification that went through two phases of construction, whose different materials now present deterioration specific to coastal environments: humidity, salinity, and wind erosion. As a building listed in the World Heritage Sites (WHS, UNESCO), coordination between local authorities and the US National Park Service (NPS) is crucial for the conservation and management of the Lighthouse in the *El Morro* Castle in San Felipe. Moreover, professional practices between academic institutions in Latin America and the Caribbean in the field of conservation and restoration of immovable cultural property are essential to deepen the knowledge and skills of professionals; however, improvements in the availability of resources and time are necessary to maximize their effectiveness.

**KEYWORDS**

conservation, characterization, assesment, coastal heritage, maritime infrastructure, Old San Juan, Puerto Rico

**INTRODUCTION**

**I**n 2019, the University of Puerto Rico (UPR) and the National Park Service (NPS, USA), in collaboration with the National School of Conservation, Restoration and Museography “Manuel del Castillo Negrete” (ENCRYM, Mexico), joined forces to design a conservation plan for the Lighthouse in the *El Morro* Castle in San Felipe, Old San Juan, Puerto Rico. This proposal was developed over a fortnight as part of the professional practices for the master’s degree in Restoration and Conservation of Immovable Cultural Property at ENCRYM. The objectives of this activity focused on drafting a report that characterized, diagnosed, and surveyed the building, so that it can be included in the castle’s documentation.

The Lighthouse is an iconic part of the coastal landscape, which relates the use and evolution of historical fortifications systems in the Caribbean. It stands out as a disruptive visual element, sparking the visitors’ curiosity. This project’s importance was not limited to merely documenting the origin and historicity, but also evaluating its structural stability, ensuring safety for the rangers<sup>1</sup> and all those who pass through the area, given the climate and seismic phenomena it is exposed to.

The project followed a comprehensive methodology of conservation and restoration of immovable heritage assets, based on normative documents of international organisms such as the International Council on Monuments and Sites (ICOMOS), the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) and the International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property (ICCROM).<sup>2</sup> The work-plan addressed aspects of management, theory, science, technology, archival research, and the building’s historical and socio-cultural background. Furthermore, it also included a detailed analysis of the morpholo-

<sup>1</sup> Rangers are National Park Service employees who work in national parks and other protected areas. Their main purpose consists in protecting and preserving the environment, wildlife, and cultural resources. They also offer services of interpretation and environmental education to visitors, patrol to guarantee the safety and fulfillment of regulations, and take part in land management and conservation activities (Department of the Interior, 2024).

<sup>2</sup> Among the methodologies used are *The Conservation Plan* (1985), the *Burra Charter* (1988), *Management Guidelines for World Heritage Sites* (2003), an adaptation of *Guide to Historical Urban Landscapes* (2011) and *Organized Visual Observation* (2014) (ovo: organized visual observation) by Corrado Pedeli.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

gical and typological features of the Lighthouse, together with the construction system in its historical stages, the types of materials used, the damage observed, and previous interventions.<sup>3</sup>

Taking the latter into consideration, as well as the different phases of construction, and by using documentary information, we distinguished the innate damage to the building, intrinsic to its manufacture, from that resulting from its location in a coastal, highly seismic setting, or from its use and maintenance. The final report concluded with recommendations for conservation as well as actions for restoration and maintenance in the short—, mid—, and long-term. Moreover, further studies<sup>4</sup> were suggested to improve the understanding of agents of deterioration and to characterize the original materials more thoroughly. We outline the work process which entailed the diagnosis to carry out the intervention of this structure, below.

### CONVERSATIONS WITH THE LIGHTHOUSE AND ITS SURROUNDINGS

#### Characterization and assessment

The *El Morro* Castle in San Felipe is a historical fort in the north of Puerto Rico, which is part of the defense system of the bay of Old San Juan, together with the San Cristobal Fort and its walls, on which construction began in 1766. This site was inscribed on the UNESCO list of World Heritage Sites (WHS) in 1983 as part of La Fortaleza and San Juan National Historic Site, in Puerto Rico. This designation was based on criterion vi,<sup>5</sup> for its colonial military architecture in America and its role in the defense of San Juan between the 16<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries (World Heritage Centre, 2024). Nowadays only those elements closest to the coast remain, including the northern wall, both forts, the governor's mansion and San Juan gate (Figure 1). In addition, on the northeastern bastion of the San Felipe fort, on a promontory (*morro*) to the east of the bay, there is a lighthouse.

<sup>3</sup> Some of these interventions include: replacing wind-and-salt-eroded red clay clinker bricks, applying acrylic latex paint on the exterior and acrylic white paint on interiors, installing monitors on vertical cracks, using fiberglass film on the roof to join one of the cracks caused by corrosion in type I steel beams (in a joist and vault system).

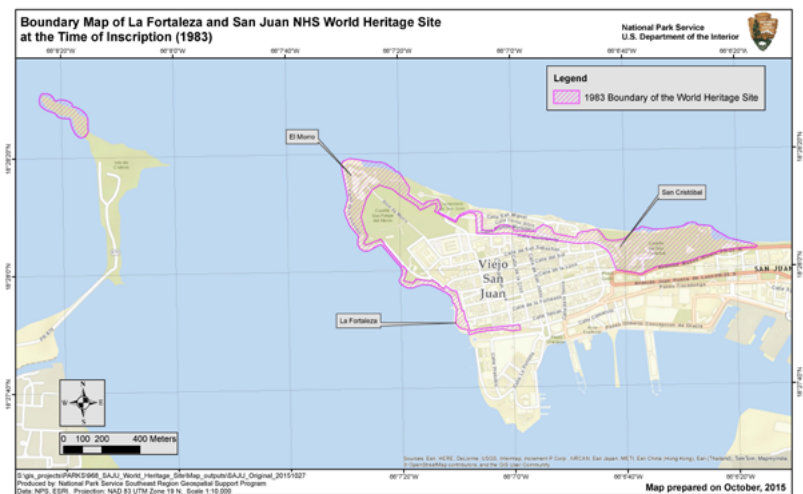
<sup>4</sup> For example, in the case of efflorescence, laboratory tests can be performed to obtain greater detail of the damage that is evident at visual inspection, such as optical microscopy, X-ray fluorescence spectroscopy, Ph and Relative Humidity (RH) tests.

<sup>5</sup> Criterion vi appeals to the representativity of a series of monuments or sites which illustrate a significant stage in human history (UNESCO, 2023).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 1. Site plan of La Fortaleza complex and San Juan National Historic Site in Puerto Rico at the time of its inscription on the World Heritage List in 1983 (Source: National Park Service, World Heritage Centre, 2024).



## CHARACTERIZATION

### Historical background

The history of the *El Morro* Lighthouse in San Juan is marked by several construction phases and interventions. According to the Central Archives of resource records for this heritage site protected by the National Park Service (NPS), it was built in 1846, and is considered the first in Puerto Rico. Created prior to the implementation of the maritime lighting plan put forth in 1869, which sought to install 15 lighthouses around the island to protect strategic ports and commercial routes between Europe and America, its trace can still be seen in the fort's southwestern bastion. The second building (Figure 2) of 1876, also had an octagonal plan with a clinker brickwork base, and a 174-foot-tall (53 meters) metal tower (National Park Service, 1978-88).

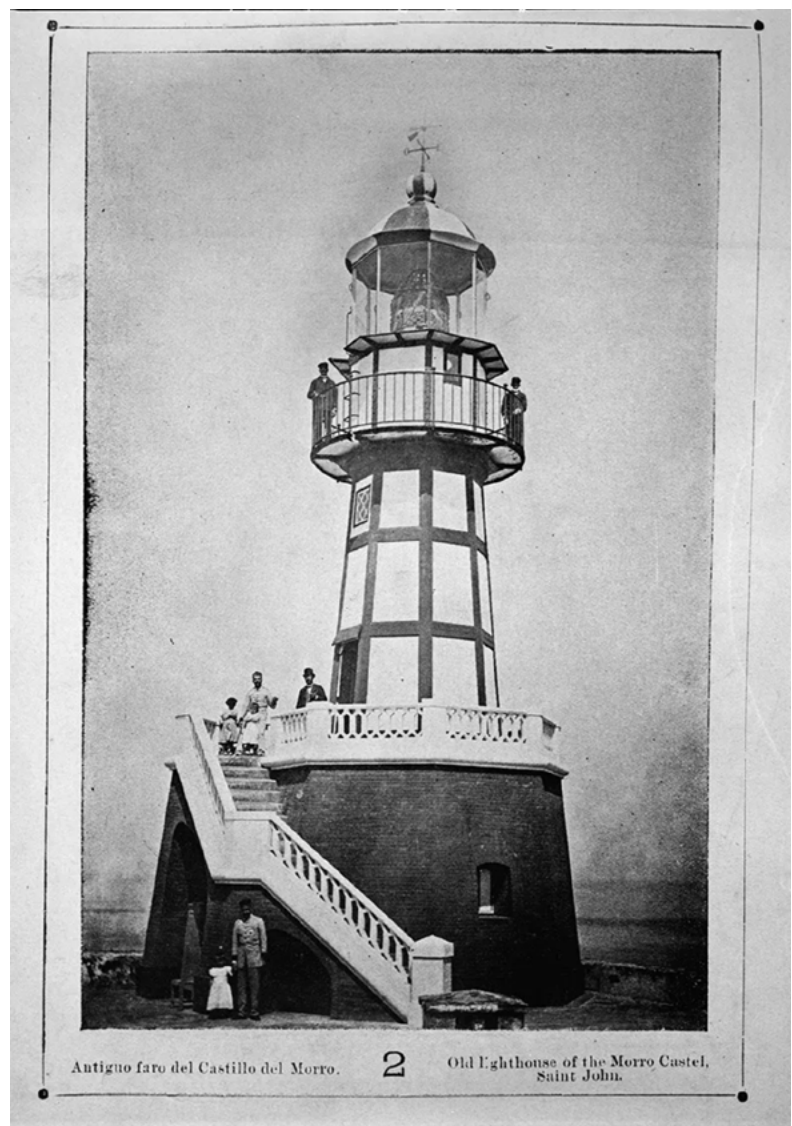
As described in NPS expense records (1999, pp. 98-165), in 1900, eleven years after Spain transferred control of Puerto Rico over to the United States, a second level was added. At first, a dwelling for the lighthouse keeper was not considered, as it was expected he would live in San Juan city and travel to the Lighthouse when necessary. In that building, which was damaged during the American invasion in the Spanish-American War, the original plan was to reconstruct or repair the metal tower, however, due to administrative problems and the loss of rescuable elements, it was decided to build a third light tower. The fourth and final construction phase corresponds to 1908, when the second level was rebuilt due to its bad quality and early deterioration.

During the last quarter of the 20<sup>th</sup> century, concern arose regarding the Lighthouse's state of conservation. Despite having

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 2.  
Photograph of  
the Lighthouse in  
1895 (Photograph:  
Feliciano Alonso,  
1985; source:  
<https://www.geoisla.com/2017/03/antiguo-Lighthouse-del-castillo-san-felipe-del-morro-circa-1898/>).



been reported as a conserved building with regular maintenance, it can be seen interventions were carried out in response to specific deterioration, rather than following a preventive conservation strategy. In 1991, a restoration proposal was relaunched, which marked the last significant intervention of the Lighthouse, although challenges in management of historical heritage and its conservation can be noted throughout its history (National Park Service, 1991, pp. 1-10).

### Geographical context and the environment

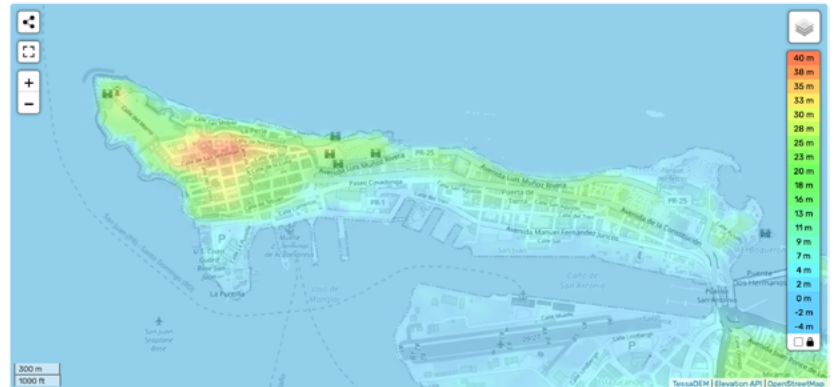
The geophysical context of Puerto Rico originated from the collision of two tectonic plates, the North American and the Caribbean; this gave rise to both the formation of the Antilles and the Puerto Rico Trench, the deepest point in the Atlantic. Old San Juan is-

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

let—where the geology includes artificial fillings, beach deposits, and near ground level aquifers and alluvium—has diverse topography (Figure 3) and lies on a coastal plane at sea level; however, the *El Morro* Castle in San Felipe rises on a strategic hummock, which was used to build a fort and the location of the Lighthouse (Quiñones & Torres, 2005, p. 4).

FIGURE 3.  
Topological diversity  
map of Old San  
Juan in Puerto Rico  
(Source: Quiñones, F.  
and Torres, S., 2012,  
p. 2).



Regarding climate, Puerto Rico is warm and humid as a result of its location in the Caribbean, with a maximum temperature that fluctuates between 26 and 32 °C (79 and 89 °F), and a relative humidity above 70% all year long. Temperatures vary moderately throughout the year, the warmer months (August and September) at 32 °C (89 °F), and the coldest (January) at 26 °C (79 °F). Relative humidity is generally high, with a peak in October (76.9%). San Juan experiences high sun exposure, with an average of 13.2 hours of daylight in June. Precipitations are highest in August and lower in March. The prevailing winds come from the northeast and southeast trade winds, with a windy season from June to August; the region is vulnerable to hurricanes from June to November (Quiñones & Torres, 2005). Regarding flora and fauna, the coastal zone has plants associated with mangroves, and microflora can exist due to climate conditions.

## ANALYSIS AND FORMAL DESCRIPTION

### Typology and morphology

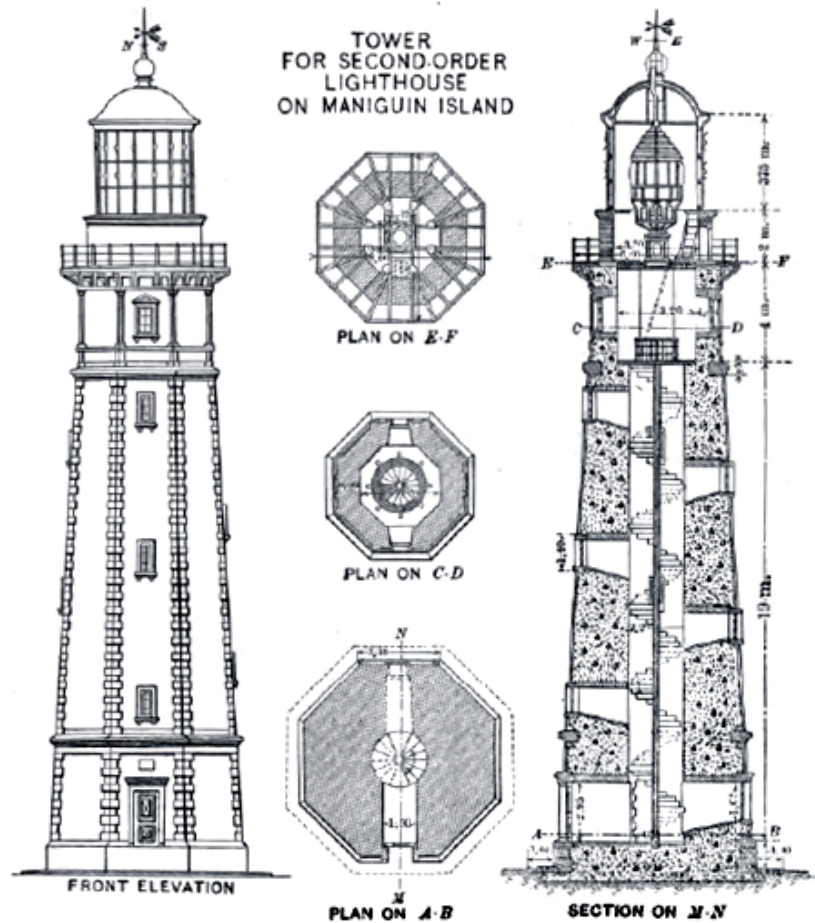
The *El Morro* Lighthouse in San Felipe illustrates the evolution of lighthouse technology throughout the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries. During the 18<sup>th</sup> century, these lighting systems relied on simple mechanisms, such as weights, springs, lenses, and lamps with eclipse systems (Figure 4).



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 4.  
Nineteenth century  
Spanish design of  
the lighthouse to be  
built on Maniguin  
Island, Philippines.  
On the sketch one  
can see the use of  
eclipse systems with  
Fresnel lens (Source:  
Sánchez, T., 1992).

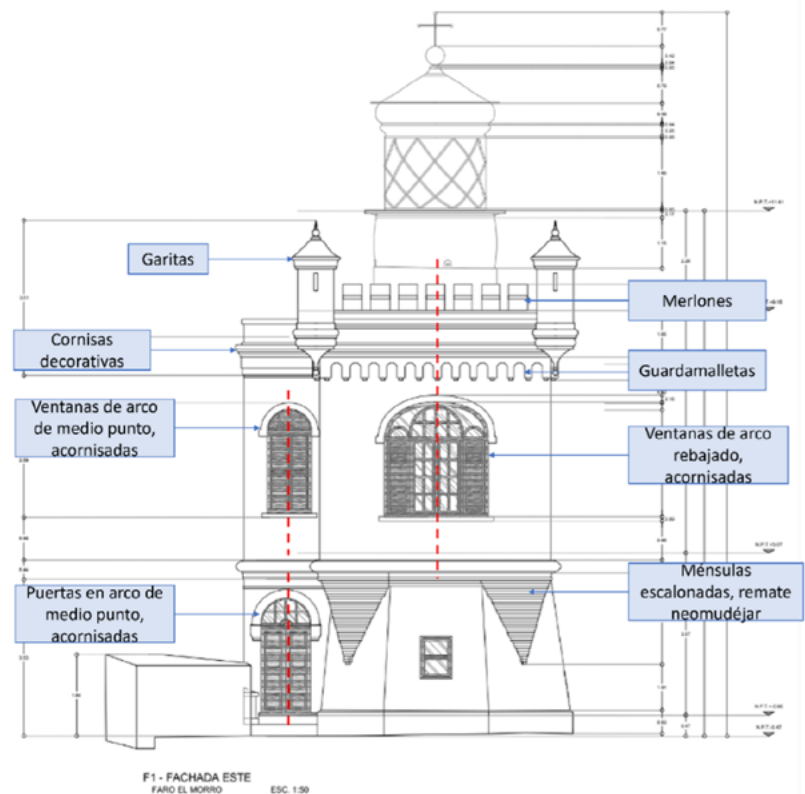


With modernization in mind, Spain established a Lighthouse Committee in the 19<sup>th</sup> century, which adopted building materials used in other countries. In this process, the Lighthouse structure underwent a significant change: going from the original conical masonry shaft to a cylindrical metal shaft and tower, which were made by the United States to support the lantern. Various fuels have been used for its operation throughout its history, from carbureted hydrogen to incandescent lamps, xenon gas, mercury or halogen, with electrification in 1915. The internal structure of the Lighthouse is made of iron, whereas all the external parts and frames are made of bronze and the dome of copper plates. Meanwhile, the covering, for its part, is made of glass, and the light towers of the first three classes have a platinum-tipped lightning rod.

In terms of morphology, El Morro Lighthouse in San Felipe presents ornamental elements which display the influence of Neoclassicism and are reminiscent of Neo-Mudejar style. The symmetry of the façade of the second section, including the windows and shades, together with the use of cornices that frame the building and its

openings, establish a characteristic architectural language of these styles. One can also see valances, accents on the windows with semicircular or segmental arches in the decoration and moldings, which are repeated on the interior façades. The use of box profile merlons in the building's crenelated parapet symbolizes its role of protection; the concrete sentry boxes, which were added later, emphasize its military nature. The ground floor displays influence of its early Spanish period, through the width of its walls and the quality of the bricks, whereas the lantern, made of cast iron and glass, dates back to the Industrial Revolution (Figure 5).

FIGURE 5.  
Schematic of *El Morro* Lighthouse in San Felipe (East elevation) indicating the Neoclassic and Neo-Mudejar elements. The dotted lines represent the symmetry of some of its façades and/or elements (Drawing: Sarahí Soriano and Rodrigo Sáinz, 2019).



### Construction systems and materials: walls, mezzanines, covers, metals, woodworks, and fittings

Throughout its history, the Lighthouse in the *El Morro* Castle in San Felipe presents a structure with a great variety of building materials and construction techniques, according to sources consulted in central archives, among them a report of general information on the lanterns and a memoir on the building's restoration in 1978. The base, perched on ribbed vaults in the upper battery of the castle, has a volume of 79 m<sup>3</sup>, and the ground level floors comprise a hydraulic cement underlayment and tiles from the Canary Islands. Inside, the staircase that connects the ground level with the first

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

level corresponds to an addition during the fourth phase and is made of reinforced concrete with a finish of hydraulic cement; the walls are apparently covered in gray vinyl paint. However, *in situ* observation, backed by documentary data from the NPS, reveals that there have been variations in the construction materials used during the different building phases. The octagonal base ground floor pertains to the oldest phase and consists of masonry using sizable red clay clinker bricks, made in Spain, laid with lime and sand mortar. On the other hand, the quadrangular base first level, corresponding to the fourth phase, used industrial American bricks laid in a cement and sand mortar. The fittings include hydraulic systems with lead pipes, electric systems with galvanized conduit tubes, and the LED illumination is powered by solar panels installed on the rooftop of the building.

### **Morphological analysis: functionality and context**

The formal analysis stresses the integrity and authenticity of the Lighthouse's shape, which mirrors Puerto Rico's historical transition from Spanish dominion to becoming an Associated State. Certain original elements, such as the glass panes of the lantern and the lighting mechanism, have been replaced by more modern versions. The current state of conservation enables it to remain in operation given there is no risk of collapse. Nevertheless, deterioration in the structure and finishes have led to visits inside being canceled due to safety reasons.

The building has lost certain elements of its original system, although a significant part of the early electric infrastructure is still conserved *in situ*. It is considered important that this Lighthouse continue to fulfill its function as part of the marine signaling system, because this gives continuity to the building and fort's historical value. On the other hand, the contextual analysis stresses that the heritage asset's location within a 16<sup>th</sup> century fort hinders an adequate evaluation of its foundations, owing to the constant flow of visitors. Physical damage to the building is consistent with the quality of the materials, which manifests in the various degrees of deterioration in each of the stages. For example, the 19<sup>th</sup> century Spanish red clay clinker bricks, measuring roughly 28 x 21 x 7 cm,<sup>6</sup> have a dense composition, while the American industrial red clay

<sup>6</sup> According to the *Ordenanzas de Madrid* of 1857, bricks had to meet specific measurements: one foot long, 3/4 foot wide and two fingers thick, determined by submultiples of the "vara" (measuring rod), with a proportion such that the length did not double the width. In Castille, the vara measured 864 cm, as cited in Adell (1992, p. 7).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

bricks are lighter, more porous, less dense and smaller (2 x 4 x 8”). When comparing both types of bricks, now exposed due to lack of coating,<sup>7</sup> the American blocks present greater erosion and efflorescence than the Spanish ones.<sup>8</sup>

Likewise, the marine environment, which can be very harsh, increases the erosion by friction on masonries, as well as corrosion of metallic elements and development of efflorescence on floors and walls, given the humid and saline environment. Moreover, constant precipitation and extreme temperatures have a strong impact on the deterioration of the building and the structural integrity of its materials.

### CONDITION REPORT

#### Methodology

The following methodologies were used in this project: the ovo (*Organized Visual Observation*) method by Pedeli (2014); the guideline indicated in *The Conservation Plan* by Kerr (1985); the regulations in *The Burra Charter*, ICOMOS (1999); Ciro Caraballo's (2011) method to identify systems of values and attributes; the matrix proposed by architect Rubén Rocha (2018) to analyze the architectural and structural components of the building; as well as the De Angelis (1982) and Carbonara (1990) method for both the architectural and damage surveys. The comprehensive methodology can be summarized as follows:

- 1) reconnaissance of the site, approximation to the object of study and its context, photographic and sketch surveys;
- 2) archival research, creation of stakeholder database, and interviews;
- 3) architectural survey;
- 4) damage survey;<sup>9</sup>
- 5) data analysis;

<sup>7</sup> Lime is alkaline and can react with salt, which weakens the joint between the bricks and the mortar, causing loss of adherence and the gradual disintegration of the brickwork system. Likewise, in cement-sandgrouts, the presence of salt weakens the grout to the point of disintegration.

<sup>8</sup> Red clay clinker bricks are porous, they absorb humidity and salinity from the marine environment; over time, the salt penetrates them, leading to cracking or disintegration due to lack of salt crystallization when they expand on drying.

<sup>9</sup> In terms of surveying, different methodologies were employed, including the use of tape measure, laser, hose level, triangulation by cord and photogrammetry. There were certain limitations: it was impossible to use the drone due to strong wind currents; nor LIDAR, or other imagery or advanced laboratory technologies, due to the limited time of the professional practice, a period of two weeks.

## Intervención

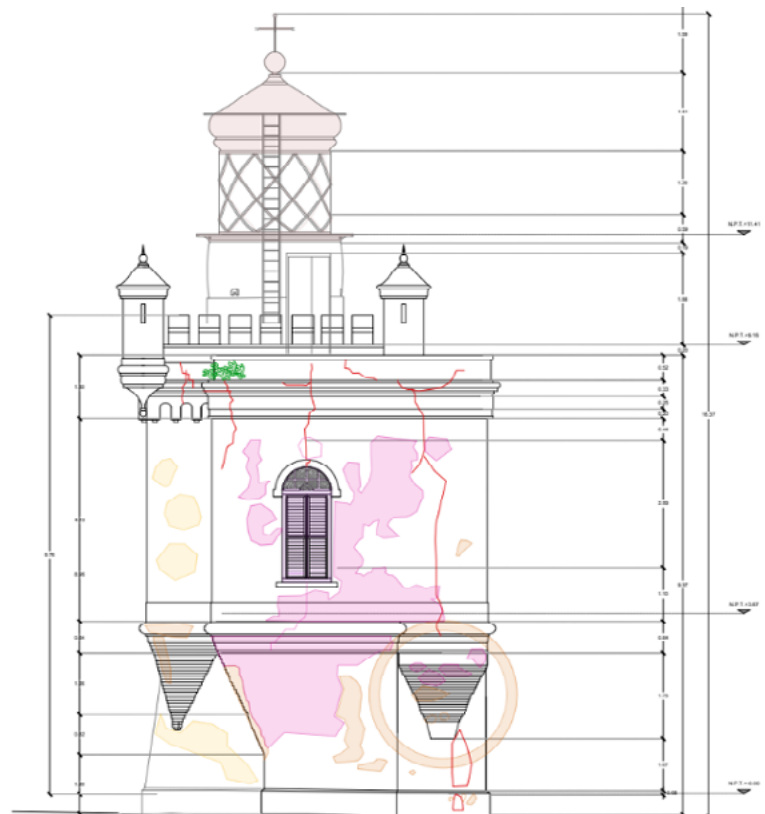
ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

- 6) identification of values and attributes, value system;
- 7) theoretical discussion based on the intervention project proposal, and
- 8) reflections.

### Damage analysis

Damage to the Lighthouse is predominantly related to lack of maintenance, visible in the building's finishes, both interior and exterior. These have been caused by water infiltrations in the cover and structural problems resulting from the geometry of the building, which has led to cracks and fissures of cantilever elements. Furthermore, factors of the coastal environment, which promote corrosion of metal objects, the emergence of efflorescence on walls and weathering of masonry elements. Additionally, through *in situ* observation we identified that the materials used during the different periods did not react to the environment in the same way, determining that (Figures 6 and 7):

FIGURE 6.  
Schematic of the damage survey of *El Morro* Lighthouse in San Felipe (East elevation) (Drawing: Sarahí Soriano and Rodrigo Sáinz, 2019).


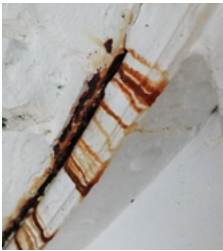

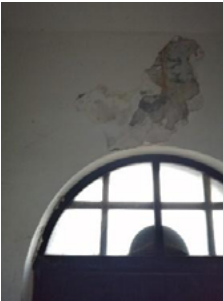


F4-FACHADA ESTE  
FARO EL MORRO ESC. 1:50

Intervención

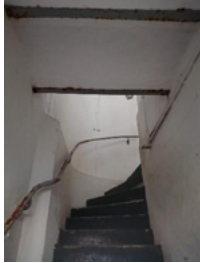


FIGURE 7. Damage characterization of *El Morro* Lighthouse in San Felipe (Compilation: Sarahí Soriano and Rodrigo Sáinz, 2019).

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Photograph	Description	Location
	<p>Exfoliation of iron elements due to humidity</p>	<p>The metallic elements of the lantern on the roof, mainly in those integrated during the 1991 intervention. Likewise, it is observed on interior lamps and the staircase connecting with the lantern</p>
	<p>Stains and runoff from elements of iron rust onto walls and floors</p>	<p>On walls at the footing of the lantern and on the second floor, where the structural metal elements of the mezzanine are supported. Especially at the split-level between the main room on the second level and the corridor</p>
	<p>Filth and accumulated rubbish as the lighthouse is unoccupied, its use as a storeroom, and lack of maintenance</p>	<p>Besides garbage, a great deal of dust is observed in all interior spaces of the lighthouse. There is rust on the floors due to infiltrations and pieces of wall covering and iron that have fallen from the covers</p>
	<p>Loss of paint and crumbling of material due to accumulation of humidity and salt formation. The waterproof paint, on finding an access point in the masonry, causes bulging</p>	<p>On interior and exterior walls, at no specific height, present on the three levels/stories</p>

Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
 JANUARY-JUNE 2024

Photograph	Description	Location
	<p>Cracks and fissures in walls caused by settlement of the building, geometry problems, inadequate material, and an increase of structural metal elements</p>	<p>In the inferior and superior parts of structural openings as well as in overhung elements; particularly large ones correspond to the overhang of the stairwell</p>
	<p>Cracks and fissures on cornices as a result of settlement of the building and deficient geometry</p>	<p>Mainly in the center of structural openings and overhanging elements on the second story, the largest ones being those in the stairwell</p>
	<p>Loss of paint on walls due to dampness and accumulation of salts which has led to crystallization, in addition to constant humidity and wind erosion</p>	<p>On all the building's façades, the one most affected is the southeastern, corresponding to deterioration of the first lighthouse</p>
	<p>Loss of material in brickwork resulting from salt crystallization and wind erosion on walls built during the 20<sup>th</sup> century</p>	<p>Exclusively in sections built during the early 20<sup>th</sup> century phase: upper story and inferior part of the staircase and access corridor</p>
	<p>Salt efflorescence on interior and exterior walls caused by atmospheric moisture and salinity as well proximity to a semi-circular concrete structure (Figure 6)</p>	<p>Mainly on the lower parts of interior and exterior walls. On the ground level these are more evident and larger outside, whereas on the upper floor there are more on the interior walls but smaller in size</p>

## A. Spanish phase

### **Foundations**

The Lighthouse is built on the southeast upper battery level of the *El Morro* Castle in San Felipe. As a later addition to the construction of the fort, its foundations lie within what used to be storage chambers (currently the exhibition hall), whose cover is a masonry ribbed vault. Inside this space one can see cracks that, while apparently produced by the building's natural settlement and the region's characteristic seismic movements, do not seem to cause deterioration of the heritage asset. We also observed the presence of rising damp on walls and ceilings, hence the suggestion of performing a non-invasive radar study to assess the damage caused by this humidity without affecting the fortress and, ultimately, determine whether the foundations have cracks or fissures.<sup>10</sup>

### **Ground level**

The lower level is the oldest part of the building and, compared to other areas, shows less deterioration: the masonry elements have no cracks, deformations nor erosion; the brick walls are in good conditions, though there is efflorescence and bulging due to the use of acrylic paint. The expenditure reports for the Fort and the Lighthouse (National Park Service, 1991, pp. 160-165) mention that the access was the most damaged area during the 1907 intervention, and highlight the difference in width between the walls built in 1876 and 1907. Likewise, the documentary material indicates problems in the beams and vaults of the access corridor, which persist to this day.

## B. Twentieth century additions

### **Staircase**

Although the footing begins in the first phase of the building, the current staircase corresponds to an intervention carried out during the American occupation. Hence, damage to the brick walls is consistent with the rest of the second phase, the most notable of which is a fissure that affects the structure. This damage was foresee-

<sup>10</sup> The use of radar makes it possible to observe a map of the subsurface, identify the layers of soil, rock, and materials existing under the current exhibition hall, and thus obtain results of the composition, density, uniformity, and compaction of the ground. Moreover, one can observe the depth of the foundations and evaluate its load capacity and stability in the face of current geotechnical conditions.



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

able since it was built with the same materials that cause cracks and fissures, erosion of exterior panels, and efflorescence. Being a monolithic reinforced concrete staircase, it appears to be in good condition, the sections present constancy in their elements, with no collapsing or cracking due to the expansion of visible metal reinforcements. This element must be monitored, although it is currently not considered high priority to perform penetration resistance tests on the core or check for acidification of the concrete, in light of the risk of causing a humidity infiltration that could affect it.

### **First story**

Active corrosion can be seen on the metal<sup>11</sup> elements because of seeping rain and salt water. This concerns both the beam system of the cover structure and vertical circulation. Due to the leakage, water accumulates inside when it rains, which promotes the emergence of efflorescence, bulging, and microflora on the walls. Given the different construction systems employed, this type of damage is concentrated on this story and does not affect the lower (ground) level.

### **Roof**

The roof has elements dating back to 1845, but they are corroded.<sup>12</sup> Most importantly, there is cracking of metal elements and infiltration of water and damp inside the building.

### **Finishes**

The exterior of the Lighthouse is painted in gray acrylic latex paint and the interior in white acrylic paint,<sup>13</sup> as mentioned in the 1991 maintenance reports, a practice that continues to date (NPS, 1991). In addition to the cover's bad condition, coastal environment and seeping moisture from the marine breeze and precipitation, efflor-

<sup>11</sup> The determination of metal deterioration was performed by visual inspection; however, it is recommended that laboratory tests such as ultrasound, liquids penetration, spectroscopy, or scanning electron microscopy be performed to understand the structure and morphology of the metal, its resistance to corrosion (measuring electrical impedance), observe the presence of cracks, porosity or discontinuity in the metal both superficially and internally.

<sup>12</sup> Elements such as the lantern date from 1845, but only the structure remains, as the glass panes were substituted with acrylic and part of the cover was replaced along with the top half of the orb, in 1991.

<sup>13</sup> It is recommended to carry out stratigraphic analysis of the interior and exterior as well as on the various levels of the building to determine its historicity and chemical composition.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

escence, bulging paint, and damp patches can be found in the interior and exterior of the building, because of these interventions. The lack of an adequate coating to protect the brickwork is a constant problem that affects its conservation. Water resistance of acrylic latex paint causes moisture to accumulate; thus, the base material (masonry) becomes crumbly, especially in the second phase construction.

### RESULTS

The Lighthouse is currently under United States federal jurisdiction, administered by the National Park Service. This agency is responsible for establishing public policies and providing technical and financial assistance for the affiliated areas. In the past, although coordination between local authorities and the NPS has been challenging, there is potential to improve the current state of the building through joint efforts. The Coast Guard has access to the Lighthouse to keep the lamp in operation, and as it is on the World Heritage List, the site must comply with the *World Heritage Convention* (UNESCO, 2023) guidelines and executive practice.

### System of values for the Lighthouse

The building's identified values are based on the analysis of retrieved archival data and examination of the social context it is set in. As a historical record, the Lighthouse (heritage asset) bears witness to the fort's evolution, maritime history, and the island's development. Through historiographic analysis, we identified the numerous modifications it has undergone to become the building it now is, as well as the different conflicts that it has lived through. Its shape has been part of the *El Morro* Castle in San Felipe since before the Spanish Crown proposed the lighting project for the island at the end of the 19<sup>th</sup> century. The fort has had a light signaling system since 1846, however the current edifice corresponds to the 1908 construction, which took advantage of elements built in 1876. Furthermore, the building is part of the history of the Caribbean, being the first lighthouse on Puerto Rico and the predecessor to its coastal lighting system (NPS, 1992).

Throughout its different construction phases, one can see the evolution of lighting systems in the Caribbean, along with lighthouses built on the island which are like each other and correspond to the same construction system and the currently observed style (Mari, 2009-2013). By means of historiographic analysis, we know

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

the previous design that predated the current construction was different, since the construction system was adopted based on a metal structure that was already in the fort since the first version.

If the Lighthouse is not intervened, its load-bearing structure of walls and enclosure will be further compromised in the western façade zone, hence they could both collapse. Likewise, if the masonry, eroded grout, and mortar overlay on the southern façade are not replaced, these elements could subsequently present structural damage. Although the greatest deterioration is found in elements built in the 20th century, this can still cause future collateral damage. In other words, if the roof collapses, the 19th century lantern will too, and the historicity of the 19th and 20th centuries would be compromised. Beyond its role as an attribute of *outstanding universal value* (ouV), its conservation is important because the Lighthouse is a major element of historical Old San Juan's urban landscape. Not only is it the tallest building in the fortress, its color contrasts with the other materials on the site. Its distinctive presence is considered part of the local identity and the collective imagery of its residents and visitors, generating stories and awakening curiosity about the building. Likewise, the fact that it is currently in use as a lighthouse enables the system of fortifications to remain alive in the everyday life of neighboring social actors.

The values identified through this fieldwork and academic research reveal that, being the first and most important lighthouse in Puerto Rico, it witnessed the evolution of the defense system up until the 20th century, demonstrating the site's historical and military continuity. The latter being one of the elements for which Puerto Rico's System of Fortifications was inscribed in the World Heritage Sites list by UNESCO, in 1983.

Furthermore, it provides a distinctive and identifiable element to the cultural services, as well as an image that can promote the Old San Juan. Hence, we believe the conservation of this building represents an essential part of safeguarding Old San Juan's maritime identity, as it is the starting point for the island's development and its history.

### **Theoretical basis for a comprehensive intervention**

The Lighthouse in the *El Morro* Castle in San Felipe, though relatively young, has elements from different periods which reflect the political and cultural history of Puerto Rico (Figure 8). Its evolution fits the concept of first and second history following the context of Brandi's

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

*Theory of Restoration* (1995 [1963], p. 17), in which each development phase has its own importance. The proposed intervention was based on the notion that the building must preserve its original purpose, as an element of coastal signaling,<sup>14</sup> as well as its stability; and that access to it must be permitted to enhance its historical value. It states that modifying its current location would be contradictory to the conservation of its values. *The Venice Charter* (ICOMOS, 1964, p. 2) stresses the importance that a monument be linked to its history and location, and that its transfer should only be considered under extraordinary circumstances. This intervention seeks to recover the building's stability without altering its aesthetic appearance nor its historical and cultural context. Its focus is conserving the essence of the monument, avoiding unnecessary changes.

FIGURE 8.  
Photograph of *El Morro* Lighthouse  
in San Felipe  
(Photograph: Sarahí  
Soriano and Rodrigo  
Sáinz, 2019).



<sup>14</sup> The Lighthouse itself is a visual sign to guide and warn ships about the location of the coast, underwater perils and other important reference points at sea, thus contributing to the safety and efficiency of maritime navigation.

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

The proposal is based on respecting the authenticity of each of the asset's historicity's and is justified by considering the conservation not only of the Spanish period, but also those interventions carried out during the 20<sup>th</sup> century. Although the main proposed intervention is the stabilization of the load-bearing walls and maintenance of the cover, preventive conservation is crucial to guarantee the preservation of its authenticity and historical riches.

Considering the diversity of the building's construction phases and its location in a historical asset with its own value, whose history is complemented by the Lighthouse, it is important to take care of the context in which it was built and the element itself. The dialogue between the different stages is a key factor in the significance of both the edifice and the general ensemble, including the relation that exists between the phases and the original elements. Hence, each part bears witness to its period and known characteristics, while revealing the evolution of the asset, Puerto Rico's political history, and the development of technologies for coastal surveillance.

### CONCLUSIONS

The Lighthouse in the *El Morro* Castle in San Felipe, currently held by the NPS and under American federal jurisdiction, is ruled by public policies established by this federal bureau belonging to the U.S. Department of the Interior. Nonetheless, coordination between the local authorities and the NPS has not always been optimal. This relationship could improve with efforts and changes in attitude on both sides. Furthermore, the Coast Guard retains right of access to the Lighthouse to operate the lantern at any moment. Because the site is registered on the list of World Heritage Sites, it is governed by the *Convention Concerning the Protection of World Cultural and Natural Heritage* (1972) and its practice guidelines. As World Heritage that bears witness to the building's management, it requires the collaboration of the NPS, conservator-restorers, and academics for preventive and active maintenance and conservation. We suggest comprehensive cultural management that includes it in the *El Morro* Castle in San Felipe interpretation program, considering its historical importance. Though the main goal of the Lighthouse assessment has been achieved, this report was produced before the 2020 earthquakes, hence it must be updated to reflect possible recent damage or changes in its conditions due to those seismic events.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Successfully fulfilling professional practices between academic institutions in countries in Latin-America and the Caribbean is essential for the professionalization of conservers and restorers of *immovable cultural assets*. Such collaborations contribute significantly to the study and work in restoration and conservation by providing a broader perspective, sharing best practice and enriching the knowledge and technical skills of the professionals involved. It is through this type of exchange that students compare and contrast curricula and facilities, and thereby observe the different institutions' study methods for the proposed cases.

Moreover, these exercises provide an opportunity to work with multiple actors who afford different points of view regarding the management of the case presented, as did members of the faculty at the University of Puerto Rico (a chemical engineer and restorer of immovable assets); as well as the specialists who guard and are in daily contact with the building and its context, in this case, the NPS rangers. This creates inter-institutional ties which thrive even once the professional practices are over, building bridges of understanding for future academic collaborations. Furthermore, the opportunities for improvement and growth include the need to involve more than one student to carry out a comprehensive analysis, ensure access to suitable tools and equipment from the hosting university, and adequately manage the available time to carry out effective survey and analysis activities.

### REFERENCES

Adell, J. M. (1992). La arquitectura de ladrillos del siglo XIX: Racionalidad y modernidad. *Informes de la Construcción*, 44(421), 5-15. <https://oa.upm.es/69397/>

Consejo Internacional de Monumentos y Sitios. (1999). Carta de Burra. ICOMOS. [https://icomos.es/wp-content/uploads/2020/01/burra1999\\_spa.pdf](https://icomos.es/wp-content/uploads/2020/01/burra1999_spa.pdf)

Becerril, J. E. (Coord.). (2009). *Los principios legales de la Convención del Patrimonio Mundial* (1<sup>st</sup> edition). Premios INAH. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Brandi, C. (1995 [1963]). *Teoría de la restauración*. Alianza Forma.

Caraballo, C. (2011). *Patrimonio cultural: un enfoque diverso y comprometido*. UNESCO.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Carbonara, G. (1990). *Restauro dei monumenti. Guida agli elaborati grafici*. Liguori.

Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS). (1964). *Carta de Venecia: Carta Internacional sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios*. [https://irpmzcc2.org/upload/secciones\\_archivos/02-carta-de-venecia-1964\\_201901041854.pdf](https://irpmzcc2.org/upload/secciones_archivos/02-carta-de-venecia-1964_201901041854.pdf)

Falcón, T. (2010). Los Faros de San Sebastián de Cádiz y del Morro en La Habana, en su contexto histórico y constructivo. *Trocadero. Revista del Departamento de Historia Moderna, Contemporánea, de América y del Arte*, 1(21-22), 215-232. <https://doi.org/10.25267/Trocadero.2010.i21.i22.13>

Kerr, J. S. (1985). *The Conservation Plan: A Guide to the Preparation of Conservation Plans for Places of European Cultural Significance* (2<sup>nd</sup> rev. ed.). National Trust of Australia.

Le Corbusier y Sert, J. L. (1933-1942). La Carta de Atenas. IV Congreso de Arquitectura Moderna (CIAM). París. <http://www-etsav.upc.es/personals/monclus/cursos/CartaAtenas.htm>

Mari, J. A. (2009-2013). *Faros de Puerto Rico*. Edicionesdigitales.info. <https://issuu.com/coleccionpuertorriquena/docs/farospresp>

National Park Service. (1978-88). Registros de Recursos del Parque (SAJU 18599). El Morro Lighthouse. Archivos Centrales Number/series: 001.001, folder:150, box:9.

National Park Service. (1991). Reparaciones a El Morro Lighthouse. Registros de Recursos del Parque SAJU-00165 SAJU 18599 (SAJU 18520). El Morro: SAJU-91.Archives of the site: 002.003.001, folder: 60, box: 86.

National Park Service. (1992). Registros de Recursos del Parque (SAJU-00213). El Morro Lighting System. Central Archives Number/Series: 001.001, folder:153, box: 9.

National Park Service. (2002). *The Fortification of San Juan Historic Site*. Volume III. Historic Structure Report. Castillo de San Felipe. The City Walls. An Investigation of the Materials Used. Cultural Landscape Report. [https://www.nps.gov/parkhistory/online\\_books/saju/fortifications\\_3.pdf](https://www.nps.gov/parkhistory/online_books/saju/fortifications_3.pdf)

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1983). *Fortaleza y sitio histórico nacional de San Juan de Puerto Rico*. Lista del Patrimonio Mundial. UNESCO. <https://whc.unesco.org/es/list/266>

Pedeli, C. (2014). A Methodology for an Organised Visual Examination on Condition Assessment of Cultural Heritages. *e-dialogos: Annual digital journal on research in Conservation and Cultural Heritage*, 4(4), 22-29. [http://www.diadrisis.org/public/files/edialogos\\_004.pdf](http://www.diadrisis.org/public/files/edialogos_004.pdf)

Quiñones, F. y Torres, S. (2005). *Las cuencas principales de Puerto Rico*. [http://www.recursosaguapuertorico.com/Las\\_Cuencas\\_Principales\\_de\\_PR\\_resumen\\_V.pdf](http://www.recursosaguapuertorico.com/Las_Cuencas_Principales_de_PR_resumen_V.pdf)

Quiñones, F. y Torres, S. (2012). *Resumen de la geología de Puerto Rico*. [http://www.recursosaguapuertorico.com/Geologia\\_de\\_PR\\_por\\_ST\\_y\\_FQ\\_Rev\\_9Jan12.pdf](http://www.recursosaguapuertorico.com/Geologia_de_PR_por_ST_y_FQ_Rev_9Jan12.pdf)

Sánchez, M. A. (1992). *Los faros españoles de ultramar*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Centro de Publicaciones, D. L.

Story Map Journal. (2019). Puerto RicoTrench. Retrieved December 20, 2019. <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=c-3706b1a27e5457acedb11a0beec6ce>

## ABOUT THE AUTHORS

### Sarahí Soriano Orozco

Ministry of Foreign Affairs (SRE),

Mexican Consulate in Salt Lake City, Utah

[alsarahi\\_orozco@encrym.edu.mx](mailto:alsarahi_orozco@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4764-6682>

She has a degree in Architecture by the Autonomous University of Sinaloa (UAS), and a Master's in Restoration and Conservation of Immoveable Cultural Property by the National School of Conservation, Restoration and Museography (ENCRYM). She has worked with the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO-Mexico) in the field of heritage management and in the project "Diagnosis of the San Felipe de El Morro Lighthouse, in Old San Juan, Puerto Rico", together with the University of Puerto Rico (UPR) and the National Park Service (NPS). At present



## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

she heads the Department of Cultural Affairs in the Mexican Consulate in Salt Lake City, Utah, of the Ministry of Foreign Affairs (SRE).

### **Rodrigo Sáinz Lara**

General Office for World Heritage,  
National Institute of Anthropology and History (INAH), Mexico  
[alrodrigo\\_sainz@encrym.edu.mx](mailto:alrodrigo_sainz@encrym.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2002-8161>

Architect by the Universidad of Veracruz (UV), with a master's degree in Restoration and Conservation of Immovable Cultural Property by the National School of Conservation, Restoration and Museography (ENCRYM); he is currently completing the certification process. At present he is the Head of the Technical Support Department in the General Office for World Heritage belonging to the National Institute of Anthropology and History. He has taken part in national and international practices in the UNESCO-Mexico office, as well as in the International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property (ICCROM) and the World Heritage Centre.

# Experiencias recientes en la producción de exposiciones temporales. Prácticas, enfoques y perspectivas desde el trabajo colectivo en el Museo del Área Fundacional de Mendoza, Argentina

Recent Experiences with the Production of Temporary Exhibitions. Practices, Approaches, and Perspectives on the Collective Work in the Museo del Área Fundacional from Mendoza, Argentina

DOI: 10.30763/Intervencion.298.v1n29.77.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 234-281 · YEAR 15, NO. 29: 234-281

Postulado/Submitted: 17.01.2024 · Aceptado/Accepted: 07.05.2024 · Publicado/Published: 31.07.2024

## María del Carmen Marengo

Museo del Área Fundacional de Mendoza,  
Argentina

[mari.marengo84@gmail.com](mailto:mari.marengo84@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8125-9068>

## Lorena Puebla

Instituto de Arqueología y Etnología,  
Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo),  
Consejo Nacional de Investigaciones  
Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

[lorenaivanapuebla@gmail.com](mailto:lorenaivanapuebla@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2979-6044>

## Karina Castañar

Centro de Investigaciones Ruinas de San Francisco,  
Área Fundacional de Mendoza, Argentina

[karinasilvana.cg@gmail.com](mailto:karinasilvana.cg@gmail.com) | [orcid: https://orcid.org/0000-0002-3509-0363](https://orcid.org/0000-0002-3509-0363)

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo | Traducido por/Translated by Lucienne Marmasse

[Ir a versión  
en español](#)

## RESUMEN

Esta contribución sistematiza experiencias de trabajo en torno de la producción y planificación, desde 2018, de un ciclo de exposiciones temporales con temáticas de contenido histórico en el Museo del Área Fundacional (MAF) de Mendoza, Argentina. Desde la perspectiva teórica-metodológica *investigación-acción-creación*, se concretaron tres exposiciones temporales, que estuvieron signadas por algunas definiciones alrededor de los temas abordados y de la propuesta museológica. En

ese sentido, se plantearon nuevos interrogantes, contenidos y objetivos, como la visibilización de sectores sociales ausentes en la narrativa museal del MAF y el planteamiento de una búsqueda comunicacional para llegar a públicos más amplios.

## **PALABRAS CLAVE**

exposiciones museológicas, trabajo colectivo, exposiciones, públicos de museos, experiencias museológicas, historia

[Go to English  
version](#)

## **ABSTRACT**

The present contribution systematizes our working experiences, since 2018, regarding the production and planning of a cycle of temporary exhibitions in the *Museo del Área Fundacional* (MAF, Foundation Area Museum) in Mendoza, Argentina, whose topics had a historical context. From the theoretical-methodological perspective of *research-action-creation*, we developed three temporary exhibitions, marked by certain definitions surrounding the addressed subjects and the museological proposal. In this sense, new questions, contents, and objectives were posed, such as highlighting social sectors which had been absent from the MAF museal narrative, as well as a communication proposal striving to reach a broader public.

## **KEYWORDS**

museological exhibitions, collective work, exhibitions, museum publics, museological experiences, history

# Experiencias recientes en la producción de exposiciones temporales. Prácticas, enfoques y perspectivas desde el trabajo colectivo en el Museo del Área Fundacional de Mendoza, Argentina

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/Intervencion.298.v1n29.77.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 236-258

Postulado: 17.01.2024 · Aceptado: 07.05.2024 · Publicado: 31.07.2024

## María del Carmen Marengo

Museo del Área Fundacional de Mendoza,  
Argentina

[mari.marengo84@gmail.com](mailto:mari.marengo84@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8125-9068>

## Lorena Puebla

Instituto de Arqueología y Etnología,  
Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo),  
Consejo Nacional de Investigaciones  
Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

[lorenaivanapuebla@gmail.com](mailto:lorenaivanapuebla@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2979-6044>

## Karina Castañar

Centro de Investigaciones Ruinas de San Francisco,  
Área Fundacional de Mendoza, Argentina

[karinasilvana.cg@gmail.com](mailto:karinasilvana.cg@gmail.com) | [orcid: https://orcid.org/0000-0002-3509-0363](https://orcid.org/0000-0002-3509-0363)

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

## RESUMEN

Esta contribución sistematiza experiencias de trabajo en torno de la producción y planificación, desde 2018, de un ciclo de exposiciones temporales con temáticas de contenido histórico en el Museo del Área Fundacional (MAF) de Mendoza, Argentina. Desde la perspectiva teórica-metodológica *investigación-acción-creación*, se concretaron tres exposiciones temporales, que estuvieron signadas por algunas definiciones alrededor de los temas abordados y de la propuesta museológica. En ese sentido, se plantearon nuevos interrogantes, contenidos y objetivos, como la visibilización de sectores sociales ausentes en la narrativa museal del MAF y el planteamiento de una búsqueda comunicacional para llegar a públicos más amplios.

**PALABRAS CLAVE**

exposiciones museológicas, trabajo colectivo, exposiciones, públicos de museos, experiencias museológicas, historia

**INTRODUCCIÓN**

**E**l Museo del Área Fundacional (MAF) es una institución dependiente del municipio y se localiza en la plaza Pedro del Castillo (Cuarta Sección de la ciudad de Mendoza, Argentina), en lo que constituyó la Plaza Mayor de la ciudad, fundada en 1561. Se inauguró en 1993, tras un proceso de investigación propiciado por el Estado municipal que puso en valor histórico, urbano y patrimonial ese sector de la ciudad.

El MAF es un museo arqueológico de sitio que contiene restos arquitectónicos de los edificios que funcionaron sucesivamente en ese predio desde principios del siglo XVII hasta la década de 1980: el antiguo Cabildo colonial, el matadero público (posterremoto de 1861) y, más tarde, la feria municipal de frutas y verduras (Bárcena y Schávelzon, 1991). El sismo de 1861 destruyó completamente la ciudad y representó un hecho bisagra en la configuración urbana. Su reconstrucción se realizó en torno del emplazamiento actual (hacia el sector sur oeste), y la ciudad vieja y sus habitantes sufrieron un proceso de marginalización, empobrecimiento y olvido.

El Centro de Investigaciones Ruinas de San Francisco (CIRSF) se ocupa desde 1998 de investigar y rescatar, a partir de la labor de su equipo de arqueología urbana, la historia de ese sector fundacional de la ciudad. Esta dependencia y el MAF trabajan en mutua retroalimentación para investigar, conservar y difundir el patrimonio de la ciudad y de sus habitantes. El Museo brinda a sus visitantes la posibilidad de observar la recuperación de esa historia, en sus distintas etapas, ligada a los restos arqueológicos que alberga y protege. Las colecciones que musealiza provienen tanto de su propio acervo (compras y donaciones) como del CIRSF (colecciones arqueológicas obtenidas en el proceso de investigación) a las que se suman, en las exposiciones temporales, materiales en préstamo provenientes de instituciones y/o personas particulares.

El siguiente texto es resultado de un proceso de intercambios dialogados, búsquedas e inquietudes sostenidas por las autoras, posicionadas como mujeres investigadoras, arqueólogas e historiadoras; también, compañeras de trabajo y amigas que compartimos tareas en el Área Fundacional. Desde el año 2018 nos conformamos como un colectivo cuyo fin consiste en llevar a cabo exposiciones temporales que visibilicen a sectores sociales ausen-

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

tes en el actual guion permanente del museo en particular y, en general, en la narrativa de los museos históricos de Mendoza. De modo colectivo y consensuado, concretamos tres exposiciones temporales con denominadores comunes, trabajadas desde un marco teórico-metodológico convenido previamente y una perspectiva de género, cuyas temáticas giraron en torno a las mujeres y/o infancias en Argentina y en Mendoza entre el último tercio del siglo XIX y las primeras décadas del siguiente.

Cabe mencionar que el MAF no cuenta con un espacio destinado a exposiciones temporales, por lo que se montaron en una sala permanente denominada sala *Paisajes en Pugna*. En esta última, se musealizan temas que abordan los efectos inmediatos y a largo plazo del terremoto de 1861, y la consecuente división geográfica y sociocultural, entre la Ciudad Vieja y la Ciudad Nueva de Mendoza (Marengo y Puebla, 2023).

Estas exposiciones transitorias se concretaron de manera integrada y en diálogo con los contenidos históricos y el lineamiento museográfico de la sala y en coincidencia con el recorte temporal abordado en la misma. Una vez que se desmontaron se transformaron en exposiciones itinerantes, conformadas por materiales museográficos que se adaptaron a las características de los espacios a donde se trasladaron.

### UN PUNTO DE PARTIDA

Sostenemos nuestro trabajo desde el aporte de diferentes marcos teóricos y metodológicos. Partimos del nexo entre la investigación-acción, entendida como un proceso de transformación de las problemáticas sociales (Lewin, 1992). Esto lo nutrimos con la mirada latinoamericana de Fals Borda (1998), de Investigación-Acción Participativa, donde propone superar el léxico de lo académico y reflexionar sobre ese conocimiento sentipensante al servicio de los intereses de los grupos explotados. Al mismo tiempo, en las investigaciones se prioriza la forma colectiva en que se produce el conocimiento (Calderón y López, 2013). Finalmente, retomamos el trabajo Investigación Acción-Creación Artística (IACA) realizado por Huertas Barbosa y Vanegas Arias (2018), quienes proponen un proceso de investigación creación/formación en el que docentes en artes realizan diálogos de saberes junto a las comunidades con las que trabajan. De los últimos autores mencionados, tomamos el concepto de *espiral investigativa* (Huertas y Vanegas, 2018, p. 41), desde el cual las y los actores y las etapas del proceso se interrelacionan de una manera dialógica. Para puntualizar en el

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

aspecto museológico, consideramos que el proceso de exposición constituye una acción creativa, “en cuanto se quiere transmitir lo que está ausente a partir de determinados elementos, parciales, de esa complejidad. Dicho proceso también es creativo, en cuanto que puede generar nuevos conocimientos y experiencias en los receptores del discurso expuesto: en los visitantes” (Arrieta, 2015, p. 13).

En nuestros trabajos prima una preocupación por los intereses, inquietudes y necesidades de determinados sectores de la comunidad,<sup>1</sup> principalmente de aquellos que por distintas dificultades no pueden acceder al Museo. Otro de los puntos cruciales es la socialización de las investigaciones. Las exposiciones creadas por nuestro colectivo se trasladan a distintas instituciones educativas de la ciudad de Mendoza donde, mediante talleres de educación popular, buscamos entablar un diálogo con la comunidad. Esto, siguiendo lo planteado por Paulo Freire (1970) y las pedagogías decoloniales (Walsh, 2007) y la sistematización de experiencias (Jara, 2012), desde una perspectiva pedagógica feminista (Korol, 2007).

Nos adherimos al Feminismo Comunitario (Cabnal, 2010; Guzmán, 2015) en busca de construir nuestras genealogías feministas (Ciriza, 2015), y partimos del conocimiento situado problematizando la objetividad (Haraway, 2013). Desde esta perspectiva se cuestiona el deseo y la posibilidad real de alcanzar la objetividad en la ciencia así como también se pone en discusión:

[...] la relación que se establece entre la persona que conoce y lo que se conoce, entre la persona que investiga y la que es investigada; critica la utilización de la objetividad como medio patriarcal de control, el desapego emocional y la suposición de que hay un mundo social que puede ser observado de manera externa a la conciencia de las personas [...] (Blazquez *et al.*, 2010, p. 26).

Con estas ideas, consideramos que los museos no son neutros ni apolíticos sino que, por una parte, reflejan, difunden y refuerzan estereotipos de género a partir de la construcción y el uso sexista del conocimiento (Maceira, 2017), mientras que, por la otra, propagan la visión de que a lo largo de la historia los roles de género han sido inmutables y semejantes en todas las culturas, sin apartarse del tradicional esquema binario.

<sup>1</sup> La primera de las exposiciones reseñadas se inauguró en conmemoración del Día Internacional de la Eliminación de la Violencia hacia la Mujer, en el marco de la lucha feminista por el aborto legal en Argentina.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Un proceso similar ocurre con la temática de las infancias: en los tres últimos decenios se ha ampliado el campo de la historiografía de las infancias y las familias, lo que ha permitido abrir nuevas líneas de investigación (Sosenski, 2023, p. 275). No obstante, las fuentes empleadas y las visiones que predominan en los relatos remiten a un concepto de *infancia* como etapa de la vida humana naturalizada, estereotipada y retratada desde la mirada adulta (Pelegrinelli y Tabakman, 2020).

Optamos por afirmar que no existe “una infancia”, sino múltiples, y que ser niña o niño son experiencias diversas que enmarcan situaciones vitales y, por lo tanto, devienen distintas según cada contexto histórico, familiar, social, cultural, económico y político. Las infancias han cambiado a lo largo del tiempo y el espacio, así como se han modificado los modos de comprenderlas y abordarlas (Carli, 1999).

Creemos que es una necesidad urgente la incorporación a la museología del MAF de perspectivas que complejicen los relatos, que establezcan una actitud crítica ante los discursos de exposición tradicionales, además de romper con los roles de género androcéntricos y las visiones adultocéntricas, y de terminar con los estereotipos que conducen a actitudes discriminatorias (Prados, Izquierdo y López, 2013, p. 113).

Desde nuestro lugar de trabajo, coincidimos con los postulados de la museología crítica, que sostiene que el museo “tiene una responsabilidad moral hacia todos los miembros de la sociedad a la que dice servir. Empero, la responsabilidad no sólo es de la institución, sino también de las personas que en ella trabajan, ya que son ellos(as) las que fungen como vehículos en la propagación de un cierto imaginario social...” (Navarro, 2011, p. 53).

### METODOLOGÍA

Mencionamos a continuación las etapas de trabajo que desarrollamos en las tres exposiciones. Éstas son: 1) investigación colectiva, 2) elaboración del guion museológico, 3) elaboración del guion museográfico, 4) sistematización de experiencias y 5) itinerancia (Figura 1).

#### 1) Investigación colectiva

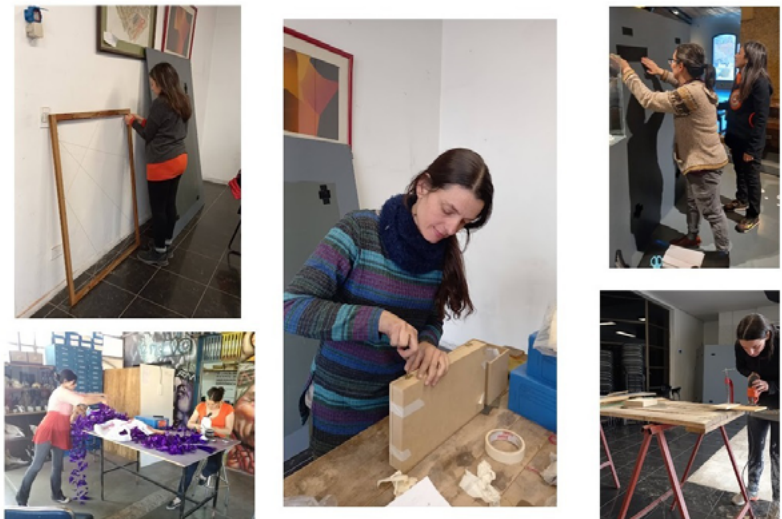
El grupo de trabajo está integrado por las tres autoras. En ello reside lo colectivo, en que las tres consensuamos el proceso de trabajo, tomamos decisiones en forma conjunta y participamos



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 1. Distintas etapas de trabajo (Fotografías: María Marengo, 2018-2023; fuente: colección de las autoras).



coordinadamente de todas las etapas. Realizamos reuniones periódicas de diálogo y reflexión para definir los objetivos, la problemática y los principales ejes de cada exposición. En ese sentido, preferimos abordar temas no trabajados en el guion permanente del MAF pero vinculados con la historia de la ciudad de Mendoza y, particularmente, del lugar en el cual se encuentra el museo. De ese modo, apuntamos a complejizar y poner en tensión el relato histórico que brinda la institución, sumando nuevas narraciones e interpretaciones (Mieri, 2015, p. 133). Esta etapa prevé, asimismo, la búsqueda de fuentes primarias, fotografías y publicidades históricas<sup>2</sup> en archivos, hemerotecas y bibliotecas de la provincia, así como también la lectura y el análisis de antecedentes bibliográficos.

## 2) Elaboración del guion museológico

La investigación histórica resultante se organiza por medio de un cedulario, esto es, textos de salas que tienen un máximo de 300 palabras por cédula. Esta extensión se justifica en una de las premisas de la interpretación temática que postula que “ser breve es relevante” por dos razones: una en torno al lapso de atención del público y otra en la posibilidad que un texto breve brinda de contar con mayor espacio para el diseño e imagen (Mosco, 2018, p. 157).

Al mismo tiempo, seleccionamos las imágenes con que ilustrar el contenido o que sirvan como disparadores de recuerdos o emociones. Buscamos también fragmentos de poemas, frases populares o canciones de artistas latinoamericanas y

<sup>2</sup> Publicidades históricas hace referencia al uso de avisos publicitarios y propagandas comerciales de productos y servicios, publicados en la prensa gráfica (revistas y periódicos) de los años trabajados.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

latinoamericanos que sirvan como títulos de los textos.<sup>3</sup> Trabajamos con el área de Documentación y Registro de Colecciones del Museo y con el CIRS F para la búsqueda de materiales y objetos factibles de ser expuestos; aunque dimos prioridad a la incorporación de elementos aportados por el equipo de trabajo del área fundacional. El criterio curatorial con el que se decide la lista de obra que integra las exposiciones ha sido, principalmente, el de darle prioridad a la biografía cultural de los objetos,<sup>4</sup> avanzando hacia las historias cercanas que los expresan en relación con las personas que los han donado o prestado, o las vivencias que puedan generarse en quien visita la exposición (Figura 2).

FIGURA 2. Objetos musealizados y sus historias. Exposición *Esos locos bajitos... Infancias inmigrantes en Argentina (finales del siglo XIX-mediados del siglo XX)* (Fotografías: María Marengo, 2023; fuente: colección de las autoras).



También seleccionamos la sala y diseñamos la propuesta museográfica en el espacio, considerando el orden de las cédulas, los soportes museográficos, los recorridos previstos y las actividades interactivas. Es importante agregar que alentamos un recorrido autónomo, con el objetivo de que las y los visitantes lo hagan a su

<sup>3</sup> Este recurso ha sido utilizado en las tres exposiciones reseñadas. Hemos empleado, por ejemplo, fragmentos de canciones como “Con la pelota de trapo...” (Víctor Jara, Chile), para referirnos a juegos infantiles; “Pueblos trabajadores, infancias pobres...” (León Gieco, Argentina) para abordar la problemática del trabajo infantil y “Sacó papel y tinta, y un recuerdo quizás...” (Violeta Parra, Chile) para profundizar acerca de la inmigración. Así también apelamos a frases vinculadas al movimiento feminista (como “No es amor, es trabajo no pago”, “lo personal es político” y “el cuerpo, primer territorio”) y a escritos de María Elena Walsh y Armando Tejada Gómez (Argentina), entre otros.

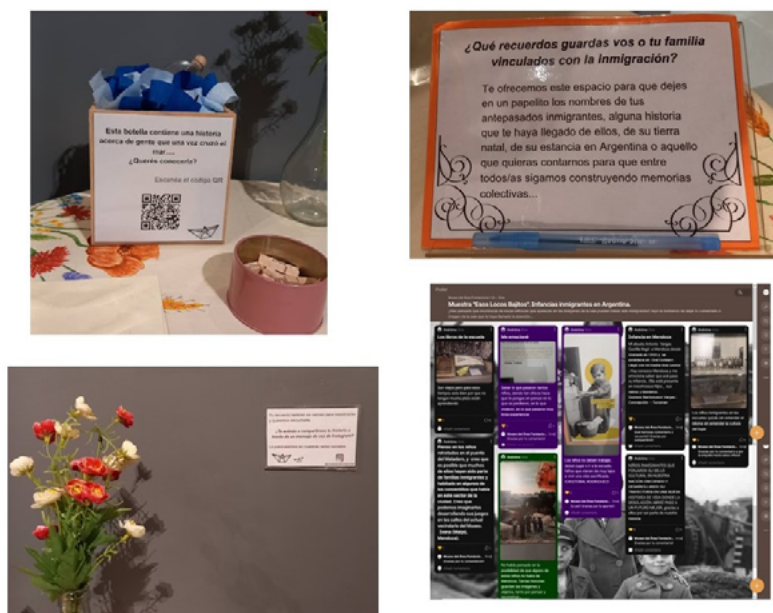
<sup>4</sup> La biografía de los objetos, o la biografía cultural de las cosas —en términos de Kopytoff (Kopytoff en Appadurai, 1991)—, nos remite a un abordaje que parte de la trayectoria vital de los objetos. Esta mirada permite dar cuenta de las múltiples y habituales relaciones que las personas tenemos con las cosas, recuperando los múltiples estratos de sentido de las que son despojadas cuando se las trata simplemente como mercancías o meras entidades conocidas (Bodei, 2013).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

tiempo y puedan involucrarse, intervenir o detenerse en aquellos aspectos que les produzcan mayor interés o atractivo. Asimismo, nos motiva generar emociones, sensaciones, vinculaciones afectivas y empáticas en las/los visitantes, así como conexión con sus historias y circunstancias, más allá de la adquisición o no de contenidos conceptuales. Por ello, en las exposiciones se han establecido sectores para la participación de los públicos (Figura 3). Adicionalmente, creamos material pedagógico para el personal de recepción y las y los guías del Museo, y sugerimos que las instituciones educativas realicen actividades didácticas.

FIGURA 3. Algunas de las propuestas para la participación de las/los visitantes. Exposición *Esos locos bajitos... Infancias inmigrantes en Argentina (finales del siglo XIX-mediados del siglo XX)* (Fotografías: María Marengo, 2023; fuente: colección de las autoras).



### 3) Elaboración del guion museográfico

Esta etapa nos resulta muy importante, ya que consideramos, debe existir diálogo y construcción mutua entre los guiones museológico y museográfico sin que se dé un corte abrupto entre el final de una etapa (el concepto) y el comienzo de otra (la puesta en escena) (Galindo, 2018). Para el diseño y montaje de la exposición, coordinamos con el área de Prensa de la municipalidad para las gráficas, y con el equipo de mantenimiento del Museo, para su colaboración en la puesta en escena de todo lo planificado anteriormente. Es una decisión nuestra, como colectivo de trabajo, tener injerencia directa en esta etapa:<sup>5</sup> articulando con las demás

<sup>5</sup> En el caso del diseño de los paneles expositivos, trabajamos en articulación con el equipo de diseñadores de la Municipalidad de Mendoza, para que estén en sintonía con nuestros objetivos y criterios comunicacionales, estéticos y de accesibilidad, teniendo en cuenta la Guía de Accesibilidad en Museos de del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación, Argentina (Llamazares, 2018).

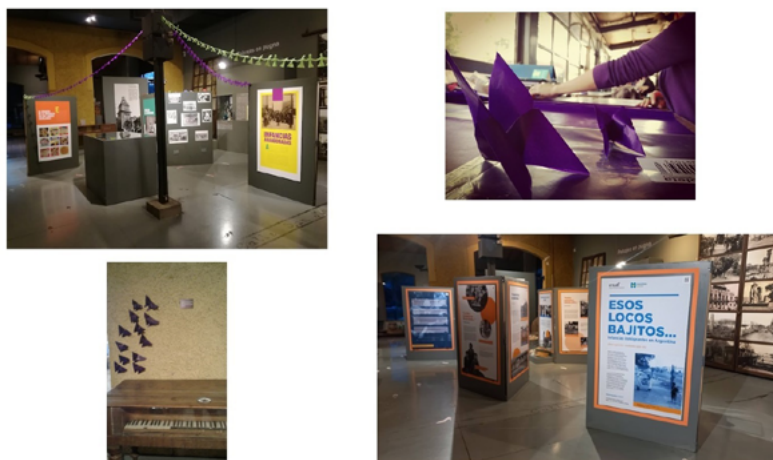
## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

áreas; ubicando cada punto expositivo; estableciendo los parámetros para el tipo de letra y tamaño de los textos; especificando los colores; reacondicionando o creando soportes y vitrinas; montando la colección y definiendo una estética que unifique la exposición temporal y tienda puentes con la permanente. Como reforzamiento de esta idea, utilizamos la técnica del origami<sup>6</sup> para crear intervenciones en vitrinas y la museografía para cada una de las exposiciones (Figura 4). Esta injerencia nos permite reforzar, en palabras de Juan Manuel Garibay (2013) la “poética museográfica” de cada exposición entendiendo que

[...] en una exposición nos encontramos en un plano que no sólo es teórico, sino vivencial; es decir, se podrá plantear un universo teórico consistente, que de seguro tendrá elementos indispensables e importantísimos, pero si no se tiene un marco espacio temporal que active en él lo conceptual, sencillamente no operará como exposición, sino como teoría nada más. Y en ese caso... ¿para qué ir a una exposición? Mejor quedarse en casa y leer (Garibay, 2013, p. 4).

FIGURA 4. Aspectos estéticos. Uso del color, imágenes históricas y decoración con origami (Fotografías: María Marengo, 2018-2023; fuente: colección de las autoras).



#### 4) Sistematización de experiencias

Se trata de un intercambio de pareceres de la exposición, donde analizamos posibles modificaciones o correcciones, en caso de ser necesario. Aquí nos parece fundamental contar con el apoyo del personal del museo, por razón de que está en vínculo directo con el público.

<sup>6</sup> El origami o papiroflexia es una técnica de origen japonés que consiste en el plegado de papel para obtener figuras de formas variadas. Hemos utilizado esta técnica para incorporarla en las museografías de las exposiciones, eligiendo diseños y colores específicos para cada una.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Tras el desmontaje, y en reuniones de reflexión, sistematización y análisis de la experiencia, compartimos y recopilamos las intervenciones de visitantes y su participación en las actividades propuestas, además de los sentimientos y las sensaciones personales experimentados por el equipo del museo. Para complementar y sumar distintos puntos de vista, pedimos retroalimentaciones a colegas y pares investigadores así como al personal del MAF y del CIRS. Con todos esos testimonios y evidencias realizamos un informe para entregar en la Dirección del Museo con la finalidad de que se emplee como material de consulta para futuros artículos de divulgación y difusión.

### 5) Itinerancia

Como ya mencionamos dentro de la propuesta metodológica, tiene gran relevancia el ofrecimiento de la exposición a distintos organismos e instituciones de la provincia, principalmente, instituciones educativas de formación docente, alejadas geográficamente del centro de Mendoza y con problemáticas socioeconómicas afines a las temáticas trabajadas<sup>7</sup> (Figura 5).

FIGURA 5. Itinerancia de las exposiciones por instituciones educativas públicas de la provincia de Mendoza. A y B). Exposición *Infancias. Postales de la vida de niños y niñas en tiempos modernos (finales del siglo XIX-principios del siglo XX)* en el IES Vera Peñalosa, departamento de San Carlos (2022); C) Exposición *Las huellas de la historia en el cuerpo de las mujeres*, en CEBJA 3062, departamento de Tupungato (año 2022) (Fotografías: 2022; fuente: colección de las autoras).



### EXPERIENCIAS

En este apartado desarrollamos un análisis de los elementos transversales y las experiencias en torno a las tres exposiciones llevadas adelante. En el siguiente cuadro se sintetiza información acerca de las mismas (Figura 6).

<sup>7</sup> Por ejemplo, ubicadas en zonas agrícolas, con problemáticas de trabajo infantil y trabajo precarizado o en contextos de violencia de género.

## Intervención

FIGURA 6. Síntesis de información acerca de las tres exposiciones realizadas (Tabla: María Marengo, Karina Castañar y Lorena Puebla, 2024).

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

<b>Exposición <i>Las huellas de la historia en el cuerpo de las mujeres</i></b>					
<b>Periodo de exposición</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Paneles y temas</b>	<b>Materiales expuestos</b>	<b>Decoración</b>	<b>Actividades público</b>
Noviembre de 2018 a marzo de 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sensibilizar acerca de las opresiones culturales, sociales, políticas y sanitarias ejercidas por el patriarcado históricamente sobre el cuerpo de las mujeres</li> <li>-Visibilizar los mecanismos implementados para controlar, disciplinar, invisibilizar, excluir y determinar su rol en la sociedad</li> <li>-Reconocer sus formas de resistencia</li> </ul>	12 paneles  Temas:  <ul style="list-style-type: none"> <li>-Roles sociales, estereotipos construidos, valores morales y mandatos hacia las mujeres a fines del siglo XIX y principios del siglo XX</li> <li>-Las políticas represivas y reglamentaristas que se imponían sobre sus cuerpos</li> </ul>	Materiales de las colecciones del MAF	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mariposas de origami en color violeta, en vitrinas y colgantes</li> <li>-Huellas de pisadas y zapatos de mujer rojos indicando el circuito de circulación sobre el piso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>--Instalación ¿te mirás? ¿te gustás?</li> <li>-Mesita con insumos para maquillarse con polvo de arroz y espejo</li> <li>-Perchero con ropa y sombreros</li> </ul>
<b>Exposición <i>Infancias. Postales de la vida de niños y niñas en tiempos modernos (finales del siglo XIX-principios del siglo XX)</i></b>					
<b>Periodo de exposición</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Paneles y Temas</b>	<b>Materiales expuestos</b>	<b>Decoración</b>	<b>Actividades público</b>
Entre agosto y diciembre de 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Visibilizar la diversidad de experiencias que existen en relación a las infancias</li> <li>-Reconocer cómo las infancias están influenciadas por su contexto histórico, familiar, social, cultural, económico y político</li> </ul>	12 paneles  Temas:  <ul style="list-style-type: none"> <li>-La imagen de las infancias en los textos escolares</li> <li>-Los juegos y juguetes</li> <li>-La salud infantil</li> <li>-La niñez como objeto de la publicidad</li> <li>-Las primeras publicaciones infantiles</li> <li>-Los roles y estereotipos de género</li> <li>-Las infancias rurales y urbanas</li> <li>-La muerte infantil</li> <li>-Las infancias huérfanas y el trabajo infantil</li> <li>-El rol de la educación en la consolidación del Estado Argentino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Materiales de las colecciones del MAF y préstamos de personas trabajadoras del Área Fundacional</li> <li>-Libros escolares y útiles</li> <li>-Juguetes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Guirnaldas de papel plegado, flores de papel que conectan panelería y vitrinas</li> <li>-Rayuela sobre el piso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perchero con disfraces para infancias</li> <li>-Pizarra de la sala de exposición con consigna para dejar mensaje en un cuaderno</li> </ul>

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Exposición <i>Esos locos bajitos... Infancias inmigrantes en Argentina (finales del siglo XIX-mediados del siglo XX)</i>					
Período de exposición	Objetivos	Paneles y Temas	Materiales expuestos	Decoración	Actividades público
Entre julio y diciembre de 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ofrecer a visitantes una revisión crítica del período de inmigración masiva europea en Argentina</li> <li>-Completar y complejizar los relatos acerca de la inmigración masiva</li> <li>-Poner el foco en las infancias inmigrantes y desromantizar los discursos sobre el tema</li> <li>-Vincular y extender la mirada hacia las migraciones actuales</li> </ul>	12 paneles  Temas:  Las circunstancias de las infancias migrantes a través de testimonios escritos y fotografías:  <ul style="list-style-type: none"> <li>-Las infancias y las peripecias de su viaje en barco</li> <li>-Socialización y escolaridad</li> <li>-El trabajo infantil en el campo y la ciudad</li> <li>-Relatos e historias de vida</li> </ul>	Materiales de las colecciones del MAF, préstamos de personas trabajadoras del Área Fundacional y de personas particulares:  <ul style="list-style-type: none"> <li>-Escenas con valijas de viaje y diversos materiales: ropa, fotografías, elementos de viaje</li> <li>-Juguetes</li> <li>-Elementos asociados al ferrocarril</li> <li>-Artículos de costura</li> <li>-Útiles escolares y libros</li> </ul>	Barquitos de papel plegado en diversidad de tonos pastel, distribuidos en las vitrinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Invitación a participar en distintas estaciones del recorrido, a partir de diversas consignas:</li> <li>-Escuchar a través de un código QR un "mensaje en la botella", escribir un recuerdo y colgarlo en el espacio destinado</li> <li>-Aportar en una pizarra colaborativa virtual</li> <li>-Actividad de cierre de la muestra</li> </ul>

**Exposición *Las huellas de la historia en el cuerpo de las mujeres***

Para esta exposición se realizó un intenso trabajo de archivo en busca de publicidades históricas, tanto en archivos virtuales (relevamiento de publicidades en la revista de publicación nacional *Caras y Caretas*) como en la Biblioteca Pública General San Martín (en revistas mendocinas). El eje de la búsqueda fue la imagen prescriptiva y los mandatos sociales, estéticos y de moda sobre las mujeres en el periodo abordado.

En cuanto al guion museológico, aparte de la brevedad de los textos y del lenguaje accesible en las cédulas, dimos prioridad al uso de fotografías históricas. Un aporte especial fue el empleo de un libro de registro de trabajadoras sexuales de la época referida, del que se replicaron imágenes en torno de las opresiones en los cuerpos femeninos, en clave local.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 7.  
Panorámica de  
la exposición *Las  
huellas de la historia  
en el cuerpo de las  
mujeres* (Fotografías:  
María Marengo,  
2018; fuente:  
colección de las  
autoras).



Uno de los aspectos que más nos desafió, y que abordamos con especial énfasis, fue el de incentivar en los públicos experiencias situadas que los interpelen, que los pongan en la piel de otras(os) y, con ello, vivencien aspectos tangibles de la historia presentada en nuestra propuesta. En esta primera exposición concretamos una instalación con la idea de visibilizar y poner a discusión las opresiones actuales sobre los cuerpos de las mujeres (Figura 7).

Se conformaba por una pequeña estructura recinto o carpa de tres paredes que eran espejos. En ellos se exhibieron publicaciones de la época en Argentina y Mendoza, tomadas de la prensa escrita, en las que se reproducían mensajes prescriptivos acerca de los mandatos sociales en torno de los ideales de belleza, la imagen corporal y las cualidades deseables en las mujeres. En el espejo frontal, ante la imagen reflejada del/de la visitante, se encontraba una cédula con las preguntas: *¿Te mirás? ¿Te gustás?* (Figura 8).

Una vez desmontada la exposición fue, por parte de instituciones educativas de formación superior y de nivel medio en distintos departamentos de la provincia de Mendoza (Maipú, Tunuyán, Tupungato, San Carlos, Godoy Cruz, Las Heras, Luján de Cuyo y ciudad de Mendoza), la más requerida para itinerar. En todas las oportunidades se realizaron talleres, debates y actividades grupales con estudiantes y docentes.

### **Exposición *Infancias. Postales de la vida de niños y niñas en tiempos modernos (fines del siglo XIX-principios del siglo XX)***

Se puso especial atención en esbozar una mirada histórica y crítica hacia las representaciones de las infancias entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX, situadas en Argentina y Mendoza.



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024



FIGURA 8. Detalles de la instalación *¿Te mirás? ¿Te gustás?* Exposición *Las huellas de la historia en el cuerpo de las mujeres* (Fotografías: María Marengo, 2018; fuente: colección de las autoras).

Esta construcción se realizó a partir del abordaje de imágenes, fotografías y revistas, y también de materiales históricos y arqueológicos. En ese sentido, fue muy importante el abordaje de libros escolares publicados en ese periodo.

En relación con el guion museológico, se tuvo mayor preocupación en garantizar la accesibilidad de los contenidos, tanto en lo cognitivo como en lo físico, dando prioridad a textos cortos y soportes museográficos y visuales claramente señalizados. Así, se consideró especialmente la altura de las vitrinas y del mobiliario museográfico. También incorporamos códigos QR con enlaces de audio que abordaban el contenido de cada panel (Figura 9).

En esta exposición, y con el fin de llevar a cabo una experiencia situada, se generó un sector temático denominado “La muerte de un niño”. En ese espacio se referenciaron, a partir de fotografías históricas, textos de canciones, ambientación y mobiliario museográfico, algunas prácticas en torno de la muerte de los infantes en la familia tanto en el mundo rural como urbano, en el periodo de referencia (Figura 10).

Esta exposición también ha itinerado, y fue solicitada por algunas instituciones educativas de Educación Superior en General Alvear y Tunuyán (Mendoza, Argentina).

## Intervención

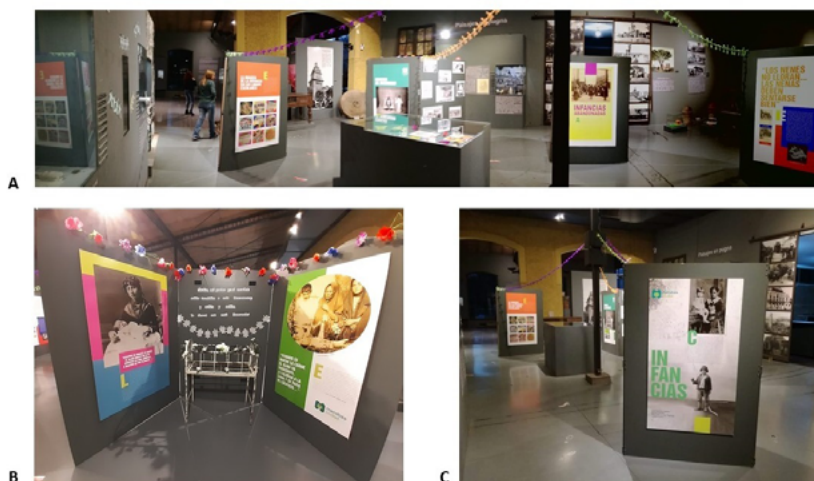
ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 9. Aspectos relacionados con la accesibilidad física y cognitiva.

A) Panel con imágenes y código QR con enlaces de audio; B) y C) Vitrinas accesibles (Fotografías: María Marengo, 2019-2023; fuente: colección de las autoras).



FIGURA 10. A) Panorámica general de la exposición *Infancias. Postales de la vida de niños y niñas en tiempos modernos (finales del siglo XIX-principios siglo XX)*; B) Sector temático “La muerte de un niño”; C) Vista del panel de inicio de la exposición *Infancias. Postales de la vida de niños y niñas en tiempos modernos (finales del siglo XIX-principios siglo XX)* (Fotografías: María Marengo, 2019; fuente: colección de las autoras).



### Exposición *Esos locos bajitos... Infancias inmigrantes en Argentina (finales del siglo XIX- mediados del siglo XX)*

La búsqueda de fuentes para esta exposición se enfocó en fotografías, publicidades históricas y bibliografía en archivos digitales y bibliotecas de la provincia. El eje curatorial fue reconstruir, desde la presencia y los testimonios, la experiencia infantil en los procesos migratorios de finales de siglo XIX y principios del XX (Figura 11).

En esta última exposición, además de los códigos QR con enlaces al audio referido a cada uno de los espacios expositivos y paneles, se incluyeron otros códigos QR con relatos de personas relacionadas con algunos objetos. Por medio de ellos se compartió una anécdota o experiencia de la vida familiar en estrecha relación con el fenómeno migratorio. Un ejemplo de esto fue una valija,

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024



FIGURA 11. Panorámicas de la exposición *Esos locos bajitos... Infancias inmigrantes en Argentina* (finales del siglo XIX-mediados del siglo XX) (Fotografías: María Marengo, 2023; fuente: colección de las autoras).

perteneciente a un empleado del ferrocarril “Buenos Aires al Pacífico”, con objetos de papelería e instrumental ferroviarios, en la voz de una de sus nietas, quien recuperaba la historia de su abuelo y de su esposa inmigrante.

En esta exposición se multiplicaron las actividades y los dispositivos para lograr una mayor interacción y participación de los públicos mediante mensajes escritos en papel donde se respondía a consignas y a partir del uso de una pizarra colaborativa virtual. Uno de los dispositivos que más respuesta generó fue un marco con fotografías en el que se invitaba a los públicos a dejar por escrito un recuerdo o una anécdota. A lo largo del periodo que duró la exposición, se recibieron 378 mensajes entre recuerdos, agradecimientos al museo y dibujos. De éstos, 195 estuvieron directamente vinculados con la actividad propuesta, escritos tanto por personas adultas como por infantes. Figuran nombres de inmigrantes, anécdotas, lugares de origen y destino al migrar, sentimientos y valoraciones de todo el proceso (Figura 12).

Esta última exposición aún no ha comenzado su itinerancia, pero contamos en agenda con solicitudes de instituciones interesadas en recibirla en un corto plazo. Asimismo, se concretó una actividad de cierre de la exposición en la que participaron personas y grupos de distintas colectividades culturales que forman parte de la Mendoza contemporánea. Por ejemplo, una academia compartió danzas árabes y sus historias; además de que se realizó la presentación de un libro-biografía de un inmigrante español y una entrevista en vivo a una inmigrante italiana que llegó durante su infancia a Mendoza y residió en el vecindario del MAF. Por último, se exhibieron las contribuciones que realizaron grupos visitantes de la muestra, provenientes de los institutos de Educación Superior (Figura 13).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 12. Una propuesta para la participación del público. Exposición *Esos locos bajitos... Infancias inmigrantes en Argentina (finales del siglo XIX-mediados del siglo XX)*. (Fotografías: María Marengo, 2023; fuente: colección de las autoras).



FIGURA 13. Escenas de la actividad de cierre de la exposición *Esos locos bajitos... Infancias inmigrantes en Argentina (finales del siglo XIX-mediados del siglo XX)* (Fotografías: María Marengo, 2023; fuente: colección de las autoras).



Como reflexión del proceso de trabajo, concebido éste en términos de espiral investigativa, consideramos que la flexibilidad y el retorno con el público ha redundado en un mayor acercamiento a las demandas de nuestra comunidad inmediata y sus intereses respecto a las temáticas planteadas. No se trata de un proceso acabado, sino que resulta perfectible al sostener la propuesta en el tiempo, volviendo la mirada hacia lo realizado para reflexionar y avanzar.

**REFLEXIONES SITUADAS Y PERSPECTIVAS FUTURAS**

Toda nuestra práctica está marcada por una visión empática hacia el pasado y hacia quienes se encuentran invisibilizados/as en los relatos históricos regionales. Cada recurso e imagen se eligieron a partir de la emoción y de las sensaciones que nos generaron e intentamos compartir, con mayor o menor éxito, con quienes se vincularon con las exposiciones. Por ello, no podemos hablar de conclusiones o discusiones, sino de reflexiones que surgen de nuestro hacer como mujeres e investigadoras de un espacio cultural público y abierto, ubicado en una zona de marginalidad, prostitución y migrantes en la ciudad de Mendoza.

La participación de los públicos se intensificó gradualmente no sólo en cantidad, sino que también fue adquiriendo mayor protagonismo dentro del propio espacio expositivo, completando y mejorando el contenido ofrecido. Sentimos que en este camino nos acercamos a la comunidad, pero que aún no llegamos de manera efectiva a sectores subalternos cercanos al Museo. Por ende, creemos necesario generar mecanismos de comunicación y participación de mediano y largo plazo con el vecindario, que se conviertan en una política cultural de la institución.

El hecho de itinerar con las exposiciones por instituciones educativas de distintos niveles y contextos socioeconómicos nos desafió a planificar y desarrollar dinámicas acordes con la infraestructura, los recursos disponibles, los tipos de públicos y las expectativas propias de docentes y estudiantes. Viendo retrospectivamente nuestros proyectos, observamos mejoras y avances importantes en ese sentido, previendo eventuales situaciones y adaptando los lineamientos museográficos y las estrategias pedagógicas.

La metodología que aplicamos, creemos, aporta significativamente a la labor museológica de la provincia, en cuanto que propone un trabajo en equipo, interdisciplinario, autocrítico, situado en una comunidad concreta con necesidades y expectativas específicas. El desafío, entonces, es permear este modelo de trabajo a todos los actores involucrados en las instituciones museales, primordialmente a quienes están en contacto con los públicos y a los que toman las decisiones para que todo su accionar sea coherente e integral.

Además, en nuestro caso, al trabajar en un museo arqueológico e histórico, nos atrae enormemente poder vincularnos con el pasado y sus protagonistas empáticamente, propiciando múltiples narrativas y miradas. Al mismo tiempo, consideramos que puede ser un abordaje factible de ser aplicado en cualquier institución de la ciudad de Mendoza que desee tener mayor sinergia con su comunidad inmediata.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

El desafío a futuro es grande, ya que debemos también atender a la realidad de los espacios que ocupamos, con presupuestos y personal muchas veces limitados y con una necesidad imperiosa de fortalecer. Por un lado, la participación e identificación de las y los vecinos inmediatos y de las instituciones escolares cercanas, y por otro, la accesibilidad e inclusión tanto en la representación histórica como en los medios visuales y materiales empleados.

## REFERENCIAS

Arrieta, I. (Ed.) (2015). *El complicado arte de exponer. Procesos y retos museográficos*. Universidad del País Vasco [Euskal Herriko Unibertsitatea]/Argitalpen Zerbitzua Servicio Editorial.

Bárcena, J. R. y Schávelzon, D. (1991). *El cabildo de Mendoza. Arqueología e historia para su recuperación*. Argentina, Municipalidad de Mendoza.

Blazquez, N., Flores, F. y Ríos, M. (Coords.) (2010). *Investigación feminista. Epistemología, metodología y representaciones sociales*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Bodei, R. (2013). *La vida de las cosas*. Amorrortu.

Cabnal, L. (2010). Acercamiento a la construcción de la propuesta de pensamiento epistémico de las mujeres indígenas feministas comunitarias de Abya Yala. *Momento de paro. Tiempo de rebelión. Miradas feministas para reinventar la lucha*, 116(3), 14-17.

Calderón, J. y López, D. (2013). Orlando Fals Borda y la investigación acción participativa: aportes en el proceso de formación para la transformación. Memoria del I Encuentro Hacia una Pedagogía Emancipatoria en Nuestra América, realizado en el Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini, 11.

Carli, S. (1999). *De la familia a la escuela. Infancia, socialización y subjetividad*. Cap. 1: La infancia como construcción social. Santillana.

Ciriza, A. (2015). Construir genealogías feministas desde el Sur: encrucijadas y tensiones. *MILLCAYAC. Revista Digital de Ciencias Sociales*, 2(3), 83-104.

Fals, O. (1998). *Seminario-Taller: metodología y técnicas de la investigación-acción participativa (IAP)*. Coreducir.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

- Freire, P. D. (2005 [1970]). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.
- Galindo, L. (2018). El guion museológico, una herramienta para la seducción. *Revista de Museología*, 71. Asociación Española de Museólogos.
- Garibay, J. (2013). Museografía: poética y revelación. *Gaceta de Museos*, 54. *Revista del INAH*, 4-7.
- Guzmán, A. (2015). Feminismo Comunitario-Bolivia. Un feminismo útil para la lucha de los pueblos. *Revista con la A*, 80(38), 1-3.
- Haraway, D. (2013). *Simios, cyborgs y mujeres: la reinención de la naturaleza*. Routledge.
- Huertas Barbosa, A. V., y Vanegas, L. V. (2018). *Investigación acción-creación artística (IACA). Orientaciones metodológicas del arte para el diálogo con comunidades* (tesis de licenciatura en Artes Escénicas). Universidad Pedagógica Nacional. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/9387>
- Jara, O. (2012). *La sistematización de experiencias. Práctica y teoría para otros mundos posibles*. Bogotá, Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano, pp. 8-258.
- Kopytoff, I. (1991). La biografía cultural de las cosas: la mercantilización como proceso. En Appadurai, A. (Ed.). *La vida social de las cosas. Perspectiva cultural de las mercancías*. Grijalbo, 89-122.
- Korol, C. (2007). *Hacia una pedagogía feminista: géneros y educación popular*. Editorial El Colectivo: América Libre.
- Lewin, K. (1992). La investigación-acción y los problemas de las minorías. En Salazar, M. (Coord.). *La investigación-acción participativa: inicios y desarrollos*. Editorial Popular. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Sociedad Estatal Quinto Centenario, 13-26.
- Llamazares, E. L. (2018). *Guía de accesibilidad en museos*. Secretaría de Cultura/Presidencia de la Nación.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Maceira, L. (2017). ¿Vestigios para un futuro igualitario? Pensar la educación en los museos arqueológicos desde una perspectiva feminista. En Prados, L. et al. (Eds.), *Museos arqueológicos y género. Educando en la igualdad*. Universidad Autónoma de Madrid Servicio de Publicaciones. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 58-93.

Marengo, M. del C. y Puebla, L. (2023). Proyecto de guion desde niños/as de la historia para niños/as del presente. *EducaMuseo*, 2, 1-13. Ciecs-Conicet-UNC. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/EducaMuseo/article/view/42774/42809>

Mieri, M. (2015). Silencios y omisiones: narrando y exhibiendo la historia nacional. En Arrieta, I., *El arte de exponer: procesos y retos museográficos*. Universidad del País Vasco [Euskal Herriko Unibertsitatea], Argitalpen Zerbitzua Servicio Editorial, 129-143.

Mosco, A. (2018). Curaduría interpretativa, un modelo para la planeación y desarrollo de exposiciones. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Ciudad de México, Publicaciones ENCRyM.

Navarro, O. (2011). Ética, museos e inclusión: un enfoque crítico. *Museo y Territorio*, 4, 49-59.

Pelegrinelli, D. y Tabakman, S. (2020). *Módulo 2: Tradiciones y supuestos acerca de la infancia*. Curso virtual Museos amigables para la niñez. Un buen anfitrión se fija en los detalles, segunda edición. Área Formación y Redes, dependiente de la Dirección Nacional de Museos y la Dirección Nacional de Gestión Patrimonial, Secretaría de Patrimonio Cultural, Ministerio de Cultura de la Nación.

Prados, L., Izquierdo, I. y López, C. (2013). La discriminación de la mujer: los orígenes del problema. La función social y educativa de los museos arqueológicos en la lucha contra la violencia de género. *ICOM CE Digital. Museos, género y sexualidad*, 8, 110-117.

Sosenski, S. (2023). Familias e infancias en la historia contemporánea: jerarquías de clase, género y edad en Argentina. I. Cosse (Comp.). Editorial Universitaria. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, 65, 275-280.

Walsh, C. (2007). Interculturalidad, colonialidad y educación. *Revista Educación y Pedagogía*, 48, 25-35.



**SOBRE LAS AUTORAS****María del Carmen Marengo**

Museo del Área Fundacional de Mendoza, Argentina

[mari.marengo84@gmail.com](mailto:mari.marengo84@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8125-9068>

Profesora de grado universitario y licenciada en Historia por la Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza), diplomada en Museología y Curaduría (Universidad Católica de Salta). Desde 2014 se desempeña en el Museo del Área Fundacional de Mendoza, cumpliendo distintas tareas: investigación, principalmente vinculada con historia regional, de género e infancias; elaboración de guiones museológicos; diseño gráfico y montaje de exposiciones; estudios de público y análisis de datos; ordenamiento, clasificación y digitalización del archivo documental; ordenamiento de la biblioteca y hemeroteca; diseño y ejecución de actividades pedagógicas; dictado de charlas y conferencias; trabajos de difusión en redes sociales y producción de audiovisuales históricos, entre otras.

**Lorena Puebla**

Instituto de Arqueología y Etnología, Facultad de Filosofía y Letras,

Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), Consejo Nacional de

Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

[lorenaivanapuebla@gmail.com](mailto:lorenaivanapuebla@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2979-6044>

Licenciada en Historia (Orientación Arqueología) y doctoranda en Historia, (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo). Docente investigadora en las carreras de Historia y Arqueología en la misma institución. En el Museo del Área Fundacional de Mendoza desempeñó funciones de investigación en el equipo de arqueología urbana. Participó de la producción integral de guiones y propuestas museográficas en el Museo del Área Fundacional, en torno a temáticas ligadas a la historia de las mujeres y las infancias, además de otras actividades de transferencia y difusión de investigaciones arqueológicas e históricas.

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

### **Karina Castañar**

Centro de Investigaciones Ruinas de San Francisco,  
Área Fundacional de Mendoza, Argentina

[karinasilvana.cg@gmail.com](mailto:karinasilvana.cg@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3509-0363>

Profesora de Grado Universitario en Historia. Desde 2004 trabaja en el Centro de Investigaciones Ruinas de San Francisco (CIRSF) y en el Museo, dependiente de la Municipalidad de Mendoza desempeñando tareas como: investigación, excavaciones, estudio y análisis de distintos materiales arqueológicos. En el Museo desarrollando tareas de elaboración de guiones museográficos, montaje y exposición de muestras temporales, ordenamiento y clasificación en biblioteca, diseño de actividades pedagógicas, brindando charlas y capacitaciones. Ha formado parte de proyectos de investigación histórica y arqueológica así como proyectos de extensión universitaria de la UNCUYO. Se desempeña como docente en el nivel superior.

# Recent Experiences with the Production of Temporary Exhibitions. Practices, Approaches, and Perspectives on the Collective Work at the Museo del Área Fundacional from Mendoza, Argentina

[Ir a la versión en español](#)

DOI: 10.30763/Intervencion.298.v1n29.77.2024 · YEAR 15, NO. 29: 259-281

Submitted: 17.01.2024 · Accepted: 07.05.2024 · Published: 31.07.2024

**María del Carmen Marengo**

Museo del Área Fundacional de Mendoza,  
Argentina

[mari.marengo84@gmail.com](mailto:mari.marengo84@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8125-9068>

**Lorena Puebla**

Instituto de Arqueología y Etnología,  
Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo),  
Consejo Nacional de Investigaciones  
Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

[lorenaivanapuebla@gmail.com](mailto:lorenaivanapuebla@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2979-6044>

**Karina Castañar**

Centro de Investigaciones Ruinas de San Francisco,  
Área Fundacional de Mendoza, Argentina

[karinasilvana.cg@gmail.com](mailto:karinasilvana.cg@gmail.com) | [orcid: https://orcid.org/0000-0002-3509-0363](https://orcid.org/0000-0002-3509-0363)

Translated by Lucienne Marmasse

**ABSTRACT**

The present contribution systematizes our working experiences, since 2018, regarding the production and planning of a cycle of temporary exhibitions in the *Museo del Área Fundacional* (MAF, Foundation Area Museum) in Mendoza, Argentina, whose topics had a historical context. From the theoretical-methodological perspective of *research-action-creation*, we developed three temporary exhibitions, marked by certain definitions surrounding the addressed subjects and the museological proposal. In this sense, new questions, contents, and objectives were posed, such as highlighting social sectors which had been absent from the MAF museal narrative, as well as a communication proposal striving to reach a broader public.

**KEYWORDS**

museological exhibitions, collective work, exhibitions, museum publics, museological experiences, history

## INTRODUCTION

The *Museo del Área Fundacional* (MAF) is an institution that depends on the municipality and is located in Pedro del Castillo square (in the Fourth Section of the City of Mendoza, Argentina), which used to be the Plaza Mayor (Main Square) of this city, founded in 1561. It was inaugurated in 1993 following a research process launched by the municipal authority that gave historical, urban, and heritage value to that part of the city.

The MAF is an archeological site museum that contains architectural remains of the buildings that operated consecutively in this location since the early 17<sup>th</sup> century and up until the 1980s: the former Colonial Council, the town slaughterhouse (after the 1861 earthquake), and later the municipality fruit and vegetables market (Bárcena & Schávelzon, 1991). The 1861 earthquake completely destroyed the city and represented a watershed in its urban configuration. Mendoza was reconstructed around its current location (towards the southwestern sector), while the old city and its inhabitants suffered a process of marginalization, impoverishment, and neglect.

Since 1998, the *Centro de Investigaciones Ruinas de San Francisco* (CIRS F) is charged with studying and rescuing the history of this foundational sector of the city through the work of its team of urban archeologists. This Center and the MAF work together to research, conserve, and disseminate the heritage of the city and its inhabitants. The Museum offers its visitors the opportunity to observe how history is recovered in its different stages, linked to the archaeological remains it houses and protects. The musealized heritage comes from its own collections (purchases and donations) as well as from CIRS F's (archaeological collections obtained through the research process), and also materials on loan from institutions and/or individuals for temporary exhibitions.

The following text is the outcome of a process of exchanges, searches, and concerns voiced by the authors, who are female researchers, archaeologists, and historians, but also colleagues and friends that share tasks in the Foundation Area. In 2018, we formed a collective with the aim of carrying out temporary exhibitions to highlight social sectors which are absent from the museum's current permanent script in particular, and, in general from, the narrative of history museums in Mendoza. We collectively and consensually held three temporary exhibitions with common denominators, created from a previously agreed theoretical-methodological framework and a gender perspective, whose themes were centered around women and/or children in Argentina and in

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Mendoza spanning the last third of the 19<sup>th</sup> century and the first decades of the 20<sup>th</sup>.

It is worth mentioning that the MAF does not include an area destined to temporary exhibitions, hence they were displayed in the permanent collection called *Paisajes en Pugna*, which houses exhibits that address the immediate and long-term effects of the 1861 earthquake, and the ensuing geographic and socio-cultural division between the Old City and the New City of Mendoza (Marengo & Puebla, 2023).

These temporary exhibitions were set up in an integral way, in dialogue with the historical contents and museographic guidelines of the collection, and coinciding with the timeline therein. After the exhibits were taken down, they became travelling exhibitions composed of museographic materials that adapt to the characteristics of the spaces where they are sent.

### A STARTING POINT

Our work is sustained by the contribution of different theoretical and methodological frameworks. We began with the link between research-action, understood as a transformation process of social problems (Lewin, 1992). To this we added the Latin American point of view of Fals Borda (1998) on Research-Participative Action, which proposed to overcome the lexicon of academia and reflect on a *sentipensante* (sensing/thinking) knowledge that serves the interests of exploited groups. At the same time, the research prioritized the collective way in which knowledge is produced (Calderón & López, 2013). Lastly, we examined the work Action Research-Artistic Creation (IACA) carried out by Huertas Barbosa and Vanegas Arias (2018), who propose a research process of creation/training where teachers of different arts hold dialogues of knowledge with the communities they work with. We took the concept of *research spiral* from the latter authors (Huertas & Vanegas, 2018, p. 41), wherein actors and stages in the process interrelate in a dialogic manner. To highlight the museological aspect, we believe the exhibition process constitutes a creative act, “insofar as it seeks to convey that which is absent based on a few, partial, elements of this complexity. Said process is also creative in the sense that it can generate new knowledge and experiences in the receptors exposed to the discourse: in the visitors<sup>1</sup>” (Arrieta, 2015, p. 13).

<sup>1</sup> Editorial translation.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Our work is guided by concerns regarding the interests, worries, and needs of specific sectors of the community,<sup>2</sup> mainly those who are unable to access the Museum due to various difficulties. Another crucial point is the socialization of our research. The exhibitions created by our collective travel to different educational institutions in the city of Mendoza, where, through popular educational workshops, we strive to establish a dialogue with the community. This is in accordance with Paulo Freire's proposal (1970), the decolonial pedagogies (Walsh, 2007), and the systematization of experiences (Jara, 2012), from a feminist pedagogical perspective (Korol, 2007).

We adhere to Community Feminism (Cabnal, 2010; Guzmán, 2015) while striving to build our feminist genealogies (Ciriza, 2015): our starting point is situated knowledge by problematizing objectivity (Haraway, 2013). This perspective questions the desire and possibility of actually achieving objectivity in science, as well as discussing:

[...] the relationship that is established between the person who knows and what is known, between the researcher and the person researched; criticizes the use of objectivity as a patriarchal means of control, the emotional detachment and the supposition that there is a social world that can be observed externally from peoples' conscience [...]³ (Blazquez *et al.*, 2010, p. 26).

With these ideas, we consider that museums are neither neutral nor apolitical, but rather, on the one hand, they reflect, disseminate, and reinforce gender stereotypes through a sexist construction and use of knowledge (Maceira, 2017), while on the other, they advertise vision where gender roles have been immutable and similar in all cultures throughout history, without abandoning the binary scheme.

A similar process occurs with the theme of childhood: during the past three decades, the field of historiography has extended to children and families, thus enabling new lines of research (Sosenski, 2023, p. 275). However, the sources used and the predominant visions in the narratives remit to the concept of *childhood* as a stage of human life that is naturalized, stereotyped, and depicted from the adult's perspective (Pelegrinelli & Tabakman, 2020).

<sup>2</sup> The first exhibition we will review was inaugurated to commemorate the International Day for the Elimination of Violence Against Women, within the framework of the feminist struggle for legal abortion in Argentina.

<sup>3</sup> Editorial translation.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

We choose to affirm there is not “one childhood”, but rather many, and that being a girl or boy are different experiences which frame vital situations and, hence, develop differently according to each historical, familial, social, cultural, economical, and political context. Childhoods have changed over time and space, and the way we understand and address them has also been modified (Carli, 1999).

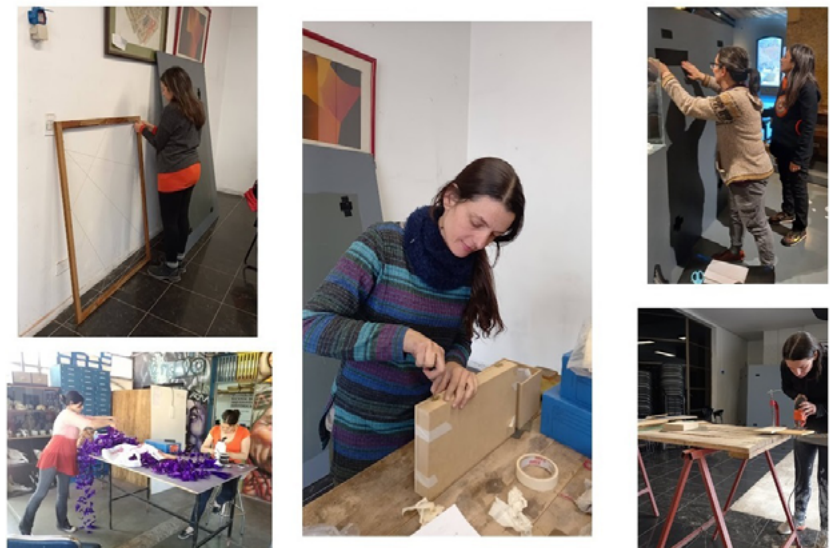
We believe there is an urgent need for the MAF museology to incorporate perspectives which render the stories more complex, establish a critical attitude towards the traditional exhibition discourses, as well as break with androcentric gender roles and adult-centered viewpoints and shun the stereotypes that lead to discriminatory attitudes (Prados, Izquierdo, & López, 2013, p. 113).

From our place of work, we agree with the tenets of critical museology, which uphold that the museum “has a moral responsibility towards all the members of the society it claims to serve. However, this is not only the institution’s responsibility, it includes the people who work there, since they are the ones who serve as vehicles to propagate a certain social imaginary...”<sup>4</sup> (Navarro, 2011, p. 53).

### METHODOLOGY

The stages of the work we developed in the three exhibitions were: 1) collective research, 2) creating the museological script, 3) creating the museographic script, 4) systematizing experiences, and 5) itinerance (Figure 1).

FIGURE 1. Various stages of the work  
(Photographs: María Marengo, 2018-2023; source: authors' collection).



4 Editorial translation.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

### 1) Collective research

The work group comprises the three authors. Therein lies the collective, all three of us consented to the work process; we took decisions jointly and participated in all the stages in a coordinated manner. We held regular meetings to dialogue and reflect in order to define each exhibition's objectives, problems, and main axes. In that regard, we chose to address themes that are not covered in the MAF permanent script, but are linked to the history of the city and in particular to the place where the Museum is located. Thus, we aimed to complexifying insight and strain the historical account the institution sets forth, by adding new narratives and interpretations (Mieri, 2015, p. 133). This stage also foresaw searching for primary sources, photographs, historical advertisements<sup>5</sup> in repositories, newspaper archives, and provincial libraries, as well as reading and analyzing bibliographic background.

### 2) Creating the museological script

The resulting historical research is organized by means of text panels with a maximum of 300 words per panel. This length is justified by one of the premises of thematic interpretation that states that "it is relevant to be brief" for two reasons, one is related to the public's attention span, and the other being that brief texts offer the possibility of greater space for design and images (Mosco, 2018, p. 157).

At the same time, we selected images to illustrate the content or serve as triggers for memories or emotions. We also sought fragments of poems, popular sayings, or songs by Latin American artists as titles for the texts.<sup>6</sup> We worked with the Museum's Documentation and Registry of Collections department and with the CIRSF to search for materials and objects which could be displayed, though we prioritized the inclusion of elements provided by the team working in the foundation area. The curatorial criterion adopted for the list of works that would form part of the exhibition was, primarily, to prioritize the cultural biography of objects,<sup>7</sup> working

<sup>5</sup> Historical advertisements refers to publicity announcements and commercial propaganda of products and services published in the graphic press (magazines and newspapers) of the years covered.

<sup>6</sup> This resource has been used in all three exhibitions reviewed. For example, we used fragments of songs such as "Con la pelota de trapo..." (by Víctor Jara, Chile) to refer to childhood games; "Pueblos trabajadores, infancias pobres..." (by León Gieco, Argentina) to broach the problem of child labor; and "Sacó papel y tinta, y un recuerdo quizás..." (by Violeta Parra, Chile) to delve into immigration. We also used slogans linked to the feminist movement (and writings by María Elena Walsh and Armando Tejada Gómez (Argentina), among others.

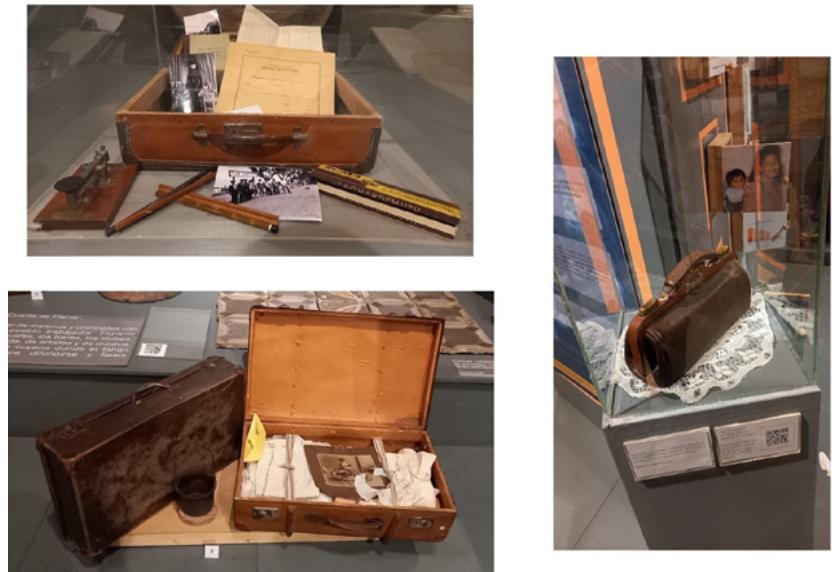
<sup>7</sup> The biography of objects, or the cultural biography of things—to use Kopytoff's (Kopytoff in Appadurai, 1991) term—leads us to an approach based on the object's



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 2.  
Musealized objects  
and their histories.  
Exhibition *Esos locos  
bajitos... Infancias  
inmigrantes en  
Argentina (end  
of the 19<sup>th</sup>-early  
20<sup>th</sup> centuries)*  
(Photographs: María  
Marengo ,2023;  
source: authors'  
collection).



We selected the room and designed the museographic proposal in that space, taking into consideration the order of text panels, museographic supports, the expected route and the interactive activities. It is important to add that we favored an autonomous route, so visitors can explore it at their own pace and get involved, intervene, or stop at the aspects they find most interesting or appealing. Furthermore, we wish to generate emotions, sensations, and affective or empathic links in the visitors, as well as connections with their stories and circumstances, beyond their possible acquisition of conceptual contents. Therefore, the exhibitions have established sectors for public participation (Figure 3). In addition, we created pedagogical material for the reception staff and Museum guides, and we also urge the educational institutions to carry out didactic activities.

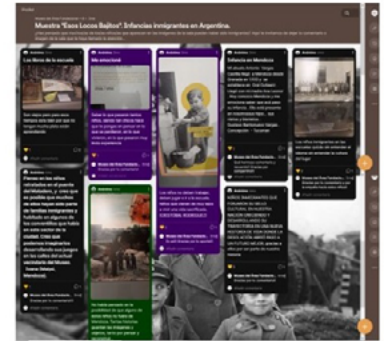
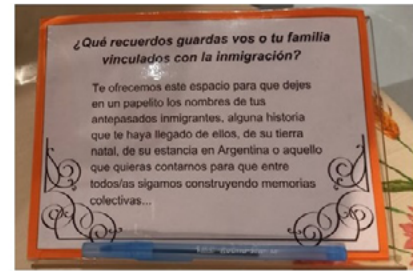
---

vital trajectory. This perspective facilitates recounting the multiple and habitual relations we have with objects, recovering the multiple strata of meaning they are stripped of when they are treated as merchandise or mere known entities (Bodei, 2013).

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 3. A few proposals for participation by the visitors. Exhibition *Esos locos bajitos... Infancias inmigrantes en Argentina (end of the 19<sup>th</sup>-early 20<sup>th</sup> centuries)* (Photographs: María Marengo, 2023; source: authors' collection).



### 3) Creating the museographic script

This stage is extremely important to us, since we believe there should be dialogue and mutual construction between the museological and museographic scripts, to avoid an abrupt cut between the end of one stage—the concept—and the beginning of another—setting it up—(Galindo, 2018). For the design and montage of the exhibition, we coordinated with the municipality press area for the graphics, and with the Museum's maintenance team to help set up what had been planned. It is our decision, as a working collective, to be directly involved in this stage:<sup>8</sup> liaising with other areas; placing each expositive point; establishing the parameters for the font and size of the texts; specifying the colors; reconditioning or creating stands and showcases; setting up the collection and defining an aesthetic that unifies the temporary exhibition and bridges the permanent one. To reinforce this idea, we used the origami<sup>9</sup> technique to create interventions in showcases, and the museography for each exhibition (Figure 4). This involvement allowed us to reinforce what Juan Manuel Garibay (2013) calls

<sup>8</sup> Regarding the design of expository panels, we worked jointly with the Mendoza municipality design team for them to be in synchrony with our objectives and communication, aesthetic, and accessibility criteria, keeping in mind the Guidelines on access to museums belonging to the Ministry of Education, Culture, Science and Technology of Argentina (Llamazares, 2018).

<sup>9</sup> Origami is a Japanese technique that consists of folding paper to obtain figures of different shapes. We have incorporated this technique in the exhibitions' museography, choosing specific designs and colors for each.

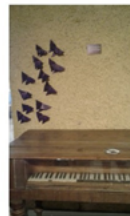
## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

the “poética museográfica” (poetics of museography) in each exhibition, understanding that:

[...] in an exhibition, we are not only in a theoretical plane, but an experiential one; that is to say, it may propose a consistent theoretical universe which will undoubtedly include essential and highly important elements; however, if it lacks a temporary space framework that activates the conceptual aspect, it will simply not operate as an exhibition, but as theory alone. And in that case... why go to an exhibition? Better stay home and read<sup>10</sup> (Garibay, 2013, p. 4).

FIGURE 4. Aesthetic aspects. Use of color, historical images and decoration with origami (Photographs: María Marengo, 2018-2023; source: authors' collection).



#### 4) Systematization of experiences

This refers to an exchange of points of view on the exhibition, where we analyze possible modifications or corrections, if needed. For this, we consider it vital to have the support of the museum staff, since they are the ones directly linked to the public.

After the dismantling and during the meetings to reflect, systematization, and analysis of the experience, we shared and collected the visitors' interventions and their participation in the proposed activities, in addition to the feelings and personal sensations of the museum team. To complement and add different points of view, we sought feedback from colleagues and peers, as well as staff at MAF and CIRS. We gathered these testimonials and evidence to develop a report for the Directorate of the Museum, to be used as consultation material for future articles for dissemination and publication.

<sup>10</sup> Editorial translation.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

## 5) Itinerance

As mentioned above in the methodological proposal, it is highly important to offer the exhibition to different organisms and institutions in the province, mainly educational institutions that train teachers which are geographically distant from the center of Mendoza and have socioeconomic problems related to the themes covered in this paper<sup>11</sup> (Figure 5).

FIGURE 5. Itinerance of exhibitions in public institutions of learning in Mendoza province.

A and B) Exhibition *Infancias. Postales de la vida de niños y niñas en tiempos modernos (end of the 19<sup>th</sup>-early 20<sup>th</sup> centuries)* in Vera Peñaloza IES, department of San Carlos (2022);

C) Exhibition *Las huellas de la historia en el cuerpo de las mujeres*, in CEBJA 3062, department of Tupungato (2022) (Photographs: 2022; source: authors' collection).



## EXPERIENCES

In this section, we develop an analysis of the transversal elements and experiences surrounding the three exhibitions held. The information is summarized in the following table (Figure 6).

**Exhibition *Las huellas de la historia en el cuerpo de las mujeres*<sup>12</sup>**

This exhibition entailed an intense archival work searching for historical publications, both in virtual archives (gathering advertisements in the national publication *Caras y Caretas*) as well as in the San Martin General Public Library (for magazines from Mendoza). The search axis was prescriptive images and social, aesthetic, and fashion norms for women in the period covered.

As for the museological script, in addition to the brevity of text and accessible language on the panels, we prioritized the use of historical photographs. A special contribution was the use of a book used to register sexual workers at that time, which was replicated to broach the current oppression of female bodies, in local code.

<sup>11</sup> For example, located in agricultural areas with child labor problems, precarious working conditions, and gender violence contexts.

<sup>12</sup> The Marks of History on Women's Bodies.

## Intervención

FIGURE 6. Synthesis of information about the three exhibitions held (Table: María Marengo, Karina Castañar, &amp; Lorena Puebla, 2024).

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

<b>Exposición <i>Las huellas de la historia en el cuerpo de las mujeres</i></b>					
<b>Exhibition period</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Panels and themes</b>	<b>Exposed materials</b>	<b>Decoration</b>	<b>Public activities</b>
November 2018 to March 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Raise awareness about the cultural, social, political and health oppressions historically exercised by patriarchy on women's bodies</li> <li>-Make visible the mechanisms implemented to control, discipline, make invisible, exclude and determine their role in society</li> <li>-Recognize their forms of resistance</li> </ul>	12 panels  Topics: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Social roles, constructed stereotypes, moral values and mandates towards women at the end of the 19<sup>th</sup> century and beginning of the 20<sup>th</sup> century</li> <li>-The repressive and regulatory policies that were imposed on their bodies</li> </ul>	Materials from the MAF collections	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Origami butterflies in purple, in display cases and pendants</li> <li>-Footprints and red women's shoes indicating the circulation circuit on the floor</li> </ul>	-Installation:  You look at yourself? do you like yourself?  -Table with supplies to apply makeup with rice powder and mirror  -Coat rack with clothes and hats
<b>Exposición <i>Infancias. Postales de la vida de niños y niñas en tiempos modernos (finales del siglo XIX-principios del siglo XX)</i></b>					
<b>Exhibition period</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Panels and themes</b>	<b>Exposed materials</b>	<b>Decoration</b>	<b>Public activities</b>
Between August and December 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Make visible the diversity of experiences that exist in relation to childhood</li> <li>-Recognize how childhoods are influenced by their historical, family, social, cultural, economic and political context</li> </ul>	12 panels  Topics: <ul style="list-style-type: none"> <li>-The image of childhood in school textbooks</li> <li>-Games and toys</li> <li>-Children's health</li> <li>-Childhood as an object of advertising</li> <li>-The first children's publications</li> <li>-Gender roles and stereotypes</li> <li>-Rural and urban childhoods</li> <li>-Infant death</li> <li>-Orphan childhoods and child labor</li> <li>-The role of education in the consolidation of the Argentine State</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Materials from the MAF collections and loans from workers in the Foundation Area</li> <li>-School books and supplies</li> <li>-Toys</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Folded paper garlands, paper flowers that connect paneling and display cases</li> <li>-Hopscotch on the floor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Coat rack with costumes for childhood</li> <li>-Exhibition room blackboard with instructions to leave a message in a notebook</li> </ul>

Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Exposición <i>Esos locos bajitos... Infancias inmigrantes en Argentina (end of the 19th early 20th centuries)</i>					
Exhibition period	Objetives	Panels and Themes	Exposed materials	Decoration	Public activities
Between July and December 2023.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Offer visitors a critical review of the period of mass European immigration in Argentina</li> <li>-Complete and make the stories about mass immigration more complex</li> <li>-Put the focus on immigrant childhoods and de-romanticize discourses on the subject</li> <li>-Link and extend the view towards current migrations</li> </ul>	<p>12 panels</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-The circumstances of migrant childhoods through written testimonies and photographs</li> <li>-Childhoods and the adventures of their boat trip</li> <li>-Socialization and schooling</li> <li>-Child labor in the countryside and the city</li> <li>-Stories and life stories</li> </ul>	<p>Materials from the MAF collections, loans from workers in the Foundation Area and from individuals</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Scenes with travel suitcases and various materials: clothes, photographs, travel items</li> <li>-Toys</li> <li>-Elements associated with the railway</li> <li>-Sewing items</li> <li>-School supplies and books</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Folded paper boats in a variety of pastel tones, distributed in the display cases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Invitation to participate in different stations of the route, based on various instructions:</li> <li>-Listen to a "message in the bottle" through a QR code, write a memory and hang it in the designated space</li> <li>-Contribute on a virtual collaborative whiteboard</li> <li>-Sample closing activity</li> </ul>

FIGURE 7. Panoramic view of the exhibition *Las huellas de la historia en el cuerpo de las mujeres* (Photographs: María Marengo, 2018; source: authors' collection).



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

One of the most challenging aspects, which we approached with particular emphasis, was to incentivize the public to experience situations that appeal to them, that put them in another one's shoes and, thus, live tangible aspects of the history present in our proposal. In this first exhibition we developed an installation with the aim of highlighting and creating discussion on the current oppressions of female bodies (Figure 7).

It comprised a small, enclosed structure or tent with three walls made of mirrors. Within were exhibited national or local publications from the period taken from the printed press, which reproduced prescriptive messages on social norms surrounding beauty ideals, body image, and desirable qualities in women. On the frontal mirror, over the reflected image of the visitor, was a caption: *¿Te mirás? ¿Te gustas?* (*Do you see yourself? Do you like yourself?*) (Figure 8).



FIGURE 8. Detail of the installation *¿Te mirás? ¿Te gustas?* Exhibition *Las huellas de la historia en el cuerpo de las mujeres* (Photographs: María Marengo, 2018; source: authors' collection).

After it was dismantled, the exhibition went around institutions of middle and higher education in different departments of the Mendoza province (Maipu, Tunuyan, Tupungato, San Carlos, Godoy Cruz, Las Heras, Lujan de Cuyo, and the city of Mendoza). This exhibition was the most requested for itinerance. At each opportunity there were workshops, debates, and group activities with students and teachers.

**Exhibition *Infancias. Postales de la vida de niños y niñas en tiempos modernos*<sup>13</sup> (end of the 19<sup>th</sup>-early 20<sup>th</sup> centuries)**

Particular attention was paid to outlining a historical and critical view on our representations of childhoods in Argentina and Mendoza between the late 19<sup>th</sup> and early 20<sup>th</sup> centuries. Said construction was obtained by means of images, photographs, and magazines, as well as historical and archeological materials. The use of textbooks published at the time was another important element in that sense.

As for the museological script, there was great concern about guaranteeing the accessibility to its content both in the cognitive and physical aspects, prioritizing short texts and clearly marked museographic and visual supports. Hence, the height of the display cases and museographic furniture was taken into consideration. We also incorporated QR codes with links to audio about the content of each panel (Figure 9).

FIGURE 9. Aspects related to physical and cognitive accessibility A) Panel with images and QR codes with linked audios; B) and C) Accessible display cases (Photographs: María Marengo, 2019-2023; source: authors' collection).



In order to carry out a situated experience, for this exhibition we created a thematic sector called “La muerte de un niño” (Death of a Child). Here, through historical photographs, song lyrics, ambience, and museographic furniture, we referred to certain practices surrounding the death of children in both rural and urban family environments during the period in question (Figure 10).

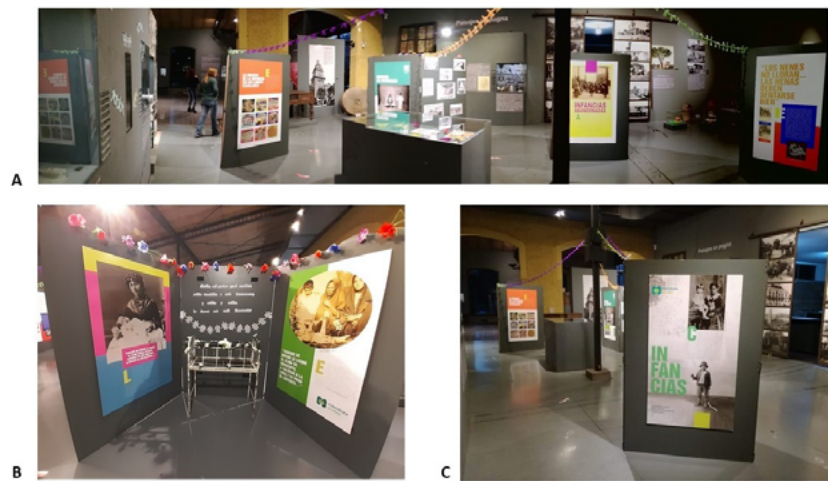
<sup>13</sup> Childhoods. Postcards of the life of girls and boys in modern times.



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 10. A) Panoramic view of the exhibition *Infancias. Postales de la vida de niños y niñas en tiempos modernos (end of the 19<sup>th</sup>-early 20<sup>th</sup> centuries)*; B) Thematic sector “The Death of a Child”; C) View of the initial panel in the exhibition *Infancias. Postales de la vida de niños y niñas en tiempos modernos (end of the 19<sup>th</sup>-early 20<sup>th</sup> centuries)* (Photographs: María Marengo, 2019; source: authors’ collection).



This exhibition has also travelled and has been requested by institutions of higher education in General Alvear and Tunuyan (Mendoza, Argentina).

### Exhibition *Esos locos bajitos... Infancias inmigrantes en Argentina*<sup>14</sup> (end of the 19<sup>th</sup> early 20<sup>th</sup> centuries)

The search for sources for this exhibition focused on photographs, historical publications in digital archives, and provincial libraries. The curatorial axis was to reconstruct, through presence and testimonies, those childhood experiences during migration processes in the late 19<sup>th</sup> and early 20<sup>th</sup> centuries (Figure 11).



FIGURE 11. Panoramic of the exhibition *Esos locos bajitos... Infancias inmigrantes en Argentina* (end of the 19<sup>th</sup>-early 20<sup>th</sup> centuries) (Photographs: María Marengo, 2023; source: authors’ collection).

<sup>14</sup> Those Crazy Little Ones... Immigrant childhoods in Argentina.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

In addition to QR codes with links to audio referring to each expository space, this last exhibition also included QR codes with the personal stories of people related to certain objects. In this way, we were able to share an anecdote or experience from family life closely linked to the migration process. For example, a suitcase belonging to a worker of the Buenos Aires-Pacific railroad, containing stationery items and railway instruments, told by one of his granddaughters, who rescued the story of her grandfather and his immigrant wife.

This exhibition multiplied the activities and devices to achieve a greater interaction and participation by the public, through messages written on paper where they responded to instructions and by using a collaborative virtual board. One of the devices that generated the most answers was a frame with photographs which invited the public to leave a written memory or anecdote. Over the course of the exhibition, 378 messages were received, including memories, acknowledgements to the museum, and drawings. Of these, 195 were directly linked to the proposed activity, written by both adults and children, with the names of immigrants, anecdotes, places of origin, and destination when migrating, feelings and appreciation of the entire process (Figure 12).

FIGURE 12. A proposal for participation by the public, exhibition *Esos locos bajitos... Infancias inmigrantes en Argentina (end of the 19<sup>th</sup>-early 20<sup>th</sup> centuries)* (Photographs: María Marengo, 2023; source: authors' collection).



This last exhibition has not travelled yet, but we have a calendar with requests from institutions interested in receiving it in the short-term. Furthermore, a closing activity was held with the participation of people and groups from different cultural collectives that belong to contemporary Mendoza. For example, one academy shared Arab dances and their stories; a book with the biography of a Spanish immigrant was presented, as well as a live interview with an Italian immigrant who came to Mendoza as a child and lived in

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 13. Scenes from the closing activity *Esos locos bajitos... Infancias inmigrantes en Argentina (end of the 19<sup>th</sup>-early 20<sup>th</sup> centuries)* (Photographs: María Marengo, 2023; source: authors' collection).



As a reflection on the work process, conceived as a research spiral, we believe the flexibility and feedback with the public has resulted in a greater proximity to our immediate community, its requests and interest in the topics covered. It is not a finished process, but rather one that can be perfected by sustaining the proposal over time, gazing back on what was done to reflect and advance.

### SITUATED REFLECTIONS AND FUTURE PERSPECTIVES

Our entire practice is marked by an empathic vision of the past and those who are invisible in the regional historical discourse. Every resource and image was chosen through emotions and the feelings they stirred in us and we sought to share, with greater or lesser success, with the people linked to the exhibitions. Therefore, we cannot refer to conclusions or discussions, only reflections that stem from what we do as women and researchers in an open and public cultural space located in an area of Mendoza with marginalization, prostitution, and migrants.

The public's participation gradually increased, not only in quantity, it also acquired greater prominence within the expository space, completing and improving the exhibited contents. We feel that this path brought us closer to the community, although we have still not effectively reached certain secondary sectors near the Museum.

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Therefore, we believe it necessary to generate medium and long-term communication and participation mechanisms with the neighborhood, which will become an institutional cultural policy.

The fact that the exhibitions travelled to educational institutions of different levels and socioeconomic contexts challenged us to plan and develop dynamics in accordance with the infrastructure, available resources, types of public, and the expectations of teachers and students themselves. Looking retrospectively at our projects, we observe improvements and significant advances in that regard, foreseeing certain situations and adapting the museographic guidelines and pedagogical strategies.

We believe the methodology we applied significantly contributes to museological work in the province in that it proposes team, interdisciplinary, self-critical work, situated in a concrete community with specific needs and expectations. The challenge, therefore, is to permeate this work model to all the actors involved in the museal institutions, primarily those who are in contact with the public and those who make decisions, so that all their actions are coherent and comprehensive.

Furthermore, in our case, working in a museum of archaeology and history, the ability to empathetically link with the past and its protagonists, fostering multiple narratives and views, is highly appealing. Likewise, we believe it could be a feasible approach to apply in any institution in the city of Mendoza that seeks greater synergy with its immediate community.

The challenge is great for years to come, since we must also address the reality of the spaces we occupy, often with very limited budgets and staffing levels that require urgent reinforcement. On the one hand, the participation and identification of immediate neighbors and nearby schools and, on the other, accessibility and inclusion, both in the historical representation and in the visual mediums and materials used.

**REFERENCES**

Arrieta, I. (Ed.) (2015). *El complicado arte de exponer. Procesos y retos museográficos*. Universidad del País Vasco [Euskal Herriko Unibertsitatea]/Argitalpen Zerbitzua Servicio Editorial.

Bárcena, J. R., & Schávelzon, D. (1991). *El cabildo de Mendoza. Arqueología e historia para su recuperación*. Mendoza. Municipalidad de Mendoza.

Blazquez, N., Flores, F., & Ríos, M. (Coords.) (2010). *Investigación feminista. Epistemología, metodología y representaciones sociales*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Bodei, R. (2013). *La vida de las cosas*. Amorrortu.

Cabnal, L. (2010). Acercamiento a la construcción de la propuesta de pensamiento epistémico de las mujeres indígenas feministas comunitarias de Abya Yala. *Momento de paro. Tiempo de rebelión. Miradas feministas para reinventar la lucha*, 116(3), 14-17.

Calderón, J., & López, D. (2013). Orlando Fals Borda y la investigación acción participativa: aportes en el proceso de formación para la transformación. Memoria del I Encuentro Hacia una Pedagogía Emancipatoria en Nuestra América, realizado en el Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini, 11.

Carli, S. (1999). *De la familia a la escuela. Infancia, socialización y subjetividad*. Chapter 1: La infancia como construcción social. Santillana.

Ciriza, A. (2015). Construir genealogías feministas desde el Sur: encrucijadas y tensiones. *MILLCAYAC. Revista Digital de Ciencias Sociales*, 2(3), 83-104.

Fals, O. (1998). *Seminario-Taller: metodología y técnicas de la investigación-acción participativa (IAP)*. Coreducir.

Freire, P. D. (2005 [1970]). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.

Galindo, L. (2018). El guion museológico, una herramienta para la seducción. *Revista de Museología*, 71. Asociación Española de Museólogos.

Garibay, J. (2013). Museografía: poética y revelación. *Gaceta de Museos*, 54, 4-7.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Guzmán, A. (2015). Feminismo Comunitario-Bolivia. Un feminismo útil para la lucha de los pueblos. *Revista con la A*, 80(38), 1-3.

Haraway, D. (2013). *Simios, cyborgs y mujeres: la reinención de la naturaleza*. Routledge.

Huertas Barbosa, A. V., & Vanegas, L. V. (2018). *Investigación acción-creación artística (IACA). Orientaciones metodológicas del arte para el diálogo con comunidades* (Bachelor's thesis in Performing Arts). Universidad Pedagógica Nacional. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/9387>

Jara, O. (2012). *La sistematización de experiencias. Práctica y teoría para otros mundos posibles*. Bogotá, Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano, pp. 8-258.

Kopytoff, I. (1991). La biografía cultural de las cosas: la mercantilización como proceso. In Appadurai, A. (Ed.). *La vida social de las cosas. Perspectiva cultural de las mercancías*. Grijalbo, 89-122.

Korol, C. (2007). *Hacia una pedagogía feminista: géneros y educación popular*. Editorial El Colectivo: América Libre.

Lewin, K. (1992). La investigación-acción y los problemas de las minorías. In Salazar, M. (Coord.). *La investigación-acción participativa: inicios y desarrollos*. Editorial Popular. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Sociedad Estatal Quinto Centenario, 13-26.

Llamazares, E. L. (2018). *Guía de accesibilidad en museos*. Secretaría de Cultura/Presidencia de la Nación.

Maceira, L. (2017). ¿Vestigios para un futuro igualitario? Pensar la educación en los museos arqueológicos desde una perspectiva feminista. En Prados, L. et al. (Eds.), *Museos arqueológicos y género. Educando en la igualdad*. Universidad Autónoma de Madrid Servicio de Publicaciones. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 58-93.

Marengo, M. del C., & Puebla, L. (2023). Proyecto de guion desde niños/as de la historia para niños/as del presente. *EducaMuseo*, 2, 1-13. Ciec-Conicet-UNC. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/EducaMuseo/article/view/42774/42809>

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Mieri, M. (2015). Silencios y omisiones: narrando y exhibiendo la historia nacional. In Arrieta, I., *El arte de exponer: procesos y retos museográficos*. Universidad del País Vasco [Euskal Herriko Unibertsitatea], Argitalpen Zerbitzua Servicio Editorial, 129-143.

Mosco, A. (2018). Curaduría interpretativa, un modelo para la planeación y desarrollo de exposiciones. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Ciudad de México, Publicaciones ENCRYM.

Navarro, O. (2011). Ética, museos e inclusión: un enfoque crítico. *Museo y Territorio*, 4, 49-59.

Pelegriñelli, D., & Tabakman, S. (2020). *Módulo 2: Tradiciones y supuestos acerca de la infancia*. Curso virtual Museos amigables para la niñez. Un buen anfitrión se fija en los detalles, segunda edición. Área Formación y Redes, dependiente de la Dirección Nacional de Museos y la Dirección Nacional de Gestión Patrimonial, Secretaría de Patrimonio Cultural, Ministerio de Cultura de la Nación.

Prados, L., Izquierdo, I., & López, C. (2013). La discriminación de la mujer: los orígenes del problema. La función social y educativa de los museos arqueológicos en la lucha contra la violencia de género. *ICOM DE Digital. Museos, género y sexualidad*, 8, 110-117.

Sosenski, S. (2023). Familias e infancias en la historia contemporánea: jerarquías de clase, género y edad en Argentina. I. Cosse (Comp.). Editorial Universitaria. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, 65, 275-280.

Walsh, C. (2007). Interculturalidad, colonialidad y educación. *Revista Educación y Pedagogía*, 48, 25-35.

**ABOUT THE AUTHORS****María del Carmen Marengo**

Museo del Área Fundacional de Mendoza, Argentina

[mari.marengo84@gmail.com](mailto:mari.marengo84@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8125-9068>

University Professor holding a BA in History from the *Universidad Nacional de Cuyo* (UNCuyo, National University of Cuyo) in Mendoza, Argentina and a diploma in Museology and Curatorship (Universidad Católica de Salta). She has worked at *Museo del Área Fundacional de Mendoza* (MAF) since 2014 fulfilling various roles: researcher, mainly linked to regional, gender, and childhood history; creation of museographic scripts; graphic design and setting up of exhibitions; audience studies and data analysis; organization, classification and digitalization of Documentary Archive; organization of the Library and newspaper library; design and implementation of pedagogical activities; giving talks and conferences; dissemination work on social media and production of historical audiovisuals, among others.

**Lorena Puebla**

Instituto de Arqueología y Etnología, Facultad de Filosofía y Letras,

Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), Consejo Nacional de

Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

[lorenaivanapuebla@gmail.com](mailto:lorenaivanapuebla@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2979-6044>

Holds a BA in History (with a focus on Archaeology) and is currently preparing her doctorate in History (UNCuyo). Professor and researcher at the same institution. She developed research in the MAF's urban archeology team. She participated in the integral creation of museographic scripts and proposals in the MAF regarding themes linked to history of women and children, as well as other activities of transfer and dissemination of archaeological and historical research.

**Karina Castañar**

Centro de Investigaciones Ruinas de San Francisco,

Área Fundacional de Mendoza, Argentina

[karinasilvana.cg@gmail.com](mailto:karinasilvana.cg@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3509-0363>

University Professor of History. She works since 2004 in the Centro de Investigaciones Ruinas de San Francisco (CIRSF) and in the Museum, which



## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

depends on the Municipality of Mendoza, developing tasks such as: research, excavations, study, and analysis of different archeological materials. In the Museum she has worked on the creation of museographic scripts, setting up temporary exhibitions, organizing and classifying the library, designing pedagogical activities, giving talks and trainings. She has also been part of the UNCUYO's historical and archeological research university extension project. She teaches at high school level.

# La creación de la Sala del Pueblo Sami en el Museo Nacional de las Culturas del Mundo de la Ciudad de México

The Creation of a Hall Dedicated to the Sami People at the Museo Nacional de las Culturas del Mundo in Mexico City

DOI: 10.30763/Intervencion.299.v1n29.78.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 282-303 · YEAR 15, NO. 29: 282-303

Postulado/Submitted: 12.03.2024 · Aceptado/Accepted: 12.04.2024 · Published/Publicado: 31.07.2024

## Luis Alejandro Mosquera Delgado

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

[luis\\_mosquera\\_d@encrym.edu.mx](mailto:luis_mosquera_d@encrym.edu.mx) | ORCID: [HTTPS://ORCID.ORG/0009-0001-0289-8374](https://orcid.org/0009-0001-0289-8374)

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo | Traducido por/Translated by Carmen M. Plascencia

[Ir a versión  
en español](#)

## RESUMEN

A continuación se presenta una breve reseña del proceso de creación de la *Sala del Pueblo Sami* en el Museo Nacional de las Culturas del Mundo (MNCM, Ciudad de México), del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). La finalidad es reflexionar sobre este tipo de experiencias como parte esencial en la formación de estudiantes del posgrado en Estudios y Prácticas Museales de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), también del INAH.

## PALABRAS CLAVE

exposiciones en museos, museografía, colecciones de comunidades indígenas

[Go to English  
version](#)

## ABSTRACT

The following is a brief review about the creation process of the *Sala del Pueblo Sami (Sami People's Hall)* in the *Museo Nacional de las Culturas* (MNCM, National Museum of World Cultures, Mexico City), of the *Instituto Nacional de Antropología e Historia* (INAH, National Institute of Anthropology and History). The purpose of this work is to reflect on this type of experiences as an essential part of the training of

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

postgraduate students in Museum Studies and Practices of the Escuela Nacional de Restauración, Museografía e Historia (ENCRYM, National School of Conservation, Restoration and Museography), also part of the INAH.

### **KEYWORDS**

museum exhibits, museography, collections of indigenous communities

# La creación de la Sala del Pueblo Sami en el Museo Nacional de las Culturas del Mundo de la Ciudad de México

Go to English version

DOI: 10.30763/Intervencion.299.v1n29.78.2024 · AÑO 15, NÚMERO 29: 284-293

Postulado: 12.03.2024 · Aceptado: 12.04.2024 · Publicado: 31.07.2024

## Luis Alejandro Mosquera Delgado

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

[luis\\_mosquera\\_d@encrym.edu.mx](mailto:luis_mosquera_d@encrym.edu.mx) | ORCID: [HTTPS://ORCID.ORG/0009-0001-0289-8374](https://orcid.org/0009-0001-0289-8374)

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

## RESUMEN

A continuación se presenta una breve reseña del proceso de creación de la *Sala del Pueblo Sami* en el Museo Nacional de las Culturas del Mundo (MNCM, Ciudad de México), del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). La finalidad es reflexionar sobre este tipo de experiencias como parte esencial en la formación de estudiantes del posgrado en Estudios y Prácticas Museales de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), también del INAH.

## PALABRAS CLAVE

exposiciones en museos, museografía, colecciones de comunidades indígenas

**A** continuación, se presenta una breve reseña del proceso de creación de la *Sala del Pueblo Sami* en el Museo Nacional de las Culturas del Mundo del Instituto Nacional de Antropología e Historia (MNCM-INAH), con el fin de reflexionar sobre este tipo de experiencias en la formación y la práctica museales. Inicia identificando a los actores involucrados en el proyecto de exposición, después aborda la metodología y las herramientas implementadas durante su desarrollo y finaliza con mis reflexiones acerca de los retos y la trascendencia de llevar a cabo este tipo de actividades.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

La exposición *Sala del Pueblo Sami*<sup>1</sup> se montó como parte de la formación y aprendizaje de estudiantes del Posgrado en Estudios y Prácticas Museales (PEMP) de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), y se dio como resultado de la colaboración interinstitucional entre la escuela y el Museo Nacional de las Culturas del Mundo (MNCM), dos espacios que forman parte del INAH. Esta colaboración se enriqueció con el apoyo de las embajadas de Suecia, Noruega y Finlandia, consolidando los ánimos de cooperación que han caracterizado la reciente vida del Posgrado en Estudios y Prácticas Museales (creado en el año 2020).

Cabe mencionar que la *Sala de Los lapones* es el precedente de la exposición actual. Ésta fue una de las exposiciones permanentes con las que en 1965 se inauguró el MNCM, y que se mantuvo aun hasta inicios del presente siglo. Desde el punto de vista museográfico, la sala de lapones contenía una puesta en escena compuesta por un reno (*Rangifer tarandus*) taxidermizado, con el que se buscaba destacar la importancia del pastoreo en dicha cultura. Además, se encontraba un trineo y un traje masculino de piel de reno (Figura 1). Esos elementos se encontraban al lado de una carpa habitada por el traje de una mujer sami, figura rodeada de objetos de vida cotidiana (una bolsa de piel de reno, dos ollas de metal, un tambor ceremonial, entre otros) y de una cuna (Figura 2).



FIGURA 1. *Gákti* masculino, trineo y reno en la *Sala de Los lapones*, del Museo Nacional de las Culturas del Mundo (Fuente: Fototeca del MNCM; cortesía: Secretaría de Cultura-INAH-Museo Nacional de las Culturas del Mundo-MEX; Reproducción Autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia).



FIGURA 2. Puesta en escena de una carpa habitada por una mujer sami, cuna y enseres en la *Sala de Los lapones* MNCM; (Fuente: Fototeca del MNCM; cortesía: Secretaría de cultura-INAH-Museo Nacional de las Culturas del Mundo-MEX; Reproducción Autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia).

<sup>1</sup> Pueblos indígenas nómadas que habitan el territorio que incluye los países de Noruega, Suecia, Finlandia y Rusia.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

La colección se creó en 1964 gracias a un proceso de adquisición ético. Se califica así debido a que contó con la participación de la familia sami de apellido Blind, la cual proporcionó los objetos y a cambio recibió una remuneración económica de parte del INAH. Se sumaron otros objetos que se compraron en lugares especializados. En este proceso participó la etnógrafa Barbro Dahlgren, en colaboración con el *Nordiska museet* (Museo Nórdico) de Estocolmo. Por estos esfuerzos, el Museo Nacional las Culturas del Mundo logró adquirir esta colección, hecha expreso para ser exhibirse en el museo.

A casi cinco decenios de la conformación de la colección, se presentó el reto de un segundo acercamiento museográfico a la cultura sami. La directora del museo, maestra Alejandra Gómez Colorado, y el curador, maestro Reynier Valdés Piñero, propusieron una perspectiva decolonial sobre este pueblo y su cultura. Entonces, y con el guion curatorial en mano, realizado por Valdés Piñero, la ENCRYM participó en la creación, el desarrollo y el montaje del guion museográfico.

El alumnado del posgrado desarrolló el proceso de conceptualización en los primeros dos semestres de sus estudios, durante las sesiones de los módulos: *Gestión de proyectos* y *La exposición como medio de comunicación*, para lo que tomó como punto de partida el guion curatorial proporcionado por el ya nombrado curador. Este proceso continuó en el segundo semestre de la Especialidad en Museografía (Figura 3), donde se desarrolló el *diseño museográfico, prototipado*, así como la *producción de la exhibición*. Ya en 2024, entre enero y febrero, se efectuó el montaje que se inauguró el 28 de febrero del mismo año. A continuación, se exponen las etapas más importantes de dicho proceso.

La perspectiva de la nueva exposición se enmarca en la actual reivindicación de la lucha de los pueblos samis, que buscan conservar su cultura y sus prácticas de pastoreo como pueblo o grupo social que habitaba el territorio antes del surgimiento de las fronteras nacionales actuales, y que comparten costumbres, tradiciones e instituciones económicas, culturales, sociales y políticas (Cámara de Diputados, 2003). Así, este nuevo proyecto curatorial deja de lado el nombre *Sala de Los Laponos* que, debido a que se les impuso, es un término con implicaciones coloniales, de modo que incluso las propias personas integrantes de dicha cultura no se identifican con él. Por ende, esa denominación se entiende como parte de un sistema de represión “sobre los modos de conocer, de producir conocimientos, de producir perspectivas, imágenes y sistemas de imágenes” (Quijano, 1992, p. 12). En las prácticas de la

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 3.  
Presentación del avance del diseño por parte de estudiantes de la Especialidad de Museografía con el equipo del MNCM. En la fotografía, integrantes de la ENCRYM: Énoe Mancisidor, Nelly César, Celeste Jardinez, Mariana Alcalá; integrantes del MNCM: Alejandra Gómez, Reynier Valdés, Ramiro Torres, Fernanda Núñez y Alfonso Osorio (Fotografía: Luis Mosquera, 2023; cortesía: Luis Mosquera).



etnografía del siglo xx no se consideraban las perspectivas propias de este pueblo indígena. Entonces, se tomó la decisión de llamarle *Sala del Pueblo Sami*, por razón de que es así como se autodenominan y perciben sus propios/as integrantes.

Para el desarrollo de este proyecto museográfico, la nueva propuesta curatorial incluyó en sus ejes temáticos: *De Estocolmo a Veracruz*, donde se aborda la adquisición y el traslado de la colección; en *Las museografías previas en el Museo Nacional de las Culturas* se explican las estrategias museográficas de años anteriores así como con la integración de nuevas tecnologías; *Los pastores de renos del Ártico*, en que se muestran las formas en que la cultura sami mantiene hasta la fecha su práctica de pastoreo, y *El ciclo estacional del pastoreo de renos*, un dispositivo mecánico que busca explicar las estaciones de esa actividad entre los samis; *El gákti*,<sup>2</sup> indumentaria tradicional y elemento clave en la resistencia cultural de este pueblo; *Las creencias chamánicas de los samis*, donde se explican las creencias de este pueblo; *El resurgimiento del yoik*, canto ancestral que se utiliza como un medio de comunicación con la naturaleza; *La relación armónica con*

<sup>2</sup> El *gákti* es una indumentaria tradicional de fabricación artesanal que se utiliza para actos importantes. La exposición cuenta con un *gákti* masculino, que se compone de un abrigo y un pantalón confeccionado con cuero de venado y elementos decorativos de lana de diferentes colores.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

*la naturaleza*, en la que se abordan las prácticas sostenibles de pastoreo y caza, y *La organización política de los samis*, donde se desarrollan los mecanismos democráticos de organización Sami. (Valdés, 2023)

Como primer paso, el estudiantado investigó acerca de la institución museal. Para ello elaboró un documento titulado *Planteamiento preliminar*, en el que, por medio de visitas al museo y entrevistas a su personal, se perfilaron los objetivos del proyecto de exposición, la lista de obra involucrada, el organigrama y el contexto institucional, entre otros puntos relevantes que ayudan a comprender las características que conforman el hecho museal. Éste es una propuesta del PEMP, que se encuentra en construcción y plantea una mirada más integral y profunda de los procesos museales contemporáneos (Pérez, Vázquez y Mancisidor, comunicación personal, 26 de julio de 2021). Esta etapa estuvo acompañada por el profesor del Posgrado, maestro Raúl del Olmo, quien gestionó las actividades con el museo.

A partir del guion proporcionado por Reynier Valdés, y después de haber estudiado la institución museal, los y las estudiantes realizaron un ejercicio de identificación de la narrativa del *guion curatorial*, y de los conceptos principales que se encontraban reunidos en éste. Para ello se completó una *matriz de correspondencia*, que es un instrumento desarrollado por el profesor del posgrado Gabriel Vargas Flores, y quien recibió las aportaciones de los docentes del Programa en Estudios y Prácticas Museales (PEMP) Énoe Mancisidor, Raúl del Olmo, Karina Bermejo, Génesis Escobar y por mí.

Con dicha matriz se buscó comprender y sistematizar el proceso de conceptualización que conforma la exposición museográfica. Se vertió información en una tabla de doble entrada en la que se incluyen: el título, los objetivos del proyecto, los públicos a los que está dirigido y los conceptos presentes en los núcleos curatoriales. A la par se hizo un ejercicio de mapa conceptual para examinar las relaciones conceptuales dentro de la propuesta curatorial. Finalmente se integraron comentarios y retroalimentaciones sobre posibles recursos museográficos que se han de utilizar en el proyecto.

En el segundo semestre, todavía trabajando en la *matriz de correspondencia*, se decidió que el concepto clave y paraguas de la exposición era *el ciclo*. La implementación de la matriz enriqueció enormemente el guion desarrollado por Reynier Valdés, ya que sobre su base se planteó un camino narrativo: *origen, herencia y autodeterminación* (Figura 4), que ayudó, a su vez, a perfeccionar la



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

propuesta curatorial y al desarrollo del diseño museográfico. Ese camino también fue fundamental en el proceso pedagógico del alumnado, debido a que contribuyó a que de manera simultánea comprendieran y practicaran los pasos elementales de un proyecto museográfico, es decir, aprendieran cómo se va diseñando y elaborando.

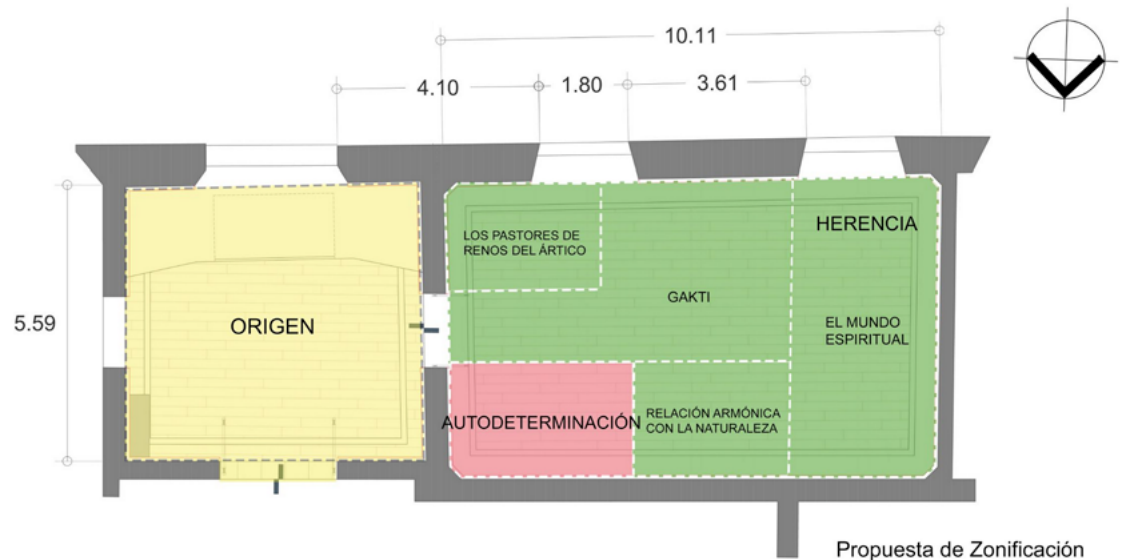


FIGURA 4. Zonificación de la exposición. Imagen tomada de la presentación de los estudiantes de la Especialidad en Museografía para el *Coloquio Innovaciones y reflexiones*, organizado por los estudiantes del PEMP, generación 2022 (Plano: Mariana Alcalá, Nelly César, Gloria Galván, Jaime Hernández y Celeste Jardinez, 2023; cortesía: ENCRYM-INAH).

En un paso posterior, se definieron los recursos que se utilizaron en la exposición en relación con el espacio. Nos explicamos: se elaboró un *guion museográfico*, que es el instrumento cuya finalidad consiste en organizar y estructurar la colección en función de la narrativa y de los diferentes recursos utilizados. También se incluyó un plano, en el que se sembró cada uno de los recursos museográficos propuestos. Este paso también fue importante en el proceso de formación no sólo porque, ya en el espacio, materializó la propuesta por trabajar, generando ideas más aterrizadas sobre el trabajo museográfico (Figura 5), sino por razón de que les ayudó a tener en cuenta y dar seguimiento a todos los recursos que se utilizan en una exposición y, por último, promueve la toma de decisiones consciente y coherente en torno del diseño del espacio museográfico.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURA 5.  
Estudiantes  
revisando el guion  
museográfico de  
la *Sala del Pueblo  
Sami*. En la foto:  
Jaime Hernández,  
Mariana Alcalá,  
Celeste Jardinez  
y Gloria Galván  
(Fotografía: Luis  
Mosquera, 2023).



Pero el trabajo no se detuvo ahí: también implicó, puesto que predominan los materiales orgánicos, pensar en los criterios de conservación preventiva; por esto, para reducir su desgaste, se propuso una rotación de piezas. Además, para el diseño de la exposición se tomaron en consideración criterios de ergonomía para diferentes públicos; es decir, se buscó que las alturas del mobiliario y los espacios del recorrido consideraran la circulación de personas diversas; el desarrollo de dispositivos hápticos para gente con discapacidad visual y el uso de dispositivos audiovisuales con videos en lengua de señas mexicana y con subtítulos para apoyar a visitantes con discapacidad auditiva (Figura 6).

Creo que este proyecto de exposición implicó una gran experiencia, donde estudiantes del programa fraguaron lo aprendido en el aula por medio de la puesta práctica de herramientas e instrumentos que resultan útiles para su vida profesional, además de que, mediante situaciones concretas y reales, incluyó tanto el proceso que conlleva este tipo de proyectos como las gestiones y decisiones que implica su elaboración.

Todos estos elementos apoyaron el proceso de comunicación de la exposición y permitieron mantener una congruencia entre los objetivos pedagógicos planteados por el Posgrado, los recursos utilizados, el guion, la colección y la formación del alumnado. Por lo mencionado, considero muy útil y positivo vivir, como parte de la formación estudiantil en el PEMP, experiencias como la aquí descrita, debido a que se presentan como valiosos espacios de exploraciones y aprendizajes, así como de reflexión sobre el quehacer museal.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024



FIGURA 6. Vista de la *Sala del Pueblo Sami* terminada (Fotografía: Celeste Jardinez, 2023; cortesía: Celeste Jardinez).

Además, este caso invita a quienes harán de la museografía su profesión a poner en práctica en la vida profesional una metodología sólida y funcional, así como a valerse de instrumentos que promuevan de forma coherente el desarrollo del proceso museográfico y ayuden a que los distintos públicos se acerquen a las temáticas expuestas.

### CONCLUSIONES

A modo de cierre: esta reseña de la *Sala del Pueblo Sami* fue escrita días después de ser inaugurado ese espacio, por lo que deja algunas preguntas por resolver: ¿cómo responderán los públicos a la exposición?; ¿los dispositivos lograrán sus objetivos de comunicación?; ¿quienes visiten la muestra serán empáticos con la lucha del pueblo sami y las problemáticas a las que se enfrenta en su cotidianidad?; ¿visitantes con discapacidad encontrarán en estos dispositivos una posibilidad de acceder a nuevas narrativas?

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

Todas las anteriores interrogantes serán motivo para el diseño de estudios de públicos que habrán de realizarse durante la vida de la exposición. Con ello, esperamos estar un paso más cerca de generar proyectos expositivos que tomen en cuenta la diversidad de quienes habitan la Ciudad de México así como de reflexionar sobre las formas en que se actualiza y enriquece nuestra práctica profesional.

### REFERENCIAS

Cámara de Diputados. (2003). *La definición de indígena en el ámbito internacional*. Cámara de Diputados. Servicio de investigación y análisis. <https://www.diputados.gob.mx/bibliot/publica/inveyana/polisoc/derindi/3ladefin.htm>

Museo Nacional de las Culturas del Mundo. (9 de mayo de 2020). *La Sala de lapones en el Archivo Histórico y la Fototeca del MNM*. [Facebook]. [https://www.facebook.com/MuseoCulturasdelMundo/posts/2593700224184918/?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/MuseoCulturasdelMundo/posts/2593700224184918/?locale=es_LA)

Quijano, A. (1992). Colonialidad y modernidad/racionalidad. *Perú indígena*, 13(29), 11-20. <https://www.lavaca.org/wp-content/uploads/2016/04/quijano.pdf>

Valdés, R. (2023). *Guion temático, Sala del pueblo sami*. [Guion de la exposición]. Museo Nacional de las Culturas del Mundo.

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

### **SOBRE EL AUTOR**

#### **Luis Alejandro Mosquera Delgado**

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

[luis\\_mosquera\\_d@encrym.edu.mx](mailto:luis_mosquera_d@encrym.edu.mx)

ORCID: [HTTPS://ORCID.ORG/0009-0001-0289-8374](https://orcid.org/0009-0001-0289-8374)

Maestro en Artes Plásticas del Instituto Departamental de Bellas Artes de Cali (Colombia), estudió la Maestría en Historia del Arte en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México (FFYL-UNAM, México) y la Diplomatura en Gestión Cultural, versión a distancia, de la Fundación Ábaco y la Universidad Católica de Córdoba (UCC, Argentina). Se ha desempeñado como coordinador de exposiciones en la Fundación Lugar a Dudas (2010); en la Sala de Arte Público Siqueiros (2013-2014); Parque Galería (2016); Museo Ex Teresa Arte Actual (2017); coordinador museográfico de la exposición Sinestesia Olfativa (2019), realizado en el Museo del Perfume; Museógrafo de la exposición TentaOcular: Desiertos de lo Real (2023), realizado en el Museo Ex Teresa Arte Actual. Desde 2019 funge como docente de tiempo completo en la Especialidad de Museografía en la ENCRYM-INAH.

# The Creation of a Hall Dedicated to the Sami People at the Museo Nacional de las Culturas del Mundo in Mexico City

Ir a versión en español

DOI: 10.30763/Intervencion.299.v1n29.78.2024 · YEAR 15, NO. 29: 294-303

Submitted: 12.03.2024 · Accepted: 12.04.2024 · Published: 31.07.2024

## Luis Alejandro Mosquera Delgado

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico

[luis\\_mosquera\\_d@encrym.edu.mx](mailto:luis_mosquera_d@encrym.edu.mx) | ORCID: [HTTPS://ORCID.ORG/0009-0001-0289-8374](https://orcid.org/0009-0001-0289-8374)

Translated by Carmen M. Plascencia

## ABSTRACT

The following is a brief review about the creation process of the *Sala del Pueblo Sami* (*Sami People's Hall*) in the *Museo Nacional de las Culturas* (MNCM, National Museum of World Cultures, Mexico City), of the *Instituto Nacional de Antropología e Historia* (INAH, National Institute of Anthropology and History). The purpose of this work is to reflect on this type of experiences as an essential part of the training of postgraduate students in Museum Studies and Practices of the Escuela Nacional de Restauración, Museografía e Historia (ENCRYM) also part of the INAH.

## KEYWORDS

museum exhibits, museography, collections of indigenous communities

This is a brief review regarding the process of creating the *Sami People's Hall* in the Museo Nacional de las Culturas, of the Instituto Nacional de Antropología e Historia. It aims to reflect on this type of experiences in museum training and practice. This begins by identifying the actors involved in the exhibition project, then by addressing the methodology and tools implemented during its development, and ends with my reflections on the challenges and significance of carrying out this type of activities.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

The *Sami People's Hall* exhibition<sup>1</sup> was mounted as part of the training and learning of the students from the Postgraduate in Museum Studies and Practices (PEMP) of the *Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museología*, and was the result of inter-institutional collaboration between the ENCRYM and the *Museo Nacional de las Culturas*, two spaces that are part of the INAH. This collaboration was enriched thanks to the support of the embassies of Sweden, Norway, and Finland, consolidating the spirit of cooperation that has characterized the recent life of the Postgraduate in Museum Studies and Practices, created in 2020.

It is worth mentioning that the *Laplanders Hall* (*Sala de los Lapones*) is the precedent of the current exhibition. This was one of the permanent exhibitions with which the MNCM was inaugurated in 1965, and which remained active until the beginning of this century. From a museographic point of view, the *Laplanders Hall* contained a staging composed of a taxidermy reindeer (*Rangifer tarandus*) sample, which sought to highlight the importance of herding in said culture. In addition, there was a sleigh and a male costume made of reindeer skin (Figure 1). These elements were found next to a tent inhabited by the costume of a Sami woman, a figure surrounded by everyday objects (a reindeer skin bag, two metal pots, a ceremonial drum, among others) and a cradle (Figure 2).



FIGURE 1. Male *gákti*, sleigh and reindeer in the Laplander's Hall, of the Museo Nacional de las Culturas (Source: Photo Library of the MNCM, 2020; courtesy: Secretaría de Cultura- INAH-Museo Nacional de las Culturas del Mundo-MEX; Reproduction Authorized by the Instituto Nacional de Antropología e Historia).



FIGURE 2. Staging of a tent inhabited by a Sami woman, crib and belongings in the *Laplanders Hall* (Source: Photo Library of the MNCM, 2020; courtesy: Secretaría de Cultura- INAH-Museo Nacional de las Culturas del Mundo-MEX; Reproduction Authorized by the Instituto Nacional de Antropología e Historia).

<sup>1</sup> Nomadic indigenous peoples who inhabit the territory that includes the countries of Norway, Sweden, Finland, and Russia.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

The collection was created in 1964 thanks to an ethical procurement process. It is classified this way because the Sami family of last name Blind was involved; they provided the objects and, in exchange, received financial remuneration from the INAH. Other objects that were purchased in specialized places were added. The ethnographer Barbro Dahlgren participated in this process, in collaboration with the *Nordiska museet* (Nordic Museum) in Stockholm. Through these efforts, the *Museo Nacional de las Culturas* managed to acquire this collection, expressly made to be exhibited in the museum.

Almost five decades after the collection was formed, the challenge of a second museographic approach to Sami culture arose. The director of the museum, Alejandra Gómez Colorado (MA), and the curator, Reynier Valdés Piñeiro (MA), proposed a perspective focused on the decolonization of this people and its culture. Then, and with the curatorial script in hand, made by Valdés Piñeiro, the ENCRYM participated in creating, developing, and assembling the museographic script.

The postgraduate students developed the conceptualization process in the first two semesters of their studies, during the sessions of the modules: *Project management* and *The exhibition as a means of communication*. The curatorial script, provided by the already appointed curator, was used as the starting point. This process continued during the second semester of the Specialization in Museography (Figure 3), where the *museographic design, prototyping, as well as the production of the exhibition* were developed. By the beginning of 2024, between January and February, the assembly was carried out and inaugurated on February 28 of the same year. Below are the most important stages of this process.

The perspective of the new exhibition is framed in the current vindication of the struggle of the Sami peoples, who seek to preserve their culture and their pastoral practices as a people or social group that inhabited the territory before the emergence of current national borders. They also share customs, traditions and economic, cultural, social and political institutions (Cámara de Diputados, 2003). Thus, this new curatorial project leaves behind the name *Laplanders Hall*, since it was imposed on them and, thus, a term with colonial implications, so the members of said culture do not identify with it. Therefore, this name is understood as part of a system of repression “on the ways of knowing, of producing knowledge, of producing perspectives, images and image



## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 3.  
Presentation of  
the progress of the  
design by students  
of the Museography  
Specialty with  
the MNCM team. In  
the photograph,  
members of the  
ENCRYM: Énoe  
Mancisidor, Nelly  
César, Celeste  
Jardinez, Mariana  
Alcalá; MNCM  
members: Alejandra  
Gómez, Reynier  
Valdés, Ramiro  
Torres, Fernanda  
Núñez, and Alfonso  
Osorio (Photograph:  
Luis Mosquera,  
2023; courtesy: Luis  
Mosquera).



systems<sup>2</sup> (Quijano, 1992, p. 12). In the ethnography practices of the 20<sup>th</sup> century, the perspectives of this indigenous people were not considered, so it was decided that it would be called the Sami People's Hall, as that is how its members call themselves and perceive themselves.

For the development of this museographic project, the new curatorial proposal included the following thematic axes: *From Stockholm to Veracruz*, where the acquisition and transfer of the collection is addressed; in *The previous museographies in the National Museum of Cultures*, where the museographic strategies of previous years are explained as well as the integration of new technologies; *The Reindeer Herders of the Arctic*, which shows the ways in which Sami culture maintains their herding practice to this day; *The Seasonal Cycle of Reindeer Herding*, a mechanical device that seeks to explain the seasons of reindeer herding among the Sami people; *The Gákti*<sup>3</sup>, a traditional clothing and a key element in the cultural resistance of this people; *The shamanic beliefs of the Sami*, where the beliefs of this people are explained; *The rebirth of the joik*, an ancestral song that is used as a means of communica-

<sup>2</sup> Editorial translation.

<sup>3</sup> *Gákti* is a traditional handmade clothing used for important events. The exhibition features a male *gátki*, which consists of a coat and pants made of deer leather and decorative wool elements of different colors..

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

tion with nature; *The harmonious relationship with nature*, in which sustainable grazing and hunting practices are addressed; and *The political organization of the Sami*, where the democratic mechanisms of Sami organization are developed (Valdés, 2023).

As a first step, the students researched the museum institution. They visited the museum and interviewed its staff with aims to prepare a document entitled *Preliminary Approach*, in which they outlined the objectives of the exhibition project, the list of works involved, the organization chart and the institutional context, among other relevant points that help to understand the characteristics that make up the museum fact. This is a proposal from the PEMP, which is under construction and presents a more comprehensive and in-depth look at contemporary museum processes (Pérez, Vázquez, & Mancisidor, personal communication, July 26, 2021). This stage was accompanied by the Postgraduate professor, Raúl del Olmo (MA), who managed the activities with the museum.

Based on the script provided by Reynier Valdés, and after having studied the museum institution, the students carried out an exercise to identify the narrative of the *curatorial script*, and the main concepts that were gathered in it. For this purpose, a *correspondence matrix* was completed, which is an instrument developed by the postgraduate professor Gabriel Vargas Flores, and who received contributions from the teachers of the Program in Museum Studies and Practices (PEMP) Énoe Mancisidor, Raúl del Olmo, Karina Bermejo, Génesis Escobar, and me.

With this matrix, we sought to understand and systematize the conceptualization process that makes up the museographic exhibition. Information was entered into a double-entry table that includes: the title, the objectives of the project, the audiences to which it is directed, and the concepts present in the curatorial cores. At the same time, a conceptual map exercise was carried out to examine the conceptual relationships within the curatorial proposal. Finally, comments and feedback regarding possible museographic resources were integrated.

In the second semester, still working on the *correspondence matrix*, it was decided that the key concept and umbrella of the exhibition was *the cycle*. The implementation of the matrix greatly enriched the script developed by Reynier Valdés, because it functioned as a basis for a narrative path: origin, inheritance, and self-determination (Figure 4), which, in turn, helped to perfect the curatorial proposal and the development of museographic design. This path was also fundamental in the pedagogical process of the students because it contributed to them

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

simultaneously understanding and practicing the elementary steps of a museographic project; that is, learning how it is designed and developed.

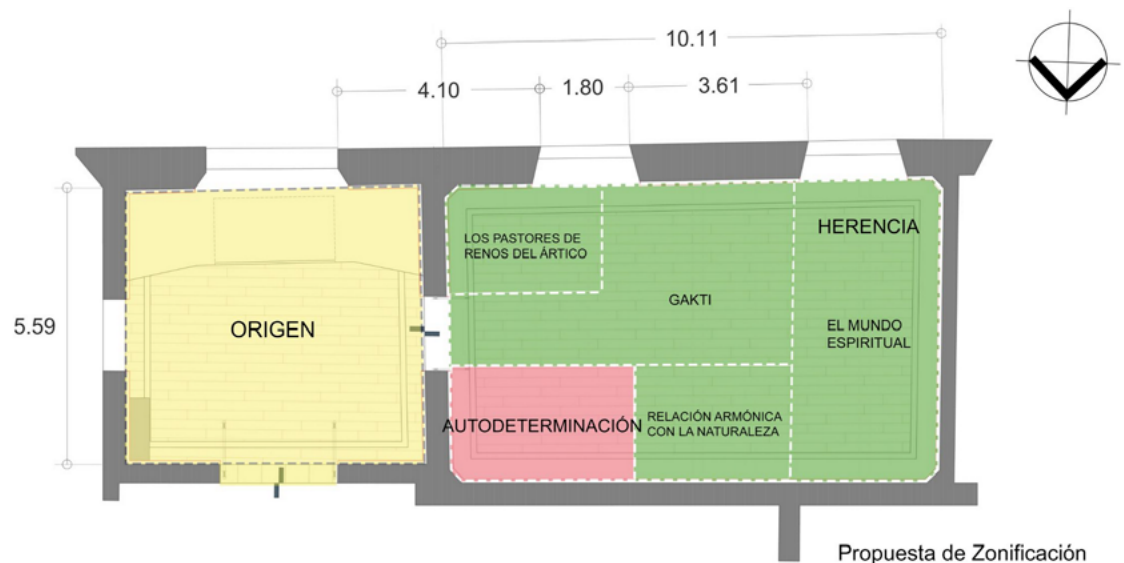


FIGURE 4. Exhibition zoning. Image taken from the presentation of the students of the Specialty in Museography for the *Innovations and Reflections Colloquium*, organized by the PEMP students, class of 2022 (layout: Mariana Alcalá, Nelly César, Gloria Galván, Jaime Hernández, and Celeste Jardinez, 2023; courtesy: ENCRYM-INAH).

In a subsequent step, the resources used in the exhibition were defined in relation to the space. Let us explain: a museographic script was developed, which is the instrument whose purpose is to organize and structure the collection based on the narrative and the different resources used. A plan was also included, in which each of the proposed museographic resources was planted. This step was also important in the training process not only because, once in the space, it materialized the proposal to work on, generating more grounded ideas about museographic work (Figure 5), but because it helped them to take into account and monitor all the resources used in an exhibition, and, finally, further conscious and coherent decision-making around the design of the museum space.

However, the work did not stop there. Since organic materials predominate, it also involved thinking about preventive conservation criteria: to reduce wear, a system to rotate the pieces was proposed. In addition, ergonomic criteria for different audiences were taken into consideration for the design of the exhibition; this is, the heights of the furniture and the spaces of the route were intended

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

FIGURE 5. Students reviewing the museographic script of the *Sami People's Hall*. In the photo: Jaime Hernández, Mariana Alcalá, Celeste Jardinez, and Gloria Galván (Photograph: Luis Mosquera, 2023).



to consider the circulation of a diverse group of people; the development of haptic devices for people with visual disabilities and the use of audiovisual devices with videos in Mexican sign language and with subtitles to support visitors with hearing disabilities (Figure 6).

I believe that this exhibition project resulted in a great experience, where students of the program forged what they learned in the classroom through the practical implementation of tools and instruments that are useful for their professional life. Moreover, through concrete and real situations, it included both the process that this type of project entails, and the procedures and decisions involved in its preparation.

All these elements supported the communication process of the exhibition and made it possible to maintain consistency between the pedagogical objectives set by the Postgraduate Program, the resources used, the script, the collection, and the training of the students. For this reason, I consider it a very useful and positive experience as part of student training at the PEMP because the students could familiarize with valuable spaces for exploration and learning, as well as reflecting on museum work.

Furthermore, this case invites those who will make museography their profession to put into practice a solid and functional methodology in their professional lives, as well as to use instruments that coherently promote the development of the museographic process and help different audiences come closer to the themes presented.

## Intervención

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024



FIGURE 6. View of the completed *Sami People's Hall* (Photograph: Celeste Jardinez, 2023; courtesy: Celeste Jardinez).

### CONCLUSIONS

This review of the *Sami People's Hall* was written days after that space was inaugurated, so it leaves some questions to be resolved: how will the public respond to the exhibition? Will the devices achieve their communication objectives? Will those who visit the exhibition be empathetic with the struggle of the Sami people and the problems they face in their daily lives? Will visitors with disabilities find in these devices a possibility of accessing new narratives? All of the questions above are good enough reasons to design audience studies that will have to be carried out during the life of the exhibition. With this, we hope to be one step closer to generating exhibition projects that consider the diversity of those who live in Mexico City, as well as reflecting on the ways in which our professional practice is updated and enriched.

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

### REFERENCIAS

Cámara de Diputados. (2003). *La definición de indígena en el ámbito internacional*. Cámara de Diputados. Servicio de investigación y análisis. <https://www.diputados.gob.mx/bibliot/publica/inveyana/polisoc/derindi/3ladefin.htm>

Museo Nacional de las Culturas del Mundo. (May 9, 2020). *La Sala de la pones en el Archivo Histórico y la Fototeca del MNCM*. [Facebook]. [https://www.facebook.com/MuseoCulturasdelMundo/posts/2593700224184918/?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/MuseoCulturasdelMundo/posts/2593700224184918/?locale=es_LA)

Quijano, A. (1992). Colonialidad y modernidad/razionalidad. *Perú indígena*, 13(29), 11-20. <https://www.lavaca.org/wp-content/uploads/2016/04/quijano.pdf>

Valdés, R. (2023). *Guion temático, Sala del pueblo sami* [Exhibition script]. Museo Nacional de las Culturas del Mundo].

## Intervención

---

ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

### ABOUT THE AUTHOR

#### Luis Alejandro Mosquera Delgado

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico

[luis\\_mosquera\\_d@encrym.edu.mx](mailto:luis_mosquera_d@encrym.edu.mx)

ORCID: [HTTPS://ORCID.ORG/0009-0001-0289-8374](https://orcid.org/0009-0001-0289-8374)

Master in Plastic Arts from the *Instituto Departamental de Bellas Artes de Cali (Departmental Institute of Fine Arts)*, Colombia, he studied the master's degree in Art History at the Faculty of Philosophy and Letters of the *Universidad Nacional Autónoma de México (FFYL-UNAM)* and the Diploma in Cultural Management (distance studies) from the *Ábaco Foundation* and the *Universidad Católica de Córdoba (UCC)*, Argentina. He has served as exhibition coordinator at the Lugar a Dudas Foundation (2010); in the Siqueiros Public Art Room (2013-2014); Parque Galería (2016); Ex Teresa Arte Actual Museum (2017); museographic coordinator of the exhibition *Olfactory Sinesthesia* (2019), held at the Perfume Museum; Museographer of the exhibition *TentaOcular: Desiertos de lo Real* (2023), held at the Ex Teresa Arte Actual Museum. Since 2019 he has been a full-time teacher in the Museography Specialty at the ENCRYM-INAH.

## Go to English version

*Intervención. Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología*[www.revistaintervencion.inah.gob.mx](http://www.revistaintervencion.inah.gob.mx) | [revista\\_intervencion@encrym.edu.mx](mailto:revista_intervencion@encrym.edu.mx)ENERO-JUNIO 2024  
JANUARY-JUNE 2024

*Intervención, Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología*, editada por la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, del Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRYM-INAH, México) es una publicación digital, bilingüe, de acceso abierto, arbitrada e indexada, de circulación semestral, cuyo objetivo principal es promover la difusión del conocimiento, los avances y las reflexiones en torno de la investigación, la práctica y la formación profesional en los campos y disciplinas afines a la conservación, restauración, museología, museografía, gestión y estudio del patrimonio cultural entre la comunidad académica nacional e internacional, con un énfasis en América Latina.

*Intervención* convoca a profesores e investigadores de instituciones nacionales e internacionales, profesionales en activo o en formación, a presentar contribuciones inéditas, originales y que no hayan sido postuladas simultáneamente en otro órgano editorial, para ser publicadas en las ediciones 2024-2025, de acuerdo con las siguientes normas editoriales:

**ESTRUCTURA**

Acorde con los estándares de revistas científicas arbitradas, todas las postulaciones deberán incluir: resumen (150 palabras) y palabras clave, desarrollo debidamente citado, con aparato crítico y referencias en formato APA y síntesis curricular (120 palabras) de quien/es postula/n. La orientación y extensión del texto dependerá del tipo de contribución.

**TIPOS DE CONTRIBUCIÓN****Ensayo**

Argumentación mayoritariamente conceptual o teórica. Se enfoca en proponer una idea o argumento original, generalmente en torno de un aspecto puntual o espe-

cífico, que es desplegado mediante el debate crítico con la bibliografía del campo. Su tono y su estilo suelen ser de carácter más narrativo y personal que el de un artículo de investigación. Puede o no tener subsecciones para estructurar el hilo narrativo, según el estilo del postulante. Su extensión es mínima de 10 y máxima de 15 páginas (sin contar referencias, o recursos gráficos). Este tipo de postulación es arbitrada mediante revisión por pares ciegos.

**Artículo de investigación**

Texto que presenta, de forma estructurada y sustentada, la resolución a un problema de investigación. Puede o no estar fundamentado en trabajo de campo (según la naturaleza del tema en cuestión), pero sí debe tener un desarrollo completo: contexto, antecedentes, pregunta de investigación (o hipótesis, si aplica), estado del arte, metodología y resultados. Por ello, debe presentar una serie de subsecciones para el adecuado abordaje de sus elementos. En cuanto a su enfoque, puede abarcar tanto estudios de caso como comparativos y multicausales. Su extensión es mínima de 18 y máxima de 20 páginas (sin contar referencias, o recursos gráficos). Este tipo de postulación es arbitrada mediante revisión por pares ciegos.

**Informe académico**

Tiene un carácter predominantemente técnico y documental, con el objeto de socializar los procesos, decisiones y resultados relativos a una intervención práctica o al desarrollo de algún proyecto o de una investigación aplicada. Es, por tanto, una memoria sobre una experiencia profesional ya sucedida. Incluye elementos del contexto, antecedentes o balance teórico, pero su enfoque fundamental es el de comunicar los procesos y resultados de la intervención, proyecto o investigación aplicada; esto último deberá constituir la parte más



significativa del texto. Su extensión es mínima de 10 y máxima de 15 páginas (sin contar referencias, anexos o recursos gráficos). Este tipo de postulación es arbitrada mediante revisión por pares ciegos.

## Escaparate

Nota analítica de un proceso de conservación, restauración o museología con fines informativos. Su extensión es mínima de 3 y máxima de 5 páginas, con hasta 12 figuras.

## Reseña

Revisión de un libro, evento o exposición que, a la par de describir o relatar sus principales elementos constitutivos, realiza una evaluación crítica sobre éstos, tanto en sus fortalezas como en los aspectos controversiales, perfectibles o que ameritan mayor discusión o profundización. Por tanto, las reseñas deben mantener un balance analítico para evitar convertirse en apologías a los autores, textos, eventos o exposiciones reseñados. Su extensión es mínima de 3 y máxima de 5 páginas (sin contar referencias, anexos o recursos gráficos). Este tipo de postulación no es arbitrada por pares ciegos, pero sí es evaluada internamente por un miembro del Comité Editorial de la Revista *Intervención* (CERI).

## REVISIÓN

Todas las contribuciones se someterán a valoración y evaluación (predictamen previo, interno) por el CERI conforme a las Directrices para Autores (DA). Las postulaciones que no cumplan con los requerimientos mínimos de una contribución académica no pasarán a la revisión por pares ciegos y la persona autora será notificada. Las postulaciones de ENSAYO, ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN e INFORME ACADÉMICO que cumplan con los requerimientos académicos especificados en las DA serán evaluadas por especialistas en la materia propuesta —pares ciegos—, revisores (especialistas en cada una de las temáticas postuladas, externos al CERI). El dictamen final será revisado por el CERI; los resultados serán inapelables y se notificarán por escrito a los autores, quienes, según su caso, ajustarán las contribuciones a los resultados

de la revisión. Una vez realizadas las correcciones se hará un cotejo para comprobar que se ha cumplido con las recomendaciones de mejora y ajustes obligatorios, en caso de aplicar.

## LINEAMIENTOS PARA LA PREPARACIÓN Y ENVÍO DEL MANUSCRITO

Con el fin de dar viabilidad al proceso de evaluación, dictamen y publicación, la persona autora deberá ajustar el trabajo a los siguientes requisitos:

### Texto

- Escrito en español o inglés, capturado en procesador de texto Microsoft Word, fuente Arial de 12 puntos, interlineado a 1.5, página tamaño carta con márgenes de 2.5 cm de cada lado (en formato simple). Títulos principales en **REDONDAS**, subtítulos en altas y bajas, y negritas, **segundos subtítulos en negrita cursiva** y terceros subtítulos en redondas.
- Citas referenciadas de acuerdo con el Sistema [APA](#) (ejemplo: Ramírez, 2002, p. 45). Las citas textuales de extensión igual o menor a cinco líneas se presentarán entre comillas integradas al texto; las mayores a cinco líneas, en párrafo a bando, sangrado a la izquierda.
- Cada una de las citas usadas en el desarrollo del texto deberán aparecer en el apartado de referencias. NO incluir referencias que no hayan sido citadas dentro del texto.
- Notas a pie de página numeradas de forma consecutiva y sólo si son estrictamente necesarias como aclaración o complemento.

### Referencias

Presentadas al final del texto en orden alfabético siguiendo el Sistema [APA](#) (sin texto predictivo, en formato simple). NO incluir referencias que no hayan sido mencionadas en el desarrollo del texto.

### Resumen

Escrito en español, con extensión máxima de 150 palabras.

## Palabras clave

Entre tres y cinco conceptos, de preferencia contenidos en tesauros como el de Arte & arquitectura del [Getty Research Institute](#) y el Regional patrimonial del [Centro de documentación de bienes patrimoniales](#).

## Síntesis curricular

Integrar: nombre completo, sin abreviaturas, de cada una de las personas autoras, adscripción institucional o privada, según sea el caso; correo electrónico, identificador [ORCID](#), formación académica, trayectoria destacada, proyectos, investigaciones y publicaciones recientes en un máximo de 120 palabras.

## Pies de figuras

Numerados conforme a las indicaciones (llamados a cada una de las figuras dentro del desarrollo del texto), con leyenda que especifique el contenido, créditos al autor de la fotografía, año de producción; cortesía, que especifique a la institución, laboratorio, archivo o fuente de cada una de las figuras.

## Archivos electrónicos de las figuras

Hasta 12 figuras (esquemas, fórmulas, tablas, fotos, dibujos, mapas, planos, etc.) con un tamaño de 29 cm por su lado mayor, en formato JPG o TIFF y con resolución de 300 dpi, que deberán cargarse por separado en archivos numerados consecutivamente, de acuerdo con su orden de aparición en el desarrollo del texto, señalando su ubicación exacta dentro de cada párrafo.

Asimismo, se solicita una fotografía de 28 cm de alto a 300 dpi para la pleca decorativa. Para más información, consúltense las Directrices para Autores (DA). Las tablas, esquemas, fórmulas y cualquier recurso que integre texto, deberán ser entregados en formato editable para realizar la corrección de estilo, traducción y diseño para publicación.

Las personas autoras, serán responsables de solicitar los permisos de reproducción de cada una de las figuras que integren su texto a las dependencias o instituciones que resguarden o tengan los derechos de éstas.

Los permisos correspondientes deberán ser remitidos al correo de la revista. Si no se cuenta con ellos al iniciar la edición de la contribución, las figuras (ya sean

fotografías, esquemas, planos, tablas, mapas, etc.) serán retiradas del texto.

## Entrega/postulación

La entrega se realiza únicamente en versión electrónica, mediante el sistema de gestión editorial Open Journal Systems (OJS). La postulación deberá estar completa; es decir, incluir como archivos separados: 1) texto (título, resumen, palabras clave, cuerpo del texto, referencias, lista de figuras (si aplica), 2) datos de autor y síntesis curricular, y 3) los archivos de los recursos gráficos en JPG o TIFF.

Las personas autoras pueden registrarse en el OJS en la siguiente liga: <https://revistaintervencion.inah.gob.mx/index.php/intervencion/user/register?source=>

## Conflictos de interés

Si los postulantes identifican cualquier relación entre las personas autoras del artículo, editores o revisores de la que pudiera derivarse algún conflicto de intereses, se deberá informar al correo [revista\\_intervencion@encrym.edu.mx](mailto:revista_intervencion@encrym.edu.mx) para evaluar el caso. *Intervención* se apega a las normas del [Comité de Ética de las Publicaciones \(COPE\)](#) para garantizar la transparencia, independencia, objetividad, credibilidad y rigor científico de los trabajos publicados.

## Dudas y preguntas

Dirigirlas a: Comité Editorial de la Revista *Intervención* (CERI), Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía. General Anaya 187, col. San Diego Churubusco, C. P. 04120, Ciudad de México.

Correo: [revista\\_intervencion@encrym.edu.mx](mailto:revista_intervencion@encrym.edu.mx)

Todas las contribuciones son sometidas a los procesos editoriales de: corrección de estilo y posterior traducción al idioma inglés, por lo tanto, deben cumplir las normas editoriales de *Intervención*, del CERI, de la ENCRYM y del INAH. Ninguno de los procesos editoriales se cobra a las personas autoras. El CERI resolverá en caso de discrepancias.

Una vez aceptada la publicación, el autor deberá firmar una carta de Cesión de Derechos Patrimoniales al INAH. El contenido de las contribuciones y los derechos de reproducción de las figuras incluidas son responsabilidad del autor.

**Portada:** Vista de la *Sala del Pueblo Sami* terminada, expuesta en el Museo Nacional de las Culturas del Mundo de la Ciudad de México (Fotografía: Celeste Jardinez, 2023; cortesía: MNM-INAH).

*Intervención. Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología* published by the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRYM-INAH, Mexico) is a digital, bilingual, open-access, peer-reviewed, and indexed biannual publication. It aims to promote the dissemination of knowledge, advances and thinking around the research, practice and professional training in the fields and disciplines related to conservation, restoration, museology, exhibition design, management and study of cultural heritage among the national and international academic community, with stress in Latin America.

*Intervención* invites academics from national and international institutions, whether consolidated or emerging professionals, to present unpublished, original contributions that have not been simultaneously postulated somewhere else, to be published in 2024-2025, in accordance with the following editorial guidelines:

### **STRUCTURE**

Based on academic journal standards, all submissions must include: abstract (150 words), keywords, main body of text with sufficient and relevant cited literature, a list of references (in [APA](#) format) and author bio (120 words).

The characteristics and length of the submission will depend on the type of contribution.

### **TYPES OF CONTRIBUTION**

#### **Essay**

A mostly conceptual or theoretical argumentative text. It focuses on proposing an original idea or argument, generally around a very specific aspect, which

is elaborated through critical debate with the literature of the field. Its tone and style are often more narrative and personal than that of a research article. It may or may not have subsections to structure the narrative thread, depending on the style of the author. Its length is a minimum of 10 and a maximum of 15 pages (without references, or graphic resources). This type of submission is refereed by a double-blind peer review.

#### **Research article**

Text that presents, in a structured and rigorous manner, the solution to a research problem. It may or may not be based on fieldwork (depending on the nature of the research), but it must incorporate a comprehensive content: context, background, research question (or hypothesis if applicable), state of the art, methodology and research results. Therefore, it must have a series of subsections for the proper development of the different elements. Regarding its approach, it can cover both case studies, comparative studies, and multi-case studies. Its length is a minimum of 18 and a maximum of 20 pages (without references, or graphic resources). This type of submission is refereed by a double-blind peer review.

#### **Academic report**

It has a predominantly technical and documentary character, to socialize the processes, decisions, and results, related to a practical intervention, the development of a project or of an applied research. It is, therefore, a memory of sorts about a professional experience that has already taken place. It includes aspects of the context, background and/or theoretical balance, but its fundamental approach is to communicate the processes and results of the intervention, the project, or applied research. Its length is a minimum of

10 and a maximum of 15 pages (without references, or graphic resources). This type of submission is refereed by a double-blind peer review.

## Showcase

An analytical analysis of a conservation, restoration, or museology process containing valuable information. The length of its extension is between 3 and 5 pages, with a maximum of twelve figures.

## Reviews

Review of a book, event or exhibition that, while describing or relating its main constituent elements, makes a critical evaluation of said elements; both in its strengths, as in controversial or perfectible aspects, or those that merit further discussion or deepening. Therefore, the reviews must maintain an analytical balance to avoid becoming apologies to the authors, texts, events or exhibitions reviewed. Its length is a minimum of 3 and a maximum of 5 pages (without references, annexes, or graphic resources). This type of application is not refereed by double-blind peer review, but it is internally evaluated by a member of the Editorial Committee of *Intervención* Journal (CERI, for its acronym in Spanish).

## Review process

All contributions will be subject to evaluation (internal pre-review) by the CERI in accordance with Author Guidelines (AG). Applications that do not meet the minimum requirements of an academic contribution will not proceed to the peer review stage, and the author will be notified. ESSAYS, RESEARCH ARTICLES and ACADEMIC REPORTS that pass the first, internal, review, will be evaluated by external—double-blind—specialists in accordance with the AG. The CERI's decision will be final and the authors will be notified in writing, who, where appropriate, will adjust the contributions to the results of the final review. Once the corrections have been made, a comparison will be made to verify that the author has complied with the recommendations and mandatory adjustments, depending on the case.

## Guidelines for preparing the manuscript

In order to proceed to the peer-review and publication processes, the author's submission must follow these requirements:

### Text

- Written in Spanish or English, in a Microsoft Word or similar word processor (without predictive text in plain format), 12-point Arial font, double 1.5 spacing, letter-size page with 2.5 cm margins on each side. **Main subtitles in CAPITAL LETTERS, second-level subtitles in bold, and third-level subtitles in italics.**
- Verbatim quotes referenced according to the [APA](#) system (example: Ramírez, 2002, p. 45). Citations with an extension equal to or less than five lines will be presented between quotation marks embedded in the text; those greater than five lines, in paragraph by side, with a left indent.
- Each quotation utilized in the formulation of the text must be incorporated in the references section. DO NOT include references that have not been cited within the text.
- Footnotes numbered consecutively and only if they are strictly necessary as a clarification or complement.

### References

Presented at the end of the text in alphabetical order following the [APA](#) system. DO NOT include references that have not been mentioned in the development of the text.

### Abstract

Written in English, with a maximum length of 120 words.

### Keywords

Between 3 and 5 concepts preferably contained in thesauri such as the Art & Architecture of the [Getty Research Institute](#).

## Curriculum synthesis

Must contain: the complete name of the author or authors, institutional affiliation or private if applicable, email, academic training, outstanding career, projects, research and recent publications in a maximum of 120 words. Please include your [ORCID](#) number.

## Image/figure captions

Numbered according to the indications given in the text, with a caption that specifies the content, author, year of production, credits to the author of the photograph; year of production; courtesy; specifying the institution, laboratory, archive, or source of each figure.

## Electronic files of images/figures

Up to twelve figures (diagrams, formulas, tables, photos, drawings, maps, plans, etc.) with a size of 29 cm on their largest side, in TIFF or JPG format and with a resolution of 300 DPI, which must be uploaded separately in numbered files consecutively according to their order of appearance, indicating their exact location within the text. A photograph of 28 cm high at 300 dpi for the cover of the article. For more information see the [AG](#) (Author Guidelines).

The tables, diagrams, formulas, maps and any image/figure that includes text, must be delivered in editable format to make the copy editing, translation and publication design.

The author/s will be responsible for requesting the reproduction permissions of each of the figures included in their text to the agencies or institutions that protect or have the rights of these. The figures without reproduction rights (photographs, diagrams, plans, tables, and so on) will be removed from the text.

## Delivery/submissions

Submission is only possible in electronic version through our Open Journal System ([OJS](#)). Submission

must be complete, including the following documents: 1) text (title, abstract, keywords, body of the text, references, list of figures), images (if applicable), 2) author data and bio and 3) the files of the images in JPG or TIFF format.

Authors may register for the OJS at the following link: <https://revistaintervencion.inah.gob.mx/index.php/intervencion/user/register?source=>

## Conflicts of interest

If the applicants identify any relationship between the authors of the article, editors or reviewers from which a conflict of interest could arise, they must email to [revista\\_intervencion@encrym.edu.mx](mailto:revista_intervencion@encrym.edu.mx) to evaluate the case. *Intervención* adheres to the standards of the [Committee on Publication Ethics \(COPE\)](#) to guarantee the transparency, independence, objectivity, credibility and scientific rigor of the published works.

## Queries

Editorial Committee of *Intervención* Journal, National School of Conservation, Restoration and Museography. General Anaya 187, col. San Diego Churubusco, C.P. 04120, Mexico City.

Mail:

[revista\\_intervencion@encrym.edu.mx](mailto:revista_intervencion@encrym.edu.mx)

All contributions are subject to style editing subsequent translation into the Spanish language, therefore and must comply with the editorial standards of *Intervención*, CERI, ENCRYM and INAH. The editorial process is not charged to the authors. The CERI will resolve in case of discrepancies.

Once the publication has been accepted, the author must sign a letter of cession of rights to INAH. The content of the contributions and the reproduction rights of the included figures are responsibility of the author.

**Cover:** View of the finished *Sami People's Hall*, exhibited at the Museo Nacional de las Culturas del Mundo in Mexico City (Photograph: Celeste Jardinez, 2023; courtesy: MNCM-INAH).