

A close-up photograph of a hand wearing a purple and white work glove, holding a wooden-handled brush with brown bristles. The brush is being used to clean a vintage gramophone record. The record is mounted on a turntable, and the background is softly blurred, showing what appears to be a record store or a museum with shelves of records.

LA CONSERVACIÓN EN UN ARCHIVO SONORO

Mariela Salazar Hernández

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA



10
AÑOS
FONOTECA NACIONAL

Primera edición 2018

Producción: Fonoteca Nacional / Secretaría de Cultura

© Mariela Salazar Hernández

D.R. © 2018 de la presente edición
Secretaría de Cultura
Fonoteca Nacional
Francisco Sosa 383,
Barrio de Santa Catarina, Coyoacán, C.P. 04010
Ciudad de México.

Todos los derechos reservados. Queda prohibida su reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación sin la previa autorización por escrito de la Secretaría de Cultura y Fonoteca Nacional.

Impreso y hecho en México 2018

Foto de portada: © Fonoteca Nacional  is García

LA CONSERVACIÓN EN UN ARCHIVO SONORO

Mariela Salazar Hernández

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA



El surgimiento de la Fonoteca Nacional en el año 2008 respondió, sin duda, a la necesidad urgente de salvaguardar la herencia cultural sonora de México. Como en muchos otros ámbitos (el audiovisual y el documental, especialmente), el patrimonio sonoro de México ha sufrido increíbles pérdidas porque se carecía de una política de Estado que fomentara la conservación de este patrimonio que incluso, por las propias características de los medios de comunicación electrónicos, no eran conservados adecuadamente y se perdían en la fugacidad de su transmisión.

Pero lo cierto es que ya no sólo se trata de salvaguardar en bóvedas los acervos sonoros en sus diversos soportes: es necesario también preservarlos cuidadosamente, haciendo uso de los recursos técnicos más especializados y con procedimientos profesionales que se vuelven más complicados y más frágiles con las tecnologías digitales. Además, es verdaderamente urgente salvaguardar, antes de su inminente desaparición, los soportes análogos, y debe procurarse, en todos los casos, su restauración para garantizar su permanencia para las futuras generaciones.

De allí la importancia del libro "La conservación en un archivo sonoro" de Mariela Salazar Hernández. Se trata de un esfuerzo muy relevante para reunir en una publicación especializada, un meticuloso análisis de los criterios, principios y técnicas que deben atenderse en los procesos de preservación de los acervos sonoros. El libro fue originalmente escrito para ser presentado como tesis que le permitió a Mariela Salazar obtener la maestría en Bibliotecología y Estudios de la Información por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), sin embargo, ha sido revisado cuidadosamente para convertirse, a partir de ahora, en un manual que no tengo la menor duda de que se volverá referencial para los estudiosos y profesionales de la preservación de acervos.

La maestra Salazar ha sido una brillante colaboradora desde la fundación de la Fonoteca Nacional y con su obra, que publicamos ahora en el marco de la celebración del 10° aniversario de la Fonoteca Nacional, refrendamos también la vocación de una institución preocupada por la formación de profesionales que se dediquen a la hermosa e imprescindible gran tarea de salvaguardar el patrimonio cultural de México.

Ernesto Velázquez Briseño
Director General Fonoteca Nacional

Introducción

La conservación¹ de los archivos sonoros ofrece la posibilidad de estudio y conocimiento de un ámbito de interés actual, pero también de su atención urgente, ya que, de los más de cien millones de horas de documentos sonoros existentes, en cada década por venir, se calcula que se irán perdiendo el 30% del patrimonio sonoro en Europa y el 50% en América Latina.

Entre los factores que atentan contra la conservación de los archivos sonoros se pueden mencionar:

- Carencia de políticas culturales para la conservación en los archivos sonoros.
- Falta de conciencia acerca de la significación que revisten los archivos sonoros en la cultura de un país.
- Ausencia de legislaciones específicas a favor del patrimonio sonoro. En México, la temática se engloba en la Ley de Archivos, aunque de manera poco clara.
- El uso incipiente de métodos, tecnologías y técnicas de conservación para frenar el deterioro natural de los archivos.
- Asignación escasa o nula de recursos económicos para la conservación de archivos sonoros.
- Presupuesto casi inexistente para la formación, capacitación y actualización permanente del personal especializado en la conservación de documentos sonoros.
- Uso de tecnologías rudimentarias y otras ya rebasadas para la conservación.
- No se percibe la magnitud de la urgencia de desarrollar tecnologías propias para resolver problemas de conservación de los documentos analógicos.
- Inminente desaparición de los equipos y de las refacciones para las reparaciones de los reproductores sonoros.
- Pocas carreras universitarias en Latinoamérica, especializadas en archivos sonoros, con énfasis, en la conservación.

¹ La conservación es el conjunto de lineamientos y procedimientos integrales que tiene como objetivo evitar o minimizar futuros deterioros o pérdidas y lograr la permanencia y acceso de los contenidos de los documentos para el futuro. Se basa en prácticas adecuadas de manejo de los documentos y en las medidas que los protejan. La prevención comprende, las condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa) en las que deben resguardarse los documentos. También es importante atender la intensidad y calidad lumínicas y tomar para ello los conocimientos provenientes de la química y la física.

La preservación es el conjunto de actividades administrativas —reconocimiento, análisis, estudios previos y decisiones— encaminadas a determinar y mantener las medidas necesarias para la perfecta conservación de los documentos, y conseguir de esta manera condiciones favorables de tutela, defensa y seguridad ante cualquier deterioro que ponga en peligro la materia o la función del documento, según Allo Manero, M. (1997).

- Escasas fuentes documentales en español y en América Latina sobre el tema de los archivos sonoros y su conservación.

Ante el panorama descrito y con el propósito de aportar los conocimientos adquiridos a lo largo de más de una década, en el ámbito de la administración, custodia, conservación y preservación de los archivos sonoros, es que toma forma esta investigación. Responde también, a la necesidad de crear líneas de investigación, donde participen de manera conjunta grupos colegiados, e interdisciplinarios que permitan realizar una aportación al tema de la conservación de los documentos sonoros.

Este trabajo de investigación es resultado de la tesis de maestría denominada “Métodos, Técnicas y Tecnologías de la Conservación de los Documentos Sonoros”, realizada en la UNAM, con el apoyo del Programa UNAM-DGAPA-PAPIIT, proyecto IN402016 en el que participa la doctora Perla Olivia Rodríguez Reséndiz.

El objetivo general de esta obra es dar a conocer lo que son los documentos sonoros, acercarnos a su historia, adentrarnos en los métodos, las técnicas y las tecnologías para su conservación.

Se trata de describir los materiales de los diversos soportes sonoros e identificar probables problemas de conservación. Además de reconocer los deterioros más importantes de los documentos sonoros, así como brindar un marco conceptual de su conservación.

El contenido de “La conservación en un archivo sonoro” comprende tres capítulos. En el primero “Dibujando el rostro de los documentos sonoros” se define la importancia del documento sonoro frente a otros tipos de archivos, así como sus cualidades. Se revisan los materiales con los que fueron fabricados y se abordan los problemas más representativos de los documentos, tema de este estudio. Esto, a partir de tres grandes rubros: deterioros físicos, químicos y biológicos. También se introducen generalidades sobre la conservación de los documentos sonoros.

En el segundo capítulo “Métodos de conservación de los documentos sonoros” se explica qué son los métodos de conservación, la importancia de implementarlos de manera permanente para la conservación preventiva, curativa y restaurativa de estos materiales.

En el tercer capítulo, “Técnicas y tecnologías de conservación de los documentos sonoros” se detallan las técnicas de conservación y los beneficios de su sistematización permanente y documentada. Se hace hincapié en los hallazgos que en la adecuada aplicación de la técnica de conservación han redundado en la práctica en una mejora continua.

Mención especial merecen las lavadoras de discos, las cámaras climáticas, los deshumidificadores, los lectores de temperatura y humedad, las unidades manejadoras de aire, entre otros. Todos ellos, elementos tecnológicos fundamentales en la conservación de millones de archivos sonoros en el mundo.

Los métodos y técnicas expuestos en este libro son utilizados por los especialistas de la Fonoteca Nacional de México y tuvieron su antecedente en 2010, en el “Manual de Lineamientos de Conservación de Documentos Sonoros”, en 2011 con el “Manual de Tratamiento Térmico en Cintas de Carrete Abierto” y en 2017 en el “Manual de Organización de la Fonoteca Nacional”, en su apartado “Flujo de trabajo de Conservación Preventiva, Curativa y Restauración”.

En el presente libro también se destaca que el conocimiento generado en el ámbito de la conservación se ha convertido en un modelo a seguir para otras fonotecas en el país y en América Latina.

Esta obra fue escrita con el propósito de aportar los conocimientos adquiridos y generados, a partir de la experiencia profesional en la conservación de los archivos sonoros.

Concebida también para apoyar el trabajo de bibliotecólogos, archivónomos, de personal de archivos históricos, bibliotecas, videotecas, fototecas, radiodifusoras y televisoras, entre otros sitios no especializados en su conservación, que suelen contar con este tipo de documentos.

Dibujando el rostro de los documentos sonoros



Capítulo I

Dibujando el rostro de los documentos sonoros

Un acercamiento a los documentos sonoros

En el ámbito internacional las imágenes en movimiento –el cine en un primer momento- son los primeros documentos en ser reconocidos como parte del patrimonio documental de la humanidad.

Es así que el tema de los documentos sonoros tiene un antecedente fundacional en *La Recomendación sobre la Salvaguardia y la Conservación de las Imágenes en Movimiento*, presentada en la Conferencia General de la UNESCO, aprobada el 27 de octubre de 1980, la cual establece que: “Todas las imágenes en movimiento de producción nacional deberían ser consideradas por los estados miembros como parte integrante de su patrimonio”.

Aunque esta recomendación no es específica para los documentos sonoros, constituye un primer marco de referencia para vislumbrar su importancia.

Fue en el año de 1992 cuando la UNESCO creó el Programa Memoria del Mundo para preservar el patrimonio documental albergado en bibliotecas, archivos y museos, como símbolo de la memoria colectiva de la humanidad.

En este primer momento no fueron incluidos documentos sonoros, sino hasta cinco años después, en 1997, cuando es incorporado el Archivo de Música Tradicional de China.

Luego, en 1999 se agregó la Colección de Cilindros de Cera de la Phonogrammarchiv de Viena, que data de 1899 a 1950. Para 2003, los Discos Originales de Carlos Gardel -grabados de 1913 a 1935- pasaron a formar parte de este programa. Así como las Emisiones de Radio de la Revolución del Pueblo Filipino, registradas del 24 al 28 de febrero de 1986.

Fue hasta el año de 2005 cuando nuestro país ingresó al Programa Memoria del Mundo, con la colección Voz Viva de México de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la que autores como Octavio Paz, Juan Rulfo, Carlos Fuentes y Juan José Arreola narran una selección de su obra.

El documento sonoro durante muchos años fue inclasificable, por lo que recibió, entre el personal que laboraba en las bibliotecas y archivos históricos, la imprecisa denominación de documento no librario. Esta falta de nombre y apellido lo colocó en una situación de vulnerabilidad que se tradujo en algunos casos, en desatención y descuido, lo cual provocó incluso que fuera desechado de los lugares que lo resguardaban.

Otro factor que también actuó en contra de su conservación fue el hecho de que al ser producidos masivamente por la industria del entretenimiento, su valor patrimonial se menospreció, sin considerar que estaba reflejando la cultura de una época.

Los documentos sonoros, indica Sánchez y Figueroa (2012):

“Proporcionan una riqueza de expresiones propias y de sensibilidades, una compleja interacción de transmisiones, de evoluciones, de influencias diversas sometidas a emociones y reflexiones de todo tipo. Por un lado tenemos el inmenso caudal representado por todas las manifestaciones musicales de diversas partes del mundo, épocas y culturas. También tenemos el amplio espectro de registros orales en diversas vertientes, tales como entrevistas, investigaciones antropológicas, etnográficas y de historia oral, libros sonoros, etcétera.”

Esta definición se complementa con la aportación de Rodríguez Reséndiz (2012, p. 25) “los documentos sonoros son fuente de información que documentan la historia, la cultura, el arte, la vida cotidiana, entre otras manifestaciones; son estímulos para la adquisición de conocimiento; vehículos de educación para los más diversos grupos sociales y una expresión viva de la civilización”.

De ahí la importancia de los mismos, ya que gracias a ellos podemos conocer la voz de Porfirio Díaz, la de Diego Rivera o la de David Alfaro Siqueiros, así como recordar momentos históricos como lo fue la Expropiación Petrolera en México o saber qué dijo Adolfo Hitler al iniciar la Segunda Guerra Mundial.²

Considero que los documentos sonoros pueden contener música, voz y podríamos agregar las categorías de arte sonoro y paisaje sonoro, que engloban el aspecto creativo-artístico del ser humano para expresar su entorno, por medio del sonido, así como la categoría de documentos sonoros producidos por la radio, que incluyen la producción en la industria radiofónica, tanto pública como privada y que reflejan de manera contundente el quehacer cotidiano de la sociedad mexicana contemporánea.

Los documentos sonoros se pueden clasificar por su contenido³ en:

- a. Voz
- b. Música
- c. Paisaje sonoro
- d. Arte sonoro
- e. Radio

Por su origen en:

- a. Analógicos
- b. Digitales

² Dichos documentos sonoros se encuentran resguardados en la Fonoteca Nacional de México y pueden consultarse en su Audioteca Octavio Paz.

³ Esta clasificación de cinco grupos es la forma en la que se organizan los documentos sonoros en la base de datos de la Fonoteca Nacional de México.

Por la evolución tecnológica de los soportes (Rodríguez Reséndiz, 2012):

- a. Analógicos de surco
- b. Analógicos magnéticos
- c. Digitales

Apuntes sobre los archivos sonoros

En el mundo se han creado alrededor de 150 fonotecas de relevancia significativa, ubicadas sobre todo en Estados Unidos, Canadá, Australia y en países de Europa, refiere Rodríguez Reséndiz en su libro *El Archivo Sonoro. Fundamentos para la Creación de una Fonoteca Nacional* (2012).

La creación de estas instituciones ha contribuido a que los archivos sonoros poco a poco hayan ganado reconocimiento gracias a su valor social, cultural, educativo e histórico. Son archivos especializados únicos que forman la memoria sonora desde finales del Siglo XIX, hasta nuestros días.

Rodríguez Reséndiz (2006, p. 71), cita a Pio Michel Pelizzari, director de la Fonoteca Nacional de Suiza, quien indica que un archivo sonoro es una organización o institución, cuyo cometido podrá estar establecido por ley, y su función principal consiste en preservar y dar acceso a una colección de documentos sonoros que forman parte del patrimonio mediante actividades de acopio, gestión, catalogación, conservación y difusión.

El archivo sonoro, no es un ente pasivo y tampoco es un museo a la antigua usanza. Es una institución activa, pues constituye un centro vivo de información que cuenta con políticas para adquirir, comprar y gestionar el ingreso de documentos sonoros con valor social, cultural, económico y político.

Su misión es preservar los documentos sonoros a través de los diferentes procesos documentales y dar acceso a los diversos tipos de usuarios y con ello propiciar la reutilización de estos documentos sonoros, ya sea para la investigación, en exposiciones, para ciclos de escucha y conferencias, entre otras actividades.

Ray Edmondson, en su texto *Filosofía y Principios de los Archivos Audiovisuales*, de 1998, plantea que existen diversas acepciones sobre los archivos sonoros, las cuales van desde describirlo como sinónimo de edificio hasta verlo como una institución, entonces el archivo, según este autor, puede ser:

- “El edificio o lugar destinado a la conservación de documentos sonoros.
- El espacio o recipiente en el cual se guardan los documentos sonoros.
- El espacio de almacenamiento digital destinado a preservar los documentos sonoros una vez digitalizados y su metadata.
- Los documentos sonoros con valor histórico que pertenecen a una persona, comunidad o nación.

- La institución, organismo u organización responsable de conservar documentos sonoros que desarrolla dentro de sus actividades todos los procesos relacionados con la custodia, la conservación y recuperación de documentos, la administración de los lugares en que éstos son depositados y las instituciones responsables de desempeño de estas funciones” (p. 5).

El mismo autor explica aspectos de organización y administración que son fundamentales en los archivos sonoros y también incluye los procesos técnicos relacionados con temas como custodia y recuperación de documentos. Y enfatiza el valor histórico que poseen los materiales que se conservan en un archivo.

Sánchez y Figueroa (2012) indican que “El archivo de fondos sonoros no es un fin en sí mismo, sino un medio de conservación y difusión de la cultura y el conocimiento; de búsqueda en una sociedad donde la memoria oral permanece frágil, fugaz y en peligro”.

Los archivos sonoros, al igual que otros archivos, cumplen funciones fundamentales como lo indica Rodríguez Bravo “recoger la documentación, conservar la documentación recibida de forma adecuada, segura y ordenada; y servir... tanto a la institución productora, como a la investigación en general” (2012, p. 28).

Rodríguez Reséndiz sintetiza que un archivo sonoro tiene el propósito de preservar, dar acceso y difundir el patrimonio sonoro de un pueblo y para ello desarrolla procesos documentales en los que intervienen diversos roles que se relacionan e interactúan entre sí, a través del documento sonoro (2012).

Considero que esta reflexión, incluye un elemento social dentro del proceso de preservación, cuyo propósito es que las generaciones actuales y futuras conozcan su patrimonio cultural sonoro, conformado a lo largo de más de un siglo. En la actualidad existe una tendencia que apunta hacia la necesidad de democratizar la información, sin embargo, los archivos se enfrentan al complejo tema de los derechos de autor, de reproducción y patrimoniales, lo que hasta el momento en archivos de Latinoamérica es una limitante para dar a conocer el rostro sonoro del hombre contemporáneo.

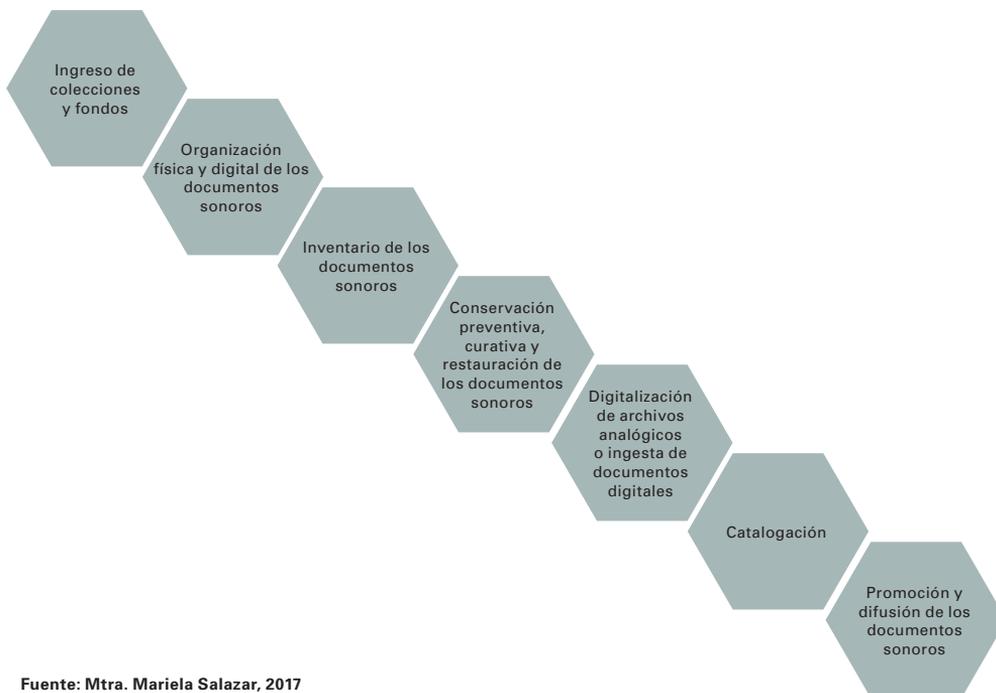
La experiencia en un archivo sonoro me permite identificar los diferentes procesos que tienen lugar en su interior y observar cómo, se interrelacionan de forma simultánea varias de estas tareas, las cuales se exponen a continuación:

- a. El personal del archivo nunca debe perder de vista que es el gran custodio y gestor de los documentos sonoros, porque al realizar sus tareas diarias cuida y aporta información para descubrir la importancia del documento.
- b. La organización del archivo sonoro tiene reglas particulares por la naturaleza de los documentos que maneja, como es la organización física del soporte, que le permite optimizar espacios y crear grupos de documentos con tamaños similares.
- c. El archivo sonoro se administra desde el lugar donde son depositados los documentos sonoros.
- d. El archivo sonoro necesita de personal especializado en administración y con nociones de conservación, consciente de la importancia de su tarea. De ello depende que todos los técnicos del archivo tengan en tiempo y forma sus materiales para trabajar y por tanto, que todo el engranaje se detone.

- e. La conservación está presente en todos los procesos técnicos que se les realizan a los documentos y esto debe fomentar una cultura de la conservación para todos los involucrados en el manejo del acervo.
- f. Se recupera la información de los documentos, con el inventario, la catalogación y la digitalización, lo que le permite concebir al mismo tiempo una idea clara para realizar planes de trabajo de inventario, catalogación y de digitalización de los documentos sonoros a inmediato, corto y largo plazo.
- g. El acceso a los documentos sonoros es fundamental debido a que registran la historia, el arte y la vida cotidiana de un pueblo, además de que es una forma de dar a conocer la riqueza documental con la que se cuenta y permite tener un archivo vivo.

Las tareas que se realizan en el archivo se presentan de forma consecutiva, como si fuera un proceso único; sin embargo, es necesario mencionar que muchas veces los procesos se dan de forma simultánea, como puede ser la conservación de los documentos sonoros, actividad que tiene lugar desde el ingreso del documento o en su digitalización. Para fines de esquematización de los procesos se presenta el gráfico 1, donde se pueden observar las tareas fundamentales del archivo que nos permite entender la complejidad del manejo de su conservación, en todos los pasos que son necesarios antes de que un documento sonoro salga a la luz pública.

Gráfico 1. Tareas del archivo sonoro



Fuente: Mtra. Mariela Salazar, 2017

En México, los archivos sonoros se enfrentan a problemáticas disímbricas, si bien existen instituciones que cuentan con inversión en la conservación de sus acervos como son la Fonoteca Nacional de México, la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas y Radio UNAM, que se encuentran en la capital del país, también hay archivos en los estados de la República como lo expresa Rodríguez Reséndiz (2012) sin condiciones adecuadas para la conservación de documentos sonoros.

Este problema radica en los limitados o nulos presupuestos para contar con tecnología e instalaciones para el control de temperatura y humedad, iluminación adecuada, medidas de seguridad y estantería con características especiales.

Se suma la falta de capacitación sistematizada y de seguimiento en las universidades a nivel nacional, donde no se imparte la materia de conservación de documentos sonoros en las carreras de conservación, bibliotecología y archivonomía. Sin contar con la escasez de expertos⁴ en este campo.

La investigación en México en archivos sonoros es escasa, sin embargo, en los últimos años existen estudios realizados por tesis de diversas carreras de la Universidad Nacional Autónoma de México, de la Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía del Instituto Politécnico Nacional, así como de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

En nuestro país es urgente apoyar y conformar los equipos de investigación en materia de conservación sonora, con el propósito de abrir nuevas líneas de investigación y de apoyo para el desarrollo sistemático de esta actividad especializada, a fin de solventar un programa permanente de capacitación.

A nivel internacional, existen archivos sonoros como la Phonogrammarchiv de Austria, Berlín Phonogramm-Archiv y la Phonogramarchiv de San Petersburgo, que resguardan colecciones antiguas de grabaciones en cilindros de cera que realizaron etnomusicólogos, etnolingüistas, músicos y filólogos.

Rodríguez Reséndiz (2012) hace referencia a los archivos que “destacan por el número de documentos sonoros que preservan como la British Library de Reino Unido y la Library of Congress de los Estados Unidos... la Biblioteca Nacional de España, la Radio Nacional de España, el Departamento Audiovisual de la Biblioteca Nacional de Francia, el Institut National del Audiovisual de Francia... y la Fonoteca Nacional de Suiza”, entre otros (p.639).

En estos archivos, muchos de ellos adscritos a la Asociación Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales (IASA, por sus siglas en inglés), además de realizar labores permanentes de conservación, mantienen programas de investigación y de publicación. Mención aparte merece la Library Congress que es miembro de la Association for Record Sound Collections (ARSC), por las destacadas publicaciones que realiza en materia de archivos sonoros.

4 En la licenciatura de Bibliotecología de la UNAM existe la materia optativa de conservación, pero se refiere solamente a la conservación en soporte papel. También se encuentra el Diplomado Iberoamericano en Patrimonio Sonoro y Audiovisual que se imparte de forma colaborativa entre el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, Televisión Educativa y la Fonoteca Nacional de México, que incluye un módulo de conservación de documentos sonoros, pero no es parte de un plan de estudios de una universidad.

Sin duda estas experiencias a nivel mundial pueden enriquecer el rescate de los documentos sonoros que se encuentran en países de Latinoamérica, como parte de los acervos de fonotecas nacionales, archivos especializados, centros regionales de información, bibliotecas, mediatecas, entre otros, y con ello contribuir al rescate de la memoria sonora del orbe.

Definición de los documentos sonoros

Ray Edmondson (1998) indica que “un documento es un objeto que consigna algo con un propósito intelectual deliberado y comprende un ítem [objeto] físico –como un cilindro de cera, un disco o un casete–, y un contenido informativo (la grabación misma). Es decir, que tiene un carácter dual: el soporte y el contenido informativo y ambos son componentes que están estrechamente relacionados y son igualmente importantes como elementos del patrimonio” (p. 5).

El documento sonoro se crea, de acuerdo con Pietsch (1966), por el deseo de registrar los hechos y así detenerlos en el tiempo y el espacio, aunado a un interés por conservarlos para su escucha futura.

Amat (1995) plantea que un documento puede tener un uso en la enseñanza. También puede ser útil para la investigación porque puede ser una prueba fehaciente de un hecho.

En 2016, la Dirección General de la Fonoteca Nacional de México nos pidió seleccionar contenidos con carácter educativo para niños de primaria y secundaria, con temas que tuvieran que ver con la currícula escolar. Se hizo una búsqueda en la base datos de la institución y se identificaron varios programas de Radio UNAM y Radio Educación para cumplir con esta encomienda, mismos que fueron trabajados en los diferentes procesos técnicos para ponerlos en acceso en las tabletas de los estudiantes. Se pudo comprobar que estos documentos fueron útiles para el docente y el alumno, ya que se laboró con la triada, docente, alumno y contenidos y se establecieron objetivos claros y alcanzables.

López Yépez (1977) define al documento con dos estados, el pasivo, cuando está en el soporte, sin ser consultado el contenido, y el activo, cuando el usuario accede a esta información y cobra importancia para el investigador, ya que es fuente de información primaria, sin que exista un intermediario que interprete el documento o nos dé su punto de vista.

La segunda parte de conceptualizar al documento sonoro radica en definir lo sonoro. Voutssas (2013) indica que el sonido está constituido por ondas mecánicas longitudinales producidas por variaciones de presión del medio en que se transmiten; estas variaciones de presión captadas por el oído producen en el cerebro la percepción del sonido.

Rodríguez Reséndiz (2011) agrega “Cuando esas vibraciones son convertidas en señales mecánicas, eléctricas, digitales o de audio, se pueden grabar y con ello fijar el sonido en un determinado soporte, para dar lugar a la creación de un documento sonoro” (p. 6).

Cebrián Herreros (1995) concibe al sonido como expresividad, ya que es la mejor manera de representar emociones y sentimientos que no siempre dejan entrever las palabras.

El término de documento sonoro no existe en la *Norma Mexicana NMX-R-053-SCFI-2013. Documentos Videográficos y Fonográficos. Lineamientos para su Conservación*, pero utiliza el concepto “documento fonográfico” como sinónimo y se define como el registro de cualquier sonido (música, voz humana, entre otros) mediante un procedimiento [acústico], electroacústico en soporte físico o [digital].

Moreira (2000) dice: “que es un producto cultural que transmite conocimientos, ideas, emociones y da testimonio de hechos. Es parte de la memoria colectiva y del patrimonio cultural de una nación o de la humanidad” (pp. 13-24).

Dichas definiciones engloban, tanto la realización del documento fonográfico, como su contenido, pero sobre todo rescatan la importancia de los documentos fonográficos como producto cultural.

Esta definición es similar a la que expresa Moreno (1999), quien explica que los documentos sonoros pueden estar en diversos soportes y la información codificada de diferentes formas, lo que permite incluir los nuevos documentos sonoros, como son los digitales, en cualquiera de sus formatos.

Sanabria Medina (2011) afirma que los documentos sonoros constituyen un importante legado que es necesario valorar y preservar. Característica que hace que algunos de ellos sean considerados por la UNESCO como patrimonio de la humanidad.

A lo largo de su existencia la Fonoteca Nacional es la institución mexicana con un mayor número de reconocimientos a nivel nacional en el Programa Memoria del Mundo. Se trata de cuatro fondos: Thomas Stanford (2010); Raúl Hellmer (2015); Henrietta Yurchenco (2016); y los trabajos de los etnomusicólogos Eduardo Llerenas, Enrique Ramírez de Arellano y Baruj Beno Lieberman (2017) agrupados en la colección Un legado de la música tradicional de México.⁵ Asimismo, en esta institución mexicana se resguardan tres proyectos más, reconocidos por la UNESCO en la categoría nacional: Voz Viva de México (2005), De puntitas (2012) y Estudios Churubusco (2018).

Características de los documentos sonoros

En este apartado se exponen las siete características de los documentos sonoros que permiten identificarlos con mayor precisión, reconocer su naturaleza, analizar nuestro objeto de estudio, y conocer sus particularidades frente a otros tipos de documentos.

5 El Registro de la Memoria del Mundo es una lista del patrimonio documental que ha sido aprobado por el Comité Consultivo Internacional y ratificado por el Director General de la UNESCO como elemento que cumple los criterios de selección del patrimonio documental considerado de importancia mundial. Para mayor información visitar la página del Programa Memoria del Mundo en: <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/memory-of-the-world/register/>

1. Están constituidos por dos componentes: soporte y contenido.
2. Requieren de un dispositivo tecnológico para la reproducción del sonido.
3. El contenido es un hecho sonoro.
4. El objetivo es comunicar el contenido.
5. Tienen la categoría de documento sonoro, sin importar el tipo de soporte o el procedimiento de grabación utilizado en su creación.
6. Tienen un lenguaje y una narrativa propios.
7. Tiene las características inherentes del sonido.

Estos rasgos se muestran en el Gráfico 2. denominado Características de los Documentos Sonoros.

Gráfico 2. Características de los documentos sonoros



Fuente: Ray Edmonson 2004 y Mtra. Mariela Salazar

Tienen dos componentes: soporte y contenido

Ray Edmondson (1998) comenta sobre los documentos sonoros que “son obras que comprenden sonidos reproducibles integrados en un soporte y grabados en distintos formatos” (p. 28). Este binomio indivisible es la primera característica del documento sonoro.

Tienen dos componentes: a) el soporte; b) el contenido informativo. Edmondson (1998) explica que “el soporte es la unidad física independiente... en que se transporta la información visual o sonora. Mientras que el contenido informativo se refiere a la obra en sí que está grabada en el soporte” (p. 5).

Por ejemplo: el soporte⁶ es una cinta de carrete abierto y la obra es el Concierto para piano # 2, Op. 83, de Johannes Brahms, con la Orquesta Sinfónica Nacional, dirigido por Clemens Krauss.

En cuanto a los documentos sonoros digitales también existe este binomio sólo que los soportes en este caso son los discos duros, la cinta *Linear Tape Open* (LTO) o un sistema de almacenamiento masivo digital y el contenido informativo es el concierto de música o la entrevista hecha a un personaje.

Rodríguez Reséndiz (2011) opina al respecto que “el contenido y el soporte son dos componentes estrechamente relacionados e igualmente importantes como elementos del patrimonio sonoro” (p. 28).

Dispositivo tecnológico

Otra característica de los documentos sonoros la expresa Edmondson (1998), al considerar que para su grabación, transmisión y reproducción, siempre requieren de un dispositivo tecnológico.

Por ejemplo, los cilindros de amberol azul⁷ necesitan su amberola, los discos de pasta su gramófono o consola y las cintas de carrete abierto su máquina reproductora de cintas de carrete abierto. Los documentos digitales requieren de resguardar el software y el hardware necesarios para poder “leer” dichos documentos o para hacer procesos de emulación,⁸ que permitan rescatar la información que contienen.

El contenido es un hecho sonoro

De acuerdo con Edmondson (1998, p. 5) “el contenido es una reproducción de una entidad auditiva, producida y percibida durante un tiempo determinado”.

6 Este soporte está resguardado en la Fonoteca Nacional con el número de inventario FN10010191765 y FN10010191766 y pertenece a la colección del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura.

7 Los cilindros de amberol azul fueron los primeros cilindros de celuloide, los cuales tenían una duración de cuatro a cinco minutos. Se fabricaban con un tipo de plástico llamado amberol alrededor de un núcleo de escayola (yeso).

8 La emulación consiste en tener un software que permite ejecutar programas en una plataforma (sea una arquitectura de hardware o un sistema operativo) diferente de aquella para la cual fueron escritos originalmente. A diferencia de un simulador, que sólo trata de reproducir el comportamiento del programa, un emulador trata de modelar de forma precisa el dispositivo de manera que este funcione como si estuviese siendo usado en el aparato original.

Los documentos sonoros son reflejo de una época y un espacio determinados, de ahí su importancia, ya que nos permiten guardar los sonidos, como si fueran postales sonoras, de lo que sucedió en un tiempo y un lugar determinados. Por ejemplo, la grabación titulada Noche en la reserva de la biosfera de Calakmul, Campeche, realizada en el año 2011, la cual se encuentra en el Mapa Sonoro de la página de la Fonoteca Nacional de México.⁹

La Biblioteca de España ahonda en esta característica del documento sonoro: “las grabaciones sonoras siempre han sido productos muy populares y objeto de un próspero comercio, por lo que tienen gran valor testimonial para conocer la realidad sociocultural de cada época, su folclore, tendencias y gustos musicales, la voz de sus literatos, políticos, científicos, humoristas, etc. Las empresas fonográficas y sus distintos sellos reproducen lo que la sociedad demanda y, por tanto, las colecciones históricas de grabaciones [constituyen una] herramienta de investigación imprescindible para sociólogos y musicólogos”.¹⁰

El objetivo es la comunicación del contenido

Edmondson (1998) afirma, que el fin último no es la tecnología, sino la información que va depositada en estos soportes, porque precisamente es en ellos donde se documenta un hecho histórico, un suceso de lo cotidiano, como puede ser un paisaje sonoro o retratar a través del sonido la vida cultural de una comunidad o de una sociedad.

Los etnomusicólogos contaron con la tecnología de finales del siglo XIX e inicios del XX para grabar soportes como cilindros y discos analógicos, y vieron en estos una herramienta fundamental para recoger testimonios de música y costumbres de pueblos que hoy en día, tienen una voz en este concierto de la globalización, gracias a que su objetivo era comunicar ese contenido a los demás. Es así que los documentos sonoros se producen con el propósito de llegar a un receptor.

Tienen la categoría de documento sonoro, sin importar su tipo de soporte o el procedimiento de grabación utilizado para su creación

Los documentos sonoros pueden ser analógicos o digitales, y su procedimiento de grabación no impide que sean considerados ambos como documentos sonoros, Edmondson (1998).

En este sentido, es importante acotar los dos grupos de documentos. Ray Edmondson y Rodríguez Reséndiz explican que en el primer grupo están los analógicos, donde encontramos a los fonoautogramas, cilindros, rollos de pianola, discos de surco grueso, discos de microsurco, cintas magnéticas, casetes, cartuchos e hilos magnéticos. En el segundo grupo están los DAT (Digital Audio Tape), discos compactos y los archivos digitales propiamente dichos.

⁹ Fonoteca Nacional de México <http://mapasonoro.cultura.gob.mx/> consulta: 8 de noviembre de 2016.

¹⁰ Biblioteca Nacional de España, Grabaciones Sonoras, en: <http://www.bne.es/opencms/es/Colecciones/GrabacionesSonoras/grabacionessonoras.html>

Con los ejemplos anteriores nos damos cuenta que en ambos grupos existen diferentes tipos de soportes, por tanto como lo explica Ray Edmondson “los documentos sonoros no responden a una distinción de soporte físico ni a procedimiento de grabación” (1998. p. 10).

Tienen un lenguaje y una narrativa propios

Los documentos sonoros están concebidos para escucharse. Incluyen un lenguaje y una narrativa propios, los cuales se construyen con elementos como la voz, la música, los efectos sonoros, los ruidos y los silencios. Así, cuando escuchamos un documento sonoro, la voz, la cadencia de la música, los efectos, nos permiten evocar y hacernos una imagen sobre lo que estamos escuchando.

Los documentos de música también tienen su lenguaje que nos lleva a un estado o a una evocación, que nos permite codificar y decodificar esta información.

Elementos inherentes al sonido

La altura, la intensidad, el timbre y la duración, son los elementos inherentes al sonido, como lo explica Voutssas “la altura- agudo, medio, grave- está dada por la frecuencia de onda; la intensidad –fuerte o suave- está dada por la amplitud de onda; el timbre –áspero, metálico, cuerda, percusión– está dado por los armónicos de la onda, esto es su forma y finalmente la duración –largo o corto- está dada por el tiempo de vibración de la onda” (2013, pag.25).

Historia y materiales de los documentos sonoros

Los documentos sonoros aparecen a finales del siglo XIX, como uno de los descubrimientos novedosos de ese siglo, los cuales logran captar e inmortalizar al sonido, al materializarlo en un objeto (soporte sonoro) y dejar de lado su naturaleza etérea. Se devela así, la magia de la reproducción del sonido, a través de un aparato.

El sonido que se lograba captar en ese soporte, se podía reproducir más de una vez y aunque el documento sonoro sufría cierto desgaste después de algunas reproducciones, el hecho maravilló a investigadores y público en general. Sin embargo y como lo apuntan Crespo y Ferrero (2009), estos soportes no fueron creados con fines de conservación, sino más bien, respondían a criterios de masivo y vertiginoso consumo de tecnologías y dispositivos que iban cayendo en desuso y eran rápidamente remplazados por otra tecnología.

Podemos hacer dos grandes grupos de documentos sonoros: los analógicos y los digitales.

Documentos analógicos

En este grupo de documentos se encuentran:

- a. Fonoautograma
- b. Cilindro
- c. Disco de surco grueso
- d. Disco instantáneo
- e. Disco diamante Edison
- f. Disco de microsurco
- g. Cinta magnética
 - Acetato
 - PVC
 - Poliéster
 - Cinta de papel
- h. Cartucho
- i. Casete
- j. Rollo de pianola
- k. Alambre o hilo magnético

a. Fonoautograma

Salazar Hernández (2015, p.189) comenta que si bien se reconoce al cilindro como el primer documento sonoro éste tuvo su antecedente en el fonógrafo, que en palabras de su inventor -Édouard Léon Scott de Martinville- creó un "aparato que reproduciese por una pista gráfica los detalles más delicados del movimiento de las ondas"¹¹ y fue precisamente en los fonoautogramas donde se imprimió el sonido en 1857.

Sobre la invención del fonoautograma nos narra que "fue el 26 de enero de 1857, [cuando] Édouard-León Scott de Martinville, en París, depositó un documento escrito a mano de siete páginas en la Academia de las Ciencias del Instituto de Francia. Tomó la forma de un 'sobre sellado' o de 'carta sellada' usado tradicionalmente para asegurar a los miembros la toma preliminar de algún descubrimiento significativo, aún no listo para la publicación. La carta sellada de Martinville se titulaba Principios de la Fonoautografía".¹²

El problema de los fonoautogramas fue que no existía la manera de reproducirlos, porque como lo mencionó Edouard León en *The Phonographic Manuscripts* en 1857, había impedimentos técnicos y tecnológicos "debido al estado de las artes físicas y mecánicas, pero planteaba la posibilidad de capturar: la voz de un escritor en medio de la noche sin utilizar el lápiz, de una cantante con sus fugitivas melodías que la memoria no recuerda o de una discusión momentos antes de iniciar la conversación" (First sound org, 2009, p. 5).

¹¹ Fonoautogramas, los primeros archivos sonoros de la historia <http://tejiendoelmundo.wordpress.com/2009/12/04/fonoautogramas-los-primeros-archivos-sonoros-de-la-historia/> consulta: 3 de noviembre de 2012.

¹² Fonoautogramas, los primeros archivos de la historia <http://tejiendoelmundo.wordpress.com/2009/12/04/fonoautogramas-los-primeros-archivos-sonoros-de-la-historia/> consulta: 12 octubre de 2012.

El material en el que se fabricaban estos soportes era el cristal ahumado, tal y como se expresa en *The Phonautographic Manuscripts*. Este tipo de documentos actualmente se encuentran resguardados en el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial de Francia.

b. Cilindro

Edmondson (2008) considera que los cilindros de cera duplicada o moldeada aparecen a partir de 1876, mientras que Peoples y Maguire (2015) comentan que en “1889 surgen los cilindros de cera de color marrón destinados principalmente para el dictado de oficina y posteriormente adquieren su uso para el entretenimiento y la grabación y, que Edison comienza la venta de cilindros comercialmente en 1896” (p.18).

Los primeros cilindros tenían una capacidad para grabar de 2 a 3 minutos y se fueron perfeccionando los materiales de los que estaban hechos y los usos para hacer más accesible esta tecnología, hasta lograr la fabricación de los denominados de larga duración, que eran de 5 minutos.

Bill Klinger apunta que más allá de esta competencia de empresas, decenas de miles de cilindros sobreviven hoy en día, con grabaciones de campo de considerable valor antropológico, con una importancia etnográfica, lingüística, o musicológica. En estas grabaciones únicas se preservan nuestros primeros relatos de historia oral y entrevistas. Trece años después de su invención, en 1890, los investigadores y académicos utilizaban fonógrafos y en sus expediciones capturaban objetivamente música y voz para su posterior transcripción, análisis, y conservación. De hecho, los científicos y los exploradores continuaron haciendo un amplio uso de cilindros de cera hasta finales de 1930.¹³

En la Fonoteca Nacional de México se encuentran resguardados 13 cilindros de amberol azul, con clases de alemán, pertenecientes a la colección Amador Adam, así como 41 cilindros de cera pertenecientes al fondo de la Fundación José de la Herrán con grabaciones de música popular y con títulos como *Banda Himno Nacional Mexicano*, *Saludo al Norte*, *Pasodoble*, *La borrachera* y *Un recuerdo a Edison*.¹⁴

La UNESCO (2005) afirma que gracias a los documentos sonoros “por primera vez fue posible documentar fenómenos culturales orales, ponerlos a disposición de los investigadores y difundirlos a un público más amplio, incluso mundial” (p. 3).

González Carrascosa (2009) explica que “el fonógrafo básicamente constaba de un receptor, un registrador... y un reproductor, que era una bocina invertida a modo de embudo, cuya parte final la cerraba un diafragma metálico que vibraba al hablar frente a la embocadura. Todos los movimientos de la membrana se transmitían a una aguja fijada en su centro. Este movimiento se consiguió manualmente con una manivela y posteriormente con un motor mecánico semejante a un mecanismo de relojería” (p. 126).

¹³ Bill Klinger, *Cylinder Records: Significance, production, and survival* <http://www.loc.gov/rr/record/nrpb/pdf/klinger.pdf>

¹⁴ Datos extraídos del inventario en NOA y del preinventario de cilindros de cera, ambos de la Fonoteca Nacional de México.

En la página web de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos se comenta que en la Universidad de California, en Santa Bárbara, cuentan con 5 mil cilindros de cera que incluyen grabaciones de ceremonias de nativos de América, música de ópera, música popular y voces de personajes políticos.¹⁵ Otras instituciones que también cuentan con este tipo de soportes son la Phonogrammarchiv de Vienna y la Fonoteca de Suiza.

Es necesario considerar que los fonógrafos antiguos, “sólo se pueden utilizar con el tipo de cilindro para el que fueron fabricados originalmente y se recomienda que cilindros raros, no deben reproducirse en equipos antiguos” (Behel 2015, p.15).

Los cilindros tienen surcos de corte vertical, visibles al microscopio. A simple vista se puede observar que en el centro de los mismos se encuentran los surcos, lo que facilita que si algún cilindro se rompe de los lados o le falta alguna pieza se pueda rescatar la información.

Las grabaciones en cilindros fueron hechas en diversas velocidades, “entre 120 y 160 revoluciones por minuto (rpm), dependiendo de la empresa donde la realizaron o la máquina que se utilizó para grabar un cilindro en casa”, (Behel 2015, p.15).

c. Disco de surco grueso

En una clara competencia por obtener la supremacía en la industria del sonido se desarrolló también el disco, que fue ampliamente apoyado por la industria, ya que en sus inicios no podía usarse para la grabación doméstica debido a su costo (Muñoz Gamboa, 2011).

Sin embargo, los inventores y la industria hicieron posible que llegara al mercado el gramófono, gracias a Berliner, quien en lugar de usar cilindros capturó el sonido en un plato que giraba y lo reproducía a través de una bocina. Es así como aparecen en la escena del mundo sonoro, los discos analógicos, denominación que engloba a los discos de ebonita, de shellac y de pasta, entre otros.

Los discos de surco ancho para gramófonos, también llamados de pasta, pizarra o de 78 rpm, fueron el principal soporte de reproducción sonora que se fabricó industrialmente entre 1898 y mediados del decenio de 1950. (UNESCO, 2005).

Dentro de los discos de 78 rpm están los de vulcanita o ebonita¹⁶ (caucho duro), primer material utilizado comercialmente por Berliner quien proporcionó las bases necesarias para la utilización lucrativa del disco plano (Guilles Laurent 1998).

En esta categoría figuran los discos de goma laca, también llamados de pizarra. Gilles Laurent (1998) explica que “los primeros discos de goma laca datan de comienzos de 1900, los fabricantes utilizaban toda clase de mezclas de lacas y rellenos... Los rellenos utilizados abarcan desde materiales de celulosa natural hasta compuestos minerales diversos”. De hecho, comenta que algunos estaban hechos con restos de botellas, restos de madera y otros materiales de desecho que se molían juntos.

¹⁵ The Library of Congress Preservation, <http://www.loc.gov/preservation/resources/care/cyn.html> consulta: 11 de septiembre de 2016.

¹⁶ La vulcanita o también llamada ebonita fue uno de los primeros polímeros en descubrirse. Se obtiene al vulcanizar caucho puro con azufre, su nombre proviene del ébano. Es un polímero duro, negro y compacto susceptible de ser trabajado de diferentes formas. Se caracteriza por su buen aislamiento, gracias a esto pueden realizarse los estudios experimentales de la electricidad estática o de la electricidad electroestática.

Gilles Laurent divide los discos de goma laca en dos grandes grupos, de acuerdo con su composición, el primero, por relleno blanco, relleno rojo (pizarra roja pulverizada, de ahí el nombre de discos de pizarra), vinsol, goma congo y negro de humo (colorante) y estereato de zinc. El segundo grupo, compuesto de goma congo, vinsol, negro de humo, estereato de zinc, blanco de España, silicato de aluminio y pelusa de lana.

d. Disco instantáneo

Los primeros discos que se utilizaron en grabaciones de campo a finales de los años veinte fueron los que tenían una base de aluminio. Ya en 1929 las emisoras de radio, las agencias de publicidad y los artistas o ejecutantes contrataron estudios privados para grabar en discos de aluminio. (Mickey Cassey, 2007).

Estos discos también denominados instantáneos se utilizaron para las grabaciones de campo de origen etnográfico, Mickey Cassey comenta que en 1931 la compañía Victor ofreció a la venta un fonógrafo casero para grabar en discos de plástico negro pre-ranurados. De hecho, existen discos instantáneos de este tipo, grabados por Henrietta Yurchenco¹⁷ en el año 1944 y 1946 con música de coras en Nayarit;¹⁸ huicholes en Jalisco; tseltales y tsotsiles en Chiapas;¹⁹ seris y yaquis en Sonora y tarahumaras en Chihuahua. Así como de Guatemala de los pueblos quiché, kekchi, ixil y tz'utujil.

El Subcomité de Tecnología de la UNESCO identifica que los discos instantáneos eran “en la mayoría de los casos, discos de metal recubiertos con un polímero flexible como, por ejemplo, acetato de celulosa, eran el soporte utilizado para grabar sonido por las radioemisoras y otros usuarios” (2005, pp. 11-12). Aunque también existieron los discos hechos de cartón en los que se promocionaba el hit parade de la semana, que eran enviados vía correo postal a las radiodifusoras. Estas grabaciones también eran comercializadas por esa misma vía hacia los escuchas consumidores.

Los discos instantáneos también fueron hechos de plástico flexible, dentro de los cuales destacan los de la marca Decelith, cuyos contenidos pueden ser grabaciones caseras de canciones o de poemas. Este es el caso de un soporte que se encuentra en la Fonoteca Nacional de México con la voz de Octavio Paz²⁰ durante una tertulia realizada con el que fuera su vecino Francisco Tarió.²¹

Schüller y Häfner (2014) explican que la mayoría de estos discos son grabaciones únicas y se pueden identificar por sus etiquetas escritas a mano o a máquina y no por su apariencia. Son grabaciones hechas en soportes de aluminio, zinc, PVC o gelatina, al igual que los discos laminados, que están compuestos de un sustrato y una superficie revestida de diferentes materiales donde se imprime la grabación.

17 Los discos de la colección de Henrietta Yurchenco están resguardados por la Fonoteca Nacional de México dentro de la colección del Centro Nacional de Investigación, Documentación e Información Musical “Carlos Chávez”, así como en la colección del Programa Universitario de Estudios de la Diversidad Cultural y la Interculturalidad. Ambas instituciones conservan grabaciones distintas y otras que incluyen las mismas obras. Estos acervos fueron reconocidos como Memoria del Mundo, categoría México en 2015.

18 La biografía de Henrietta Yurchenco refiere que ella fue la primera en grabar música en la región huichol-cora (Yurchenco, 2003, p.83).

19 Existen diferentes formas de escribir los nombres tseltal y tsotsil, sin embargo, en este estudio se escriben conforme al Catálogo de las Lenguas Indígenas Nacionales, (INALI, 2008).

20 El número de inventario de este documento es el FN08030112035: Octavio Paz / Dice poema; pertenece a la colección de Francisco Tarió y existen más discos marca Decelith que van del FN08030112036 al FN08030112051.

21 Se considera que es una grabación inédita porque según las investigaciones del biógrafo Enrico Mario Santi, se trata de un disco único. Cabe señalar que este tipo de grabaciones se realizaba de una en una y no se ha hecho la producción en serie de este disco.

e. Disco diamante Edison

Los discos denominados diamante Edison son discos de 78 rpm que se distinguen de otros por su grosor de 6 milímetros. Son los discos de pasta más gruesos que existen entre los documentos sonoros y se elaboraron con fenol. Este plástico sintético, “está conformado por un centro grueso con varias capas de barniz que cubrían ambos lados. El núcleo, también conocido como polvo en blanco... utilizaba los siguientes ingredientes: harina de madera, alcohol etílico, fenol, negro de humo, barniz Edison y shino,²² para lograr un acabado brillante” (Guilles Laurent, 1998, pp. 11-12).

f. Disco de microsurco

En el grupo de los discos de microsurco están los discos de acetato y los discos de policloruro de vinilo, los que se reproducían y grababan a 33 ó 45 rpm, ya que para esa época ya había una estandarización de la velocidad, en la industria.

Schüller y Häfner (2014) explican que el tipo de disco instantáneo más difundido es: “el disco de laca o acetato [que tiene un] revestimiento de laca, [que] es de nitrato de celulosa, principalmente, plastificada con aceite de castor o alcanfor, [capa] que contiene la información. El sustrato que da soporte...es de metal generalmente (por ejemplo, aluminio o zinc); algunos son de vidrio, cartón o papel”.

En la práctica, los discos de laca pueden ser fácilmente identificados si se observa el agujero central del disco o su borde, donde se aprecia el aluminio o el vidrio que conforma su base, tal y como se enuncia en el documento de la IASA-TC 04, apartado 5.2.2.5.

El deterioro que presentan estos discos de acetato se debe principalmente al material del que están fabricados, “el nitrato de celulosa se descompone con el tiempo, ya que reaccionan ante el vapor de agua y oxígeno. Es decir que, a niveles altos en la temperatura y humedad se aceleraran estas reacciones. Lo que provoca que el disco pierda plastificantes, se vuelva quebradizo progresivamente y el recubrimiento de laca se vaya encogiéndose” (Schüller y Häfner, 2014, p. 11).

En el segundo grupo se encuentran los discos de vinilo, tanto de 33 rpm²³ (30 cm de diámetro), como de 45 rpm (15 cm de diámetro).

Peoples y Maguire comentan que “los compuestos de cloruro de polivinilo comienzan a suplantar los compuestos de goma laca en la fabricación de discos comerciales, los cuales se introdujeron por primera vez a principios de 1930”. (2015, p. 19).

Guilles Laurent (1998) explica que los discos de vinilo están hechos con cloruro de polivinilo (PVC) y un pequeño porcentaje (normalmente menos del 25 por ciento) de rellenos, estabilizantes, pigmentos, sustancias anti-estáticas, etc. El cloruro de polivinilo se degenera químicamente cuando es expuesto a luz ultravioleta o al calor” (p. 12).

²² El shino es un esmalte blanco. Su color va del blanco lechoso al naranja. Existen múltiples variedades de esmaltes, que tienen su origen básicamente en los diferentes tipos de feldespato y barro.

²³ Existen dentro de esta categoría discos de 33 revoluciones por minuto, pero del tamaño de un disco de 78 rpm, este formato fue lo que se llamó *loungee*, que quiere decir larga duración en francés.

Existen otros tipos de discos hechos de gel y son de gran formato (41 centímetros de diámetro)²⁴, se distinguen además de su tamaño, por ser traslúcidos y por ser maleables. Se grabaron a 33 rpm y tenían varios surcos.

La radiodifusora mexicana, Radio 620 posee una de las mayores colecciones de discos de gran formato de gel, a través de los cuales transmitía música en inglés que llegaba por paquetería. Era en esa estación donde se escuchaba por primera vez la pieza en todo México.²⁵

g. Cinta magnética

La grabación de cinta magnética en su forma actual se desarrolló en la década de 1930 por la empresa *AEG Telefunken* e introducida para su uso profesional en 1936. Llegó a ser ampliamente usada dentro de la radio alemana. Debido a la Segunda Guerra Mundial, su uso fue restringido al territorio alemán. (Schüller y Häfner, 2014).

Al terminar la Segunda Guerra Mundial es ampliamente utilizada por la industria radiofónica, porque si bien al inicio grababan sus comerciales y algunos programas en discos instantáneos de alma de aluminio o vidrio, posteriormente aprovecharon las bondades de la cinta magnética, ya que con ella podían producir y posproducir sus programas y transmitirlos por la radio.



Foto: Tipos de cintas **carrete abierto**

²⁴ Dentro de los discos de gran formato, también se encuentran los de alma de aluminio que además se leían de adentro hacia afuera. La Fonoteca Nacional de México cuenta en su acervo con un radioteatro de Arturo de Córdova y spots publicitarios.

²⁵ Testimonio del locutor Armando Rascón Salmón, pionero de la estación Radio 620 y dado a conocer por el ingeniero Luis García Manzano, ingeniero actual de la estación Radio 620.

No sólo existían problemas en la maquinaria, también en la forma de grabar, ya que los técnicos buscaban utilizar al máximo la capacidad de grabación de estas cintas de carrete abierto, por lo que grababan en una cinta de media hora, hasta una hora y media. Y bajaban la velocidad de la cinta hasta menos de 3.75 pies por segundo para lograr que un concierto quedara en una sola cinta. Esto en detrimento de la calidad de la grabación.

La cinta magnética “está compuesta de dos capas: una base y una delgada capa de emulsión que está unida a dicha base. La emulsión contiene partículas ferromagnéticas, cuya alineación permanente dentro de ella produce la copia de las ondas sonoras... La resina emulsificante [más usada en la actualidad] es el poliuretano de poliéster. La partícula ferromagnética más común es el óxido férrico gamma (γ -Fe₃O₂)”. (Guilles Laurent, 1998, p.13)

También existieron cintas magnéticas, cuya base era de acetato. La manera en que podemos diferenciarlas es viéndolas a contraluz, ya que la de acetato será traslúcida y la de poliéster opaca; esto sucede en un 90% de las veces, aunque existen excepciones, por lo que se recomienda hacer un estudio químico de los materiales cuando se trate de identificarlas con precisión.

Casey²⁶ indica que el acetato en cintas magnéticas tuvo un uso experimental a partir de 1932, por marcas como AEG en Alemania y después inició la producción en masa, alrededor de 1935 por la empresa IG. En Estados Unidos 3M realizó la primera cinta de base de acetato que nombró Scotch 111® y probablemente se produjo hasta 1948, después fabricó Scotch 201® y su producción tuvo una vigencia hasta 1972-1973.

Casey (2007) explica que en el Archives of Traditional Music (ATM) en la Universidad de Indiana han encontrado cintas de acetato de la marca Scotch 111®, 190® y de la Ampex 611® que se produjo entre 1974-1977.

En la Fonoteca Nacional de México se encuentran pocas cintas de acetato, sólo alrededor del 3% del archivo son de este material. Las instituciones con colecciones de cintas de acetatos son Radio 620 y Estudios América.²⁷

Existen también cintas magnéticas, conocidas en México como cintas de carrete abierto, hechas de PVC y destacan las que se produjeron alrededor de los años 1943 a 1969, especialmente por la compañía BASF, aunque también se encuentra la Scotch 311®.

Las cintas magnéticas de papel recuerdan al antiguo papel carbón con el que se hacían las copias de documentos a máquina o a mano, ya que son delgadas y de su misma consistencia; fueron fabricadas en Estados Unidos a finales de 1940 e inicios de 1950. En apariencia este tipo de documentos son estables químicamente, pero la experiencia tanto de conservadores como de ingenieros que han trabajado con ellas, comentan que llegan a presentar problemas mecánicos, debido a un almacenamiento inadecuado que provoca que unas aplasten a otras. Asimismo,

26 Mikey Cassey. FACET, The Field Audio Collection Evaluation Tool, Format Characteristics and Preservation Problems, version 1.0 2-3. 2007, consulta: 29 de noviembre de 2017.

27 Es recomendable tener un plan de conservación específico para las cintas de acetato, ya que hay que estarlas monitoreando para identificar si existe la presencia del síndrome de vinagre. Asimismo, contar con una base de datos donde se indique cuántas cintas de este tipo existen en el archivo, qué colecciones tienen este material y que contenidos se resguardan en las mismas.

con el paso del tiempo el papel sufre una degradación natural y aunque no se percibe macroscópicamente sí puede apreciarse a nivel microscópico. (Mickey Casey, 2007)

En Radio Nacional de Uruguay se encuentran varios ejemplares de estas cintas de papel; el problema con ellas son los empalmes, ya que se hicieron con cinta adhesiva y el adhesivo de la cinta migra a la siguiente capa; esto impide que la cinta corra en la reproductora de carrete abierto y por tanto no es posible hacer una correcta digitalización de dichos materiales, aunado a que la cinta se rompe al querer reproducirla.

En estos casos es recomendable hacer un trabajo de restauración previo a su digitalización.

Dentro de las marcas de cintas magnéticas de papel se encuentran la Scotch 100® y 101®, la Panocoustic® y Scotch®, estas últimas fabricadas entre 1948-1950.

Las cintas de poliéster fueron muy utilizadas en la segunda mitad del siglo XX. Guilles Laurent (1998) explica que la emulsión más usada fue el poliuretano de poliéster, mientras que para la partícula ferromagnética era el óxido férrico gamma (g-Fe₃O₂).

Entre los componentes que se usan en este tipo de cinta, están “los aditivos, los solventes y los agentes húmedos, estos últimos utilizados para romper la tensión entre el emulsificante y la partícula” (Guilles Laurent, 1998, p. 13).

La mayoría de las cintas de poliéster en el mundo y en México fueron grabadas por la industria radiofónica, por lo que se encuentran en fondos como los del Instituto Mexicano de la Radio, Radio UNAM, Radio Educación, Televisa Radio y Radio Universidad de Guanajuato, entre otros.

También existen colecciones en cintas magnéticas de poliéster, como las grabaciones de Thomas Stanford o las de Raúl Hellmer reconocidas como Memoria del Mundo categoría México en 2010 y 2014, respectivamente.

“Durante la década de 1950, el equipo transistorizado de grabación portátil hizo posible la grabación de sonido en cualquier lugar del mundo. Esto llevó a una proliferación de colecciones, particularmente en los campos de la documentación cultural, lingüística, antropológica y etno-musicológica” (Schüller y Häfner, 2014 p. 15).

h. Cartucho

El cartucho –más conocido como ocho tracks - fue dado a conocer en el mercado a partir de 1960, de acuerdo con Edmondson (2014) el soporte tenía el mismo principio de la cinta magnética, pero cabía en un cartucho y desde ahí era reproducida en su cartuchera. Se hizo muy popular porque era la manera en la que se escuchaba música en los automóviles de lujo de los años sesenta.

Este soporte de ocho pistas, también llamado Magazine en Argentina, fue popular hasta principios de los años ochenta y fue creado por Bill Lear en 1964,

de la cooperación Lear Jet, quien unió esfuerzos con las empresas Ampex®, Motorola®, Ford® y RCA Record®.

Este soporte se utilizó mucho en los automóviles Ford, podían reproducir un cartucho con música, es decir, los usuarios lograban dejar de lado las grandes consolas y tener música de manera portátil. El tamaño de los cartuchos era de "5,25 pulgadas x 4 pulgadas x 1 pulgada, mientras que el ancho de la cinta era de ¼ de pulgada". (Behl, 2015, p. 37)

i. Casete

Al revisar la historia de los soportes sonoros es evidente que el casete se considera como "el primer soporte masivo de grabación que fue presentado por Philips en la exposición de Berlín de 1963 con el nombre de *Compact Cassette*". (Rodríguez Reséndiz, 2012, p. 51)

La aparición del *walkman* en 1979 permitiría que las personas trajeran la música de su preferencia y la pudieran escuchar mientras caminaban o viajaban, pues era fácil transportar un soporte de "4 x 2.5 x 0.343 pulgadas" (Behl, 2015, p. 37).

En esta categoría también se encuentran los microcasetes, ampliamente utilizados por periodistas y que aseguraban una portabilidad del soporte con sólo 2 x 1.3 x 0.2 pulgadas de espesor, donde se podían realizar las entrevistas. Ejemplo de estos soportes son los grabados por Elena Poniatowska y Jairo Calixto Albarrán, documentos que se encuentran resguardados en la Fonoteca Nacional de México.

Casey (2007) apunta que el casete: "en la experiencia de la mayoría de los ingenieros de sonido... es relativamente estable y que en un informe hecho sobre estos documentos se señala que, de una colección de mil 800 casetes mal almacenados, sólo el 0,5% tuvieron problemas, siendo los de tipo mecánico los más frecuentes" (p. 40).

Entre estos deterioros mecánicos se encuentran la rotura de los carretes miniatura del casete, la caída de las placas metálicas, o la rotura de la cinta porque no ha sido rebobinada o su estiramiento como una liga, porque es muy delgada.

Behl (2015) explica que el rebobinado de estos soportes llega a ser problemático, ya que se enrollan sobre sí mismos y se atorán en las reproductoras, además los cabezales de reproducción del casete podrían desalinearse fácilmente y causar distorsión y cruce de información de las pistas de sonido.

j. Rollo de pianola

Asencio Cañadas (2004) explica que la pianola, instrumento que reproducía los rollos de pianola, surgió a finales del siglo XIX. Su paternidad se le atribuye a Edwin Scott Votey quien la presentó en el verano de 1895 en Detroit, Michigan. Votey, más tarde se unió a la compañía Aeolian, para poner el instrumento a la venta en los Estados Unidos en el otoño de 1898, y en Europa un mes o dos más tarde.

Los rollos de pianola eran de papel, perforados por un técnico, después de que eran marcados en lápiz con referencia a la partitura original. Sin embargo,

agrega Ascencio Cañadas (2004), la codificación estaba precisamente en estas perforaciones, lo que permitía su ejecución por personas que podían no ser tan diestras en la ejecución de una pianola.

En México, el Fondo Instrumenta resguarda 150 rollos de pianola que están conservados en la Fonoteca Nacional de México, en los cuales se ha identificado música popular mexicana, música de concierto y música para ceremonias oficiales como grabaciones del Himno Nacional Mexicano.²⁸

El deterioro que presentan los rollos de pianola en general se debe a la acidez del papel, que se torna amarillo y si no se cuenta con condiciones adecuadas de humedad relativa y temperatura se acelera su deterioro y el material se vuelve quebradizo. Asimismo, un inadecuado manejo de ellos puede provocar su rompimiento debido a las perforaciones que tienen. También se ha detectado que sus guardas originales son las que más se dañan, pues presentan deterioro biológico, porque suelen estar expuestas a condiciones inadecuadas de humedad relativa y temperatura por muchos años.

k. Alambre o hilo magnético

Los primeros discos analógicos, que fueron los de pasta, presentaban algunos inconvenientes en su reproducción, como el constante ruido de fondo (un sonido similar al que se emite cuando se frie un huevo) o los arañazos de la aguja que rayaban la superficie del disco y que sonaban como un constante clic. (Casey, 2007).



Foto: Hilo magnético © Fonoteca nacional

Esta problemática, que provocaba un desgaste frecuente en el soporte, así como una mala calidad del sonido, hizo que se desarrollaran los hilos magnéticos o también llamados alambres magnéticos, los cuales fueron contemporáneos de los cilindros y de los discos analógicos, aunque en pequeña escala, desde su creación en 1898.

Los alambres magnéticos son tan delgados como el diámetro de un cabello humano y en ellos podía grabar de manera continua, hasta una hora. Lo mejor de estos soportes era que se podía grabar una y otra vez, si la grabación había quedado mal y siempre y cuando se borrara la grabación anterior.

Los hilos magnéticos se popularizaron de 1939-1955 y hasta la Segunda Guerra Mundial se fabricaban con acero. El único problema eran que se oxidaban, por lo que, como parte de la mejora en la producción de estos soportes, los fabricantes se decidieron por el uso del acero inoxidable. (Harrison, 2015)

La fabricación de los alambres y sus reproductoras en gran escala tanto en Estados Unidos durante el periodo de 1940 como en Europa en los años 50 y 60 hicieron que fueran populares. (Schüller y Häfner, 2014)

Esta tecnología también fue usada por particulares, quienes se dedicaban a hacer grabaciones amateur y sobre eventos sociales, tales como bodas, cumpleaños y XV

²⁸ El fondo Instrumenta tiene el número 108 y se puede consultar en la Audioteca Octavio Paz, en la Fonoteca Nacional de México.

años. Muestra de ello son los hilos magnéticos que se resguardan en la Fonoteca Nacional de México con una boda realizada en 1950. También se realizaban grabaciones de música, tal es el caso de los documentos sonoros con los que cuenta el Archivo de la Palabra de la Radio Nacional de España.

Casey (2007) describe los hilos magnéticos: “el tamaño de estas bobinas era de (...) 9,53 cm de diámetro y (...) 3,18 cm de espesor y podía contener hasta 7 mil 200 pies de alambre. Su velocidad de grabación era de 60,96 cm/s, aunque las primeras grabaciones se registraron a velocidades mayores a ésta” (p. 64).

Documentos sonoros digitales

El segundo grupo de los documentos sonoros son los digitales, también denominados medios de almacenamiento, y se dividen en tres grandes grupos: magnéticos; ópticos y magneto ópticos, y medios de almacenamiento digital. (Johnston y Harvey, 2014)

1. Magnéticos
 - 1.1. Disco duro
 - 1.2. Floppy disc
 - 1.3. Cinta magnética
 - 1.4. Sistemas de almacenamiento masivo digital
 - 1.5. DAT
 - 1.6. DLT
 - 1.7. LTO
2. Ópticos y magneto ópticos
 - 2.1. Disco compacto
 - 2.2. Disco magneto óptico
3. Medios de almacenamiento digital: almacenamiento flash
 - 3.1. Disco en estado sólido
 - 3.2. USB
 - 3.3. Tarjeta de memoria

1. Magnéticos

Los discos magnéticos son sistemas de almacenamiento de información y actualmente constituyen el principal soporte utilizado como memoria masiva adicional.

Un disco magnético es un objeto redondo y plano que gira alrededor de su centro, está constituido por una superficie metálica o plástica recubierta y por una capa de una sustancia magnética.

Las cabezas de lectura y escritura del disco magnético funcionan de forma muy parecida a las cabezas de una grabadora de cintas o videocasetera y se utilizan para leer datos desde el disco o escribir datos en él.

1.1. Discos duros

Johnston y Harvey (2014) exponen que los discos duros aparecieron en el mercado en 1956 y hasta el día de hoy son muy usados. Los más comunes son los de dos y

media pulgadas y tres y media pulgadas que se pueden encontrar en las laptop o en cualquier computadora. Son de aluminio, cristal o cerámica, recubiertos con una delgada capa de material ferromagnético. Se pueden encontrar también en una matriz de almacenamiento, así como unidades de disco externas para la conexión a una máquina, a través de un puerto externo, como son los discos duros portátiles.

Los discos duros están formados por uno o más discos rígidos de rotación rápida, con cabezas magnéticas dispuestas sobre un brazo de accionamiento mecánico para leer y escribir datos en la superficie, los medios de almacenamiento y el mecanismo para leerlo están encerrados en el mismo recinto físico. (Johnston y Harvey, 2014)

1.2. Floppy disc

Estos dscos salieron al mercado desde 1971 en diferentes presentaciones de 8 pulgadas, 5 y un cuarto de pulgadas y 3 y media pulgadas. Físicamente son flexibles, circulares y contienen una película con óxido magnético que puede ser hierro, cobalto, o ferrita de bario. (Johnston y Harvey, 2014)

Estos discos permitían transportar información que cabía en el bolsillo alemán y su capacidad de almacenamiento iba de los 70 kb hasta 1.4 megabites (MB), de ahí su importancia.

1.3. Cintas magnéticas digitales

Las cintas magnéticas tienen la información sobre un sustrato flexible, normalmente de naftalato de polietileno, dentro de un cartucho con uno o dos carretes. En este grupo se encuentran el DAT, la Digital Linear Tape (DLT) y la Linear Tape Open (LTO). (Johnston y Harvey, 2014)

1.4. Sistema Digital de Almacenamiento Masivo

Un sistema digital de almacenamiento masivo (Digital Mass Storage System, DMSS) está basado en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), diseñado e implementado para almacenar y mantener grandes cantidades de datos para un cierto periodo extendido de tiempo. Estos sistemas aparecen en diversas formas.

Un DMSS básico podría ser un ordenador personal con suficiente espacio de disco duro y algún tipo de catálogo que pueda ser usado para supervisar los activos que el sistema posee. Un DMSS más complejo consistirá quizá en un sistema de almacenamiento sobre disco duro y/o cinta y un grupo de ordenadores que controlen dicho sistema. Un DMSS puede contener también diversos niveles o capas de almacenamiento con diferentes características. Un disco duro conectado a través de un canal rápido de fibra puede utilizarse para almacenar temporalmente activos cuyo tiempo de acceso sea decisivo, mientras se opta por un segundo nivel de almacenamiento basado en discos duros de menor coste y rendimiento para material cuyo tiempo de acceso sea de menor trascendencia. Finalmente, el almacenamiento basado en cinta constituirá el nivel más efectivo con relación a su coste.

Un sistema de administración jerárquica del almacenamiento (Hierarchical Storage Management, HSM) es la opción más común en sistemas de gran tamaño donde se dispone de diferentes tecnologías de almacenamiento que deben constituir una unidad funcional. El sistema HSM deberá coordinar el rendimiento de estas diferentes tecnologías de almacenamiento. Los sistemas a gran escala también pueden diseminarse geográficamente con el fin de mejorar el rendimiento y la tolerancia a fallos.

El audio digital, “se incorporó por primera vez en la producción profesional de grabación de sonido alrededor de 1976, sustituyendo en el futuro la edición de cintas... La grabación digital fue vista como una manera de alcanzar incluso un mejor control sobre la reproducción de sonido” (Behl, 2015, p. 26). Una gran ventaja es la capacidad de crear copias exactas y evitar pérdida de datos.

Los documentos digitales generalmente se resguardan en sistemas de almacenamiento masivo digital. En 1992 comenzaron a realizarse proyectos pilotos para explorar el potencial de los sistemas, aunque debido a los grandes requerimientos de almacenamiento, sólo se llevaron a cabo en unos cuantos acervos. (Rodríguez Reséndiz, 2016)

En la *Norma Mexicana de Documentos Videográficos y Fonográficos. Lineamientos para su Conservación*, se indica que los sistemas de almacenamiento digital constituyen el medio para lograr la conservación de los documentos sonoros digitales y también se asegura el acceso a los contenidos de los documentos sonoros.

Rodríguez Reséndiz (2016) explica que el Comité Técnico de la Asociación Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales (IASA, por sus siglas en inglés) denomina a un Sistema de Gestión y Almacenamiento Masivo Digital (SGAMD) como “Un sistema comprensible, completamente automatizado y diseñado para almacenar, administrar, mantener, distribuir y preservar un complejo conjunto de objetos digitales heredados junto con los metadatos relacionados, un sistema de respaldo y almacenamiento sencillo” (p. 54).

El SGAMD es un sistema semi-automatizado que permite realizar de manera automática la vinculación de los documentos digitalizados y catalogados y la administración de los archivos digitales y sus metadatos para su preservación y acceso. Con la ayuda de recursos humanos capacitados se leen los datos que envía dicho sistema y se detecta si hay archivos que se corrompen, si los datos se actualizan inmediatamente, si se identifican los errores, si hay flujos de trabajo que no fueron terminados, entre otras actividades.

Estos sistemas pueden ser una ventaja para los archivos, cuando son configurados de manera especial para que cumplan con protocolos de copias de seguridad y de resguardo, además de que pueden generar automáticamente documentos en baja resolución para el acceso a la información.

Duranty y Preston (2008) agregan que una estrategia de preservación de documentos de archivos digitales establece objetivos y métodos para proteger y conservar a través del tiempo los componentes digitales y toda la información relativa al documento de archivo.

1.5. DAT

El Digital Audio Tape (DAT) tiene como fecha de nacimiento el año de 1987, su aspecto es similar al de un casete, aunque es un poco más pequeño y la señal digital se graba en una base de poliéster. "Fue diseñado para uso de audio, también se adoptó para el almacenamiento de datos en general. Existen soportes con una duración de 60, 00 y 120 minutos" (Cassey, 2007).

Dentro de los problemas de conservación que presentan, están los de tipo físico, que son los enredos de la cinta que tiene 120 minutos. Estos problemas se pueden evitar con un manejo adecuado, como es un rebobinado lento y que la máquina no haya trabajado con anterioridad durante horas. Aunado a que algunas cintas son más delgadas que otras y, por tanto, son más propensas a las roturas y estiramientos inadecuados, lo que se agrava cuando el reproductor no funciona correctamente.

Otro deterioro que puede presentar son los hongos, que se generan en un almacenamiento con alta temperatura y alto nivel de humedad relativa. Para evitar la propagación de este deterioro, deben de estar aislados de otros materiales de archivo, para evitar la contaminación.

Casey (2007) indica que los problemas en el aglutinante son poco probables porque es un material estable, pero con un inadecuado almacenamiento éste se deteriora.

Al realizar la transferencia del documento analógico a digital se recomienda revisar que no esté sucia la cinta y quitar objetos como papeles, plásticos o clips. La cinta se debe rebobinar antes de su digitalización e identificar si en las cabezas no queda atrapado parte del material, porque esto evita que las cabezas del equipo reproductor puedan leer toda la información.

Este soporte se utilizó principalmente en la industria radiofónica, en México a principios de los años noventa en radiodifusoras como Radio UNAM y Ondas del Lago para grabar sus programas y reproducirlos posteriormente.

1.6. DLT

Su nombre es Digital Linear Tape (DLT) y aparece en el mercado en 1984. Llamada es sus primeras versiones compact tape. Este soporte digital era un carrete de media pulgada con una capacidad de 100 MB hasta 160 GB. (Johnston y Harvey, 2014)

1.7. LTO

Al igual que sucede con la aparición de los diferentes soportes analógicos en pequeños periodos de tiempo, en el caso de los soportes digitales se crean también diferentes soportes con mayor capacidad de almacenamiento. Así surge la Linear Tape Open (LTO).

Aparece a partir del año 2000 y es una cinta con una capacidad que va desde los 100 GB hasta los 6 TB sin compresión. Actualmente conocemos la LTO5, la LTO6 y la LTO7.

2. Ópticos y magneto ópticos

Los discos ópticos son dispositivos que utilizan rayos láser para leer o escribir datos desde su superficie reflectora. Los magnetos ópticos son un tipo de disco óptico capaz de escribir y reescribir datos sobre si, que graba la información de forma magnética bajo un rayo láser, pero que se reproduce por medios ópticos.

2.1. Discos compactos

Matthew (2014) explica que "los discos compactos se introducen en el mercado en 1982 y que existen diferentes formatos de ellos, CD-A, CD-ROM, CD-I, CD-R, CD-RW, CD-V, CD-Extra, SACD" (p. 242).

Tabla 1. Tipos de disco compacto

Tipo de disco compacto	Nombre completo	Año de uso	Usos
CD-A	CD- Audio	1982 a la fecha	Publicación y distribución del audio incluida la música y la palabra. Utilizado en la industria de la música
CD-ROM	CD Read-Only Memory	1985 a la fecha	Distribución de software y contenidos multimedia
CD-I	(CD Interactive)	1987-1998	Aplicaciones interactivas e industria multimedia
CD-R	Recordable disc	1991 a la fecha	Grabación de música, videos, programas, imágenes, etc.
CD-RW	Rewritable	1997 a la fecha	Grabar y regrabar diferentes datos de texto
VCD y CD-Extra	Video CD o compact disc digital video	1995 a la fecha	Aplicaciones interactivas e industria multimedia
SACD	Súper audio CD	1999 a la fecha	Industria multimedia
MINI CD	Mini Compact Disc-Recordable	2005 a la fecha	Promoción de demos de música ó para guardar controladores (archivos que permiten el correcto funcionamiento de un dispositivo en la computadora).

BDR	Blu-ray disc	2008 a la fecha	Almacena grandes cantidades de datos
-----	--------------	-----------------	--------------------------------------

Fuente: Matthew (2014, pp. 242-245)

Los discos compactos, inicialmente, se utilizaron por “la industria musical, específicamente el CD- A, incluyendo música y palabra hablada, en un formato de 44.1 kHz de [muestreo] y 16 bits de profundidad, con la ventaja de que se podían reproducir a grandes escalas con manufactura, materiales y propiedades similares”. (Mathew, 2014, p. 242)

Los discos compactos -argumentaban las campañas de publicidad- tenían una ventaja en comparación con los discos analógicos: no se rayaban como los discos de vinilo y podían reproducirse miles de veces, sin que se deterioraran. Pero, años más tarde se demostró que esto no era cierto, aunque, tenían cualidades como las de un tamaño más pequeño, un peso menor y poseían una mayor capacidad de almacenamiento.

Bradley (2006) indica que en la elaboración de los discos compactos se utilizó policarbonato²⁹ para el cuerpo del disco óptico. Los primeros discos compactos que se fabricaron presentaban grietas, pero el policarbonato moderno es más estable durante varias décadas. El aluminio, la plata, las aleaciones de plata y el oro también se utilizaron como capas reflectantes. Todos, excepto el oro, son propensos a la oxidación.

Mathew (2014) comenta que la calidad de un disco compacto radica muchas veces en la capa de barniz protector, ya que debe ser resistente a la humedad, pero cuando esto no sucede sufren un deterioro que hace que los discos compactos no se puedan leer en un reproductor.

2.2. Discos magneto ópticos

Los discos magneto ópticos explican Johnston y Harvey (2014), salieron al mercado en 1985 y su periodo de vida fue hasta el 2012. Eran un híbrido, porque un láser codificaba los datos en un disco magnético revestido de plástico, y aunque son discos ópticos, parecen como unidades de disco duro para el sistema operativo y no requieren un sistema especial de archivos. Su tamaño era de 3 y media pulgadas.

3. Medios de almacenamiento digital: almacenamiento flash

Johnston (2014) explica que se usan desde 1983 hasta el presente y los formatos son: discos en estado sólido, USB, flash drives y tarjetas de memoria.

3.1. Discos en estado sólido

Los discos en estado sólido, comenta Johnston (2014), también se les conoce como discos electrónicos. Tienen una gran capacidad de almacenamiento y son más

²⁹ El policarbonato es un polímero que pertenece al grupo de termoplásticos que se caracteriza por ser fácil de trabajar, moldear y termoformar, pero que no es compatible con las cetonas, ésteres, hidrocarbonados y aromáticos. Se utiliza mucho en la manufactura moderna. Su uso inicia en los años cincuenta del siglo pasado.

durables porque no hay piezas móviles que puedan fallar o dañarse. Su capacidad varía de 512 MB a 128 GB. Las RAM – based solid– salieron al mercado en 1983 y hasta el 2009, mientras que, las flash based solid aparecieron en 1994 y se producen hasta la fecha. El autor advierte que no deben utilizarse para almacenamiento a largo plazo.

3.2. USB

La Universal Serial Bus (USB) también se le conoce como pendrive, lápiz de memoria y memoria externa y es un puerto que permite conectar hardware periférico a una computadora.

La USB es portátil y compatible con prácticamente todas las computadoras a través de conexiones de puerto. Surge en el año 2000 y dentro de la carcasa de plástico que la recubre hay una pequeña placa de metal que tiene algunos circuitos de alimentación y circuitos integrados que pueden ser de cobre, silicio y cuarzo de cristal. A menudo son pequeños objetos rectangulares con una cubierta extraíble. (Johnston, 2014).

3.3. Tarjeta de memoria

Las tarjetas de memoria, también conocidas como memory cards, son placas de circuitos muy pequeños en cajas de plástico rígidas, casi siempre etiquetadas con el nombre del fabricante y con la capacidad de almacenamiento. Se han convertido en las tarjetas de memoria más frecuentes en el mercado debido al aumento de hardware con lectores de tarjetas, así como en las computadoras de escritorio y en las portátiles, indica Johnston (2014: 304).

Formatos de archivo de los documentos digitales

Al tratar el tema de los archivos digitales es fundamental exponer los diferentes formatos, que son contenedores donde se almacena la información. Esto no quiere decir que sea lo mismo un documento digital que un formato, ya que un formato de archivo es la organización de los datos dentro de los objetos digitales, pero muchas veces para entender a un archivo digital es necesario saber en qué formato se encuentra para saber conservar y preservar adecuadamente este archivo.

García Vázquez (2016) explica que existen formatos sin compresión y con compresión, los primeros se abordan en la tabla 2.

Tabla 2. Formatos de compresión

Siglas	Nombre del formato	Nombre del descubridor	Tasa de muestreo		Ventajas
PCM	Pulse Code Modulation	Alec Reeves (1937)	44.1kHz	8-24 bits	Es un código genérico de alta calidad que puede ser leído por la mayoría de los sistemas de audio
AIFF	Audio Interchange File Format	Apple inc (1988)	44.1 kHz	8- 32 bits	Alta calidad para la preservación sin compresión utilizado en el ambiente de las computadoras. Además, es un formato abierto
WAV	WaveForm Audio File Format	Microsoft e IBM (1991)	44.1 kHz	16-64 bits	Permite obtener una máxima calidad de audio
BWF	Broadcast Wave Format	8-192	8-192 kHz	16-64 bits	Permite la integración de metadatos en el archivo para un mejor manejo

Fuente: García Velázquez (2016)

Los formatos sin compresión son los que se recomiendan para realizar un proceso de preservación digital a largo plazo. Los formatos con compresión se sugieren para dar acceso y difusión a los archivos.

La razón por la que se comprimen los formatos es porque se reduce el espacio para almacenar datos en el disco, para disminuir el ancho de banda al transmitir la información contenida en los archivos y para eliminar información innecesaria (García Vázquez, 2016). Dichos formatos se muestran en la tabla número 3.

Tabla 3. Formación con compresión

Siglas	Nombre del formato	Descubridor	Tasa de muestreo	Transmisión	Ventajas
Mp3	MPEG-1 LAYER 3	Instituto Fraunhofer y Thomson Multimedia	32, 44.1 y 48 kHz	32-320 kbps	Permite leer el archivo en distintos dispositivos con menor espacio en la memoria ya que sólo consume un megabyte por minuto de grabación con calidad razonable
AAC	ADVANCED AUDIO CODING		8-96 kHz	8-320 kbps	Mejor calidad que mp3, tiene múltiples canales y niveles de cuantificación, soporta tasas de muestreo de hasta 96kHz y hasta 48 canales distintos
AA3	ADAPTIVE TRANSFORM ACOUSTIC CODING	Sony (MiniDisc)	1-44 kHz	32-352 kbps	Requieren menos espacio en un reproductor digital. Sistema multicanal que utiliza 8 canales codificados
RA	REAL AUDIO	Real Networks (1995)		12-800 kbps	Transmisión en vivo. Conforme se baja la información se puede reproducir

Fuente: García Velázquez (2016)

Deterioro y conservación de los documentos sonoros

En la Norma Mexicana de Documentos Videográficos y Fonográficos-lineamientos para su conservación se presentan 19 deterioros, mientras que en las Reglas de Catalogación de la IASA apéndice "C", se describen 67 deterioros de los documentos sonoros, como los de las cintas de carrete abierto, discos analógicos

y discos compactos, entre otros.

En el Image Permanence Institute se distinguen tres grandes grupos de deterioros: biológicos, químicos y físicos (mecánicos). Esta clasificación permite identificar la naturaleza de cada deterioro y conocer los riesgos potenciales y factores que inciden negativamente en la conservación de los documentos sonoros.

Los deterioros biológicos

Son aquellos que degradan al documento sonoro por la presencia de agentes biológicos tales como roedores, insectos, bacterias, algas y hongos; los roedores e insectos se encuentran de manera natural en jardines, zonas de vegetación o basureros, lugares que son propicios para el crecimiento de plagas, y que muchas veces se encuentran en los alrededores de los sitios donde se resguardan los archivos.



Foto: Cinta de carrete abierto en el sitio donde se resguardan los archivos.

En otro grupo están los microorganismos como las bacterias, los hongos y las algas. Explica Adelstein (2004) que: el moho... las bacterias y las algas, tienen una fuerte dependencia de la alta temperatura y de la alta humedad relativa. El moho es un peligro grave para colecciones multimedia. Cuando la humedad relativa se eleva a más del 70%, las esporas encuentran condiciones ideales de humedad, por lo tanto, crecen y se desarrollan.

Mc Cleary y Crespo (2006) explican que “los hongos llamados saprofitos (microorganismos... que se alimentan de material orgánico muerto o en descomposición) necesitan básicamente humedad, temperatura relativamente alta y una fuente nutritiva” (p. 93). Estas fuentes nutritivas de los hongos en el caso de los documentos sonoros son las guardas de cartón y los mismos componentes de las cintas de carrete abierto.

Muchos de los documentos que llegan a los archivos han estado a la intemperie, en sótanos o bodegas sin control de temperatura, por tanto, traen mucho polvo, esporas y en ocasiones hasta colonias de moho, por lo que, si no se hace una limpieza adecuada de ellos o si no se mantienen en constante monitoreo, este deterioro puede reaparecer en dichos soportes.

Las guardas de los documentos también pueden presentar deterioro biológico y deben existir criterios de sustitución de guardas de alta prioridad como:

- Cuando existe deterioro de la guarda por causa de hongo.
- Cuando hay deterioro de la guarda por humedad relativa.
- Cuando la guarda tiene demasiado polvo que no se le quita con una limpieza o con aspirar la funda.
- Cuando el documento presenta un deterioro a causa de la guarda de plástico.
- Cuando la guarda tiene excremento de insectos o roedores.

- Cuando la guarda tiene una cinta con síndrome de vinagre.
- Cuando la guarda está deteriorada por causa de las tintas.
- Cuando la guarda presenta deterioro por un alto grado de acidez, lo que provoca que se esté rompiendo o deshaciendo el empaque.

Los deterioros químicos

De acuerdo con Adelstein (2004, p. 20), son aquellos soportes en los que “existe la desintegración o modificación del documento debido a un cambio químico espontáneo”.

Esta descomposición química, en el caso de las cintas magnéticas, ocurre por la naturaleza propia de sus componentes. La velocidad con la que ocurren estos cambios depende del control de la temperatura y humedad, ya que esto puede retardar o disminuir los efectos del envejecimiento de los materiales de los documentos sonoros.

Dentro de estos deterioros se encuentra la hidrólisis o el también llamado síndrome de la cinta pegajosa, así como el síndrome de vinagre. Sobre el primero, es importante apuntar que surge por el rompimiento molecular a causa de la presencia de agua, lo que provoca que la cinta se muestre pegajosa y no se pueda reproducir, debido a que, de intentarlo, el material de la cinta se queda en los postes y cabezas de la máquina reproductora.

El síndrome de vinagre surge en cintas magnéticas de acetato, las cuales no se resguardaron bajo temperatura y humedad adecuadas, lo que provocó que el acetato se convirtiera en ácido acético y se produjera el característico olor a vinagre.

Cabe mencionar que, aunque el olor a vinagre es muy fuerte en este deterioro, se ha detectado que en grado dos y tres, se puede recuperar el audio, aunque con una calidad disminuida.

Los documentos con síndrome de vinagre deben estar aislados de otras cintas de acetato y se recomienda “tener una temperatura de 4 grados centígrados y entre 30% y 50% de humedad relativa. Asimismo, si la tira A-D strip³⁰31 marca dos o más [niveles] debe mantenerse en 0 grados centígrados tan pronto sea posible”, explica Adelstein (2004, p. 3).

La evaporación de lubricante en las cintas de carrete abierto es otro problema químico que afecta a los documentos y provoca una alta fricción entre la cinta y los cabezales, lo que impide que se pueda seguir reproduciendo, ya que provoca un chirrido que no permite escuchar o reproducir adecuadamente el documento sonoro.

³¹ Los A-D strips son detectores de acidez y son cintas de papel filtro indicador ácido-base que cambian de color en presencia de ácidos por la sensibilidad del bromocresol y miden el grado de acidez materiales de acetato de celulosa. Los niveles de acidez van del 0 al 3 y cada nivel está determinado por un color respectivamente en: azul, verde oscuro, verde claro y amarillo para el de mayor acidez. El procedimiento para realizar el diagnóstico consiste en: 1. Poner el detector en la cinta, 2. Se retira el detector después de 36 horas y 3. Se compara el detector con la tabla patrón de colores (un lápiz con tiras de color) y se obtiene el resultado referencial.

Schüller (2014) explica que la ausencia de lubricante en la cinta tiende a que se atasquen los cabezales de reproducción. Por lo que se recomienda la re-lubricación, aunque es difícil controlar la cantidad de lubricante a las cantidades mínimas que se requieren realmente porque se aplica de forma manual. Asimismo, los lubricantes superficiales son difíciles de remover de las guías de la cinta, de los cabezales, del cabezante y pueden interactuar con otras cintas reproducidas en los equipos posteriormente.

En el caso de los discos de shellac se presenta el encogimiento disperejo de la última capa del disco, lo que ocasiona deformaciones severas; en algunas ocasiones se identifican burbujas en los soportes, debido a los gases atrapados que imposibilitan una adecuada digitalización, mientras que las partículas duras producen ruidos constantes o un ruido de fondo que impide una adecuada transferencia.



Foto: Limpieza de ácido palmítico



Los deterioros físicos o mecánicos

Define Adelstein (2004), tienen que ver con los cambios de forma y tamaño de los soportes. Cuando la humedad relativa tiene un nivel por debajo del 15%, los documentos pierden humedad, lo que puede conducir a la separación entre capas de sus componentes. Cuando la humedad relativa es alta, arriba de 70%, se expanden los materiales de los soportes como el poliéster, el vinilo y la goma laca, lo cual provoca deformaciones. Esto será evidente, por ejemplo, en un disco de vinilo pandeado.

También existen deterioros en el carrete de una cinta de carrete abierto como una rotura o que el centro del carrete esté ligeramente más pequeño que otros, lo que impide una buena reproducción en el equipo, por lo cual se debe de hacer el cambio del carrete, para no dañar la cinta o el equipo reproductor.

En la obra *Standards, Recommended Practices and Strategies*, IASA-TC 05 (2014) se explica que la reproducción inadecuada de los cilindros y discos de surco grueso deterioran los documentos, por diversas causas: agujas en mal estado, agujas

inadecuadas, o por reproductores antiguos que no han tenido mantenimiento.

Es muy común que en las exposiciones en museos se utilice la reproducción de un cilindro de cera, lo que no es recomendable porque se deteriora el surco del soporte.

En este caso es conveniente exhibir el cilindro y el aparato, por separado, pero no reproducir el sonido, porque los especialistas han descubierto que después de diez reproducciones el soporte puede sufrir daños irreparables.

La transferencia de los cilindros de cera se puede realizar a través de los arqueófonos (tecnología francesa) que permiten captar la información del soporte sin dañar el documento o con una tecnología llamada IRENE³², que evita el contacto con el documento y por tanto no lo daña.



Foto: Deterioro físico en microscopio



Agregan en *Standards, Recommended Practices and Strategies*, IASA-TC 05 (2014, p. 14) que:

“los discos de microsurco también sufren daños por su reproducción continua, en equipos desalineados o de baja calidad. Como resultado, la mayoría de las grabaciones mecánicas en disco que llegan a nuestros días no conservan la forma del surco original o la calidad de sonido. Sin embargo, la elección de un equipo [calibrado] y su operación por un experto permite la reproducción de todos los soportes mecánicos sin mayor deterioro”.

En el caso de los discos de shellac o de pasta, estos discos son frágiles, si se caen pueden romperse en dos o sólo las orillas, dañándose la primera pista. También se rompen bajo el peso de otros discos cuando se apilan.

Cabe mencionar que en discos de 78 rpm existen más de 50 agujas diferentes para poder reproducirlos adecuadamente, y es necesario hacer una investigación por año de grabación y marca e incluso hacer una revisión con microscopio del tipo de surco para identificar la aguja que es adecuada para realizar la digitalización. Asimismo, la escucha es fundamental para determinar el tipo de aguja a utilizar.

Los discos de vinilo de 33 rpm tenían una mayor capacidad para guardar información, la calidad del material era buena y el costo de producción era relativamente bajo, además de que se rompían menos que los de pasta, sólo que se rayaban al paso del tiempo por causa de la aguja.

La cinta de carrete abierto, específicamente las hechas con PET, elaboradas a finales de los años cincuenta del siglo XX son resistentes mecánicamente,

32 Northeast Document Conservation Center www.nedcc.org/audio-preservation consulta: 10 de octubre de 2016.

pero “se estira en tramos y se adelgaza como si fueran agujetas, antes de su ruptura, lo que conlleva a un estiramiento de la cinta y a señales irrecuperables” (IASA, 2014, p. 14).

Sucede principalmente con cintas que son ligeramente más delgadas que otras y es necesario utilizar equipos de reproducción de alta precisión y detectar este tipo de documentos antes de digitalizar, sobre todo para rebobinar la cinta previamente, a fin de no dañar el documento, y probar antes el equipo reproductor para identificar si es el adecuado.

Tabla 4. Deterioros físicos más comunes del soporte	
Discos	Roturas, ausencia de partes del disco, arañazos, pandeo del disco
Casetes	Diente del carrete roto, cinta rota
Cinta de casete abierto	Cinta doblada, cinta rota, estiramiento de la cinta, carrete roto, carrete con el orificio pequeño por defecto de fabricación

Fuente: Mtra. Mariela Salazar

La conservación en los documentos sonoros

Rodríguez Reséndiz (2011) comenta que, “para el mundo de los archivos sonoros conocer la evolución de los soportes y los equipos de reproducción constituye un reto y una necesidad, porque existen miles de documentos sonoros grabados en una amplia diversidad y tipología de soportes sonoros que deben de ser conservados” (p. 53).

En la práctica cotidiana, la conservación de los documentos sonoros tiene lugar en todas las áreas técnicas y la realiza el personal que participa en tareas como: inventario, catalogación y digitalización. Los usuarios interesados también participan en la conservación, cuando al consultar un documento sonoro, lo hacen con equipo de seguridad para el soporte y para ellos mismos, como el uso de guantes y cubrebocas.

En la Norma Mexicana de Catalogación (2008) también se enuncian los procesos que permiten la conservación: “para que el documento cumpla con su función social y valor cultural es necesario seleccionarlo, ordenarlo, describirlo, preservarlo y difundirlo” (p. 8). Para la conservación son fundamentales los procesos técnicos, es decir: realizar un inventario, ordenarlo por categorías, describir su contenido, hacer una digitalización del documento y contar con un almacenamiento que asegure el acceso a dichos archivos a lo largo del tiempo.

La conservación de los documentos sonoros debe tener como base flujos de trabajo que permitan en un primer momento, diagnosticar una colección para planear a qué área del archivo van los documentos, es decir: cuarentena, tránsito o bóvedas de almacenamiento. En función del estado de conservación o deterioro

del documento se realiza la toma de decisiones, donde el conservador es pieza clave para ello.

También es necesario que en este flujo de trabajo se identifique el tratamiento a aplicar, que puede ser limpieza preventiva o una limpieza profunda, lo cual también se deberá de planear con base en las políticas de la institución, acciones que permitirán evitar someter documentos sucios o con hongos a procesos de transferencia digital.

De ahí la importancia de realizar una planeación adecuada para enviar documentos a digitalizar y tomar como base la productividad del digitalizador y la complejidad de los documentos.

Contar con una cultura para la conservación de los documentos sonoros que permee a todo el personal del acervo, permitirá tener prácticas cuidadosas en el manejo de los materiales.

Salazar (2015, p.189) explica que “para una adecuada conservación de los soportes sonoros, así como para entender los problemas de deterioro que sufren ... es necesario y fundamental conocer su estructura física y composición química, ya que esto nos permitirá identificar sus problemas y atenderlos tanto preventiva como correctivamente”. Los conservadores denominan este tipo de características, intrínsecas al documento, refiriéndose a los materiales con los que fueron fabricados y al tipo de manufactura que tuvieron.

En el caso de los discos de vinilo que estén pandeados y que no se hayan editado en disco compacto, una medida de conservación es aplicar un tratamiento de restauración al soporte sonoro para realizar una transferencia de analógico a digital.

Los técnicos que se dedicaban a la grabación y reproducción de las cintas de carrete abierto pronto identificaron los problemas de las máquinas de carrete abierto que reproducían estas cintas, como el desgaste de las cabezas de la máquina o la deformación de la cinta, cuando era más ancha que el mecanismo reproductor. (Schüller y Häfner, 2014).

La conservación también está ligada al equipo con el que se trabaja, la IASA en el documento especializado TC-04 (2011) indica la importancia del uso de equipos de reproducción con un adecuado mantenimiento, ya que esto redundará en una buena digitalización y la información que se envíe al almacenamiento digital será de la mejor calidad.

Otra medida de conservación de los soportes sonoros tiene que ver con los materiales que se usan para la conservación y restauración, por lo que se pide no utilizar cinta adhesiva para restaurar una cinta de carrete abierto, es fundamental usar splicing tape ya que la cinta adhesiva al paso de los años se cristaliza y daña el soporte. Igualmente, la cinta adhesiva es utilizada con frecuencia para poner en los lomos de las cajas o para reparar una guarda, este material, se cae o se despeg a las pocas semanas de haberse utilizado, además de que el adhesivo queda sobre la guarda.

La forma de transportar dichos documentos contribuye a una adecuada conservación, por lo que existen carritos para discos analógicos y cintas de carrete

En los últimos años se está incrementando el ingreso a los centros de información y documentación de los archivos digitales, los cuales utilizan como medios de transporte las USB, los discos compactos y los discos duros portátiles. En estos casos lo que se hace para su conservación es ingresarlo a un Sistema de Almacenamiento Masivo Digital, con sus respectivas copias de seguridad.

Es decir, tanto en documentos analógicos como en digitales se necesita a la conservación como su aliada, ya que esta disciplina, suma acciones para la preservación de los documentos sonoros, tal y como lo vimos a lo largo del capítulo.

que evitan su deterioro.

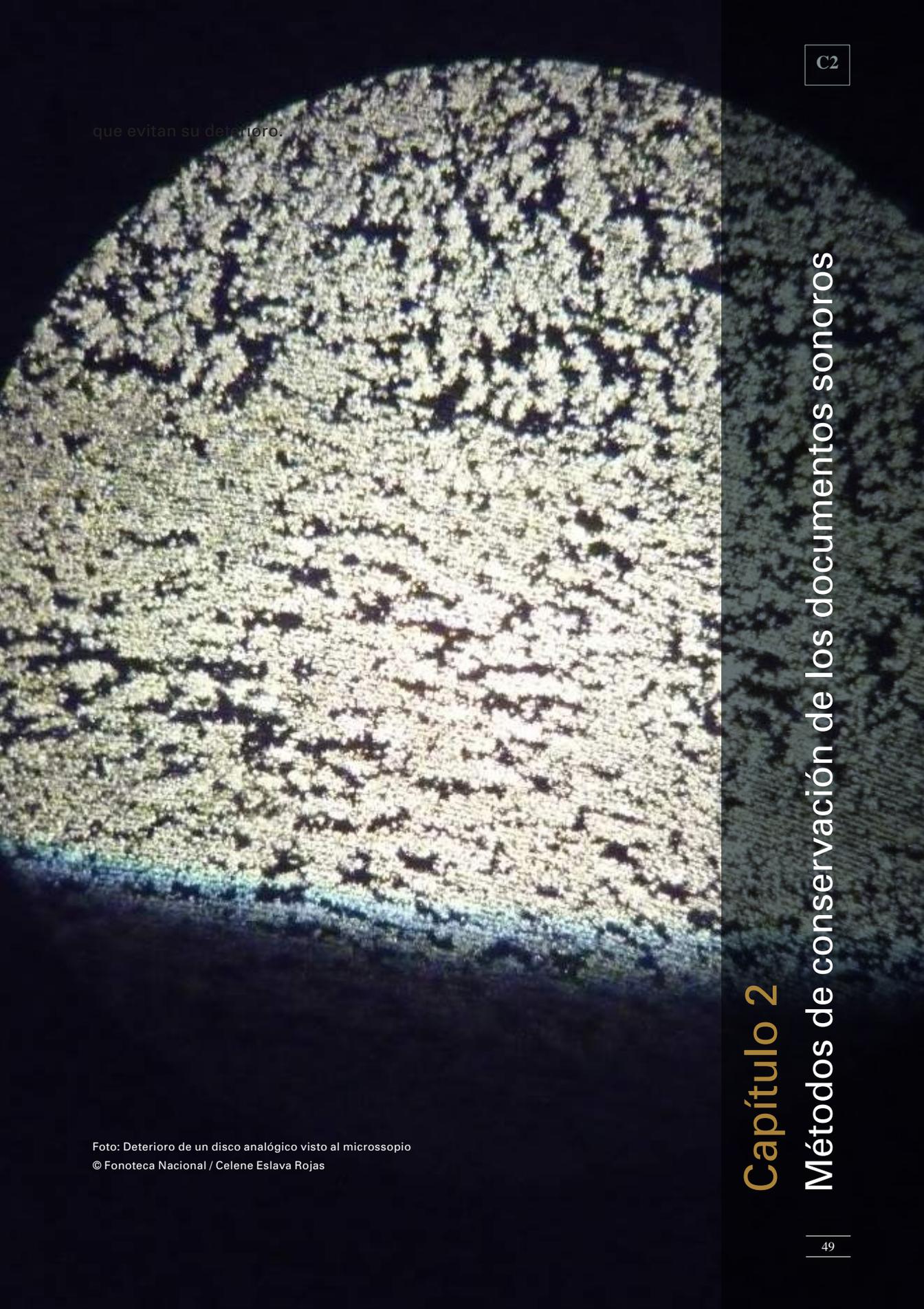


Foto: Deterioro de un disco analógico visto al microscopio
© Fonoteca Nacional / Celene Eslava Rojas

Capítulo 2

Métodos de conservación de los documentos sonoros

CAPÍTULO 2

Métodos de conservación de los documentos sonoros

Definición de métodos de conservación

En el campo de la conservación existen acciones que permiten evitar o minimizar futuros deterioros o pérdidas en los documentos, y de esta manera lograr la permanencia y acceso de los contenidos.

El método, en el sentido amplio de la palabra, es un procedimiento que se sigue para resolver un problema. Moliner (2001) explica que es una manera ordenada y sistemática de hacer ciertas cosas y que es el procedimiento que se sigue en la investigación científica para descubrir y demostrar algo.

En ocasiones, el método se asocia con el camino a seguir mediante operaciones, reglas y procedimientos fijados de manera voluntaria y reflexiva para alcanzar un fin, ya sea material o conceptual.

Al referirse a la importancia de la aplicación del método, Tacón (2008) explica que éste permite la optimización de los procesos de conservación de la información, ya que la conservación es una de las funciones básicas de las bibliotecas y archivos, junto con las de recopilar, ordenar y difundir la colección.

De ahí que, podemos entender los métodos de conservación como:

- a) Los procedimientos que permiten que los documentos se puedan preservar y proteger o retardar de la mayoría de los procesos patológicos que les ocurren de manera natural.

Se puede hablar de dos tipos de métodos: la conservación preventiva y la conservación curativa.

La conservación preventiva es también llamada un método de intervención indirecta sobre los documentos y como lo enuncia Forniés (2011) tiene el objetivo de prolongar y mantener el mayor tiempo posible la integridad fisicoquímica de los materiales constituyentes, sin tener que tratarlos directamente.

Existen métodos de conservación curativa o también llamada de conservación terapéutica, que consisten en la intervención directa sobre el bien cultural dañado o deteriorado. Su uso permite retardar la alteración del objeto en cuestión y facilita su comprensión e integridad histórica, estética y física (Tacón 2008).

Los métodos y técnicas permiten a los responsables de un archivo y a todo el personal que labora en éste, hacer un rescate ordenado, sistemático y con metas reales de los documentos que ahí se resguardan.

Métodos de conservación preventiva:

- a. Control de medio ambiente.
- b. Manejo y manipulación de los soportes sonoros por parte de usuarios y custodios.
- c. Construcción de bóvedas especialmente diseñadas para la conservación.
- d. En el caso de no poder construir bóvedas, destinar espacios con las adecuaciones requeridas.
- e. Utilización de guardas, fundas y tintas.
- f. Seguridad y planes de emergencia.

a. Control de medio ambiente

Una de las acciones de la conservación preventiva consiste en el control de los factores que intervienen en el deterioro de los objetos sonoros y la adopción de medidas para la consecución de condiciones de conservación que consigan retardar al máximo dicho deterioro. Estos también se denominan sistemas pasivos de conservación y comprenden el control de humedad relativa, temperatura, iluminación, ventilación y limpieza especializada de áreas de resguardo, las cuales se describen a continuación:

Temperatura y humedad relativa

En el caso de los documentos sonoros, lo ideal es almacenar bajo condiciones de humedad relativa (HR³³ y de temperatura constantes, las 24 horas del día, los 365 días del año. De estos dos factores, Boston (1998) explica que la humedad relativa es la que más afecta a este tipo de documentos: una HR alta —entre 60% y 70%— puede provocar la aparición de hongos, mientras que una humedad relativa baja —menor al 20%— puede acelerar el deterioro químico de las cintas, debido también a la naturaleza de los materiales constitutivos de los documentos sonoros.

La experiencia en archivos sonoros a lo largo de 12 años indica que, a nivel general, los problemas más graves en México y en países de América Latina, son los extremos y fluctuantes niveles de temperatura y humedad.

En México, en tiempo de verano, la humedad relativa llega a 80%, mientras que en Montevideo, Uruguay, es de 90% a 95%. Por ejemplo, en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, la temperatura puede llegar hasta 50 grados centígrados y la Ciudad de México registrar en un día, frío por la mañana, alta temperatura por la tarde y lluvia por la noche.

Con base en cifras del Servicio Meteorológico Nacional, en el mes de septiembre de 2018, la Ciudad de México alcanzó una mínima de 14 grados centígrados y una máxima de 24 grados centígrados, es decir, se observó en un lapso de ocho

33 La humedad relativa es la cantidad de vapor de agua (gas) contenido en cierto volumen de aire. Es decir, es la relación entre la cantidad de vapor de agua contenida en un volumen dado y la cantidad del mismo tipo de vapor necesario para alcanzar la saturación a temperatura constante. Se expresa en porcentajes y varía de 0% a 100%.

horas, una diferencia de 10 grados centígrados entre las ocho de la mañana y las cuatro de la tarde. Mientras que la humedad a las ocho de la mañana era de 91% y a las cuatro de la tarde de 39%, es decir, se registró una variación de hasta 52 puntos porcentuales. Del otro extremo del continente, según datos de Weather on line, en Montevideo, Uruguay, se presentó el 14 de septiembre de 2018 una temperatura máxima de 25 grados centígrados y de 12 grados centígrados como mínima, mientras que la humedad fue de 80% por la mañana y llegó a más del 97% por la noche.

Por estas características del clima en nuestra región, resulta fundamental el control de las variables de temperatura y humedad con equipos especiales.

Las altas o bajas temperaturas, así como la baja o alta humedad, afectan a la composición química de los polímeros, material del cual están hechas las cintas de carrete abierto, los casetes y los DAT. Con el calor excesivo se expanden y con el frío se contraen, y cuando estas variaciones son recurrentes el soporte se va dañando y mermando, provocando deformaciones que afectan la calidad del sonido y pueden derivar en la pérdida de información sonora.

Aunque existen diversas opiniones sobre los rangos óptimos de temperatura y HR en los que se deben mantener los archivos sonoros, Boston (1998), Laurent (1998) y Adelstein (2004), coinciden en que ambos factores deben ser bajos.

Dentro de las actividades de conservación preventiva se debe considerar la temperatura y la humedad relativa, porque como indica Schüller (2011): “la velocidad de los deterioros químicos depende de las altas temperaturas, ya que a mayor temperatura se desarrollan más rápido”, aunque agrega que, existen otros factores que aceleran el deterioro, como el medio ambiente y la mala calidad de los materiales.

Boston (1998) explica que, para los cilindros de cera la temperatura alta provoca deformación, mientras que la temperatura fluctuante provoca rompimiento; asimismo, la humedad relativa alta provoca el crecimiento de moho y acelera reacciones químicas. Lo que se pudo constatar en la Fonoteca Nacional de México durante el procedimiento habitual que se sigue al ingresar un nuevo acervo, en este caso, una colección de cilindros de cera con deterioro biológico en su totalidad. Algunos de ellos presentaban también resquebrajamiento, resultado de un inadecuado manejo y almacenamiento.



Foto: Bóvedas de la Fonoteca Nacional





Cuando existen fluctuaciones de temperatura se recomienda que éstas sean de entre 1 y 2 grados centígrados. En el caso de la HR las variaciones no deben exceder el 5%, ya sea en aumento o en descenso. Es decir, en un escenario ideal, los documentos se conservan con óptimos resultados en un ambiente de 40% de humedad relativa. Por tanto, la variación de humedad -en un rango tolerable para la seguridad de los soportes sonoros- no debe ser mayor a 45% ni menor a 35%.

Lo recomendable es conocer los rangos de temperatura y HR en los que se conserva la colección a lo largo del año; esto se puede lograr mediante el monitoreo continuo de estas variables. Hoy en día existen sensores electrónicos que permiten la lectura de la temperatura y HR, y facilitan el análisis de las variaciones que existen diariamente y de una estación a otra, durante todo el año.

Schüller (2011) comenta que es necesaria la prevención de deformaciones mecánicas de los soportes; si bien se puede apoyar con un adecuado manejo, también es necesario el control de temperatura y humedad relativa.

En el caso de encontrarse con colecciones que han sido atendidas en su totalidad en los diferentes procesos técnicos como son conservación, catalogación y transferencia de contenidos, es recomendable mantenerlos de manera permanente en una bóveda a una temperatura de 12 grados centígrados y 40% de humedad relativa.

Para el caso de los fondos que están siendo atendidos en los diferentes procesos técnicos como son limpieza, conservación, catalogación y transferencia, es preferible contar con una bóveda de tránsito que tenga una temperatura promedio de 18 grados centígrados con una variación de dos grados centígrados y 40% de humedad relativa.

Al participar en la elaboración de la Norma Mexicana de Conservación vigente (NMX-R-053-SCFI-2013), denominada Lineamientos para la Conservación de los Documentos Fonográficos, consideramos que lo más recomendable en esta materia era mantener una temperatura de 18 grados centígrados y 40% de humedad relativa en el área de resguardo; 20 grados centígrados y 43% de humedad relativa en el área de aclimatación o de tránsito de los documentos antes de salir del acervo, y de 22 grados centígrados y 45% de humedad relativa en las áreas de trabajo. La Tabla 6, muestra las recomendaciones de humedad y temperatura por tipo de soporte a nivel mundial.

Tabla 5. Recomendaciones de temperatura y humedad para documentos sonoros
fuente: Adrian Brown. "Digital preservation guidance: care, handling and storage of removable media", 2008

Soporte	Temperatura	Humedad Relativa
Tipo de soporte	Temperatura recomendada	Humedad recomendada
Disco magnético flexible	18-22°C	35-45%
Digital Audio Tape (DAT)	5-32°C	20-60%
Digital Linear Tape (DLT)	18-26°C	40-60%
Ultrium Linear Tape Open (LTO)	16-32°C	20-80%
Otras cintas magnéticas y cartuchos	18-22°C	35-45%
CD-ROM/R/RW	18-22°C	35-45%
DVD-ROM/R/+R/ RAM/RW/+RW	18-22°C	35-45%
Colecciones mixtas	18-22°C	35-45%

Gracias al monitoreo realizado diariamente en las bóvedas de preservación de la Fonoteca Nacional se ha identificado que los parámetros expuestos con anterioridad deben revisarse al cambiar las estaciones, ya que hay variaciones de temperatura y humedad en el exterior que afectan las áreas de resguardo de soportes. Por tanto, se deben hacer los ajustes pertinentes en los primeros días de cambios de humedad y temperatura en las distintas épocas del año.

También constatamos en la práctica diaria que es recomendable revisar la temperatura y humedad del archivo cuando se hacen servicios de mantenimiento a los equipos de control de humedad y temperatura, ya que éstos tardan algunos días en regularse y, por tanto, pueden existir variaciones de temperatura y humedad que deben ajustarse.

Para conocer la humedad y la temperatura de las colecciones existen algunos aparatos de medición como los termohigrómetros, los datalogers y los termómetros, mismos que se tratarán en el capítulo tres de esta obra.

En discos mecánicos se reporta que a altas temperaturas hay deformación en el soporte, y a temperaturas fluctuantes, particularmente los fabricados

con alma de aluminio presentan delaminación o descascaramiento de la laca. La alta humedad provoca crecimiento de hongos y reacciones químicas en ellos. Todos estos factores y efectos implican diferentes grados de pérdida de información.

Un ejemplo de deformación en discos mecánicos, específicamente en discos de vinilo, es la ondulación, deterioro conocido como pandeado, el cual se produce a consecuencia de las altas fluctuaciones de temperatura, lo que impide un rescate adecuado del contenido, debido a que la aguja brinca y no recorre el surco en su totalidad.

En las cintas magnéticas la alta temperatura provoca una degradación de la señal, la cual no se puede percibir en una escucha normal, pero sí con ayuda de equipo y software especializados que grafican la señal analógica. En estos casos, visualmente se puede observar la degradación de la señal.

En discos compactos las altas temperaturas provocan una oxidación del barniz que los recubre, lo cual se nota en una capa de color café que se forma en su superficie, esto impide una lectura adecuada de su contenido por pérdida de información.

Iluminación

La iluminación, ya sea natural o artificial, emite radiaciones, entre las que se encuentran las de los rayos UV, que provocan cambios en los materiales a nivel molecular y rupturas de enlaces químicos, mientras que la radiación infrarroja provoca una agitación molecular que conduce a un incremento de la temperatura superficial y causa deterioros físicos y químicos del documento sonoro. De ahí la importancia de utilizar filtros para la iluminación en una bóveda de conservación (Tacón Clavaín, 2008).

No obstante, en América Latina con frecuencia se observa la exhibición de discos de vinilo, discos compactos y cintas de carrete abierto, frente a grandes ventanales, tragaluces o lugares en los que este patrimonio es expuesto a la iluminación natural o artificial.

Según la práctica cotidiana, se ha confirmado que los documentos sonoros deben permanecer siempre en lugares oscuros y contar con iluminación artificial con filtros para rayos ultravioleta. La lógica es alejar estos documentos de ventanas, tragaluces o lugares donde reciben la luz solar o artificial de manera directa, a fin de protegerlos.

Asimismo, se recomienda que las luces de una bóveda estén seccionadas, es decir, que exista un apagador para la zona 1, otro para la zona 2, otro para la zona 3 y otro para la zona 4. Se aconseja instalar un interruptor por área, para iluminar solamente el espacio donde se va a trabajar. De ahí que se sugiera separar la bóveda del área de trabajo. Se recomienda que la luz incida en un ángulo de 45 grados con respecto a la lámpara, además de usar un filtro para que el documento no reciba la luz directa.

Ventilación y calidad del aire

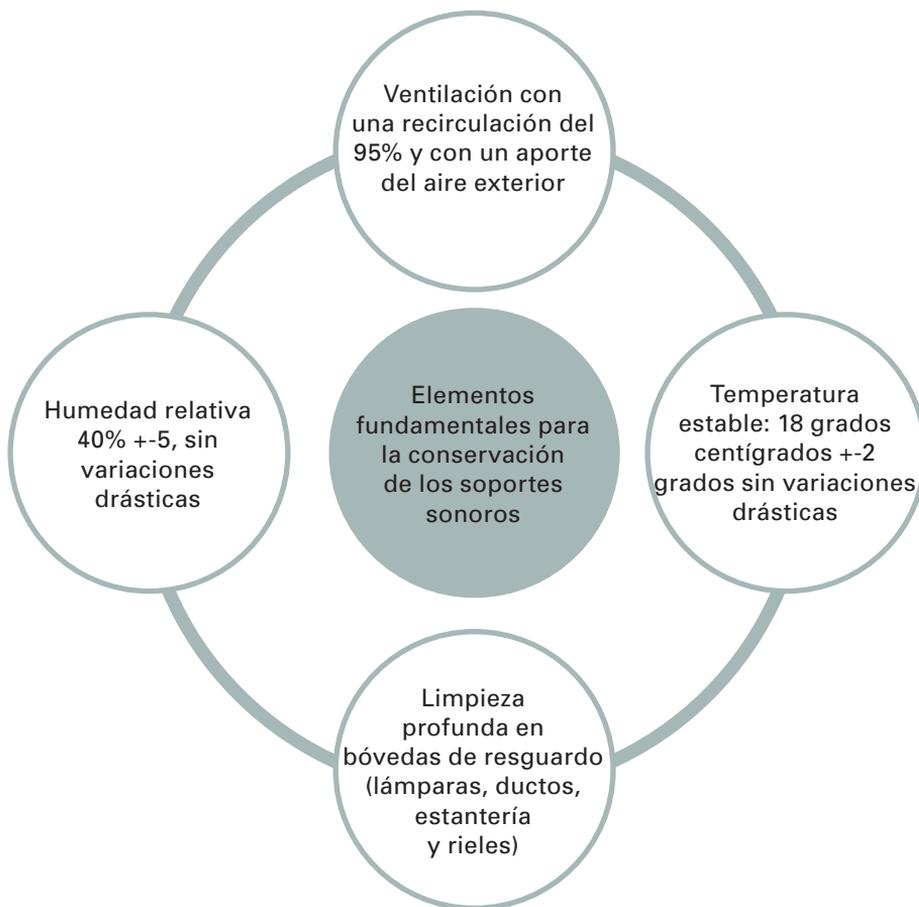
Es principio rector resguardar los documentos en una zona libre de contaminantes atmosféricos y químicos. Para ello es fundamental considerar las siguientes premisas:

1. Circulación de aire limpio. Romero y Enríquez (2008, p. 8) explican que si no existe una circulación del aire habrá acumulación de bolsas de aire en diversos puntos de los depósitos, lo que generará microclimas perjudiciales para el buen mantenimiento de las colecciones. Lo delicado es que una bóveda de conservación es un lugar cerrado y en ocasiones hermético, por tanto, si no existe circulación del aire e inyección de aire nuevo o limpio, los contaminantes generados por el mismo acervo se quedarán ahí suspendidos y atrapados junto con los documentos sonoros. La práctica me ha permitido identificar que este elemento, es decir, la circulación de aire limpio es poco considerada para la conservación de los archivos. Se piensa que una bóveda de preservación es por sí misma un espacio limpio y que mientras se realice una limpieza profunda del área no es necesario inyectar aire limpio o extraer el aire que se encuentra en el acervo. Sin embargo, es un lugar cerrado y hermético y con el transcurso del tiempo el aire se va contaminando por los vapores que emanan de los materiales de los soportes. De ahí la importancia de que inyectar aire limpio o extraer el aire que se encuentra en el acervo sea considerado igual de relevante que el control de humedad y temperatura para la conservación de los documentos sonoros.
2. Adecuada ventilación. Es importante que la disposición de las unidades de conservación en los estantes permita una adecuada ventilación, por lo que es conveniente contar con estantería que no esté totalmente cerrada, sino que tenga perforaciones en los carros.
3. Uso de filtros en los sistemas de ventilación. Una de las medidas preventivas para lograr una adecuada calidad del aire es contar con filtros en los sistemas de ventilación, inyección y extracción. Esto, con el objetivo de permitir la limpieza del aire, así como atrapar adecuadamente las partículas dañinas para el archivo, como pueden ser el polvo y los gases contaminantes.
4. Recirculación y limpieza del aire del 95%. Tacon (2008) comenta sobre la limpieza del aire que los sistemas HVAC³⁴ deben contar con filtros físicos de partículas y filtros contra gases contaminantes. En el caso de la eliminación de gases contaminantes utilizar filtros a base de carbón activado o de alúmina.

El siguiente gráfico explica los cuatro elementos fundamentales para la conservación de los soportes sonoros, ya que de su adecuada interacción depende una conservación integral del archivo.

³⁴ Un sistema HVAC (Heating, Ventilating and Air Conditioning) es de ventilación, calefacción y aire acondicionado y utiliza un conjunto de métodos y técnicas que estudian y trabajan sobre el tratamiento del aire en cuanto a su enfriamiento, calentamiento, deshumidificación, calidad y movimiento, entre otras variables. La finalidad de un sistema HVAC es proporcionar una corriente de aire, calefacción y enfriamiento adecuado para cada área; mantener de forma fiable los valores requeridos de temperatura, humedad del aire y calidad del aire, con independencia de las fluctuaciones en el ambiente (zonas adyacentes y exteriores).

Gráfico 3. Condiciones y acciones para la conservación de los soportes sonoros



Fuent: Mtra. Mariela Salazar

Limpieza

Una práctica común en los archivos sonoros es sólo limpiar los pisos de los lugares de los recintos que los albergan, sin embargo, este tipo de limpieza provoca que el polvo se distribuya hacia la estantería, los soportes, el techo, las vigas, las lámparas y se quede en las áreas de resguardo por mucho tiempo.

Realizar la limpieza en las áreas de resguardo para evitar reservorios de polvo y emular el aseo de un quirófano, sólo requiere la adecuada supervisión del personal del área de intendencia y de su capacitación, así como de un trapo semi húmedo sin ningún desinfectante o aromatizante, prácticas que mantienen en buen estado a los soportes sonoros.

La Norma Mexicana de Conservación de Documentos Sonoros indica que la limpieza debe ser periódica y profunda para evitar y prevenir deterioros, pero es fundamental llevar un programa mensual de limpieza profunda de las bóvedas de preservación, misma que incluya techos, vigas, ductos, lámparas, estantería y aspirado de rieles. Esto, sin descartar el aseo diario.

b. Manejo y manipulación de los soportes sonoros

La conservación de los documentos sonoros depende también de prácticas adecuadas de trabajo, porque de lo contrario los documentos pueden sufrir rayaduras, mutilación, manchas de grasa y quemaduras, entre otros deterioros.

La Library of Congress comenta en su apartado *Proper Care and Handling of Audio Visual Materials*³⁵ que la manipulación adecuada es una de las medidas más eficaces, rentables y fácilmente alcanzables en la preservación.

Manejo del soporte por parte de los custodios

El primer elemento presente para una manipulación adecuada es el uso del uniforme de trabajo del documentalista (bata de algodón, guantes de nitrilo, cofia de pellón y cubre boca también de pellón, o mascarilla). Esta vestimenta protege al documento de huellas dactilares, saliva y cabellos del documentalista, los cuales pueden quedar atrapados en el soporte y contaminarlo. De igual manera, protege al documentalista, del polvo y de los materiales con los que están hechos los documentos sonoros, que con el paso del tiempo pueden provocar alergias.

La limpieza personal de quien maneja el documento debe incluir, como práctica cotidiana, lavar y secar bien sus manos, antes y después de manipular un documento. Esto, aunque sólo salga unos minutos a tomar una colación o a fumar un cigarrillo.

El documentalista debe mantener limpio y en buen estado su uniforme, lo que es fundamental para que éste sirva de protección para él y los documentos sonoros. Su área de trabajo debe de estar ordenada y limpia, sin ningún tipo de alimentos, incluidas las bebidas, para evitar poner en riesgo y dañar los documentos.

En el trabajo cotidiano con los documentos sonoros se recomienda incorporar algunas acciones de conservación a todas las personas involucradas en su manejo, desde los especialistas que laboran en la biblioteca o archivo, que pueden ser responsables de inventarios, catalogación, digitalización y servicios, así como por los usuarios autorizados. A continuación se describen algunas de estas acciones:

Gráfico 4. Recomendaciones generales para la manipulación de los soportes sonoros.

	• Evitar tocar la superficie del soporte
	• Manipular los casetes de audio y los DAT por su cubierta exterior
	• Manejar la cinta magnética por el borde la bobina
	• De ningún modo apilar cualquier soporte
	• Sujetar los discos analógicos por los bordes

Fuent: Mtra. Mariela Salazar

35 Library of Congress, Proper Care and Handling of Audio Visual Materials <http://www.loc.gov/preservation/care/record.html>, s/a, consulta: 22 de noviembre de 2016.

La práctica diaria en la conservación de los documentos sonoros me ha permitido observar, analizar y detectar algunos riesgos que pueden provocar deterioros, por lo que se sugiere lo siguiente:

- Retirar el celofán con el que vienen envueltos los discos, tanto de vinil, como compactos, para evitar que se deformen o que se genere un reservorio de hongos, ya que muchas veces proliferan cuando se producen cambios drásticos de temperatura y humedad.
- Evitar poner una taza de café caliente sobre una cinta magnética, o consumir bebidas, de cualquier tipo, en el área de trabajo, a fin de prevenir que haya derramamiento de líquidos sobre los documentos.
- Es conveniente que los responsables del archivo estén atentos a las prácticas del personal, ya que los documentalistas en su día a día suelen apilar las cintas cuando realizan el inventario, la catalogación o la digitalización. Esta práctica daña los documentos sonoros por el peso que tienen que soportar.
- Al cambiar de lugar los materiales, evitar hacer torres con ellos. Es necesario contar con cajas donde puedan llevarse estos documentos sin apilarlos y contar con carritos, como los que se usan en las bibliotecas para transportarlos en grandes cantidades.
- Evitar las caídas de los documentos, ya que si bien, a simple vista no se detectan daños, en ocasiones a nivel microscópico, pueden localizar cambios en el soporte, los cuales constituyen un deterioro.

Cilindros

Este soporte que no es muy común en los archivos de países de América Latina, y que es uno de los más antiguos a nivel mundial, debe cuidarse como documento frágil. Los ejemplares existentes constituyen grabaciones únicas, por fortuna algunos de ellos no llegaron a borrarse y permanecen hasta nuestros días.



Foto: Manejo adecuado del cilindro de amberol

En la Fonoteca Nacional de México se cuenta con ejemplares de cilindros de cera con música popular mexicana, los cuales fueron donados por José de la Herrán, coleccionista particular que resguardó estos tesoros que eran de su abuelo.

En el caso de que los cilindros sean de estaño, cera o de amberol, es recomendable:

- Que los soportes no presionen a otros soportes porque se pueden deformar. Esto sucede generalmente cuando los guardamos inadecuadamente dentro de una caja.
- Evitar reproducirlos más de 10 veces.
- Nunca tocar con las manos los surcos, toda vez que son muy sensibles y vulnerables a daños por un manejo inadecuado.
- Nunca almacenarlos horizontalmente porque esto puede provocar ondulaciones verticales que dificultarán su reproducción.
- Evitar cambios bruscos de temperatura porque se pueden fracturar o resquebrajar.

Cintas magnéticas

Las cintas magnéticas fueron ampliamente utilizadas en la industria radiofónica, sin embargo, en sus primeros años los programas que se transmitían no se conservaban, porque se continuaba con la lógica de las emisiones en vivo, es decir, como si no hubiera la posibilidad de que quedaran registradas. Lo que comúnmente se grababa eran los anuncios publicitarios. A la llegada de la cinta de carrete abierto los productores vieron en esta tecnología una opción para guardar la información de forma fácil y manejable, ya que les permitía mandar los programas ya terminados a las repetidoras o a otros países, así como grabar una parte de ellos y otra realizarla en vivo.

En la Fonoteca Nacional de México se tienen más de 520 mil documentos sonoros, de los cuales 250 mil aproximadamente son cintas de carrete abierto, es decir, el 48% por ciento de la totalidad del acervo.

Para conservar adecuadamente las cintas de carrete abierto es necesario:

- Alejarlas de los campos magnéticos. La Library of Congress recomienda mantener todos los soportes a una distancia considerable de radiadores y rejillas o equipos de ventilación, así como fuentes de vibración, aparatos eléctricos y otros equipos que puedan provocar campos magnéticos.
- A esta recomendación es necesario agregar mantener las cintas magnéticas distanciadas de los modems y teléfonos celulares, debido a que también se generan campos magnéticos que pueden afectar la integridad de los documentos.
- Evitar que los documentos sonoros permanezcan innecesariamente en las unidades de trabajo, es decir, fuera de los espacios de almacenamiento. Esto debido a que se exponen al calor y se les pueden provocar daños mecánicos (Brown, 2008).

- Cuando una cinta vaya a ser manipulada se debe revisar que el botón de protección contra borrado esté activado. Esto para evitar que la información se borre por causa de un error humano.
- Las cintas deben estar enrolladas con tensión para mantener su forma
- Mantenerlos a una humedad relativa de 40% y a una temperatura de 20 grados centígrados (Berrueco).
- Evitar las oscilaciones rápidas y prolongadas de temperatura y humedad (Berrueco).
- Evitar la exposición a campos magnéticos y a fuentes de humos (Berrueco).
- Prohibir al personal que labora en las bóvedas de conservación, guardar o consumir comida o bebidas en estos espacios de resguardo.
- Evitar que los documentos sonoros entren en contacto con el polvo.

Discos compactos

Los retos con los documentos digitales se multiplican y muchas veces no sabemos a qué nos enfrentamos. De hecho, al trabajar con este tipo de documentos se piensa que los discos compactos, son lo ideal para preservar porque no necesitan un manejo adecuado para su conservación, lo cual está lejos de ser cierto.

Recomendaciones específicas para los discos compactos:

- Realizar la limpieza de forma radial, del centro hacia afuera.
- Los estuches plásticos deben de contar con un mínimo de diez dientes en el centro, para que el soporte no sufra fricción con la misma caja o sus cuadernillos.
- La temperatura de 20 grados centígrados y 40% de humedad relativa es óptima para su conservación (Davies, 2014).
- Impedir el almacenamiento de la información, por mucho tiempo en estos soportes³⁶ (Bradley, 2006).
- Limpiar el disco sin tocar las etiquetas, ya que las tintas pueden escurrirse y dañar la información.
- Evitar el uso de solventes, porque pueden poner en riesgo la capa de policarbonato que tienen los discos compactos y con ello dañar la información que contienen (Iraci, 2010).

³⁶ Durante varios años (finales de 1980 al 2000) archivos y radiodifusoras hicieron la digitalización de sus documentos analógicos y los guardaron en discos compactos, sin utilizar un estándar de transferencia y con la certeza de que era lo ideal. Estudios posteriores demostraron que estos soportes estaban en riesgo y que algunos sólo tenían una vida útil de 5 a 10 años, por lo que era mejor migrar la información hacia otros soportes.

- Evitar la exposición a los rayos ultravioleta porque esto puede provocar que se borre la información en el disco compacto.
- Evitar que los discos compactos regrabables sean expuestos a altas temperaturas y a la iluminación no controlada, debido a que estos dos factores pueden provocarles daños (Davies, 2014).
- Prescindir de la alta humedad relativa en el disco compacto puede provocar una delaminación o levantamiento de la capa donde se encuentra la información (Davies, 2014).

USB

Las USB, dado su tamaño y portabilidad, son candidatas para guardarse en un cajón junto con comida o en una guantera del coche, donde pueden estar expuestas al sol. Es común que perdamos la tapa con la que las protegemos y que convivan en nuestra mochila con comida, agua y plumones. Pensamos que como son archivos digitales, son indestructibles y, nada más alejado de la realidad.

Recomendaciones sobre el manejo adecuado de las USB:

- No tocar los filamentos de las USB (Davies, 2014).
- Sólo utilizarlas para transportar la información porque se pueden dañar fácilmente, y por tanto perderse el contenido que resguardan (Davies, 2014).
- Evitar tirar estos dispositivos.
- Guardarlos en sus estuches y siempre tenerlos con su tapa.
- Algunas USB requieren de baterías para funcionar. La recomendación es cambiarlas a tiempo porque de quedarse sin energía, en medio de una operación de escritura, podría tener como resultado corromper el archivo y sufrir daños irreversibles.
- Antes de quitar la USB de la computadora es recomendable terminar cualquier operación que se esté realizando. Dar clic en el icono de extracción que se encuentra al lado del reloj, dar clic derecho a la unidad y extraer.
- Hacer copias de seguridad de la información que se encuentra en este conector.
- Utilizar el antivirus antes de abrir la unidad en cualquier equipo (Davies, 2014).

Disco duro, DAT y cinta LTO

En los archivos sonoros los discos duros, por lo general, se guardan por años en

un cajón o se dejan en el escritorio como trofeos que nos recuerdan la hazaña de haber salvado de la obsolescencia tecnológica los archivos analógicos, sin embargo, no contamos con una copia de esta información, y tampoco la revisamos periódicamente para comprobar que no se ha corrompido, o que aún podemos leer su contenido.

Acciones de conservación para disco duro, DAT y LTO:

- Guardar los documentos en áreas libres de humo, polvo y otros contaminantes.
- Mantener una ventilación y circulación del aire que prevenga la formación de microclimas.
- Conservar una temperatura entre los 17 y 21 grados centígrados y evitar los cambios bruscos, así como una humedad entre el 30% y 45% (Johnston y Harvey, 2014).
- Migrar continuamente la información de estos dispositivos con la ayuda de personal especializado.
- Evitar deshacerse de los originales digitales porque pueden tener información valiosa para los investigadores (Johnston y Harvey, 2014).
- Guardar las cintas magnéticas de forma vertical en las repisas de la estantería.
- No tocar la superficie magnética donde se encuentra la grabación. (Johnston y Harvey, 2014).
- Bloquear el seguro de borrar para evitar la posible alteración de su contenido (Johnston y Harvey, 2014).
- Nunca dejar el documento en la unidad lectora después de su uso (Johnston y Harvey, 2014).
- Conservar el hardware que será necesario para poder transferir formatos antiguos a actuales (Johnston y Harvey, 2014).
- Conservar el hardware y el software que permita la lectura y la recuperación de la información de estos documentos (Johnston y Harvey, 2014).

Minidisk

En la Fonoteca Nacional de México se cuenta con sólo 108 minidisk que pertenecen en su mayoría a la colección de Tere Vale y del Instituto Mexicano de la Radio (IMER), pese a que fueron muy utilizados por la industria radiónica. El número reducido de este tipo de soporte en la institución citada obedece probablemente a que su uso correspondió a un lapso muy corto o porque los responsables de los archivos aún no ven la necesidad de mandar estos soportes a un archivo histórico.

Recomendaciones para la conservación del minidisk:

- Evitar apilarlos en torres, tanto al transportarlos como al trabajar con ellos.
- No colocarlos sobre el disco duro de la computadora porque la temperatura puede dañar su contenido.
- Control de temperatura y humedad. Mantenerlos en un ambiente de 17 a 21 grados centígrados con 35% a 50% de humedad relativa, con fluctuaciones que no excedan un grado centígrado y 5% de humedad relativa (Johnston, 2014).

Medios de almacenamiento digital (flash storage)

Los medios de almacenamiento digital como se abordó en el capítulo I, son los discos en estado sólido, discos duros, las USB y las flash drive, también conocidas como tarjetas de memoria, entre las que se encuentran las Memory Stick (MS), las Smart Media (SM) y las Multimedia Card (MMC), entre otras.

Hasta el momento la Fonoteca Nacional de México no cuenta, en su acervo, con las tarjetas de memoria, debido quizá a que en la actualidad tienen un uso recreativo entre los usuarios, principalmente jóvenes, quienes suelen archivar, juegos, música, videos y no consideran su importancia como objeto de colección.

En relación con las USB, y los discos duros con documentos sonoros, el personal técnico de la Fonoteca Nacional de México extrae los documentos sonoros de estos dispositivos y enseguida los deposita en una bóveda digital de tránsito para el resguardo de esta información.

Recomendaciones para conservar los medios de almacenamiento:

- Temperatura de 17 a 21 grados centígrados y humedad relativa de 35% a 50% (Johnston, 2014).
- Control del medio ambiente, libre de humo, polvo y suciedad, así como otros contaminantes.
- Mantener la ventilación y la circulación del aire limpio.
- Leer estos documentos digitales en computadoras o robots especializados con un bloqueador de escritura para no alterar los contenidos.
- Desconectar siempre los discos duros y expulsar de manera segura las tarjetas y las USB después de su uso.
- Es importante recalcar que de ningún modo se debe retirar una unidad flash mientras esté todavía en funcionamiento. Es necesario cerrar todos los archivos, salir de todos los programas y utilizar el comando expulsar para retirarlas de una computadora.

- Tener en cuenta que estos medios tienen un número limitado de lecturas, que van de las diez mil a las cien mil consultas, por lo que el contenido debe ser copiado para su rescate tan pronto como sea posible a otro dispositivo.

Sistemas Masivos de Almacenamiento Digital

En la Fonoteca Nacional de México se cuenta con un Sistema de Almacenamiento Masivo Digital, también conocido como MAM (Media Asset Management por sus siglas en inglés), que fue concebido con criterios internacionales de seguridad, de conservación de la información y de manejo de contenidos.

Los criterios de conservación para estos sistemas son:

- Hacer un duplicado exacto de la información digitalizada (García, 2016).
- Realizar la renovación o copia del documento digital, sin alterar en absoluto la información digital.
- Garantizar que toda la información del documento sonoro sea recuperada en la nueva tecnología, ya que en ocasiones se obtiene la información, pero no hay precisión, por ejemplo, en la velocidad de la grabación, es decir que esté a 33 rpm cuando en realidad su velocidad era 78 rpm.
- Utilizar códigos abiertos, con el fin de que la accesibilidad de los documentos no esté condicionada por la compañía fabricante del software, ni por la incertidumbre que puedan generar los aspectos legales a futuro (García, 2016).
- Usar un sólo formato para la conservación de todos los contenidos de los documentos.
- En caso de obsolescencia informática se debe garantizar la migración del sistema obsoleto a un sistema actualizado, y asegurar siempre la integridad de la información.
- Utilizar mecanismos de verificación de contenidos después de la migración.
- Utilizar protocolos de respaldo de bases de datos para garantizar la integridad de la información.
- Utilizar los metadatos para la identificación, resguardo y recuperación de la información.
- Los soportes de respaldo como las cintas LTO y los discos duros deben considerarse en la conservación de los documentos sonoros.

Transporte y exhibición de los documentos sonoros

El cuidado de los soportes sonoros también implica considerar el transporte adecuado de los mismos, sobre todo cuando se realizan los traslados al archivo por primera vez. Se deben tratar como piezas frágiles, ya que son documentos históricos, hechos con materiales como vidrio, cartón, aluminio y acetato. Además, de que en América Latina han estado expuestos a condiciones adversas -clima y en algunos casos a la falta de capacitación del personal- por lo que se vuelven aún más vulnerables.

Sí existe la posibilidad de que los documentos sonoros se trasladen a alguna exhibición o por un cambio de lugar del archivo que los alberga, es necesario considerar lo siguiente:

Recomendaciones para un adecuado embalaje:

- El primer elemento es la protección del soporte ante los golpes y las vibraciones, para ello se deberá utilizar la espuma de polietileno -también conocida como plástico de burbujas (Tacón 2008), y cuidar la selección del tamaño y el grosor de las burbujas de este material.
- Cabe destacar que el polietileno tendrá que retirarse al terminar el traslado, debido a que los gases que emanan de este material son dañinos para los documentos sonoros.
- El polietileno es muy útil para transportar cilindros de cera, así como discos de pasta de 78 rpm, en virtud de que son documentos muy frágiles y con facilidad se fracturan o se rompen.
- Las cajas de polipropileno con tapa y agarraderas son las más adecuadas para realizar el correcto traslado de los documentos.
- Los contenedores donde viajan los documentos sonoros deberán estar perfectamente limpios.
- Es importante que dentro de los contenedores los documentos no se muevan para evitar daños físicos.
- Al transportar los documentos es crucial evitar hacer pilas con ellos, lo aconsejable es no estibar más de dos cajas de polipropileno, una sobre la otra.
- El traslado de los documentos, de acuerdo con la Norma Mexicana de Conservación, deberá realizarse por la mañana, debido a que las altas temperaturas que existen a mediodía o por la tarde, afectan a los documentos sonoros.
- Son inadecuados los traslados en horarios picos de tránsito, porque los documentos sonoros se encuentran durante más tiempo expuestos a cambios de temperatura y humedad.
- Se recomienda que el transporte cuente con condiciones de temperatura y humedad controladas. Si esto no es posible, se sugiere que por lo menos exista un aislamiento ante temperaturas y humedades extremas en el exterior.

- Para el traslado de los documentos sonoros evitar los camiones de redilas que van al descubierto.
- Capacitar debidamente al personal que manejará el transporte para trasladar los documentos.
- Instruir debidamente al personal que manipulará los documentos sonoros para trasladarlos del lugar donde se encuentran y colocarlos en el vehículo que los llevará.

Manipulación del soporte por parte de los usuarios

Es fundamental abordar el tema de los usuarios³⁷ en las acciones de conservación, ya que el fin último de los documentos sonoros es dar acceso a ellos, al igual que a la información adjunta, por lo que debe de existir una política explícita de acceso al archivo.



Foto: Administrador manipulando adecuadamente el soporte.

Un problema grave radica en que muchas veces los documentos sonoros o audiovisuales se encuentran guardados en discos duros y simultáneamente son utilizados para la producción diaria, por lo que esta función dual –de almacenar información y ser objeto permanente de consulta– aumenta el riesgo de perder

información por un error humano o del sistema. En otros casos, sólo se tiene fuera de línea (sin uso) un disco duro y no se cuenta con una copia de seguridad. Lo que pone en riesgo la información porque se pueden corromper los archivos o simplemente borrarse por un error humano.

Recomendaciones para la manipulación del soporte:

- Las copias digitales pueden ser una solución para el acceso a los documentos sonoros.
- Establecer en qué casos especiales es posible autorizar la revisión de los documentos originales. Esto, quizá sea permitido sólo a investigadores especializados o a quienes las instituciones responsables establezcan.
- Es necesario contar con el original digital del documento sonoro y tres copias, dos en alta resolución para resguardar la información y una de baja resolución, confeccionada especialmente para el usuario.

³⁷ En este caso usuarios internos del acervo, como digitalizadores, catalogadores y conservadores. Así como usuarios externos, coleccionistas, investigadores y hasta público en general.

Condiciones de conservación del edificio

Lo ideal es construir un edificio ex profeso para los documentos sonoros, como sucedió con la Fonoteca Nacional de México. Al tener esta posibilidad se pudo hacer un diseño con los requerimientos internacionales más actuales en su momento para la conservación de este patrimonio cultural.

Recomendaciones para la construcción y equipamiento de un archivo sonoro:

- El edificio debe contar con celdas de cimentación en el piso que permitan el aislamiento térmico del subsuelo.
- El edificio debe tener, después de las paredes de cemento, un espacio vacío, y luego paneles de cemento (durock) para lograr las condiciones de aislamiento térmico, respecto del exterior, y así conseguir el ambiente idóneo de conservación (Giovanini, 2006).
- Las bóvedas en las que se almacenarán los documentos sonoros deberán ser herméticas, condición que se logrará al instalar puertas dobles tipo esclusas, para aislar el clima interior, cuando entre y salga el personal autorizado.
- Las bóvedas deberán tener reglas de acceso para controlar y restringir el paso del personal.
- Es primordial planear la ubicación geográfica del edificio para evitar exponerlo a los efectos lumínicos y de temperatura del sol. Por la región en la que nos ubicamos, en el caso de México, lo ideal fue construir la sede del archivo de documentos sonoros en dirección este-oeste. De lo contrario, la construcción estaría más expuesta a las variaciones de temperatura y a una mayor luminosidad, por lo que se tendría una inversión alta y permanente de equipos para lograr la estabilidad deseada.
- Se recomienda que se ubiquen lejos del edificio, desperdicios orgánicos y los espacios donde se acumule comida, porque pueden ser una atracción para la fauna nociva, tales como ratas, cucarachas, etc. (Goren 2010).
- Es fundamental el mantenimiento del edificio, así como incluir este aspecto de manera permanente en el presupuesto anual.
- Se recomienda contar con personal especializado en mantenimiento para la revisión regular del edificio, a fin de atender con oportunidad los desperfectos que puedan ocurrir en paredes, suelos, techos, puertas, ventanas, alcantarillas y plantas de electricidad cercanas.



Foto: Área destinada para resguardo de documentos sonoros. Bóvedas de la Fonoteca Nacional

Destinar espacios para las bóvedas de preservación con las adecuaciones requeridas

Recomendaciones:

- Analizar en primer lugar el edificio o los posibles inmuebles donde se va a colocar el archivo.
- Acondicionamiento del edificio para la instalación de las bóvedas de conservación. El espacio destinado para la bóveda se debe adecuar con base en la normativa especializada en el tema, según los preceptos de la Norma Mexicana de Conservación.
- Al igual que en el caso de tener la posibilidad de construir un edificio ex profeso para el archivo, es necesario calcular el volumen de documentos con los que se cuenta en el momento de iniciar el proceso de concepción del archivo sonoro.
- Debe tenerse en cuenta si el edificio en el que se instalará el archivo es propio o es prestado.
- Calcular si el acervo podrá permanecer en el archivo sede por cincuenta años. De ser así, hacer los cálculos para lograr una sede autónoma.
- Si el edificio destinado a albergar el acervo es prestado, cerciorarse si éste puede ser motivo de modificaciones y adecuaciones necesarias en la construcción.
- También es necesario cerciorarse si el edificio sede del archivo sonoro constituye parte del patrimonio cultural. De ser así, resulta imposible hacer grandes modificaciones, por lo que tendrá que desistirse de su uso.

Condiciones de conservación del depósito

González y Murillo (2011, p. 22) comentan que una bóveda de conservación es un espacio cerrado, sin ventanas, con un único acceso, cuyo objetivo es resguardar en óptimas condiciones los fonogramas y garantizar su seguridad y un clima estable.

Recomendaciones para la conservación del depósito:

- Calcular las dimensiones del centro de información y la capacidad de sus bóvedas, así como considerar si ésta será un lugar de carácter local, municipal o nacional.
- Almacenar los materiales en un ambiente limpio, libre de polvo y donde no se introduzcan bebidas ni alimentos.
- Llevar a cabo un programa permanente de mantenimiento para que los equipos de trabajo estén limpios y bien cuidados.
- “El lugar idóneo para una bóveda de conservación debe [estar] ubicado de preferencia en el primer piso intermedio del edificio, a fin de evitar inundaciones” (González y Murillo, 2011, p. 22).
- Las bóvedas deben estar libres de colindancias con tuberías o baños, sin escurrimientos de agua, sin filtraciones de humedad del suelo (humedad capilar) y sin fuentes de luz natural.
- La planta baja puede ser una opción para contar con una bóveda de conservación, debido al peso de la estantería y los soportes, sobre todo si el lugar donde se ubica es una zona sísmica, ya que los archivos cuentan con menor riesgo de sufrir un daño, ante un fenómeno de esta naturaleza. (Rodríguez Reséndiz, 2012).
- Evitar la instalación o construcción de las bóvedas del archivo sonoro en sótano, debido a que este tipo de lugar es altamente vulnerable a la humedad y a las inundaciones.
- Es recomendable que la bóveda de conservación sea construida con una cimentación que tenga la capacidad de soporte de 1,500 kg/m², según plantea Giovanini (2006).
- La bóveda o las bóvedas deben estar pintadas con una gruesa capa de pintura epóxica o poliéster, así como una pintura retardante de fuego que se sugiere se coloque en las vigas. (Giovanini, 2006).
- Se recomienda calcular la capacidad de almacenamiento del archivo para disponer de espacio suficiente para la documentación acumulada y su natural incremento a corto y largo plazo.
- Pensar en los tipos de soportes y sus dimensiones.
- Considerar los tipos de soportes con los que se contará en el futuro y la cantidad de documentos que se albergarán.
- Planificar la organización que se les dará a los soportes sonoros dentro de las bóvedas.

Condiciones de conservación de la estantería

- Uno de los aspectos más importantes para la conservación, resguardo y organización de los documentos sonoros es una estantería con medidas exactas para ellos, tanto en tamaños y dimensiones, como en materiales.
- En el caso de archivos pequeños y con un reducido presupuesto, la opción idónea es la de comprar la estantería por partes. Un año, adquirir los carros, el siguiente las repisas, y poco a poco crecer en la capacidad para almacenar fondos y colecciones.
- Es necesario que la estantería cuente con magnetización cero, ya que los campos magnéticos pueden borrar el contenido de los documentos parcial o totalmente.
- Todas las partes del sistema de estantería deberán ser tratadas contra la oxidación.
- La pintura utilizada en la estantería deberá estar libre de solventes, evaporaciones o emanaciones de ácidos, esta pintura deberá de ser horneada a alta temperatura.
- Comprobar que todas las indicaciones descritas anteriormente, se deberán pedir con anticipación y precisión a los proveedores de la estantería, y de ser posible mediante contrato firmado.
- La estantería no deberá tener los rieles sobre la loseta, es necesario que estén dentro de la loseta (riel ahogado) para que tenga un mayor agarre y evite que se caiga la estantería por el peso o por movimientos telúricos.
- Los rieles deberán ser fabricados de lámina de acero galvanizado y con acabado electrozincado³⁸ para evitar la oxidación.
- El riel deberá incluir un sistema antivuelco en forma de “j” para garantizar la sujeción de la estantería al piso para evitar su volcadura.
- El riel deberá de estar fabricado en lámina de acero galvanizado calibre 12 como mínimo.
- Los separadores en la estantería deberán de incluirse, para distribuir los soportes en las repisas y evitar así que queden recargados unos sobre otros.
- Los separadores deberán de ser del tamaño del soporte, para evitar que queden a la mitad del documento y que con el tiempo lo puedan dañar.

³⁸ Es un proceso de deposición electrolítica en baños, similar al cromado o cobreado. La capa de zinc es mucho más fina (5-20 micras), por lo que se suele realizar posteriormente un proceso de pasivado (tratamiento que incrementa la protección).

Condiciones de conservación en el área de cuarentena

Recomendaciones:

- Silvio Goren (2010, p. 101) propone que “se cuente con un área de cuarentena, la cual es útil en un centro de información, porque nos permite trabajar con documentos a los que se les está aplicando un trabajo de conservación por biodeterioro, para no contaminar los documentos que permanecen en la bóveda”.
- La bóveda de cuarentena es un espacio transitorio para colecciones o fondos que presentan daños químicos o físicos, este sitio también puede estar dedicado a la revisión periódica de lotes de documentos.
- Se recomienda que esta área de cuarentena esté fuera del edificio de preservación, para evitar la contaminación de los materiales o por lo menos que esté lo más lejos posible de las bóvedas.
- Es necesario acondicionarla para, en primer caso, tenerla como área de trabajo y usarla como un espacio de tránsito temporal para los documentos sonoros.
- Es recomendable que este espacio cuente con mesas de trabajo, estantería, control de humedad y temperatura, para poder trabajar los documentos que sea necesario tratar.

Área o bóveda de tránsito

En relación con los documentos sonoros con los que se trabaja, es necesario recordar que si están resguardados en una bóveda con temperatura y ambiente controlados deben de pasar por un área de climatización, denominada en la Fonoteca Nacional de México como bóveda o área de tránsito, tal y como lo indica la Norma Mexicana de Conservación (2013).

Recomendaciones:

- Se deberá contar con un área de climatización o también denominada área de tránsito -espacio con una temperatura y una humedad controladas para los documentos.
- El área de climatización será un lugar intermedio para estabilizar los documentos, antes de ser llevados hacia las bóvedas de preservación o a los diferentes procesos técnicos como limpieza, catalogación o digitalización.
- Se deberá considerar que este espacio tendrá permanentemente que amortiguar los efectos de las variaciones bruscas de temperatura y humedad para evitar la elongación y contracción del material del que están hechos, lo que redundaría en deterioros físicos que dañan su contenido.

- Se recomienda que este espacio tenga una temperatura de 20 grados centígrados y 45% de humedad, siempre y cuando la bóveda de preservación tenga 18 grados centígrados y 40% de humedad relativa y las áreas de trabajo tengan 22 grados centígrados y 50% de humedad relativa.
- Mantener en estos parámetros los documentos durante uno o dos días y posteriormente mandarlos a las áreas de trabajo para los diferentes procesos técnicos.
- Contar con un espacio para ajustar cambios de temperatura y humedad con relación a la temperatura y humedad del exterior cuando ingresen nuevos documentos. Stefano Cavaliere indica que la bóveda de tránsito debe contar con una temperatura y humedad que sea el punto medio entre la temperatura y humedad exterior y la temperatura y humedad de las bóvedas de preservación. Es decir, con una temperatura en las bóvedas de preservación de 18 grados centígrados y 40% de humedad relativa, y la temperatura exterior de 25 grados centígrados y 55% de humedad relativa, la temperatura media en bóveda de tránsito deberá ser de 22 grados centígrados y 47% de humedad relativa.

Materiales de conservación

Guardas

Las guardas -que son también llamadas fundas de los soportes- poseen un valor histórico, social, cultural y educativo, ya que su análisis nos permite contextualizar el documento, por lo que es importante rescatarlas, preservarlas y extraer los datos que contienen para conservarlos en una base de datos. En estos casos es fundamental identificar cuáles guardas se deben sustituir y cuáles deben ser escaneadas, además de considerar las siguientes situaciones:

- Se sugiere que el rescate de las guardas y las fundas sea a través del escaneo o tomas fotográficas que deberán referenciarse con un número, ya sea de inventario o preinventario, para no perder el dato que nos indica a qué soporte pertenecen.
- Es conveniente realizar el cambio de las guardas porque los empaques originales en los que generalmente se encuentran resguardados los documentos sonoros se caracterizan por ser fabricados con cartón, tintas y papeles con alto grado de acidez.
- Se recomienda cambiar las guardas de los discos compactos a plástico rígido con un centro que les permita distribuir su peso adecuadamente para evitar rayaduras.
- En el caso de discos compactos que tengan empaques con terciopelo, cambiar a estuches de plástico rígido con un centro que les permita no tener contacto con este material, que con el paso del tiempo desprende volutas que se adhieren al documento y le provoca un deterioro.

- Se recomienda que los discos compactos se guarden en un estuche de plástico rígido, que permita la distribución adecuada de su peso, por lo que deberán tener no menos de ocho dientes para evitar el roce con la superficie.
- Se recomienda reemplazar las fundas originales -ya sea porque están dañadas o porque son inadecuadas- por el polipropileno y el polibutileno para cajas de cinta magnética.
- Se recomienda reemplazar las bolsas de polietileno o las guardas de papel para discos analógicos, por guardas de papel libres de ácido.
- Planificar el cambio de guarda y las compras de las mismas. De ahí que se recomienda realizar de manera paulatina un plan de cambio de guardas a inmediato, mediano y largo plazo, en función del número de documentos con los que cuenta el archivo, el grado de deterioro, los recursos y el personal destinado a esta actividad.

Tintas

Las tintas usadas para rotular los documentos sonoros tienen componentes altamente ácidos que provocan daños en las guardas y con el tiempo causan un deterioro en el soporte. Ejemplo de ello fue el archivo de Televisa Radio que presentaba el problema anteriormente descrito en una de sus series, por lo que era urgente un cambio de guardas. Pese a que teníamos que atender el ingreso de 150 mil soportes de esta colección, era necesario priorizar el cambio de guardas de los documentos que estaban en alto riesgo a causa del escurrimiento de las tintas.

Recomendaciones:

- Se sugiere que, si el problema de la tinta viene en la guarda, se valore su cambio, debido a que las tintas a lo largo de los años se escurren y se corren, lo que provoca que se acelere el grado de deterioro de estos estuches.
- En caso de que los carretes de cintas de carrete abierto tengan escurrimiento en sus tintas, sustituirlos para evitar daños.
- Utilizar plumones con tintas especiales que tengan la característica de ser menos agresivos con los soportes y que su grado de acidez sea neutro, materiales que se pueden encontrar en tiendas de conservación para archivos.

Generalidades de prevención del desastre

El 3 de septiembre de 2018 el Museo Nacional de Brasil en Río de Janeiro quedó en ruinas, luego de que un incendio acabara casi por completo con una de las colecciones de antropología e historia natural más grandes de la región.

Cristiana Serejo, subdirectora del museo, comentó que las llamas habían consumido cerca del 90% de las piezas del lugar. “Tal vez se salvó un 10% (de los objetos)”, entre los que se cuentan el meteorito de Bendegó, parte de la biblioteca y algunas piezas de cerámica.

Tacón Clavaín (2008) indica que debido al potencial devastador de los incendios es necesario adoptar medidas para prevenir esos sucesos y aminorar sus efectos en caso de producirse.

McIlwaine ahonda en el tema y explica que “el concepto básico de un plan de preparación para desastres es – minimizar los riesgos en la medida de lo posible – maximizar la eficiencia de la respuesta en caso de que ocurra un desastre” (2006, p. 49).

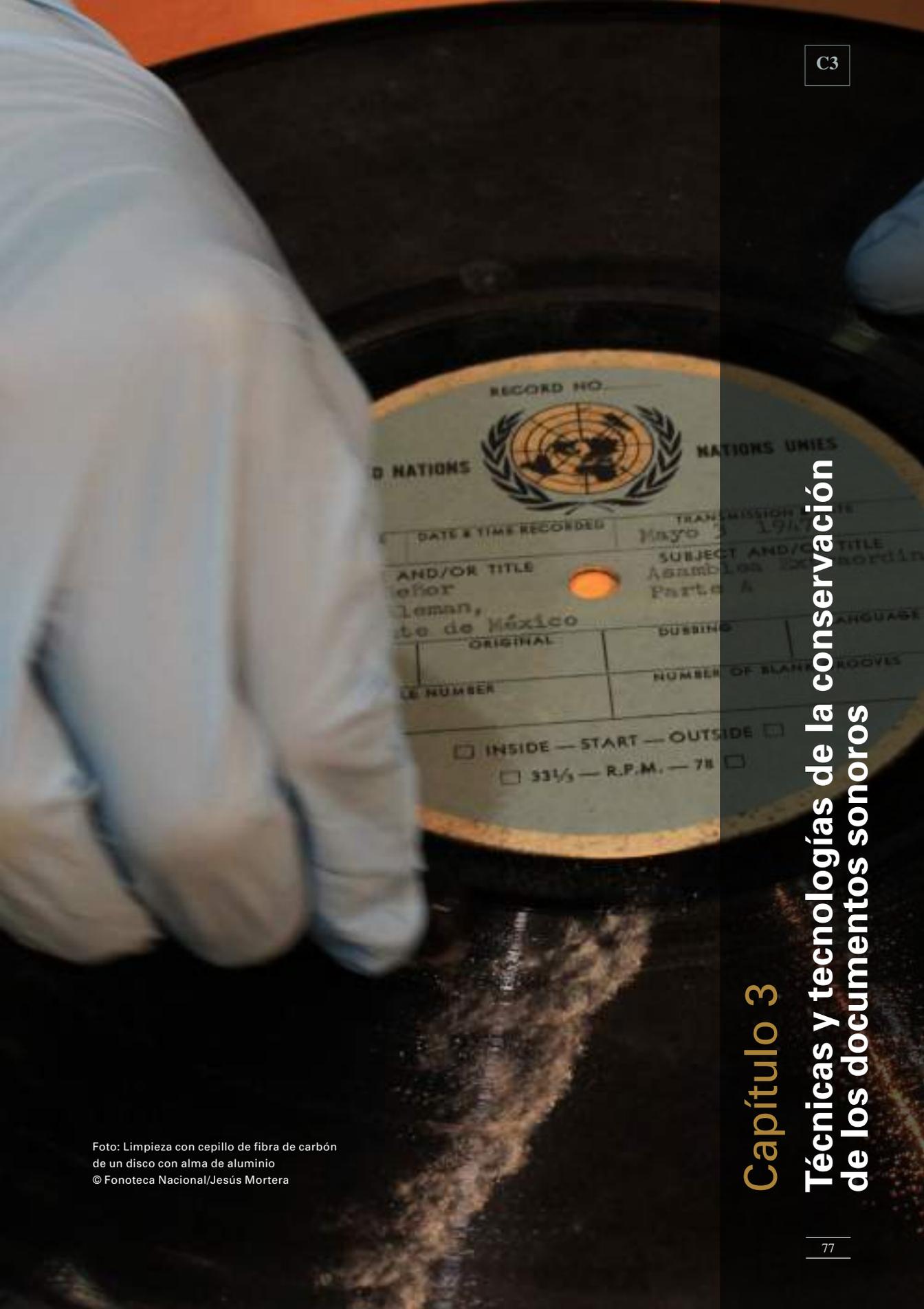
Recomendaciones:

- Crear un Programa Permanente de Prevención de Riesgo ante Siniestros como son temblores, huracanes, inundaciones y fuego, que incluya un plan de acción.
- Nombrar responsables y suplentes del programa de prevención de siniestros y periódicamente realizar simulacros, ya que esto permite familiarizar al personal del archivo y en caso de un suceso de esta naturaleza, saber manejarlo.
- Establecer tres etapas en los Programas Permanentes ante Siniestros: planeación, implementación y evaluación.
- En la planeación adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios, evacuación de trabajadores y designar para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobar periódicamente su correcto funcionamiento.
- Identificar los riesgos probables, las amenazas tanto ambientales, materiales como humanas, que pudieran poner en peligro los documentos sonoros y al personal que labora en dichos archivos.
- Identificar la ubicación del edificio y saber si está en un sótano el archivo o si hay árboles cerca para detectar posibles riesgos, por ejemplo, de inundación o temblor (Lindblom y Motylewski, 2000, p. 141).
- Revisar las instalaciones del edificio y verificar si en el techo se acumula agua, si los drenajes funcionan adecuadamente y si se limpian con regularidad para evitar una inundación que afecte al acervo.
- Examinar si existen filtraciones en el edificio o algún otro problema estructural o de construcción.
- Enlistar los tipos de materiales que tiene el archivo y los factores a los que son vulnerables.
- Ubicar los materiales más relevantes del archivo y verificar si están protegidos en cajas u otros estuches.

- Inspeccionar cómo está colocada la estantería para detectar si está empotrada a los elementos estructurales del edificio, ya que esto aminora el riesgo de su caída.
- Implementar el Programa Permanente de Prevención de Riesgo ante Siniestros.
- Capacitar al personal del archivo que tendrá las tareas de prevención de riesgos ante siniestros del programa mencionado.
- Realización de simulacros.
- Actualización permanente del programa y reasignación de tareas en caso necesario del Programa Permanente de Prevención de Riesgo ante Siniestros.
- Evaluación del Programa Permanente de Prevención de Riesgo ante Siniestros para identificar los puntos de mejora y si es necesario realizar modificaciones como lo plantea Lindblom y Motylewski (2000).
- Incluir de manera permanente el pago de un seguro contra siniestros para la protección de las colecciones de la institución.
- Elaborar un inventario completo y preciso de las colecciones y fondos.
- Conservar un duplicado del inventario de las colecciones y fondos en otro sitio.
- Asegurarse de que el personal del archivo identifique las colecciones más importantes y su prioridad en caso de siniestros.
- Asegurarse de contar con un programa de mantenimiento del edificio.
- Evitar al máximo el vandalismo y la sustracción ilegal, apoyado con acciones como accesos restringidos a bóvedas y a sus documentos.
- Contar con un código de ética y un reglamento que explique las atribuciones y limitaciones del personal en materia de manejo, uso y acceso de los documentos sonoros.

Los métodos que hemos visto a lo largo de este capítulo se pueden resumir en el planteamiento de Ogden (2000), quien explica que los métodos inadecuados tienen un efecto directo en la vida útil de los materiales. Situaciones de descuido, desorganización y amontonamiento de los documentos, acelerarán el daño en las colecciones, el cual podría ser evitado. Del mismo modo, los estuches de almacenamiento de mala calidad propician el deterioro de los materiales que deben proteger. La manipulación de algún modo causa siempre daños inevitables, pero una manipulación inadecuada conduce rápidamente a daños serios e irreversibles.

En tal sentido, la aplicación de los métodos expuestos en este capítulo permitirá prolongar significativamente la longevidad de los fondos y las colecciones sonoras.



Capítulo 3

Técnicas y tecnologías de la conservación de los documentos sonoros

Foto: Limpieza con cepillo de fibra de carbón de un disco con alma de aluminio
© Fonoteca Nacional/Jesús Mortera

CAPÍTULO 3

Técnicas y tecnologías de la conservación de los documentos sonoros

Definición de técnica

El diccionario de la Real Academia Española define a la técnica como un conjunto de procedimientos reglamentados y pautas que se utilizan como medio para llegar a cierto fin. Es decir, el método dicta el marco genérico, lo que hay que hacer como vimos en el apartado anterior, y la técnica explica el cómo para llevarnos de la mano en el paso a paso.

La técnica supone que, en situaciones similares, llevar a cabo un mismo procedimiento producirá el mismo efecto. Por lo tanto, se trata de una forma de actuar ordenada que consiste en la repetición sistemática de ciertas acciones. En este caso, el orden es fundamental dentro de las prácticas de conservación, ya que estas permiten sistematizar un procedimiento y saber los pasos necesarios para aplicar una técnica adecuada.

La técnica se transmite entre personas, pero también se puede materializar en un manual,³⁹ que se mejora tanto con el tiempo como con la práctica, que de manera irremediable cada persona le imprime su propio sello, pero que no se debe de separar de los pasos básicos para no desvirtuarla.

En los capítulos anteriores hemos hablado de la importancia de los métodos como la manipulación de los documentos sonoros, del control de humedad, temperatura y ventilación, sin embargo ¿qué técnicas tenemos que poner en marcha? ¿Cómo debemos manipular los soportes? ¿Cómo colocarlos en la estantería? ¿Cómo realizar una limpieza para conservar preventivamente nuestros documentos? En este capítulo hablaremos de varias de estas técnicas y rescataremos la importancia de su práctica.

Técnicas para la conservación de los documentos sonoros

Las técnicas para la conservación de los documentos sonoros analógicos son:

- a) Técnica de manejo para diferentes tipos de soportes.
- b) Técnicas de limpieza:
 - 1) Disco
 - 2) Cinta

³⁹ En el archivo sonoro, cuando exista nuevo personal es necesario explicarle el paso a paso de la técnica, para que tenga un punto de apoyo para iniciar sus actividades. Asimismo, se deberán hacer manuales de procedimientos y lineamientos de manejo de documentos sonoros que apliquen para todos los usuarios que manipulan los documentos en los diferentes procesos técnicos.

- c) Técnica para la colocación de soportes en estantería.

Técnica de manejo de soportes

El manejo de los documentos sonoros requiere el uso de uniforme: guantes, cofia, bata y cubrebocas, ya que éstos pueden tener polvo. Portar el equipo adecuado permitirá proteger a los propios documentos, así como al personal que los manipula. Por ejemplo, prescindir de guantes implicará dejar impresas nuestras huellas dactilares sobre los soportes, lo que provocará que la información se dañe y su recuperación no sea posible.

Lo segundo es hacer uso de técnicas de manejo. De acuerdo con Laurent (1998) el primer paso es nunca tocar los surcos del soporte, ni el material donde se encuentra la información.

En el caso de los cilindros, los surcos se encuentran en la parte media del cilindro, por tanto, la técnica para su manipulación es metiendo los dos dedos (tanto el índice como el medio) en el hueco del cilindro.

Los discos de vinil se recomienda tomarlos por los bordes y no tocar las etiquetas, ya que muchas de ellas son vulnerables porque estuvieron expuestas a alta humedad y tanto el papel como la impresión de los datos pueden borrarse o mancharse con nuestras huellas por inadecuada manipulación.

Cintas magnéticas

Las cintas de carrete abierto también se manipulan por los bordes del carrete y sin tocar la cinta, recomienda Van Bogart (1998); si por alguna razón la cinta sobresale del carrete, no intente meterla con sus manos, es necesario que la rebobine nuevamente, evite presionar, porque puede trozar la cinta o doblarla provocando que no pueda leerse adecuadamente en la máquina reproductora.

En el caso de los casetes y los DAT se recomienda que la técnica de manipulación sea a través de su carcasa, tomarlos de sus dos extremos y no tocar las cintas con los dedos. Es mejor rebobinar con una grabadora o reproductora de estos documentos o un rebobinador manual.

Rollos de pianola

Los rollos de pianola son de papel, la información está contenida en las ranuras que presentan dichos rollos, por lo que es necesario manipularlos siempre por los extremos del rollo. También es importante tensar el rollo, ya que puede quedar suelto y por tanto maltratarse. En este caso se recomienda que dos personas lo enrollen para tensarlo bien y deberá guardarse en su estuche, hecho de papel libre de ácido o en cajas de polipropileno.

Cintas de hilo magnético

En las cintas de hilo magnético es importante nunca tocar el hilo y es necesario

rebobinarlo siempre en una máquina reproductora de alambre en buen estado que permita tensar dicha cinta, sin peligro de romperla o enredarla, porque muchas veces pensamos que el trabajo de enrollado manual es el mejor, sin embargo, en este soporte podemos dejarlo mal rebobinado y provocar que se troce o que se haga un nudo.

Disco compacto

El disco compacto también es susceptible a deteriorarse y es necesario proteger su parte reflejante, ya que ahí viene la información, por lo que no se deberá apilar uno sobre otro, su resguardo se hará verticalmente, y su manipulación será por el centro del soporte. Se recomienda que el disco y el estuche no entren en contacto, a fin de evitar que se raye, por lo que se deberá utilizar una caja, cuyo centro contenga más de ocho dientes para evitar precisamente este roce.

Técnica de colocación en estantería

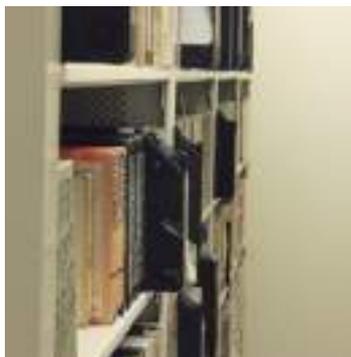


Foto: Cintas que sobresalen de la estantería

El inadecuado acomodo de los soportes sonoros en la estantería deforman nuestros documentos o los ponen en riesgo. Veamos cómo hay diferentes maneras de colocarlos, sean discos analógicos, cintas magnéticas o cilindros de cera.

Mc Cleary y Crespo (2006, p. 62) comentan que los discos y las cintas hay que almacenarlos en posición vertical, en compartimientos divididos para su acomodo. También es importante que no queden inclinados hacia un lado u otro, para lo cual es necesario utilizar separadores del tamaño del disco para poder distribuir la carga dentro de la misma repisa. Cuando es inadecuado el acomodo, el último disco de la estantería soporta el peso de cincuenta discos, si fueran de pasta podrían resquebrajarse o romperse, y si fueran de vinil, al paso de los años, presentarían un pequeño pandeo, lo que impediría su reproducción y el rescate de su contenido.

La técnica correcta de acomodo radica en que discos y cintas de carrete abierto queden en un ángulo de 90 grados en el anaquel. Hay que evitar que los estantes estén llenos y resulte difícil sacar un documento. Si las repisas están semi vacías, utilizar los separadores. Si no se cuenta con los mismos, implementar otras alternativas, como el uso de cajas de polipropileno para que los documentos sonoros queden en un ángulo de 90 grados, con lo cual podremos evitar que se deformen.

El segundo paso en la técnica de acomodo de discos o cintas es que no deben sobresalir de los bordes de los estantes hacia los pasillos, ya que corren el riesgo de ser golpeados o dañados con otro estante o con otro soporte, sobre todo cuando son estanterías móviles. También es importante colocar una especie de tope, para que no se muevan o se salgan de la estantería involuntariamente, ya que muchas veces los soportes se mueven cuando se recorren los carros.

La NMX-R-053SCR-2013 enuncia que el acomodo de documentos sonoros debe ser por tamaños, ya que esto permitirá en un primer momento, no desperdiciar espacio en la estantería, aunado al hecho de usar sólo el espacio que sea necesario. Se debe considerar que los soportes chicos no ofrecen un soporte adecuado para los más grandes.

Disponer de una estantería con entrepaños movibles facilita la organización y un adecuado acomodo por tipo de soporte. Por ejemplo, contar con estantes o carros para los discos de gran formato, que miden 41 centímetros de diámetro, frente a otro tamaño de carro para los que miden 30 centímetros de diámetro. No se recomienda que los discos se apilen uno sobre otro, más bien, se deben reubicar en un espacio donde puedan estar acomodados en posición vertical.

En el caso de los casetes y los DAT es importante considerar que éstos, al guardarse, deben estar rebobinados completamente, es decir, la cinta debe estar al inicio de la grabación del lado A, es decir, del lado izquierdo. Esto evita que el DAT o casete quede mal rebobinado, lo que a la larga podría provocar un deterioro físico o mecánico en el documento.

Para colocarse en la estantería, los casetes y los DAT deben tener distribuido su peso y colocarse de manera horizontal sobre su carcasa, apoyados sobre su base. Aunado a “que deben guardarse lejos de los campos magnéticos, tales como motores eléctricos, transformadores o redes de alta tensión”, expone Mc Cleary y Crespo (2006, p. 62).

Los cilindros de cera o de celuloide (amberol) nunca deberán ser apilados uno sobre de otro. Aún dentro de una guarda o caja de polipropileno deben estar en forma vertical (parados), de lo contrario no soportarán el peso de otro soporte y corren el riesgo de romperse o resquebrajarse.

Técnica de limpieza de los documentos sonoros

Algunos de los acervos sonoros en México, al igual que muchos archivos en el mundo, son rescatados de sótanos, cocinas, baños o estanterías inadecuadas, en muchos casos llenos de polvo y suciedad, como excremento de ratas, moscas, etcétera. Por lo que la higiene del lugar que los alberga, al igual que la limpieza de cada uno de los documentos sonoros, debe ser política permanente de conservación para poder estabilizar a estos soportes que estuvieron expuestos a un continuo deterioro.

Las técnicas para limpiar un rollo de pianola, un disco de vinil y un disco compacto, son distintas. Es necesario desarrollar maniobras específicas de limpieza para cada tipo de documento, considerar el material del que están hechos, identificar dónde se encuentra la información grabada y conocer los materiales que nos apoyarán en su limpieza para no dañar el soporte, ni la información que contiene.

Limpieza de rollo de pianola

Para realizar la limpieza de un rollo de pianola es necesario extender el rollo en una mesa larga, la cual deberá estar cubierta de papel para que ahí caiga

el polvo. Lo primero que se hará, será limpiar el rollo por donde no están las perforaciones, con una brocha de pelo de camello o de cabra y enviar el polvo hacia un lado del rollo y después fuera de éste, para no jalar el polvo dentro del mismo y que se acumule en una parte del rollo. Posteriormente, habrá que aspirar el polvo del papel donde se hizo la limpieza, para continuar con la intervención. El segundo paso será voltear el rollo de pianola, y repetir el mismo ejercicio antes descrito, hacerlo con extremo cuidado para evitar romperlo.

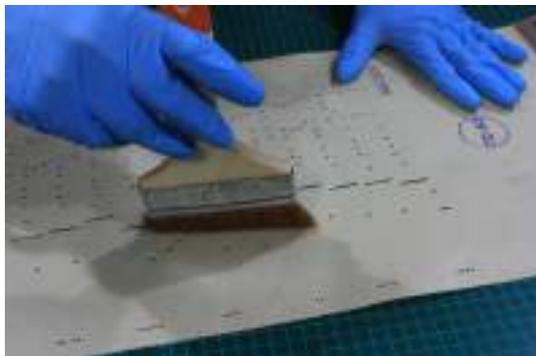


Foto: Limpieza de un rollo de pianola



Discos analógicos

En la limpieza de los discos de vinil, en primer lugar, es necesario identificar que la funda del disco no tenga celofán, ya que como se vio en el capítulo anterior, esto, aunado a una falta de control de temperatura y humedad, puede provocar tanto deformación del disco, como aparición de hongos.

El segundo paso es valorar si se hará un cambio de la funda, para lo que se considerarán dos elementos: el valor documental de la misma y el estado de conservación. Si se determina guardar la funda original, es necesario aspirarla, para evitar que en ella exista un reservorio de polvo. Esto se podrá realizar con un paño de algodón o con una aspiradora con filtro hepa.

Es fundamental revisar los plásticos de los discos, ya que muchas veces están sucios o puede tener hongos, entonces es necesario cambiarlos y poner en su lugar una funda de papel libre de ácido que le quede como una guarda de primer nivel y después, meterlo a la guarda original. Esto muchas veces es complicado porque no cabe la segunda guarda. Sin embargo, se recomienda hacer la propuesta, siempre y cuando sea absolutamente necesario.

La técnica de limpieza de discos de vinil y shellac en la NMX-R-053SCR-2013 recomienda usar agua destilada o desmineralizada, la misma que se usa en las planchas de vapor. La limpieza del documento se hace en forma circular, con un paño de algodón que no suelte pelusa para evitar que se dañen los surcos y que se puedan quedar volutas de algodón en el surco.

En ocasiones, cuando el disco está demasiado sucio y no se quitan las huellas de los dedos, es necesario utilizar jabón neutro, libre de perfumes y de fosfatos,

y ponerle una solución de 5 mililitros de jabón por cada dos litros de agua desmineralizada (Fonoteca Nacional, 2012, p. 12).

Limpeza manual⁴⁰

El protocolo a seguir para este trabajo de conservación es trasladar los documentos sonoros a un lugar de cuarentena, para realizar el trabajo sin riesgo de contaminar otros soportes, y al concluir el lavado de discos enviarlos a las bóvedas del Edificio de Preservación totalmente limpios.

La técnica de lavado de discos incluye contar con los materiales adecuados y una serie de pasos que se describirán a continuación.

Los utensilios de protección para el documentalista son los siguientes:

- Bata
- Cofia
- Mascarilla
- Guantes
- Lentes protectores

En tanto que los utensilios para realizar la tarea son:

- Palangana(s)
- Escurridor(es)
- Paños de algodón peinado o caucho (cortados en cuadros de 10 por 10 cm)
- Jabón quirúrgico
- Agua destilada o desmineralizada
- Cajas negras de polipropileno para guardar los discos⁴¹
- Fundas libres de ácido (elaboradas con papel tipo fabriano)



⁴⁰ Fonoteca Nacional, Diplomado Virtual en Preservación de Documentos Sonoros, <https://www.youtube.com/watch?v=2Xs-qNf2YK10> publicado el 22 de agosto del 2012.

⁴¹ Los discos denominados instantáneos, de corte directo o con alma de aluminio y vidrio, así como los de shellac son frágiles, por lo que se recomienda guardarlos en cajas negras de polipropileno para su protección.

La técnica es la siguiente:

PASO 1	Los utensilios antes mencionados se ponen sobre una mesa.
PASO 2	En una palangana se vierten dos litros de agua destilada o desmineralizada, se añaden cinco mililitros de jabón quirúrgico y se revuelve dicha solución. En otra palangana se vierten sólo 2 litros de agua, misma que servirá para retirar el jabón de los discos.
PASO 3	En la mesa se coloca un paño de caucho o algodón (se recomienda el uso de Videla) a un lado de la palangana. La tela servirá para colocar el disco, cuando se está limpiando.
PASO 4	Los paños de caucho (pañes Videla) o algodón se humedecen con la solución de la palangana de jabón con agua y se pasan sobre el disco, con movimientos circulares, en la misma dirección del surco.
PASO 5	Los paños de caucho o algodón húmedos con la solución de agua se pasan por el disco y se limpia con movimientos circulares, en la misma dirección del surco.
PASO 6	El paño seco de caucho o algodón se utiliza para secar el disco con movimientos circulares, en la misma dirección del surco.
PASO 7	El disco se coloca sobre un escurridor, una vez que se han seguido el paso 4, 5 y 6 para que termine de secarse y estén listos para enfundarse.
PASO 8	Los discos una vez secos, se enfundan y se colocan en una caja que se prepara previamente. Se guardan los discos que se lavaron y si tienen un número consecutivo se colocan en orden.



Foto: Técnica de limpieza de discos analógicos

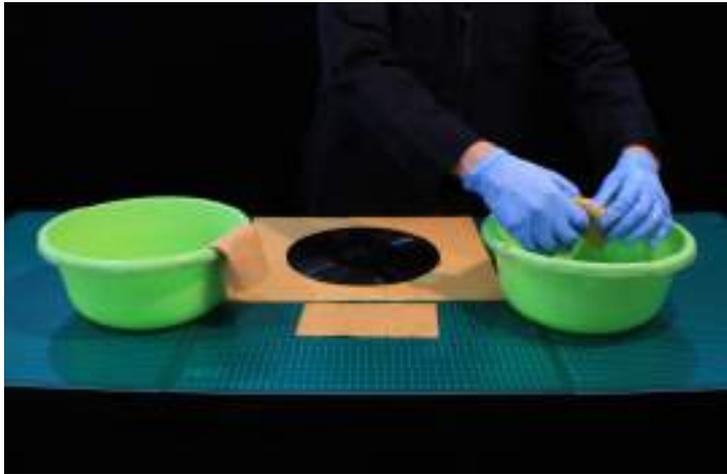


Foto: Discos és de aplicar técnica de lavado

Limpieza con cepillo de fibra de carbón

Los discos con alma de aluminio y vidrio deteriorados presentan un color blanquecino debido a que “la capa de grabación de todos los discos (...) es susceptible a la pérdida de plastificante, provocando ácido palmítico y esteárico” (Behl, 2015, p. 33).

El conservador para quitar esta capa blanquecina debe utilizar un cepillo especial de fibra de carbón. Este trabajo es de una alta dedicación por parte del conservador, ya que puede tardar de tres a seis horas en limpiar un sólo ejemplar. Por lo que, en este caso será necesario establecer prioridades para decidir cuáles son los documentos que merecen atención inmediata para su digitalización.

La técnica de limpieza en este caso es limpiar del centro hacia afuera, tal y como se explica detalladamente en los siguientes pasos.

Los utensilios de protección para el documentalista son los siguientes:

- Bata
- Cofia
- Mascarilla
- Guantes
- Lentes protectores

En tanto que los utensilios para realizar la tarea son:

- Paños de algodón peinado o caucho, cortados en cuadros de 10 por 10 cms.
- Paño de algodón peinado o caucho, que se utilizará para apoyarse y limpiar el disco y el cepillo de carbón.
- Tornamesa.
- Cajas negras de polipropileno para guardar los discos.
- Cepillo de fibra de carbón.
- Fundas libres de ácido (elaboradas con papel tipo fabriano).
- Brocha de pelo de camello o de cabra (cerdas suaves).

PASO 1	Los utensilios antes mencionados se ponen sobre una mesa.
PASO 2	En la mesa se coloca un paño de caucho o algodón (se recomienda el uso de Videla). La tela servirá para colocar el disco, cuando se están haciendo los detalles de la limpieza.

PASO 3	Este procedimiento se puede realizar sobre una tornamesa, previamente limpia, o de manera manual
PASO 4	Ya sea en tornamesa o de forma manual se usa el cepillo de fibra de carbón y se limpia el disco con movimientos circulares, en la misma dirección del surco, del centro hacia afuera, del lado A del disco.
PASO 5	Se hace el mismo procedimiento del paso 4 pero del lado B del disco.
PASO 6	Se saca el disco de la tornamesa (si es que se usó) y se coloca en la mesa sobre el paño de caucho o algodón y el conservador se ayuda de la brocha de pelo de camello para sacar con el cepillo de fibra de carbón, los residuos de polvo que pudieran haber quedado.
PASO 7	En caso de que se haga la limpieza manual se utiliza un paño de algodón y caucho para limpiar el cepillo de fibra de carbón y otro para retirar el exceso de ácido palmítico y estérico.
PASO 8	Se guarda en su respectiva funda (específicamente en las de papel fabriano) y si tiene un número consecutivo se colocan en orden.



Foto: Disco limpiado manualmente con cepillo de fibra de carbón



Cintas de carrete abierto

La técnica de la limpieza en cintas es fundamental, ya que como señalan Schüller y Häfner (2014): “es importante entender que, con el fin de optimizar la recuperación de señal de una cinta, el contacto adecuado cinta-cabezal es esencial, razón por la que es importante mantener limpias las cintas, las máquinas; así como las áreas para su almacenamiento y manejo” (p. 14)



La NMX-R-053SCR-2013 explica de forma genérica la limpieza de cintas; en este apartado lo haremos paso a paso, como se realiza en la Fonoteca Nacional de México. Se recomienda utilizar esta técnica cuando la cinta de carrete abierto presente polvo, ya que esto impide una adecuada reproducción y por ende la adecuada digitalización.

Cuando el soporte presente otros deterioros como hongos, síndrome de vinagre o principios de hidrólisis, primero se tienen que aplicar tratamientos de restauración y después se tendrá que valorar si se limpia o no, ya que estos problemas hacen que la cinta sea más frágil y al limpiarse puede provocar un deterioro mayor.

Como primer paso para la limpieza de las cintas es importante tener el material necesario:

- Guantes de cirujano.
- Paños de caucho (Marca Vileda) o algodón (cortados en cuadros de 10 por 10 cm).
- Hoja blanca. Con base en el modelo de la máquina reproductora se puede utilizar esta hoja, ya que muchas veces es difícil colocarla.
- Alcohol isopropílico.
- Cubrebocas.
- Cofia.
- Bata de algodón.
- Lentes de protección.
- Mascarilla.
- Reproductora de carrete abierto.

El procedimiento que se sigue para la limpieza de cintas es el siguiente:

PASO 1	Una hoja blanca se coloca debajo de la máquina reproductora para comprobar si la cinta deja residuos y si es el caso, para la limpieza de la cinta, porque puede presentar un deterioro como la hidrólisis y si es reproducida, se pierde parte de las partículas magnéticas y se deteriora la cinta y con ello se pierde información del documento sonoro.
PASO 2	La cinta se coloca para ser rebobinada y se procura no tocar las cabezas de la reproductora, es decir, la cinta sólo se pasará por la parte de arriba de las cabezas. En caso de que eso no sea posible (ya que depende del tipo de máquina y modelo con la que se cuenta) el documentalista estará pendiente de que la cinta no suelte residuos.

<p>PASO 3</p>	<p>El exceso del polvo hay que eliminarlo "...sujetando un trozo de paño al mismo tiempo que se rebobina la cinta a una velocidad lenta (Cotenndoc, 2011, 2012). Se harán pausas para cambiar de paño, de acuerdo con el grado de deterioro de la cinta.</p>
<p>PASO 4</p>	<p>Al realizar la limpieza de la cinta se hace evidente su fragilidad. En estos casos se recomienda que el tratamiento de limpieza se realice cuidadosamente, sin tensionar la cinta y que se disminuya la velocidad de la máquina.</p>
<p>PASO 5</p>	<p>La hidrólisis comenta Van Bogarth (1998, pp. 11-12) "es la degradación química más común en las cintas magnéticas y ocurre cuando la resina del aglutinante consume agua y entonces libera ácido carboxílico y alcohol", si se presentan demasiados residuos color café, gomoso y pegajoso que son depositados sobre el transporte y la cabeza de la máquina de grabación es necesario parar, ya que la cinta presenta hidrólisis.</p>
<p>PASO 6</p>	<p>Después de que se haya rebobinado la cinta se sustituye la caja de cartón por una de polipropileno.</p>
<p>PASO 7</p>	<p>Al finalizar, la máquina reproductora de carrete abierto se limpia con un hisopo o un paño humedecido con alcohol isopropílico, ya que puede transmitirse el polvo entre las cintas.</p>
<p>PASO 8</p>	<p>El área de trabajo se limpia y el documentalista se quita su uniforme y lo lava para su siguiente jornada, esto con el fin de evitar fuentes de infección, tanto para el documentalista como para los soportes.</p>

Casete con hongos

En climas donde la humedad es mayor a 60% es muy posible la presencia de hongos en los soportes. Bradley comenta que "el agua causa el crecimiento de hongos, específicamente el moho, que ocurre en una exposición prolongada a humedades relativas (HR) de 70% y más (...) Los hongos crecen en las capas de pigmentos de la cinta magnética, lo que hace que la repetición sea difícil o imposible" (2006, p. 31).

La particularidad de este biodeterioro es que los hongos se quedan atrapados dentro de la carcasa y se hace difícil su limpieza. Es muy importante considerar que este procedimiento debe hacerse con la asesoría de un conservador y considerar obligatorio el uso del uniforme acorde con el tratamiento que se aplicará, ya que el tratamiento de la cinta con hongos debe considerar medidas de seguridad para la salud y proteger a la persona o personas que están tratando dicho documento.

Por lo que se sugiere proceder de la siguiente manera:

PASO 1	El conservador portará el material de protección: guantes desechables, cofia, mascarilla con filtros de carbón, bata y lentes protectores.
PASO 2	En un área separada del archivo se revisará el soporte dañado haciendo una inspección organoléptica del documento.
PASO 3	Se quitará la carcasa y después de la inspección se determinará en qué fase de vida se encuentra el hongo (latente, activa o inactiva). El hongo activo si se pone sobre un papel deja rastros de agua. Cuando está inactivo, al tocarlo con los guantes, no tiene restos de humedad, se observa seco y se asemeja al polvo.
PASO 4	Se aplicará control de temperatura y humedad (16 grados centígrados y 30% de humedad relativa) al área donde se encuentra el soporte con un deshumidificador, por una semana o hasta observar que el hongo ya está seco o pulverizado y se podrá seguir con el siguiente paso.
PASO 5	La cinta se tratará con una aspiradora con filtros hepa, y se cuidará que la velocidad de aspirado no dañe la cinta. En este caso, por el tamaño de la cinta se recomienda utilizar una aspiradora de mano.
PASO 6	Se realizará la limpieza lineal de forma manual, de forma lenta y se cuidará de no dañar la cinta, con el apoyo de un paño de caucho o algodón peinado. Este procedimiento se podrá realizar dos o tres veces hasta cerciorarse de que el paño con el que se hace esta limpieza lineal quede limpio. También habrá que apoyarse de la revisión de la cinta al microscopio para cerciorarse de que se ha hecho una limpieza total.
PASO 7	Se hará cambio de guarda (carcasa y caja).
PASO 8	La experiencia nos indica que es necesario el monitoreo de estos documentos cada seis meses para cerciorarse de que no ha regresado el hongo y que, por tanto, no hay peligro para los otros documentos sonoros.

Técnica de tratamiento térmico del disco analógico

En el documento especializado TC-04 editado por la IASA (2006) se explica que “la restauración que con más frecuencia necesita un disco grabado es devolverle su superficie plana” (p. 13).

Debido a que un disco pandeado impide una correcta digitalización, ya que la aguja brinca y no puede recuperarse toda la información del soporte, es

fundamental conocer esta técnica.

Para ello se requieren los siguientes materiales:

- Guantes y mangas para soportar temperaturas de más de 50 grados centígrados para manipular la máquina especializada.
- Cubrebocas.
- Cofia.
- Bata de algodón.
- Dos "Placas cuadradas de vidrio templado, limpio y pulido con un espesor de 7 por 350 milímetros por lado" (Bradley, 2006, p.13).
- Cámara climática u horno eléctrico con termostato.

Procedimiento:

PASO 1	El conservador utiliza su uniforme (bata, guantes especiales para el calor, mangas para el calor, cubrebocas, cofia) antes de iniciar el tratamiento de restauración.
PASO 2	Realice una inspección organoléptica del disco que va a tratar para determinar el grado de ondulación que presenta.
PASO 3	El disco a tratar se limpia y se seca manualmente.
PASO 4	La cámara climática se programa a una temperatura de 50 grados centígrados, durante media hora.
PASO 5	Las dos placas de vidrio se introducen en el horno junto con el disco y se colocan los vidrios uno sobre otro con el disco en medio.
PASO 6	Después de media hora se verifica si el disco se ha aplanado.
PASO 7	Se comprueba si el disco ha regresado a su estado original sin ondulaciones.
PASO 8	Si no se aplanan, se valora si otra placa de vidrio caliente encima apoyará para que regrese a su estado original.
PASO 9	El emparedado se mantiene una media hora más y si el disco no se ha aplanado, se incrementa la temperatura en intervalos de 5 grados, sin pasar los 55 grados y se repite el procedimiento.
PASO 10	No aplique fuerza de aplanamiento hasta reblandecer el disco suficientemente" (Bradley, 2006, p. 14).

Técnicas del monitoreo

Lindblom (2000) explica que un programa idóneo de monitoreo ha de comprender un plan por escrito, destinado a reunir datos y mantener los instrumentos de medición en buenas condiciones.

El personal a cargo debe identificar los lugares que se van a monitorear, los procedimientos que se van a usar y los formularios en que se va a registrar la información pertinente.

El monitoreo debe asignarse a una persona específica de la institución, y deberá capacitarse a otro empleado que lo reemplace durante sus ausencias, por enfermedad o por los periodos vacacionales.

Las lecturas pueden realizarse a primera hora de la mañana, a mediodía o en la noche. Sin embargo, Lindblom (2000) recomienda colocar instrumentos automáticos, los cuales deben ubicarse por sobre el nivel del piso y alejados de los orificios de ventilación, los equipos de calefacción/enfriamiento/ humedad, y las puertas y ventanas.

Es de gran utilidad encontrar datos meteorológicos que nos permitan prevenir los efectos del clima que pueden sufrir nuestros recintos o para tener un panorama general sobre lo que se debe de controlar, en una bóveda de preservación, donde debe existir una temperatura y una humedad constantes. Lindblom (2000) explica que en Estados Unidos se encuentra la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) de Washington, DC., que dispone de registros meteorológicos regionales. En el caso de México, se encuentra el Servicio Meteorológico Nacional de la CONAGUA, así como la Red Universitaria de Observatorios Atmosféricos, que nos permitiría la obtención de estos datos.

Por el costo y la administración de recursos, en un archivo a veces se cuenta con una cantidad limitada de termohigrógrafos o dataloggers, por lo que Lindblom (2000) explica que se puede desarrollar un perfil razonablemente exacto de las condiciones de varios recintos, así como dejar un instrumento en cada zona durante varias semanas en cada estación.

Recabar datos sin análisis es un despropósito y desaprovechamiento de tecnologías y recursos humanos para cualquier archivo, por lo que se recomienda hacer una vez al año, un examen de las tomas de lectura que indican las condiciones ambientales características, con la ayuda de un asesor profesional.

Al término del año, los registros indican las condiciones ambientales características, las cuales pueden ser interpretadas por un asesor profesional Lindblom (2000) enfatiza que la información más vital que hay que analizar son las temperaturas y la humedad extremas, así como la velocidad y el nivel de las variaciones experimentadas por el ambiente. Además de identificar cuáles fueron los factores que provocaron estos cambios, los cuales pueden ser por los cambios de temperatura en el exterior, los cambios de estaciones, el que haya entrado un grupo de personas donde tenemos ese levantamiento de lecturas o por el mal funcionamiento de los equipos, entre otras razones.

Cabe mencionar que al realizar la técnica del monitoreo es fundamental señalar la ubicación y fecha de las mediciones, las iniciales del monitor (personal que toma la lectura) y los datos de recalibración (fecha, hora y alteración) y si se efectuó una modificación tanto en el personal como en los equipos por servicio de mantenimiento, práctica con la que coincide Lindblom (2000).

Es más fácil interpretar la información proporcionada por los gráficos de los termohigrógrafos si se transcribe regularmente a un gráfico continuo que presente los valores máximos y mínimos, las fluctuaciones y su frecuencia, concluye Lindblom (2000).

Tecnologías de conservación de documentos sonoros

La conservación de los documentos sonoros utiliza tecnologías que pueden ser sus aliadas, como son los equipos de control de temperatura, humedad, calidad del aire, contaminantes, entre otros.

Lindblom (2000, p. 75) explica que “la única manera de conocer el clima de un edificio consiste en medir y registrar la temperatura y la humedad relativa con instrumentos diseñados para tal fin”.

El monitoreo de estas dos variables debe hacerse sistemáticamente cuando se almacenan colecciones de alto valor, ya que un registro concreto y exacto del control del clima, así como la toma de decisiones oportuna, con relación a las fluctuaciones de estas variables, mejora las condiciones de almacenamiento de los documentos sonoros.

Higrómetros

Existen diferentes tipos y modelos de higrómetros. En este apartado se verán los más utilizados y sus características.

Para el control de la humedad se utilizan los higrómetros electrónicos, Tacon (2008) explica que estos equipos brindan información de la humedad relativa en forma de dígitos y algunos modelos incluyen la medición de temperatura. Son muy utilizados en museos.

La elección clásica para monitorear la temperatura y la humedad relativa es el termohigrógrafo. Lindblom (2000) detalla sus características más apreciadas:

- Debe utilizar un mechón de pelo humano para medir la humedad relativa y un dispositivo bimetálico para medir la temperatura.
- Los sensores deben registrar continuamente los cambios en un gráfico simple.
- Los lápices deben tener un cartucho fácil de cambiar. La variación mínima que se puede aceptar en cuanto a la exactitud de la temperatura es de 1º centígrado más o 1º centígrado menos y, en el caso de la humedad relativa, 5% hacia arriba o hacia abajo de la medición del termohigrógrafo, aunque se prefiere 3% hacia arriba o 3% hacia abajo).

- El termohigrógrafo debe realizar gráficos las veinticuatro horas del día.

Al abordar el tema de monitoreo Lindblom (2000) enfatiza que cuando se requiere monitorear más de un recinto, los termohigrógrafos se pueden reubicar según sea necesario. Recomienda usar la tapa del termohigrógrafo para proteger el mecanismo del polvo, y el instrumento debe limpiarse cada cierto tiempo de acuerdo con las instrucciones del manual.

Un dato interesante y que no se debe olvidar es que los termohigrógrafos se deben recalibrar regularmente (al menos una vez al mes y cada vez que se cambien de lugar) y emplear un sicrómetro de batería o un higrómetro electrónico de buena calidad. Si no se recalibra frecuentemente un instrumento puede registrar información desviada hasta en 10% y 20%. Tanto para la rehidratación como para la recalibración se deben acatar las instrucciones del fabricante.

También existen modelos caseros que se pueden encontrar en tiendas de aparatos electrónicos y que se pueden utilizar para el control de temperatura y humedad de archivos.

Tacon (2008, p. 60) comenta que “existen otros indicadores de humedad que son más económicos como tarjetas que se basan en la coloración de un compuesto que va de rosa pálido a azul intenso y brindan información aproximada de los rangos de humedad y temperatura”.

Datalogers

Los datalogers también pueden ser utilizados en los archivos sonoros, ya que permiten hacer una medición más precisa de espacios localizados y lograr identificar los microclimas, en una bóveda de preservación.

El estudio de los microclimas dentro de una bóveda es fundamental, ya que muchas veces los equipos robustos de control de temperatura y humedad lo que hacen es promediar las temperaturas y humedades de toda la bóveda y la mantienen dentro de los rangos; sin embargo, la posibilidad de que existan variaciones de temperatura y humedad fuera del rango permitido, es factible, de ahí que utilizar estos instrumentos por zonas delimitadas nos permite hacer lecturas más precisas y si se detectan variaciones poder implementar medidas para corregir la temperatura y la humedad.

Lindblom (2000, p. 78) explica que “los dataloggers [registradores de datos] son instrumentos de batería, de tamaño aproximadamente igual al de una cassette de audio, hoy en día también se encuentran los tipos pluma fuente. Emplean sensores electrónicos y un chip para registrar la temperatura y humedad relativa a intervalos especificados por el usuario”.

La información del datalogger se transfiere a una computadora personal mediante un cable. Una vez que se han bajado los datos, el software que viene con el registrador permite al usuario producir dos tipos de gráficos, unos, personalizados, así como otros que ilustran las condiciones a través del tiempo. Esto permite hacer una gráfica de los resultados y del comportamiento en un periodo de tiempo.

Existe un *dataloger* desarrollado por el *Image Permanence Institute*⁴² que recoge datos en un lápiz de memoria USB y que envía dichos datos a un software llamado *Climate Notebook* y realiza estadísticas y conversiones con estos datos, lo que permite hacer los ajustes necesarios de temperatura y humedad en las bóvedas durante las diferentes temporadas del año.

En relación con los sistemas que controlan la humedad, los deshumidificadores se utilizan para archivos pequeños (un área no mayor de 50 metros cuadrados) y permiten controlar medianamente los rangos de humedad y temperatura.

Lindblom (2000) comenta que existen cintas o tarjetas de color indicadoras de la humedad que son dispositivos baratos para monitorear la humedad. Ofrecen sólo lecturas aproximadas y han demostrado ser confiables para indicar humedad muy alta o muy baja.

Los sicrómetros giratorios son los instrumentos más baratos capaces de entregar mediciones exactas de la HR. Se trata de dos termómetros montados uno al lado del otro. El bulbo de uno de ellos se encuentra cubierto con una tela que el usuario moja con agua destilada. El usuario hace girar el instrumento durante varios minutos y demora más o menos un segundo en cada rotación para obtener una lectura exacta, comenta Lindblom (2000).

Agrega, que las principales ventajas de los sicrómetros giratorios son su costo y su naturaleza portátil. Uno de estos instrumentos puede usarse en muchos sitios cada día. Sus desventajas son la inexactitud cuando queda en manos inexpertas, los problemas con las mediciones y el hecho de que un programa de monitoreo basado en lecturas instantáneas no proporciona datos esenciales como la velocidad y la frecuencia de las variaciones en cada período de veinticuatro horas.

Los medidores electrónicos de temperatura y humedad son otro instrumento auxiliar de medición de humedad y temperatura ambiente, muchos poseen pantallas y tienen un grado de precisión entre el 3% y el 5%.

Los termohigrómetros digitales proporcionan información respecto de las condiciones de temperatura y humedad en un momento dado, pero aseguran un registro de las condiciones más altas y más bajas de cada intervalo.

Fotómetro

Así como existen medidores de temperatura y humedad, también hay instrumentos que permiten detectar la cantidad de luz y contaminantes. Se trata de aparatos útiles para realizar monitoreo en las bóvedas de preservación, áreas de trabajo y tránsito.

Lindblom (2000) indica que el fotómetro identifica la intensidad de la luz (luminiscencia), mientras que las tarjetas como el *Blue Wool Standard* miden la radiación ultravioleta.

42 Image Permanence Institute <https://www.imagepermanenceinstitute.org/store/environmental-monitoring/pem2-datalogger>
consulta: 18 de mayo de 2016.

Detector de gases contaminantes

Para identificar el grado de contaminantes existe el Oddy Test que es un aparato detector que contiene láminas metálicas para identificar los gases contaminantes o el Drager-Safety que está construido a base de tubos con indicadores coloreados para el mismo propósito.

Termómetro

Los termómetros entregan información exacta acerca de la temperatura. Aunque, muchas veces no son necesarios si se tienen instrumentos de medición de humedad relativa, ya que la mayor parte de estos instrumentos incorporan algún tipo de sensor de temperatura.

Luxómetro

Poca importancia le hemos dado a la inadecuada iluminación que existe en un archivo, pese a que en los Lineamientos de la Norma Mexicana de Conservación se indica que es un elemento importante para la conservación de los documentos sonoros.

Los niveles de luz visible se miden en lux (lúmenes por metro cuadrado) o pie-bujía. Un pie-bujía es igual a más o menos 11 lux. El nivel de luz visible se registra con un luxómetro y se coloca en el lugar en que se va a tomar una lectura (por ejemplo, cerca de la superficie de un objeto en exhibición). El luxómetro debe estar frente a la luz, al igual que el objeto, con el fin de registrar una lectura precisa.

Se deben conservar oscuras las zonas de almacenamiento que habitualmente no ocupan los empleados o investigadores; no deben poseer ventanas, o bien éstas deben bloquearse. Las luces se deben mantener apagadas, excepto cuando se necesiten.

En este momento no existen datos definitivos que indiquen cuánto tiempo conservan su efectividad los productos con filtro UV. El Instituto Canadiense de Conservación publicó en 1984, que tanto las mangas de filtro plástico blando como los tubos de filtro plástico rígido retenían sus propiedades de absorción de rayos UV durante al menos diez años.

También es posible que las películas con filtro UV para ventanas posean una vida útil restringida; algunos fabricantes indican una duración de cinco a quince años. Quizás estos filtros no duren tanto en climas de luz solar intensa. La única manera concluyente de determinar la efectividad prolongada de los productos con filtro UV consiste en registrar los niveles de radiación UV emitidos y usar un monitor UV (véanse más arriba las precauciones respecto de la exactitud de los monitores UV). Debido a que estos monitores son muy caros, las instituciones más pequeñas deben solicitarlos en préstamo cada cierto número de años a museos grandes u otras instituciones vecinas.

Lavadora de discos analógicos



Foto: Lavado de  s

La Asociación de Archivos Sonoros y Audiovisuales (IASA, por sus siglas en inglés) establece que la limpieza de los soportes tiene la intención de remover el polvo y los depósitos de los surcos sin afectar la superficie” (2006, p. 13).

La IASA (2006) argumenta que para realizar la digitalización de cualquier soporte es fundamental extraer desde el original, una señal óptima, y ésta debe de ser la mejor, ya que se destinan demasiados recursos tanto materiales como humanos para lograr dicho cometido. Para la recuperación de la señal que se encuentra plasmada en el documento y extraer la información que contiene, las pequeñas motas de polvo, huellas dactilares y residuos de cigarro constituyen un impedimento. De ahí la importancia de la limpieza de discos. En este apartado se abordará la forma en que se utiliza una máquina lavadora de discos.

En el grupo de lavadoras de discos se encuentra la Keith Monks, la IASA (2006) indica que esta máquina “limpia ambos lados [del disco] sin intervención manual” (p. 13). Sin embargo, en la guía de manejo de la lavadora de discos se sugiere “cepillar, o aspirar toda la suciedad o polvo suelto antes de utilizar la máquina”.

La alta calidad en el lavado consiste en dos fases de limpieza, la húmeda y la seca. La fase húmeda consiste en lavar el disco con agua destilada o desmineralizada que sale por los orificios de unos “cepillos de cerdas ultrafinas con puntas redondeadas y suaves que permiten limpiar las partículas de polvo, huellas, restos de partículas de cigarro, sin temor a dañar los surcos”,⁴³ al mismo tiempo que gira el plato donde se encuentra el disco. Esta operación dura alrededor de 1 a 2 minutos.

En el manual de la lavadora de discos se recomienda “no dejar más de dos minutos ningún fluido (...) para evitar la evaporación y así dejar residuos de partículas. Tampoco es conveniente hacer presión con la brocha por más de 10 segundos, ya que esto podría causar fricción en el disco” (s/a, p. 8).

43 Lavadora Keith Moks, <http://www.keithmonks-rcm.co.uk/features1.html#3>, consulta: 11 de noviembre de 2016.

En la fase seca, la lavadora se activa al poner en marcha una pequeña manguera que succiona el líquido que anteriormente se vertió en la superficie del disco, al mismo tiempo, que en la parte inferior de esta pequeña manguera existe una boquilla de succión de precisión que tiene un hilo que pasa por el surco sin dañarlo y que remueve las impurezas que se puedan quedar en el disco para que con la ayuda de la boquilla sean eliminadas.

La lavadora Keith Monks cuenta con jabones líquidos para limpiar los discos, principalmente cuando es necesario quitar manchas de grasa, huellas dactilares o suciedad difíciles de remover.

Sólo se puede utilizar agua destilada o desmineralizada, debido a sus propiedades químicas, ya que su uso evita que las sales se depositen en los surcos, al tiempo que está libre de otros residuos orgánicos y, al no poseer estos restos tampoco pueden originarse microorganismos contaminantes.

Antes de digitalizarlo es conveniente darle una limpieza superficial con una brocha de pelo de camello, por si quedan algunos restos de polvo.

Para garantizar la duración de los equipos que se utilizan en la conservación de los documentos sonoros, es fundamental el mantenimiento, por lo que en el Manual de la lavadora de discos se sugiere que se mantengan limpios los frascos en los que se depositan los desechos originados en el lavado de discos, se examine la boquilla mensualmente y se laven las brochas de nylon con jabón de manos y agua destilada cuando empiecen a cambiar de color.

Cámara climática



Foto: Cámara Climática

La cámara climática es una tecnología que permite tratar las cintas de carrete abierto que han sufrido hidrólisis. En el "Manual de Funcionamiento de la Cámara Climática" se describe que "está equipada con un controlador de pantalla multifuncional basado en un microprocesador con la tecnología de dos canales para la temperatura y la humedad y con un display digital con una precisión de hasta una décima de grado, en el caso de la temperatura o 0.1% de variación en la humedad relativa. El regulador de programa con pantalla MB1 permite la ejecución precisa de los ciclos de temperatura y humedad". (2011, p. 8).

El deterioro que se trata en la cámara climática, también denominado síndrome de desprendimiento pegajoso, la IASA lo describe como “depósitos pegajosos y lechosos, de color café que se depositan en las cabezas de audio o guías del transporte de cinta, acompañados de un chirrido audible y por una reducción de la calidad del audio” (2006, p. 26).

En el “Manual de Tratamiento Térmico” elaborado en la Fonoteca Nacional de México se indica que la hidrólisis “afecta principalmente a las cintas de poliéster y existen estudios serios sobre las marcas que presentan este deterioro, sin embargo, dada la fragilidad de las cintas de carrete abierto y la obsolescencia de estos formatos y sus equipos, se convierte en un reto la preservación del contenido y del soporte para los conservadores” (2011, p. 10).

El problema con estas cintas es que fueron expuestas a altos grados de humedad y temperatura; debido a este deterioro no pueden digitalizarse, por lo que es fundamental la utilización de tecnologías como la cámara climática o como un deshidratador de frutas para realizar un tratamiento.

La IASA en el documento especializado TC-04 indica que “un tratamiento empleado para las cintas con hidrólisis es calentar la cinta en una cámara a una temperatura que se aproxime a 50 grados centígrados y mantenga 0% de humedad relativa, por periodos entre 8 y 12 horas”. En la Fonoteca Nacional de México se desarrolló un “Manual de Tratamientos Térmicos” que presenta 50 diferentes modelos de aplicación de temperatura y humedad relativa, de los cuales siete de ellos son los más utilizados, donde las variantes son principalmente el tiempo de exposición que son 10, 12, 14 y 16 horas y los tiempos para alcanzar la humedad relativa que van del 10 % de humedad relativa al 0%.

El tratamiento térmico deberá realizarse de manera cuidadosa bajo la supervisión de un conservador, solamente cuando sea absolutamente necesario. Y considerar como primer paso el diagnóstico, posteriormente el análisis del deterioro y la búsqueda de tratamientos alternativos que se expresan en el TC-04. Cuando se agotan estas alternativas conviene considerar a los tratamientos térmicos y la utilización de la cámara climática.

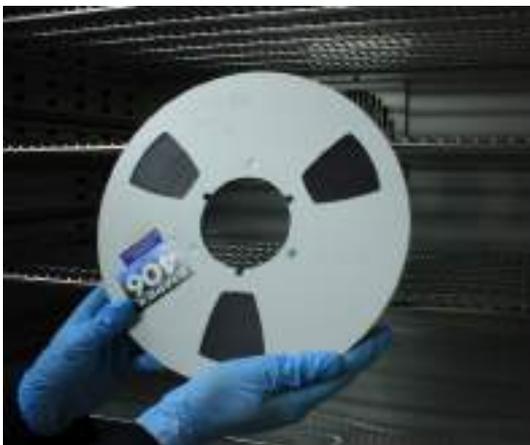


Foto: Cinta con tratamiento térmico

Conclusiones

Los documentos sonoros consignan un hecho, que puede ser musical, oral o artístico y capturan manifestaciones diversas de la cultura.

Los documentos sonoros, tanto analógicos como digitales pueden contener entrevistas, investigaciones antropológicas, etnográficas, historia oral, arte sonoro, producciones radiofónicas y hasta libros sonoros, por lo tanto, documentan y consignan diversos momentos de nuestro acontecer y de ahí la importancia de conservarlos para la posteridad.

Reconocer los documentos sonoros con sus características físicas y materiales con los que fueron creados procura su mejor entendimiento. También es necesario valorar los métodos, técnicas y tecnologías como aliados para la conservación de una parte importante de la que constituye la memoria sonora de una nación.

En este libro se exponen las metodologías, técnicas y tecnologías fundamentales para la conservación de los documentos sonoros, se hace una descripción de éstos y se abordan los materiales con que fueron fabricados los soportes sonoros y los deterioros más importantes y frecuentes que los ponen en riesgo.

Los métodos de conservación incluidos aquí, como el manejo y la manipulación de los soportes, el control del medio ambiente en el edificio y las bóvedas, los sistemas de medición y evaluación para la conservación, los planes de emergencia y los materiales de conservación adecuados para los documentos sonoros, descritos y esquematizados, son parte importante de esta publicación, centrada en el rescate de un patrimonio que cada vez requiere de una mayor atención para su permanencia.

Las técnicas de conservación, concebidas como un mismo procedimiento, se reúnen en la presente investigación que busca también ser una guía útil para los centros de trabajo, y en ese sentido, apoya la labor de conservación de los documentos sonoros en un ejercicio de descripción detallada de cómo se ejecutan dichas acciones.

De tal manera que, saber cómo manejar los soportes sonoros, ya sean cintas magnéticas, cilindros, rollos de pianola, discos compactos o discos de vinilo; así como efectuar los diferentes tipos de limpieza de documentos sonoros, tanto los de discos de vinilo, como los de base de aluminio, permiten la conservación de los documentos sonoros en sus fases preventiva, curativa o correctiva.

Se exponen los elementos fundamentales para realizar la técnica de monitoreo y también las tecnologías que ayudan en el trabajo de la conservación, ambos aspectos permiten enfrentarse a los grandes retos que se tienen con los documentos sonoros.

El conocimiento de las metodologías, técnicas y tecnologías para la conservación coadyuvarán para la preservación de los documentos sonoros del país, ya que estas herramientas, con sus respectivas adaptaciones, pueden

aplicarse en otros archivos, en países con características climáticas distintas, y en otras situaciones económicas y de organización, siempre y cuando exista la adecuada capacitación.

La capacitación en materia de conservación debe incluir los métodos y las técnicas de la conservación, pero también es fundamental sentar las bases de un equipo de trabajo de conservación, junto con la elaboración de protocolos a seguir para cada proceso técnico.

La conservación de los documentos sonoros tanto analógicos como digitales implica adaptarse a los cambios en:

- a. La tecnología.
- b. El lenguaje que se utiliza para la conservación y la preservación.
- c. Nuevas formas de trabajo que constantemente se tienen que renovar.
- d. Soluciones a largo plazo que se tienen que adecuar.
- e. Los entornos políticos, sociales y económicos que también afectan a los archivos sonoros.
- f. La capacitación constante para el personal que trabaja en los archivos.

En relación con la capacitación del personal que maneja los documentos sonoros se plantea la propuesta de una asignatura sobre la conservación de los archivos sonoros para alumnos de maestría en las carreras o especialidades de bibliotecología, conservación y archivonomía, que aborden las siguientes líneas temáticas:

- a. Definición y características de los documentos sonoros.
- b. Historia y evolución de los documentos sonoros.
- c. Generalidades de la conservación de los documentos sonoros.
- d. Deterioros de los documentos sonoros.
- e. Métodos y técnicas de conservación preventiva, curativa y restauración de los documentos sonoros.
- f. Estudios de caso de conservación de los documentos sonoros.
- g. Plan estratégico para el rescate de los documentos sonoros.

Así nos enfrentamos a la delgada línea que existe entre los retos de la conservación y la preservación de los documentos sonoros digitales, tema que no es objeto de este estudio, pero que podría serlo para una investigación posterior.

Este libro permite vislumbrar los retos que tienen ya los conservadores del siglo XXI, quienes incursionarán en el terreno del ámbito digital y para ello tendrán que aprender nuevos lenguajes y desarrollar nuevas habilidades para poder prevenir, detectar y corregir los problemas que podría enfrentar un archivo de esta índole.

Bibliografía

Alarcón Reyes, Marcela Maribel (2008). *La conservación y preservación de los soportes especiales* (tesis de licenciatura). México: Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía.

Adelstein, Peter Z, IPI (2004). *Media Storage Quick Reference*, Rochester, N.Y.: Image Permanence Institute, 2004, http://www.imagenpermanenceinstitute.org/shtml_sub/msqr.pdf. Consulta: 25 de noviembre de 2012.

Alcántara Hewitt, Rebeca (2000). *Un análisis crítico de la teoría de la restauración de Cesare Brandi*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Colección Científica.

Allo Manero, María Adelaida (1997). *Teoría e Historia de la Conservación y Restauración de Documentos*, Revista General de Información y Documentación, vol. 7, núm. 1. Servicio de Publicaciones Universidad Complutense, Madrid, p. 254-286.

Asensio Cañadas, María Soledad (2004). *Música mecánica: los inicios de la fonografía: Catálogo de la exposición*. Centro de Documentación Musical de Andalucía.

Biblioteca Nacional de España, Grabaciones sonoras. <http://www.bne.es/opencms/es/Colecciones/GrabacionesSonoras/grabacionessonoras.html>. Consulta: 10 de octubre de 2016.

Boston, G. (1998). *Safeguarding the Documentary Heritage: A Guide to Standards, Recommended Practices and References Literature Related to the Preservation of Documents of all Kinds*. Paris: UNESCO.

Bradley, Kevin. *Physical problems, Sonic Implications. A discussion of the ethics of preservation treatments and audio recordings*. https://www.google.com.mx/search?complete/search?client=hp&hl=es&gs_rn=1&gs_ri=hp&tok=UvWN-HSY0yRkGUK3qFRapA&cp=128&gs_id=3&xhr=t&q=Kevin%20Bradley%2C%20Physical%20problems%2C%20Sonic%20Implications.%20A%20discussion%20of%20the%20ethics%20of%20preservation%20treatments%20and%20audio%20

Canadian Conservation Institute. *General precautions for storage areas*, CCI Notes, 1/1. http://www.cci-icc.gc.ca/publications/notes/1-1_e.pdf. Consulta: 26 de enero 2012, p. 3

División de la Sociedad de la Información (2002). *Memoria del mundo. Directrices para la salvaguardia del patrimonio documental*. París: UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001256/125637s.pdf>. Consulta: 26 de enero 2012.

Edmondson, Ray (1998). *Una filosofía de los archivos audiovisuales. Programa General de Información y UNISIST*, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, París.

— (2004). *Filosofía y principio de los archivos audiovisuales*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Fonoteca Nacional.

Feaster Patrick, traductor (2010). *The Phonoautographic Manuscrip of Édouard-Léon Scott de Martinville*. *FirstSound.org*. www.firstsounds.org/publications/articles/Phonoautographic-Manuscripts.pdf. Indiana: Bloomington. Consulta: 13 de noviembre de 2016.

Forniés Matías, Zoel (2011). *La climatización de los depósitos de archivos, bibliotecas y museos como método de conservación*. España, (Colección Conservación y Restauración del Patrimonio). p. 79.

Gilles Laurent (1998). *El cuidado y manejo de las grabaciones sonoras*, *National Library of Canada*, División de Música, Conserva Plan, Documentos para conservar. Núm. 8.

Giovanini, Andrea (2006). *Comentarios sobre la estructura de un edificio de preservación*. Documento de la Fonoteca Nacional. México.

González-Carrascosa, Antonio Conde (2009). *Aproximación retrospectiva de la vida y obra de Antonio Pozo: "El Mochuelo": patrimonio cantaor*. *Música Oral del Sur: Los espacios de la música*. Revista internacional. Núm. 8. pp. 125- 131.

Goren, Silvio (2010). *Manual para la preservación del papel: nueva era de la conservación preventiva y su aplicación actualizada*. Buenos Aires: Alfagrama.

Hernández Hernández, Claudio (2015). *Soportes digitales*. En Romero Ramírez, Martha E. (coord.). *Conservación de documentos analógicos y digitales*. San Sebastián: Nerea

International Association of Sound and Audiovisual Archives, Comité técnico (2008). *La salvaguarda del patrimonio sonoro: Ética, principios y estrategia de preservación*, IASA-TC-03. http://www.iasa-web.org/sites/default/files/downloads/publications/TC03_Spanish.pdf.

IFLA (2000c). *A reader in preservation and conservation*. Munchen: K.G. Saur. <https://www.degruyter.com/view/product/27411>. Consulta: 18 de noviembre de 2016.

Iraci, Joe (2002). *Disaster Recovery of Modern Information Carriers: Compact disc, Magnetic Tapes, and Magnetic Disks*. Canadian Conservation Institute, Technical Bulletin núm. 25, Canada, p.15.

— (2005). *Remedies for deteriorated or damaged modern information carriers*. Canadian Conservation Institute Technical Bulletin núm. 25. Canada, p.23.

Klinger, Bill. *Cylinder Records: Significance, production, and survival*. <http://www.loc.gov/rr/record/nrpb/pdf/klinger.pdf>. Consulta 18 de noviembre de 2016.

LaFrance, Adrienne (2014). *The machine that's saving the History of Recorded Sound*. <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2014/06/how-a-machine-in-the-basement-of-the-library-of-congress-is-saving-the->

history-of-recorded-sound/372723/. Consulta: 18 de noviembre de 2016.

Lindblom Patkus, Beth. *Protection from Light Damage*. <https://studylib.net/doc/7644981/protection-from-light-damage-by>. Consulta:

Londoño Vásquez, David Alberto y Castañeda Naranjo, Luz Stella. (2010). *La comprensión como método en las ciencias sociales*. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, Septiembre-Diciembre. pp. 227-252.

McIlwaine, John. *IFLA Disaster Preparedness and Planning: A Brief Manual*. University College London.

La memoria quemada: I Congreso sobre prevención y extinción de incendios en archivos y bibliotecas Valencia, 14,15 y 16 de septiembre de 2005. Disponible en: http://bivaldi.gva.es/es/catalogo_imagenes/descarga.cmd?destino=..%2Fcatalogo_imagenes%2Fgrupo.

Ministerio de Cultura de España. Conservación preventiva y Plan de Gestión de Desastres en archivos y bibliotecas. <http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/dms/microsites/cultura/patrimonio/planes-nacionales/bibliografia/bibliografia-especifica/plan-conservacion-preventiva/CP-y-Plan-Gesti-n-Desastres-archivos-y-bibliotecas/CP%20y%20Plan%20Gesti%C3%B3n%20Desastres%20archivos%20y%20bibliotecas.pdf>. Consulta: 22 de mayo de 2016.

Moreno Herrero, I. (1999). *El sonido, un recurso didáctico para el profesorado*. http://www.cnice.mecd.es/tv_mav/n/eduymedios/documentos/E10_sonido_recurso_didact.rtf.

Muñoz Gamboa, Caupolica Humberto. *Del cilindro al Bluray*. México: UAM www.izt.uam.mx/newpage/contactos/revista/83/pdfs/cilindro.pdf. Consulta: 23 de julio de 2016.

Norma Mexicana de Catalogación, http://www.casae.org/docs/Norma_mexicana_catalogacion_archivos_sonoros.pdf. Consulta: 18 noviembre de 2016.

Peek, J.B.H, et al. (2009c). *Origins and successors of the compact disc: contributions of Philips to optical storage*. Dordrecht: Springer.

Peter Z. Adelstein (2012). *IPI Media Storage, Quick reference*, <https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm.../301>. p. 5. Consulta: 11 de octubre de 2012.

Pietsch, E. (1996). *Técnicas modernas de Documentación*. Madrid: Patronato Juan de la Cierva, Centro de Información y Documentación.

Proyecto de Norma de documentos videográficos y fonográficos, lineamientos para su conservación. <http://200.77.231.100/work/normas/nmx/2010/proy-nmx-r-053-scfi-2012.pdf>. Consulta: 15 de agosto de 2016

Rodríguez Bravo, Blanca (c2002). *El documento: entre la tradición y la renovación*. [Gijón]: Trea

Rodríguez Reséndiz, Perla (comp). *La preservación de la memoria audiovisual en la sociedad digital*. Memorias del Tercer Seminario Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales, México: Radio Educación, 2006.

— (2011). *Modelo de Desarrollo de la Fonoteca Nacional de México* (tesis de doctorado). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

— (2016a). *La preservación digital sonora*. file:///C:/Users/Karla/Downloads/54601-155643-1-PB.pdf. Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información. Núm 68, pp. 173-195. Consulta: 24 de marzo de 2016.

— (2016b), Investigación Bibliotecológica. Vol. 30. Núm. 68, enero/abril, 2016, México. pp. 173-195.

Romero Ramírez, Martha E. (coord) (2015). *Conservación de documentos analógicos y digitales*. San Sebastián: Nerea

Salazar Hernández, Mariela (2015). *Documentos sonoros*. En Romero Ramírez, Martha E. (coord.). *Conservación de documentos analógicos y digitales*. San Sebastián: Nerea

Sánchez Luna, Blanca Estela y Figueroa Alcántara, Hugo Alberto. *La documentación audiovisual*, http://ru.ffyl.unam.mx:8080/jspui/bitstream/10391/783/1/10_ABEI_Sanchez_Figueroa_151-162.pdf. Consulta: 12 de diciembre 2012.

Schüller, Dietrich (2008). *Audio and video carriers, Recording principles, storage and handling, maintenance of equipment, format and equipment, obsolescence, TAPE*. http://www.tape-online.net/docs/audio_and_video_carriers.pdf.

Schüller, Dietrich and Häfner, Albrecht (2014). *IASA Technical Committee, Handling and Storage of Audio and Video Carriers*. International Association of Sound and Audiovisual Archives.

Serrano, J. C. (2004). *La documentación sonora en los Sistemas de Información Documental de los Medios Audiovisuales*. Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios. p. 29-39.

Tacón Clavaín, Javier, [2008]. *La conservación en archivos y bibliotecas: prevención y protección*. Madrid: Ollero y Ramos.

— (2011c). *Soportes y técnicas documentales: causas de su deterioro*. Madrid: Ollero y Ramos.

Thiébaud, Benoit, et. al. (2007). *Application of headspace SPME-GC-MS in characterization of odorous volatile organic compounds emitted from magnetic tape coatings based on polyurethane ester after natural and artificial ageing*, <http://144.206.159.178/ft/865/594318/12254162.pdf>. Science Direct, Polymer Testing. Núm. 26, pp. 243-256.

Veerle Minner, Van Neygen, et.al (1988). *La conservación de documentos*, Instituto Oficial de Radio y Televisión. Madrid.

Voutssas Márquez, Juan (2013). *Cómo preservar mi patrimonio digital personal*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información.

Voutssás Márquez, Juan y Barnard Amozorrutia, Alicia, coordinadores (2014). *Glosario de preservación archivística digital versión 4.0*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información.

Voutssás Márquez, Juan, Barnard, Alicia y Alejandro Delgado, traductores (2014). *Digital Records Pathways: Topics in Digital Preservation = Los Caminos de los documentos de archivo digitales: Tópicos en preservación digital*. Sección de Educación y Formación Archivística (SAE) del Consejo Internacional en Archivos (ICA) y el proyecto InterPARES. <http://www.ica-sae.org/spanish/publications.html>.

Contenido

Prólogo	5
Introducción	7
Capítulo I	
Dibujando el rostro de los documentos sonoros	11
Un acercamiento a los documentos sonoros	11
Apuntes sobre los archivos sonoros	13
Definición de los documentos sonoros.....	17
Características de los documentos sonoros.....	18
Tienen dos componentes: soporte y contenido.....	20
Dispositivo tecnológico.....	20
El contenido es un hecho sonoro.....	20
El objetivo es la comunicación del contenido	21
Tienen la categoría de documento sonoro, sin importar su tipo de soporte o el procedimiento de grabación utilizado para su creación	21
Tienen un lenguaje y una narrativa propios	22
Elementos inherentes al sonido.....	22
Historia y materiales de los documentos sonoros.....	22
Documentos analógicos	23
a. Fonoautograma.....	23
b. Cilindro	24
c. Disco de surco grueso	25
d. Disco instantáneo.....	26
e. Disco diamante Edison.....	27
f. Disco de microsurco.....	27
g. Cinta magnética	28
h. Cartucho	30
i. Casete.....	31
j. Rollo de pianola	31
k. Alambre o hilo magnético	32
Documentos sonoros digitales	33
1. Magnéticos.....	33
1.1. Discos duros.....	33
1.2. Floppy disc	34
1.3. Cintas magnéticas digitales	34
1.4. Sistema Digital de Almacenamiento Masivo	34
1.5. DAT.....	36
1.6. DLT	36
1.7. LTO.....	36
2. Ópticos y magneto ópticos.....	37
2.1. Discos compactos.....	37
2.2. Discos magneto ópticos.....	38
3. Medios de almacenamiento digital: almacenamiento flash	38
3.1. Discos en estado sólido	38
3.2. USB	39
3.3. Tarjeta de memoria	39
Formatos de archivo de los documentos digitales	39
Deterioro y conservación de los documentos sonoros	41
Los deterioros biológicos	42
Los deterioros químicos	43
Los deterioros físicos o mecánicos	44

La conservación en los documentos sonoros	46
Capítulo 2	
Métodos de conservación de los documentos sonoros.....	50
Definición de métodos de conservación.....	50
Métodos de conservación preventiva:	51
a. Control de medio ambiente	51
b. Manejo y manipulación de los soportes sonoros.....	58
Cintas magnéticas	60
USB	62
Minidisk	63
Medios de almacenamiento digital (flash storage).....	64
Manipulación del soporte por parte de los usuarios	67
Condiciones de conservación del edificio	68
Destinar espacios para las bóvedas de preservación con las adecuaciones requeridas.....	69
Condiciones de conservación del depósito	70
Condiciones de conservación en el área de cuarentena	71
Área o bóveda de tránsito.....	72
Materiales de conservación	73
Guardas	73
Capítulo 3	
Técnicas y tecnologías de la conservación de los documentos sonoros.....	78
Definición de técnica	78
Técnica de manejo de soportes.....	79
Cintas magnéticas	79
Rollos de pianola.....	79
Cintas de hilo magnético	79
Disco compacto	80
Técnica de colocación en estantería	80
Técnica de limpieza de los documentos sonoros.....	81
Limpieza de rollo de pianola.....	81
Discos analógicos	82
Limpieza manual	83
Tecnologías de conservación de documentos sonoros	93
Higrómetros.....	93
Datalogers	94
Fotómetro	95
Detector de gases contaminantes	96
Termómetro.....	96
Luxómetro	96
Lavadora de discos analógicos	97
Cámara climática	98
Conclusiones	100
Bibliografía	102

GRÁFICO

Gráfico 1. Tareas del archivo sonoro	15
Gráfico 2. Características de los documentos sonoros.....	19
Gráfico 3. Condiciones y acciones para la conservación de los soportes sonoros...57	
Gráfico 4. Recomendaciones generales para la manipulación de los soportes sonoros.....	58

TABLAS

Tabla 1. Tipos de disco compacto	37
Tabla 2. Formatos de compresión	40
Tabla 3. Formación con compresión	41
Tabla 4. Deterioros físicos más comunes del soporte	47
Tabla 5. Recomendaciones de temperatura y humedad para documentos sonoros fuente: Adrian Brown. "Digital preservation guidance: care, handling and storage of removable media", 2008.....	54

Código QR

Técnica de limpieza para rollo de pianola	82
Técnica de limpieza con cepillo de fibra de carbón	87
Técnica de limpieza para cinta de carrete abierto	87
Técnica de limpieza con lavadora para discos analógicos.....	97
Cámara climática	98

La Conservación en un archivo sonoro
se terminó de imprimir en el mes de noviembre de 2018
en los talleres de Comercializadora Druck

Se imprimieron 1,000 ejemplares

En su composición se utilizó Universe en 9, 11, 20 y 24 puntos.
El diseño gráfico y formación de esta obra
estuvo a cargo de Abigail Virgen.

La conservación en un archivo sonoro de Mariela Salazar Hernández, es esfuerzo muy relevante para reunir en una publicación especializada, un meticuloso análisis de los criterios, principios y técnicas que deben atenderse en los procesos de preservación de los acervos sonoros. Un manual que se volverá un referencial para los estudiosos y profesionales de la preservación de acervos.

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA



10
AÑOS
FONOTECA NACIONAL