

# La Colección MAOP de fotografías aéreas de la Biblioteca del Instituto de Geografía UNAM: Aplicaciones y productos derivados (2da. Parte)

*The MAOP Collection of aerial photographs of the UNAM Institute of Geography Library: Applications and derived products (2nd. Part)*

**CECILIA VILCHES,\* LUIS ITURBE,\*\* RICARDO PAQUINI,\*\*\*  
MARTÍN SANDOVAL,\*\*\*\* JOSÉ MANUEL FIGUEROA  
MAHENG\*\*\*\*\***

Biblioteca Universitaria, vol. 26,  
núm 2, julio-diciembre 2023,  
pp. 141-151.  
DOI: [http://dx.doi.org/10.22201/  
dgbsdi.0187750xp.2023.2.1505](http://dx.doi.org/10.22201/dgbsdi.0187750xp.2023.2.1505)

## **Palabras Clave:**

fotografías aéreas, catalogación de fotografías, preservación de fotografías, difusión de fotografías, Mario Arturo Ortiz Pérez.

## **Keywords:**

Aerial photographs, cataloging of photographs, preservation of photographs, dissemination of photographs, Mario Arturo Ortiz Pérez.

- \* Maestra en bibliotecología y ciencias de la información. Técnico académico de la Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información (DGBSDI-UNAM). Correo electrónico: cvilchesm@dgb.unam.mx
- \*\* Doctor en bibliotecología y estudios de la información. Técnico académico del Instituto de Geografía (IGg), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Correo electrónico: liturbe@geografia.unam.mx
- \*\*\* Licenciado en restauración de patrimonio cultural. Técnico académico del laboratorio de restauración de Biblioteca Central (DGBSDI-UNAM). Correo electrónico: rpaquiniv@dgb.unam.mx
- \*\*\*\* Licenciado en bibliotecología y estudios de la información. Técnico académico (DGBSDI-UNAM). Correo electrónico: msandoval@dgb.unam.mx
- \*\*\*\*\* Geógrafo egresado del Colegio de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. Asesor en temas de geomorfología, cartografía y SIG. Correo electrónico: mahengf@gmail.com

## RESUMEN

En esta segunda parte del artículo se resaltan las labores de almacenamiento, organización, catalogación, uso, así como la generación de modelos 3D, de la colección MAOP de fotografías aéreas (FA) de la Biblioteca Antonio García Cubas del Instituto de Geografía, UNAM.

## ABSTRACT

The second part of this paper aims to point out the storage, organization, cataloging, usage, as well as the development of 3D models of the MAOP aerial photograph collection of the "Antonio Garcia Cubas" Library of the Institute of Geography, UNAM.

## Preservación del material fotográfico

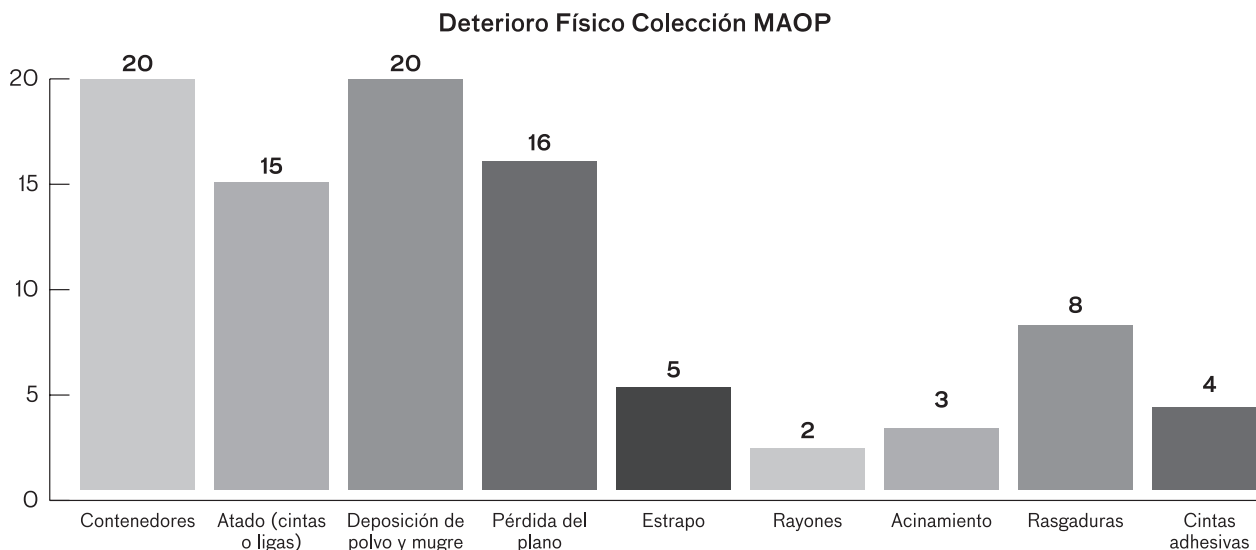
**E**l primer contacto que se tuvo con la Colección MAOP (acrónimo del Dr. Mario Arturo Ortiz Pérez), por parte del laboratorio de restauración de libros y documentos de Biblioteca Central (BC) de la UNAM, sucedió en julio de 2019; en esa ocasión se realizó un diagnóstico aleatorio para recabar evidencia física y conocer el estado de conservación general de la colección fotográfica. Este proceso se llevó a cabo bajo estrictas medidas de seguridad sanitarias, ya que se tenía el primer contacto con las fotografías aéreas (FA) después de haber permanecido varios años resguardadas en contenedores, cuyas características carecían de condiciones conservativas adecuadas, debido a que se encontraban en cajas de cartón elaboradas con una medida estandarizada (Iturbe, 2022); los materiales impedían el intercambio de gases con el exterior, permitiendo la creación de microclimas al interior de las cajas, circunstancia que en algunos casos derivó en la colonización de microorganismos (hongos) y el alojamiento de plagas, tales como pez de plata y arácnidos. Por esta razón se decidió aislar de manera perimetral un espacio dentro de la biblioteca del Instituto de Geografía para realizar las labores de diagnóstico, evitando así la contaminación de otras colecciones.

A continuación, se exponen las gráficas que representan los resultados de la muestra aleatoria realizada;

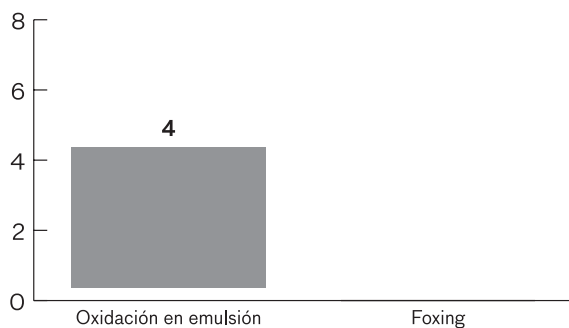
destacan tres grandes grupos de efectos de deterioro: físico, químico y biológico. En esta muestra representativa también fue posible constatar la homogeneidad en la técnica de manufactura de las obras; el análisis de la conjunción de estas características y circunstancias sirvió para elaborar una propuesta de intervención acorde a un proyecto de preservación, que incluye la conservación y el registro del estado material de la obra a través de la ruta crítica de su intervención, es decir, dejar constancia escrita del estado físico de cada fotografía desde el inicio del proyecto hasta la conclusión del mismo, describiendo cada uno de los procesos aplicados.

El proyecto de conservación de la Colección MAOP pretende estabilizar la totalidad de las obras que la integran. Para lograrlo se han evaluado los resultados del diagnóstico, ponderando los valores intrínsecos de la colección (histórico, económico y utilitario), de tal manera que se integre una propuesta de intervención que comprenda la ejecución de los siguientes procesos: limpieza superficial, fumigación, eliminación de contenedores viejos y elaboración temporal de nuevos con materiales libres de ácido, limpieza profunda, devolución del plano, estabilización de soportes (refuerzo de rasgaduras, colocación de injertos en faltantes), embalaje con guardas de Mylar y contenedores de polipropileno.

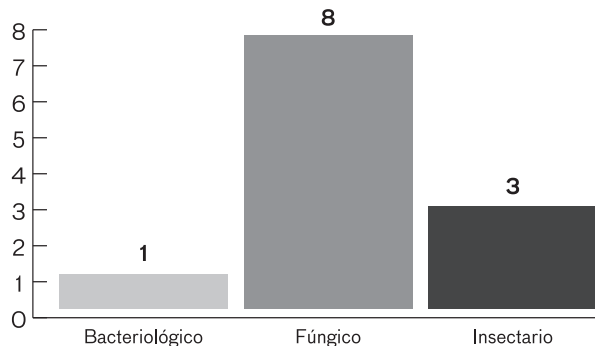
Es así que la Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información (DGBSDI) colabora, a través del proyecto IMAGOUNAM, en la conservación,



### Deterioro Químico Colección MAOP



### Biodeterioro Colección MAOP



catalogación y difusión de estas colecciones de material gráfico (fotografía, cartel, grabado, litografía, diapositiva, pintura, tarjetas postales, entre otros) que albergan las bibliotecas del Sistema Bibliotecario y de Información de la UNAM (SIBIUNAM), con la finalidad de resguardar y difundir este material para preservar la memoria científica universitaria. Con este proyecto se sientan las bases para la creación de protocolos, políticas y lineamientos para la descripción de estos materiales al conformar una base de datos donde se integran en los registros catalográficos los procesos de conservación y restauración que forman parte de la historicidad de los documentos.

## Catalogación de fotografía aérea

Dentro de los fondos, archivos y/o bibliotecas que resguardan material de imagen fija, y en específico fotografías, uno de los procesos más complejos de llevar a cabo es la organización de la información que contiene cada ítem.

El hecho de catalogar las fotografías (registrar todos sus

elementos tanto físicos como de contenido dentro de un registro bibliográfico) bajo una normatividad específica, y después acercarlo al usuario a través de un catálogo digital, abierto para la consulta de aquello que requiere, es adelantarse a sus necesidades de información.

En el caso de las fotografías aéreas, ha sido complicado conocer algún catálogo o repositorio donde estén descritos todos aquellos aspectos propios de este tipo de material, ya que los catálogos públicos contienen una descripción mínima del recurso que incluye solamente el título, la agencia que realizó la fotografía, así como el lugar y año de la toma de la imagen.

Por otro lado, en el caso de los archivos privados los registros de sus catálogos no son de acceso público, por lo que únicamente se puede consultar el recurso trasladándose a la institución, oficinas, despachos o residencias de los propietarios y consultar *in situ* la información necesaria.

El primer aporte que se lleva a cabo dentro de la colección de fotografías aéreas MAOP del Instituto de Geografía de la UNAM, es conformar registros que describen de manera detallada y exhaustiva cada imagen con el objetivo de volver dicha colección de uso y utilidad, en primera instancia para la comunidad universitaria y subsecuentemente para otras instituciones y público en general, a través de un catálogo en línea que sea consultado desde la comodidad del lugar donde uno se encuentre, cualquier día y a cualquier hora, y con la ventaja de mostrar la imagen descrita en una baja resolución.

Para llevar a cabo esta tarea es necesario, primeramente, conocer la naturaleza propia del recurso y sus particularidades, ya que las fotografías aéreas cuentan con los mismos elementos de la fotografía, como son: un soporte, emulsión y proceso fotográfico.

En primera instancia, una fotografía debe catalogarse de forma diferente a la manera en que se hace un recurso bibliográfico. En este último se puede encontrar toda la información necesaria en la cubierta, portada, reverso de portada y tabla de contenido; por otro lado, la fotografía no tiene estos elementos, por lo que la investigación es esencial para la descripción de un registro.

La catalogación de una fotografía se divide en tres rubros. El primero aporta información meramente descriptiva del material mismo, elementos como: quién realizó la fotografía, el título, los datos de publicación o impresión (el lugar, la firma y la fecha), serie, notas generales, un resumen de la fotografía y/o del archivo o colección, la dirección del lugar donde se encuentra la fotografía, datos biográficos y si la fotografía ha sido parte de alguna exposición.

El segundo se entrelaza íntimamente con la acción realizada por el conservador, ya que él nos aporta este tipo de información, como es: el soporte de la fotografía, cuál es su emulsión, la técnica fotográfica, si el público puede o no consultar el material, el grado de deterioro de la fotografía, así como la intervención que se realizó para estabilizar el material.

Por último, se encuentra la descripción del contenido de la imagen, para lo cual se utilizan vocabularios controlados. Se considera utilizar como herramientas estos vocabularios, pues permite que los temas tengan uniformidad y la información no se pierda al ser buscada de diferentes maneras. En contraste, al utilizar vocabularios libres los temas se dan dependiendo del criterio de cada catalogador y su interpretación personal; por lo tanto, se dispersan los recursos sobre un mismo tema en particular.

Para que toda esta información se encuentre esquematizada y uniformada es necesario contar con una normatividad específica. En este caso se decidió utilizar las RDA (Recursos: Descripción y Acceso), ya que es la norma que se emplea dentro del Sistema Bibliotecario y de Información de la UNAM, por lo que existe una homogeneidad al describir todos los recursos pertenecientes a la Universidad Nacional, entre ellos las fotografías.

Toda la información anteriormente descrita es la base común de cualquier fotografía; sin embargo, dentro de las fotografías aéreas se encuentran varios elementos que son propios y que solamente se encuentran en este tipo de material. Dichos elementos son fundamentales para los geógrafos e ingenieros, entre otras disciplinas, como es la distancia focal, el número de

cono y el reloj, por mencionar algunos. Otros datos que se contemplan en estos soportes se han agrupado en tres conjuntos que son: los datos del proyecto, datos de navegación y datos funcionales referentes a cada fotograma. Los elementos de cada grupo se presentan a continuación:

1. Datos del proyecto:
  - Nombre del proyecto
  - Número de línea de vuelo
  - Fecha de toma
  - Escala
  - Clave de la carta topográfica
2. Datos de navegación:
  - Latitud y longitud geográfica
  - Dirección y altura del vuelo
3. Datos funcionales referentes a cada fotograma:
  - Número correlativo del fotograma
  - Valor graduado para la sensibilidad de la película
  - Número de diagrama
  - Tiempo de exposición
  - Compensación del movimiento de la imagen
  - Indicación de errores

Para que el usuario pueda visualizar la información contenida en estos conjuntos fue necesario realizar una profunda investigación, ya que existen metadatos ex profeso para la descripción de mapas o material relacionado, pero no se contemplan metadatos en donde se alberga la información mostrada en las fotografías aéreas, por lo que la tarea fue adaptarlos de tal manera que el catalogador pueda registrarlos. De esta forma, se muestra a continuación la representación de la información y el lugar donde se decidió registrarlos:

- Datos matemáticos cartográficos: escala cartográfica y fotográfica.
- Información de referencia geoespacial: distancia focal, número de cono, clave de la carta topográfica designada por el INEGI.
- Forma de la fotografía: referente al tipo de la fotografía (vertical, oblicua).

- Organización y ordenación de los materiales: número de línea, dirección de vuelo.
- Nota de peculiaridades de la numeración: alteraciones en la numeración del vuelo o detalles sobre el mismo.
- Nota de fecha/hora y lugar de un acontecimiento: cuándo fue tomada la fotografía (dd/mm/año).
- Nota del ámbito geográfico: lugar donde fue tomada la fotografía.
- Nota sobre la metodología: cámara, sensibilidad de la película, diafragma del lente de la cámara, tiempo de exposición, altitud del vuelo.

Al empezar a catalogar este material el equipo se encontró con una encrucijada, entre describir el material por unidad documental simple (es decir fotografía por fotografía) o en una unidad documental compuesta.<sup>1</sup> Al tener un grupo multidisciplinario y sobre todo contando con los expertos en el tema, se llegó a la conclusión de que los usuarios aprovechan mejor la información cuando ésta se encontraba identificada por una porción

de territorio, sus investigaciones tienen más sentido al cubrir zonas que ya están identificadas por el INEGI; en lugar de ver cada uno de los materiales por separado, que, aunque contienen información terrestre, es más difícil ponerlas en un contexto geográfico determinado.

Por tanto, al describir este tipo de material por unidad documental compuesta y sobreponer las fotografías unas con otras para lograr el objetivo, se dio paso a crear fotoíndices.<sup>2</sup>

Para no perder información dentro del área de descripción física del material, el usuario puede visualizar que se describe un fotoíndice de una región particular de la República Mexicana, el mismo que está constituido por un número específico de fotografías que pueden encontrarse en blanco y negro o color.

Con ello, el registro perteneciente a las fotografías aéreas se encuentra completo y listo para consultarse en el catálogo. A continuación, se muestra un ejemplo de un registro de esta naturaleza perteneciente a la región de Marismas Nacionales, Nayarit, México.

1 Unidad Documental Compuesta: Es el conjunto de fotografías integradas en una caja, álbum o expediente, polípticos, ensayos fotográficos y foto-reportajes, entre otros (Norma mexicana de documentos fotográficos-lineamientos para su catalogación (NMX-R-069-SCFI-2016).

2 Fotoíndice: Constituido por fotografías superpuestas que han sido colocadas aproximadamente en las posiciones relativas que ocupan en cada banda.

<b>Clasificación</b>	GG-maop inegi 18 F13-5, F13-8
<b>Título</b>	Marismas Nacionales : Escuinapa, Tepic
<b>Variantes del título</b>	Marismas Nacionales: Escuinapa, Sinaloa Marismas Nacionales: Tepic, Nayarit
<b>Datos Cartográficos Matemáticos</b>	Escala de la fotografía: 1:33,000 Escala 1:250,000 carta topográfica Clave de la carta topográfica designada por el inegi; F13-5 Clave de la carta topográfica designada por el inegi; F13-8
<b>Datos de publicación</b>	México, [1990]
<b>Descripción física</b>	1 fotoíndice (338 fotografías aéreas) : positivo, monocromo ; hoja 23 x 23 cm.

<b>Tipo de contenido</b>	imagen fija
<b>Medio</b>	sin medio
	estereógrafo
	estereoscopio
<b>Tipo de portador</b>	hoja
<b>Soporte primario</b>	papel
	gelatina
	impresión plata gelatina
	monocromo
	positivo
<b>Organización y arreglo de los materiales</b>	Índice de vuelo. Organizado por once líneas de vuelo, con rumbo noroeste a sureste y norte a sur. Líneas con rumbo noroeste a sureste: Línea 611 (24 fotografías) ; Línea 606 (45 fotografías) ; Línea 607 (55 fotografías) ; Línea 608 (51 fotografías) ; Línea 605 (35 fotografías) ; Línea 609 (53 fotografías) ; Línea 606 (7 fotografías) ; Línea 610 (24 fotografías). Líneas con rumbo norte a sur: Línea A 612 (26 fotografías) ; Línea B 612 (12 fotografías) ; Línea C 612 (8 fotografías)
<b>Referencia geoespacial</b>	Proyección Universal Transversal de Mercator. Rumbo NW-SE. (2, 370, 851 y 2, 491, 039) (411, 026 y 508, 803)
	Proyección Universal Transversal de Mercator. Rumbo N-S. Línea A. (2, 383, 903 y 2, 394, 218) (439, 486 y 461, 546)
	Proyección Universal Transversal de Mercator. Rumbo N-S. Línea B. (2, 396, 562 y 2, 385, 683) (472, 916 y 508, 338)
	Proyección Universal Transversal de Mercator. Rumbo N-S. Línea C. (2, 379, 041 y 2, 402, 943) (459, 395 y 519, 244)
	Clave ; F13-5
	Clave ; F13-8
<b>Datos de coordenadas</b>	Coordenadas extremas geográficas. Rumbo NW-SE; Latitud norte ; (21° 26' 24" y 22° 31' 25")
	Coordenadas extremas geográficas. Rumbo NW-SE; Longitud oeste ; (104° 54' 54" y 105° 51' 54")
	Coordenadas extremas geográficas. Rumbo N-S. Línea A(612); Latitud norte ; (21° 33' 25" y 21° 39' 02")

	Coordenadas extremas geográficas. Rumbo N-S. Línea A(612); Longitud Oeste ; (105° 35' 04" y 105° 22' 17")
	Coordenadas extremas geográficas. Rumbo N-S. Línea B(612); Latitud norte ; (21° 34' 25" y 21° 40' 20")
	Coordenadas extremas geográficas. Rumbo N-S. Línea B(612); Longitud oeste ; (105° 15' 42" y 104° 55' 09")
	Coordenadas extremas geográficas. Rumbo N-S. Línea C(612); Latitud norte ; (21° 30' 48" y 21° 43' 47")
	Coordenadas extremas geográficas. Rumbo N-S. Línea C(612); Longitud oeste ; (105° 23' 31" y 104° 48' 50")
<b>Forma de la obra</b>	Fotografía aérea vertical
<b>Serie</b>	(Colección Mario Arturo Ortiz Pérez (maop). Vuelos especiales. Clave MEX-38)
<b>Notas generales</b>	La escala de la fotografía fue calculada en métodos cartográficos por el responsable del registro
<b>Restricción de acceso</b>	Estados de conservación: Permite su consulta Consulta en sala a todo público. Acceso previa cita. fototecamaop@geografia.unam.mx
<b>Peculiaridades de la numeración</b>	Líneas con rumbo noroeste a sureste: Línea 611, fotografías de la 173 a 196; Línea 606, fotografías de la 36 a 80; Línea 607, fotografías de la 93 a 147; Línea 608, fotografías de la 01 a 51; Línea 605, fotografías de la 01 a 37; Línea 609, fotografías de la 51 a 103; Línea 606, fotografías de la 92 a 98; Línea 610, fotografías de la 148 a 171. Líneas con rumbo norte a sur. Línea A 612, fotografía de la 01 a 26; Línea B 612, fotografías de la 24 a 35; Línea C 612, fotografías de la 12 a 19.  Con rumbo noroeste a sureste, en la línea de vuelo 605 faltan las fotografías 3 y 5.
<b>Fecha/Hora/Lugar</b>	Fotografías tal vez tomadas en el año 1990
<b>Ámbito geográfico</b>	Región del Estado de Nayarit ubicada al noroeste del territorio mexicano. Sobresalen el Río Santiago con desembocadura al Océano Pacífico, y la Laguna Agua Brava. Esta región contiene no solo una importante biodiversidad ecológica al albergar la Reserva de la Biosfera de las Marismas Nacionales, sino también cultural al ubicarse dentro de este espacio la isla de Mexcaltitlán con un valor simbólico-cultural para el país.
<b>Localización de originales</b>	Biblioteca del Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito de Investigación Científica, Ciudad Universitaria. 04510, Coyoacán. Ciudad de México
<b>Condiciones de uso</b>	Estado de los derechos no han sido evaluados

<b>Datos biográficos</b>	<p>“El doctor Mario Arturo Ortiz Pérez fue un destacado académico del Instituto de Geografía de la unam, con más de 40 años de trayectoria. Entre sus líneas de investigación destacan la geografía física y la regionalización del medio natural. A lo largo de su trayectoria, el Dr. Ortiz Pérez publicó un amplio número de artículos en revistas especializadas, libros y capítulos en libro, elaboró varias decenas de mapas, la mayoría publicados, impartió clases en programas de licenciatura y posgrado, dirigió más de 20 tesis de licenciatura, maestría y doctorado y fungió como asesor de instituciones académicas y de gobierno en temas ambientales, entre otras actividades. Las aportaciones del Dr. Ortiz pueden agruparse en temas como evolución geomorfológica y cambio climático, geomorfología fluvial, estructural y costera, escenarios de vulnerabilidad, paisaje y arqueología. La fotointerpretación comparativa multitemporal fue una herramienta que utilizó ampliamente y de manera ejemplar, lo que sin duda constituyó un método pionero en México en temas geomorfológicos” -- Mario Arturo Ortiz Pérez: contribuciones geográficas. México: unam, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, 2017</p>
<b>Estado de conservación</b>	<p>Positivo. Condición revisada. Daño físico: arrugas, pérdida de plano</p> <p>Positivo. Condición revisada. Daño químico: residuos de pegamento de cintas adhesivas</p> <p>Positivo. Condición revisada. Daño biológico: deyecciones, hongos</p> <p>Positivo. Condición revisada. Nivel de deterioro: moderado</p> <p>Positivo. Estabilizado. Limpieza mecánica: barrido con brocha suave anverso y reverso, devolución del plano, refuerzo de rasgaduras</p> <p>Positivo. Conservado. Tratamiento incluido: fumigación, desacidificación, eliminación de residuos de adhesivo</p> <p>Positivo. Almacenado. Fundas, contenedores. Fabricadas en polipropileno inerte con un pH neutro</p>
<b>Materia</b>	<p>Lagunas – Nayarit -- Siglo XX</p> <p>Reservas naturales – Nayarit -- Siglo XX</p>
<b>Término geográfico</b>	<p>Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit (Nayarit)</p> <p>Río Grande de Santiago (Jalisco y Nayarit)</p> <p>Laguna de Agua Brava (Nayarit)</p> <p>Nayarit</p>
<b>Término de género y forma</b>	<p>Fotografía aérea – Sinaloa -- Siglo XX</p> <p>Fotografía aérea – Nayarit -- Siglo XX</p> <p>Vistas panorámicas – Sinaloa -- Siglo XX</p> <p>Vistas panorámicas – Nayarit -- Siglo XX</p>



	Fotoíndices – Sinaloa -- Siglo XX
	Fotoíndices – Nayarit -- Siglo XX
	Impresiones plata gelatina – México -- Siglo XX
<b>Acceso electrónico</b>	Archivo digital de positivo original impreso

## Reconstrucción digital de las FA para crear modelos digitales de elevación

Como parte de este proyecto transdisciplinario de la Colección MAOP en la Biblioteca del IGg, se busca presentar una propuesta que acompañe a la base de datos en línea de las FA, la cual tiene como objetivo principal generar modelos tridimensionales a partir de las FA que puedan ser consultados por los usuarios junto con la información detallada que las acompaña.

Es importante resaltar que, en la actualidad, diversos museos e instituciones de preservación de patrimonio gráfico están poniendo a disposición de los usuarios y visitantes una serie de objetos digitalizados en tres dimensiones. Por un lado, ofrecen la novedad de un registro digital tridimensional de objetos y piezas con el propósito de conservar, y, por el otro, brindan al usuario la oportunidad de explorar objetos o elementos que, de otra manera, no tendrían la oportunidad de visualizar o visitar.

Esta nueva tendencia ha impulsado el desarrollo y uso de nuevas técnicas de reconstrucción digital a partir de fotografías digitales o escaneos laser. Por medio de estas técnicas se pueden crear modelos casi exactos o réplicas digitales de los objetos terrestres a representar. Una de las grandes ventajas es que son procedimientos, en muchos casos, utilizados por el público en general para reconstruir digitalmente objetos o piezas a partir de tomas realizadas con dispositivos móviles.

Ejemplos de este tipo de innovación en procesos de digitalización lo tenemos en el caso del Museo Británico, el cual a través de su perfil en el sitio web Sketchfab (<https://sketchfab.com/>) comparte diversas piezas de su acervo a través de modelos tridimensionales, que

el usuario explora por medio de diversos dispositivos (celular, tabletas, computadoras) e incluso con lentes de realidad virtual. De esta forma, el visitante puede ver objetos como unas piezas de ajedrez (figura 1), de acuerdo con el Museo Británico, probablemente elaboradas en Noruega, que datan alrededor de los años 1150–1200 de nuestra era (<https://skfb.ly/6srNq>). Otro ejemplo es una tableta cuneiforme, de arcilla, que contiene información astronómica y que data del año 523/522 antes de nuestra era (<https://skfb.ly/6W6CN>). Dichos objetos, probablemente frágiles y sujetos a estrictas reglas de conservación, se exponen digitalmente para que los usuarios, de diversas partes del mundo, tengan la oportunidad de contemplarlos sin problema de daños o alteraciones.

**Figura 1. Modelos 3D de piezas de ajedrez**



(Museo Británico – Sitio Sketchfab)

De la misma manera que se realiza con objetos o piezas, las FA, por medio de estas nuevas técnicas de reconstrucción generan un modelo tridimensional, no de la fotografía *per se*, sino del terreno o paisaje que está representado en esas imágenes en dos dimensiones; esto, por supuesto, resalta el valor del uso de las FA

como elementos para interpretar el relieve y para el usuario abre la posibilidad de observar y analizar el contenido de las mismas en un modelo tridimensional del área captada en las imágenes, y sin necesidad de emplear técnicas o herramientas que se manejan en la fotointerpretación tradicional, como es el uso de aparatos estereoscópicos.

En este punto, es importante mencionar que la técnica empleada para la creación de los modelos 3D es definida como fotogrametría digital, aunque también recibe nombres como *Structure-from-Motion* (SfM) o *Multiview Stereo Reconstruction* (MvS). Dicha técnica genera modelos a partir de diversas fuentes, sin embargo, la principal es el uso de fotografías, ya sean de cámaras digitales o escaneadas a partir de fotografías analógicas o impresas. El proceso, de forma general, se basa en las características del sensor o cámara empleada, así como en la posición de ésta en el momento de las tomas. Aunado a este par de elementos hay que añadir uno relevante, y es que dichas tomas cuenten con cierta superposición, o traslape, entre las fotografías adquiridas, esto debido a que los actuales programas de reconstrucción digital requieren de este elemento para llevar a cabo el proceso de interpretación estereoscópica y, así, definir la posición y elevación de cada *pixel* contenido en las áreas superpuestas del conjunto de fotografías. Es así como se reconstruye digitalmente el objeto de manera precisa y detallada obteniendo un modelo tridimensional, el cual se representa a la escala real.

Es aquí donde radica la importancia de las FA, las cuales, al momento de su adquisición, fueron tomadas con un porcentaje de superposición entre las mismas, esto con el objeto de realizar la fotointerpretación por medio de estereoscopios. Esta superposición, empleando los programas de reconstrucción, es la que permite la generación del modelo tridimensional del relieve por medio de la estereoscopía digital que realizan dichos programas.

Por supuesto, esto tiene algunos inconvenientes que se pueden solventar, pero que demandan de un mayor tiempo de trabajo. Cabe destacar que esto sólo se requiere si la intención u objetivo es contar con modelos que cuenten con la escala real o que permitan realizar mediciones en los modelos resultantes. Esta problemá-

tica proviene del hecho de que, en la mayoría de los casos, las fotografías se adquirirían sin hacer mención o registro de las características de la cámara o sensor utilizado, lo que dificulta el procesamiento por parte del programa debido a la falta de esta información; sin embargo, y a pesar de esta situación, se reconstruye el paisaje cubierto por las FA a manera de contar con un modelo que nos muestre cómo es el relieve representado.

Así, es posible, al igual que el Museo Británico, añadir un modelo tridimensional al catálogo de FA de la Colección MAOP de forma que el usuario, experto o no en el manejo de fotografías aéreas, contemple, examine y analice el paisaje en tres dimensiones para comprender, de mejor manera, las imágenes que consulta. En la figura 2, se muestra un ejemplo de reconstrucción del terreno empleando FA del acervo del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS). En este proceso sólo se contaba con la distancia focal de la cámara empleada, razón por la cual el modelo no guarda relación con la escala real de la zona capturada en las imágenes; sin embargo, nos permite distinguir con claridad las características generales del relieve que conforma la escena compuesta por una serie de FA.

**Figura 2. Reconstrucción 3D del paisaje contenido en FA del acervo del USGS**



(Garnica Peña, 2023)

Es así como esta propuesta tiene como objetivo la reconstrucción tridimensional de los territorios que comprenden la cobertura de las FA de la Colección MAOP. El propósito es brindar, a quien consulte el catálogo, nuevas experiencias en la consulta de FA, lo que conduce, por ejemplo, a la vista en relieve de los diferentes paisajes contenidos en las fotografías de esta colección.

## Conclusiones

Las tres propuestas expuestas son productos generados por parte del grupo transdisciplinario que ha trabajado el acervo de FA de la Colección MAOP. En este sentido y de forma inicial, primero, se aplicaron protocolos para la conservación y preservación del estado físico de las FA. Asimismo, segundo, se realizó la organización documental de estos recursos visuales de información mediante su catalogación, en RDA, con información tanto descriptiva como con datos de su conservación y, además, tercero, del contenido del recurso visual; lo cual, también es un aporte para la gestión de otros fondos fotográficos.

De igual forma, el procedimiento de las FA optimiza y desafía el límite disciplinar (bibliotecológico y geográfico) mediante el trabajo colaborativo transdisciplinario. Con ello, y de igual forma, la Colección MAOP de FA se constituye de propiedades tangibles e intangibles de la información, ya que puede transmitir información a los usuarios para su lectura e interpretación porque se compone de registros bibliográficos, mismos que se pueden acceder y consultar. De esta forma se generaron los elementos informativos que permitieron, con base en sus propiedades de información, que las FA sean objeto de trabajo y de estudio, en la matriz de conocimiento bibliotecológico.

Además, en su última fase se desarrollan modelos de 3D. Con ello, las FA transitarían de un estado analógico y estático a un estado electrónico, dinámico y tridimensional, lo cual, evidentemente, marca un cambio en el conocimiento de estos recursos visuales, al igual que en el proceso, manejo y uso de las FA de parte de los curadores de la biblioteca, así como del usuario.

En esta línea, el uso de las FA ya no tiene solamente una conducción empírica; ahora, con herramientas, métodos y técnicas responde de manera científica, lo cual, a su vez, repara y rectifica los obstáculos epistemológicos enmarcados en la primera parte de este artículo.

Los autores agradecen al Dr. Ricardo Javier Garnica Peña y al Lic. José Arturo Hernández Rodríguez por el apoyo académico. ■

## REFERENCIAS

- Armstrong, H. J. y Lundgren, J. (1999). Cataloging aerial photographs and other remote-sensing materials. *Cataloging & Classification Quarterly*, 27: 1-2, 165-227.
- Bibliographic Standards Committee (2013). *Descriptive cataloging of rare materials (graphics)*. Chicago: Rare Books and Manuscripts Section of the Association of College and Research Libraries.
- Guerra Peña, F. (1980). *Fotogeología*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- INEGI (2005). *Guía para la interpretación de cartografía*. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI (2000). *Sistema Nacional de Fotografía Aérea, SIN-FA*. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Instituto de Información, Estadística y Geográfica de Jalisco (2017). *Glosario: GPS/GNSS, Geodesia, Fotogrametría, Topografía, Cartografía y Catastro*. Jalisco: IIEG. Recuperado el 29 de mayo de 2023, de [https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/06/GLOSARIO\\_IIEG-2019.pdf](https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/06/GLOSARIO_IIEG-2019.pdf).
- Maxwell, R. L. (2013). *Maxwell's handbook for rda, resource description & access : explaining and illustrating rda: resource description and access using MARC21*. Chicago : ALA Editions, an imprint of the American Library Association.
- Iturbe Fuentes, Luis Raúl, Vilches Malagón, Cecilia, et al. "La Colección MAOP de fotografías aéreas de la Biblioteca del Instituto de Geografía UNAM: un cambio epistemológico en el tratamiento y procedimientos (1era. parte)." *Biblioteca Universitaria* 25.2 (2022).
- Sifuentes F. J. y Vázquez R. (1987). *Introducción a la fotogrametría*. Londres: General Duckworth & Co.
- Subcomité de Catalogación de Documentos Fotográficos del GOTENNDG (2016). *Norma mexicana NMX-R-069-SCFI-2016 documentos fotográficos-lineamientos para su catalogación*. México: Secretaría de Economía, Dirección General de Normas.