

Estudi de l'estat de conservació del material fotogràfic en suport de nitrat de cel·lulosa del fons de la Biblioteca Nacional de Catalunya.

Study of the state of conservation of photographic material supported by a cellulose nitrate base in the Biblioteca Nacional de Catalunya.

Cristina Gallego Galan / crisgallego07@gmail.com — www.incrisart.com

Codi Orcid: 0009-0004-6278-7950

Graduada en Ensenyaments Artístics Superiors de Conservació i Restauració de Béns Culturals en l'especialitat de Document Gràfic per l'ESCRBCC. Llicenciada en Periodisme per la Universitat Autònoma de Barcelona. Màster en Conservació i Restauració de Patrimoni Fotogràfic per l'ESCRBCC. Conservadora-restauradora d'obra gràfica, material d'arxiu i fotografia.

BA in Conservation and Restoration of Cultural Heritage specializing in Graphic Documents from the ESCRBCC. BA in Journalism from the Autonomous University of Barcelona. MA in Conservation and Restoration of Photographic Heritage from the ESCRBCC. Conservator-restorer of graphic artwork, archive material and photography

Aquest article ofereix una revisió del nitrat de cel·lulosa, el primer producte utilitzat com a suport plàstic en fotografia des de finals del segle XIX. Es tracta d'un estudi desenvolupat com a Treball Final del Màster en Conservació i Restauració de Patrimoni Fotogràfic per l'ESCRBCC. La composició química del nitrat el fa un material molt inestable i, per aquesta raó, és necessària la seva identificació. La presència de nitrats (a vegades desapercebuda) dins dels fons fotogràfics d'institucions patrimonials, com la Biblioteca Nacional de Catalunya, requereix un tractament especial per a la seva conservació i per a la seguretat de la resta de col·leccions i del personal que hi treballa.

Paraules clau: Nitrat de cel·lulosa, suport plàstic, patrimoni fotogràfic, inestabilitat química, conservació preventiva, fons històrics, Biblioteca Nacional de Catalunya.

This article reviews the use of cellulose nitrate as the first plastic base used in photography from the late nineteenth century, based on a study carried out for the final project of a Master's degree in the Conservation and Restoration of Photographic Heritage at the ESCRBCC. The chemical composition of nitrate makes the material highly unstable and, therefore, its identification is very important. Sometimes the presence of nitrate goes unnoticed in photographic institutions, such as the Biblioteca Nacional de Catalunya. The special treatment of this material is necessary for its conservation and the safety of other objects and people's health.

Keywords: Cellulose nitrate, plastic base, photographic heritage, chemical instability, preventive conservation, historical collections, Biblioteca Nacional de Catalunya.



[PORTADA] Detall d'un negatiu de nitrat de cel·lulosa del fons Salvany amb un alt grau de deteriorament (Fotografia: Cristina Gallego).

INTRODUCCIÓ

Aquest article prové de les pràctiques realitzades a la Unitat Gràfica de la Biblioteca Nacional de Catalunya entre febrer i juny de 2023, dins del conveni de pràctiques externes del Màster en Conservació i Restauració de Patrimoni Fotogràfic de l'ESCRBCC del curs 2022-2023.

L'anàlisi inicial de l'estat de conservació dels seus fons fotogràfics (que reuneix un total de 300.000 objectes) va servir per identificar diverses alteracions en els suports plàstics més inestables, concretament en el nitrat de cel·lulosa, a causa de la naturalesa química dels seus components i de l'entorn en el qual estaven ubicats.

Es va partir de la premissa que les condicions d'emmagatzematge i control climàtic a les sales de reserva de la Biblioteca Nacional de Catalunya afectaven i podien accelerar fenòmens de deteriorament i conservació en els materials fotogràfics sensibles (nitrat i acetat de cel·lulosa). Es va establir un protocol de treball centrat en els negatius en suport plàstic per identificar el nitrat de cel·lulosa. Es van avaluar els riscos i perillositat per la seva presència a les col·leccions i es van plantejar mesures per a la seva conservació.

EL SUPORT PLÀSTIC

EVOLUCIÓ HISTÒRICA: NITRATS, ACETATS I POLIÈSTER

L'aparició del plàstic com a base de suport dels negatius fotogràfics sorgeix a finals del segle XIX. Aquesta innovació tècnica va suposar la substitució progressiva de l'ús del vidre (pesat, trencadís i fràgil), per un nou suport

transparent (lleuger, resistent i flexible). La fabricació més econòmica va permetre l'expansió de la fotografia (i del cinema) des del món professional fins a un mercat de consum massiu d'aficionats.

L'invent semblava perfecte, però aviat van sorgir problemes derivats de la degradació imparabile de la seva matèria constitutiva, que la feien inestable i perillosa.

Nitrat de cel·lulosa: Anomenat també cel·luloide, nitrocel·lulosa, pel·lícula inflamable i nitrat de cel·lulosa, és un polímer natural modificat mitjançant un tractament químic sobre les seves fibres de cel·lulosa (inicialment eren fibres de cotó).

El seu primer ús en fotografia sorgeix l'any 1851 com a aglutinant fotogràfic: el col·lodió (nitrat de cel·lulosa dissolt en èter i alcohol) s'aplicava humit sobre la placa de vidre (sensibilitzada amb nitrat de plata) i es processava al moment. L'any 1871 s'introdueixen les "plaques seques", amb emulsió de gelatina (on es barreja l'aglutinant amb iodur i bromur de plata per la seva sensibilització). És el primer procés fotogràfic industrial sobre suport de vidre, i va facilitar la feina del fotògraf: les plaques es compraven en formats estàndard, s'emmagatzemaven, i el revelatge no era in situ.¹

No és fins a l'any 1887 quan es comença a aplicar el nitrat de cel·lulosa com a suport fotogràfic. Es tractava de fulls o plaques de negatius sobre els quals s'aplica una capa

¹ HERRERA, R. *Conservación y restauración de fotografía*. Madrid: Editorial Síntesis, 2022.

² VALVERDE VALDÉS, M. F.

Photographic negatives: Nature and Evolution of Processes.

Rochester (NY): Advanced Residency Program in Photograph Conservation. George Eastman House - Image Permanent Institute, 2005, p. 19. Disponible en línia a: <https://www.imagepermaneinstitute.org/education/publications.html> [Consulta: 31 març 2023].

³ VALVERDE VALDÉS, M. F. *Métodos para evaluar el deterioro de las películas cinematográficas con soporte de nitrato de celulosa.* Tesis doctoral inèdita. Ciudad de México: Instituto de Antropología e Historia, Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete", 1996, p. 12.

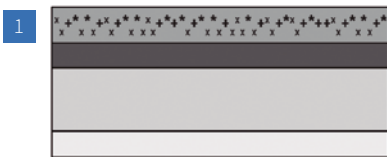
⁴ Es pot llegir més informació sobre els inventors i les patents de la primera època del suport plàstic a: HAGER, M. "Saving the Image: The deterioration of Nitrate Negatives". *Image*, Vol. 26 (1983), núm. 4, p. 3.

⁵ BIGOURDAN, J.-L. "From the Nitrate Experience to New Film Preservation Strategies". A: *This Film is Dangerous. A Celebration of Nitrate Film.* Brusel·les: Roger Smither FIAF, 2002, p. 54.

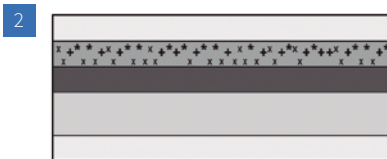
⁶ FISCHER, M. *A Short Guide to Film Base Photographic Materials: Identification, Care, and Duplication.* Preservation leaflets. Andover (MA): Northeast Document Conservation Center, 2020. [En línia]. https://www.nedcc.org/assets/media/documents/Preservation%20Leaflets/5_1_FilmBaseGuide_2020.pdf [Consulta: 10 març 2023].

⁷ HORVATH, D.G. *The Acetate Negative Survey. Final report.* Louisville (KY): University of Louisville, 1987. [En línia]. https://gawainweaver.com/images/uploads/Horvath_AcetateNegativeSurvey.pdf [Consulta: 4 maig 2023].

⁸ VALVERDE VALDÉS, M. F. *Photographic negatives: Nature and Evolution of Processes...*, p. 20.



1. Emulsió de gelatina i plata.
2. Capa intermèdia d'adhesió (gelatina i nitrat).
3. Suport (pel·lícula de nitrat de cel·lulosa i plastificants).
4. Gelatina (capa inferior anti-curvatura, per donar estabilitat dimensional). S'incorpora amb posterioritat, l'any 1903.



1. Gelatina (capa superior de protecció).
2. Emulsió de gelatina i plata.
3. Subbing de nitrat de cel·lulosa (capa d'adhesió).
4. Suport (pel·lícula d'acetat de cel·lulosa i additius).
5. Gelatina (capa inferior anti-curvatura per donar estabilitat dimensional). Conté colorants anti-halo.

[1] Estructura del negatiu de nitrat de cel·lulosa.

[2] Estructura del negatiu d'acetat de cel·lulosa (Imatges: Cristina Gallego).

d'emulsió de gelatina. L'any 1889, la companyia Eastman Kodak ja produeix una pel·lícula plàstica en rodets en diversos formats (i càmeres pel nou suport), que suposaran l'expansió de la fotografia amateur i la substitució progressiva del suport del vidre.²

Químicament, la transformació de la cel·lulosa es realitza reemplaçant grups hidroxils per grups nitrats, amb àcid nítric, i amb presència també d'àcid sulfúric, en un procés anomenat nitració. Després es renta; i s'afegeix un plastificant (càmfora) i alcohol en assecar, que canvia l'estructura de les fibres, convertint-se en un gel sense orientació de fibres.³ El resultat és un material termoplàstic en forma de bloc que es talla en làmines fines. A les làmines de cel·lulosa se'ls hi aplica una capa d'emulsió de gelatina sensibilitzada amb sals de plata.⁴ ¹

El nitrat de cel·lulosa es va utilitzar en fotografia i cinema durant més de 50 anys, fins que es va trobar un plàstic equivalent per substituir-lo, a causa de la seva perillositat.

TAULA 1

Acetat de cel·lulosa: Terme genèric que comprèn el diacetat, el propionat, el butirat i el triacetat de cel·lulosa (evolució del suport plàstic amb millores). També és un èster de cel·lulosa, amb una base de cel·lulosa modificada, però parteix d'un procés que incorpora àcid acètic en lloc de nítric, combinat amb àcid anhidrid i àcid sulfúric.

Va reemplaçar el nitrat de cel·lulosa, per no ser tan inflamable, tot i que el seu comportament químic tampoc és estable, a causa de les propietats físiques del polímer i la composició del plàstic.⁵ ² TAULA 2

TAULA 1	NITRAT DE CEL·LULOSA	TIPUS DE PEL·LÍCULA I FORMATS	FINAL DE PRODUCCIÓ
	Pel·lícula per raig-X		1933
	Rodets de pel·lícula de 35 mm		1938
	Plaques de pel·lícula professional comercial i per retrats (<i>sheet film</i>)		1939
	Pel·lícula per fotografia aèria		1942
	Paquets de fulls de negatius (<i>film packs</i>)		1949
	Rodets de pel·lícula fotogràfica amateur (formats 616, 620, 828...)		1950
	Pel·lícula de cinema (rotlles de 35 mm)		1951

[Taula 1] Cronologia de l'ús del suport plàstic de nitrat de cel·lulosa com a pel·lícula fotogràfica.⁶

TAULA 2	ACETATS DE CEL·LULOSA ⁷	TIPUS DE PEL·LÍCULA	PRODUCTORS	DATES PRODUCCIÓ
	Di-acetat de cel·lulosa	Rodets i plaques	Kodak, Agfa, Ansco, Dupont, Defender	ca. 1923 – ca. 1955
	Propionat de cel·lulosa	Rodets	Kodak	1927 – ca. 1949
	Butirat de cel·lulosa	Plaques, raig-X, aèries	Kodak	1936 – fins ara
	Triacetat de cel·lulosa	Rodets	Tots	ca. 1950 – fins ara

[Taula 2] Cronologia de l'ús del suport plàstic d'acetat de cel·lulosa com a pel·lícula fotogràfica.⁸

Polièster: Anomenat tereftalat polietilè (PET), és un polímer sintètic caracteritzat per una gran resistència mecànica i estabilitat química, a diferència dels polímers naturals de cel·lulosa, als quals va substituir. La seva durabilitat s'ha vist garantida perquè no conté dissolvents ni plastificants en el procés de fabricació.⁹ Com a base de pel·lícula en color pateix l'esvaïment dels tints amb el pas del temps a temperatura ambient. **TAULA 3**

TAULA 3		
POLIÈSTER	TIPUS DE PEL·LÍCULA	DATA PRODUCCIÓ
	Negatius en blanc i negre i color	1955 fins a l'actualitat

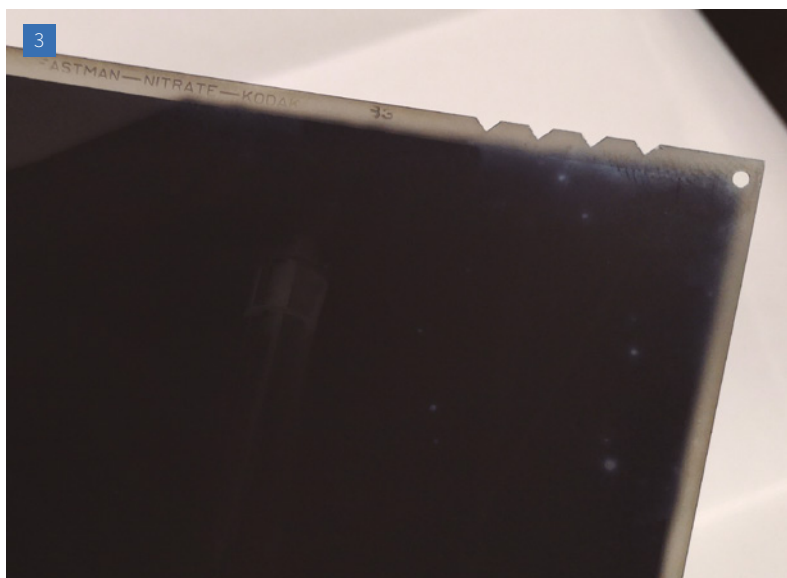
[Taula 3] Cronologia de l'ús del suport de polièster com a pel·lícula fotogràfica.¹⁰

CARACTERÍSTIQUES D'IDENTIFICACIÓ

I TIPUS DE DETERIORAMENT

Els diferents tipus de suports plàstics són difícils d'identificar quan l'estat de conservació és bo. Ens podem guiar per la informació disponible sobre l'època de creació de les fotos (encara que el nitrat i l'acetat de cel·lulosa van conviure durant molts anys). Amb un examen organolèptic podem apreciar les característiques físiques del plàstic (gruix, color, tipologia de pel·lícula, etc.); guiar-nos per la presència de marques a les vores (*notch codes* o codis d'osca), o per les inscripcions de text sobre els marges del suport (que indiquen a partir de 1930 si són nitrats amb la paraula *nitrate*, per diferenciar-los dels acetats amb la paraula *safety*).¹¹

Aquestes osques, escantells o marques retallades sobre les vores de les plaques fotogràfiques de suport plàstic es fan



servir per identificar el tipus de pel·lícula al laboratori (a les fosques, en carregar la pel·lícula al cos de les càmeres). Per exemple, la marca Kodak identificava els negatius de nitrat amb una V en la primera posició de la placa, al marge superior dret (mirant l'emulsió), mentre que les plaques d'acetat des de 1925 fins a 1949 es marcaven amb un rectangle, a la mateixa posició que el nitrat. La resta de marques comercials van adoptar múltiples variacions que fan complicada la identificació correcta del suport. **3** i **4**

Existeixen diferents proves per identificar materials plàstics i, per tant, per confirmar si hi ha nitrats a les col·leccions fotogràfiques. El problema és que algunes d'elles són destructives i no són totalment definitòries quant a resultats. **TAULA 4**



⁹ MESTRE I VERGÉS, J. *Identificación y conservación de fotografías*. Gijón: Ediciones de Trea, 2003, p. 28-29.

¹⁰ Es pot consultar una cronologia completa dels tres suports plàstics a: VOGT O'CONNOR, D. *The Museum Handbook: Museum Collections. Part I. Appendix M, Management of Cellulose Nitrate and Cellulose Ester Film*. Washington: National Park Service, 1999, p. 3. Disponible en línia a: <https://www.nps.gov/museum/publications/mhi/mhi.pdf> [Consulta: 31 març 2023].

¹¹ PAVAO, L. *Cuadernos técnicos: Conservación de Colecciones de Fotografía*. Sevilla: Consejería de Cultura de Andalucía, 2001, p. 73-75.

[3] i [4] *Notch codes* de nitrat, marca Eastman Kodak (a l'esquerra), i d'acetat (dreta). Era habitual la coexistència dels dos suports a una mateixa col·lecció (Fotografies: Cristina Gallego).

¹² CANADIAN CONSERVATION INSTITUTE. *CCI Notes 17/2. The Diphenylamine Spot Test for Cellulose Nitrate in Museum Objects*. Ottawa: Canadian Conservation Institute, 1994.

¹³ FISCHER, M. *A Short Guide to Film Base...*, p. 3.

¹⁴ SHOEMAKER, H. *Formation of a Watermark Impression on a Collection of Cellulose Nitrate Negatives*. Washington: AIC. Topics in Photographic Preservation, Vol. 8, 1999, p. 56-59. Disponible en línia a: http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/1999-volume-eight/08_08_Shoemaker.pdf [Consulta: 31 març 2023].

¹⁵ VALVERDE VALDÉS, M. F. *Photographic negatives: Nature and Evolution of Processes...*, p. 21.

¹⁶ CANADIAN CONSERVATION INSTITUTE. *CCI Notes 15/3. Display and storage of Museum Objects Containing Cellulose Nitrate*. Ottawa: Canadian Conservation Institute, 1994. Disponible en línia a: <https://www.canada.ca/content/dam/cci-icc/documents/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/15-3-eng.pdf> [Consulta: 15 març 2023].

TAULA 4	
TEST DE POLARITZACIÓ	TEST DE DIFENILAMINA ¹²
<ul style="list-style-type: none"> - Prova no destructiva. - Identifica el polièster. - Es fan servir dues làmines de filtres polaritzadors creuats que mostren la birefringència del suport a la llum (amb iridescències visibles). Ni el nitrat ni l'acetat de cel·lulosa reaccionen òpticament a la llum polaritzada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prova destructiva. - Identifica el nitrat de cel·lulosa. - Mitjançant una solució del 0,5% de difenilamina en 90% d'àcid sulfúric, reacciona amb un color blau intens en contacte amb la mostra de nitrat. Precaució per l'ús d'àcid sulfúric.
TEST DE FLOTACIÓ	TEST DE COMBUSTIÓ
<ul style="list-style-type: none"> - Prova destructiva. - Aprofita la diferència de densitats dels suports per identificar-los. - S'introdueix una petita mostra de cada tipologia en tricloroetilè dins d'un tub d'assaig: El nitrat s'enfonsa, l'acetat sura a la superfície, i el polièster es queda al mig de la solució. Substància tòxica. Realitzar amb precaució sota una campana d'extracció de gasos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prova destructiva. - Es pren una mostra del negatiu a analitzar, fina i llarga. Se subjecta amb unes pinces metàl·liques i s'encén des del marge superior. El nitrat és el plàstic més inflamable. Crema molt ràpidament cap a baix, amb una flama intensa de color groc. Precaució i no fer la prova en interior. Disposar d'un recipient amb aigua per dipositar la resta cremada.

[Taula 4] Proves d'identificació per a material en suport plàstic.¹³

TAULA 5	
NIVELLS DE DETERIORAMENT DEL NITRAT DE CEL·LULOSA	
Nivell 1:	Sense deteriorament.
Nivell 2:	Esgroguement del suport i mirall de plata.
Nivell 3:	L'emulsió es torna enganxosa i desprèn olor nociva.
Nivell 4:	Color ambre i esvaïment de la imatge.
Nivell 5:	Reblaniment del suport i adhesió entre objectes.
Nivell 6:	Pols àcida marró.

[Taula 5] Característiques de cada nivell d'afectació del suport nitrat.

Un cop iniciat el procés de deteriorament químic dels suports cel·lulòsics, la seva identificació és més senzilla, i presenta tipologies d'alteracions distingibles entre nitrats i acetats. En els nitrats, l'afectació del suport implica la desaparició i destrucció de la imatge fotogràfica continguda a l'emulsió de gelatina i halurs de plata. Els acetats pateixen un deteriorament del suport plàstic que no afecta la mateixa imatge.

La classificació del nitrat de cel·lulosa per nivells apareix per primera vegada el 1950, a un article signat per Cummings, J.W.; Hutton, A.C.; Silfis, J-L., publicat al *Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers* on estableix 5 nivells de degradació.¹⁴ Diversos autors han fet una variació amb 6 nivells de valoració (també pels acetats) on s'inclou un estat inicial sense deteriorament visible.¹⁵ **TAULA 5**

Un cop identificat el suport de nitrat de cel·lulosa, s'ha de separar de la resta de materials i dur a terme unes mesures d'emmagatzematge especials per no comprometre la resta d'objectes (fotogràfics o no) custodiats a la institució. En espais sense ventilació, els gasos oxidants i corrosius que emet el nitrat en el seu procés de deteriorament poden afectar a metalls o deteriorar material orgànic i, al mateix temps, posar en risc la salut del personal.

LA INESTABILITAT DEL NITRAT CEL·LULÒSIC

Es va triar com a substància plàstica, malgrat els seus antecedents a la indústria de les armes, en descobrir que afegint un plastificant s'estabilitzava la matèria. L'estabilitat del nitrat de cel·lulosa té a veure amb el seu contingut de nitrogen. A més quantitat, serà més inestable. Per exemple, els explosius compten amb un percentatge més alt de nitrogen (entre el 12,4 i el 13,5%).¹⁶ **TAULA 6**

TAULA 6	
PES EN %	COMPOSICIÓ
80-95	Base de nitrat de cel·lulosa (11-12% nitrogen, 1.9-2.2 grau de substitució).
3-10	Gelatina fotogràfica.
1-8	Halurs de plata.
< 1	Additius variis.

[Taula 5] Característiques de cada nivell d'afectació del suport nitrat.

Comportament químic

El conservador-restaurador Luis Pavao resumeix els factors principals que afecten les reaccions de deteriorament del nitrat com una combinació de factors intrínsecs i extrínsecs: la naturalesa química de la seva matèria accelera el deteriorament a causa de la retenció i alliberament de gasos àcids contaminants, en un entorn de temperatura i humitat relativa inadequades.¹⁷

Segons Fernanda Valverde, investigadora i experta en suports fotogràfics plàstics, trobem diverses causes intrínseques que contribueixen al seu deteriorament: “la qualitat de la cel·lulosa, dels àcids, de la càmfora, de l'alcohol i de l'aigua utilitzats; la reversibilitat del procés de nitració; la presència d'àcids lliures, i d'èsters de sulfats; la falta d'homogeneïtat de les fibres de nitrat; o la tècnica de fabricació”.¹⁸

El procés de degradació del nitrat és autocatalític: un cop iniciat, continua avançant i no es pot aturar. S'engega des del moment en què es produeix la nitració: els enllaços entre el nitrogen i l'oxigen de les cadenes del polímer es degraden i produeixen òxid nítric que derivarà en àcid nítric en combinació amb la presència d'humitat. Per tant, el seu origen, seria el resultat de diverses reaccions químiques.¹⁹

L'autor Charles Selwitz engloba els tres tipus de degradació principals del nitrat en: hidròlisi (a causa d'impureses àcides presents als polímers), tèrmica (augmenta a temperatures més altes), i fotomecànica (es pot produir un trencament molecular per la llum ultraviolada). Tots tres serien modes primaris a partir dels quals apareixen mecanismes de descomposició secundaris com són les reaccions d'oxidació de gasos (d'òxid nítric, d'òxid nítric, i de diòxid de nitrogen), que contribueixen a la reacció autocatalítica.²⁰

Perillositat i normatives

Cal tenir en compte el risc que comporta la presència del nitrat de cel·lulosa a les col·leccions fotogràfiques. La temperatura i la humitat ambientals altes contribueixen a la seva inestabilitat, accelerant els processos d'oxidació i d'hidròlisi.²¹

A més de la seva inestabilitat química, la inflamabilitat agreuja el perill. El nitrat pot cremar sense que hi hagi oxigen, en contenidors tancats (ho fa sense flames) i, per això, sistemes d'extinció com l'aigua, la sorra o l'escuma no funcionen. En una tira individual es pot apagar la flama refredant la matèria per sota del punt d'ignició de 160 °C. En canvi, a les bobines de cinema enrotllades, l'extinció no és possible per la intensitat i l'acumulació de calor a la zona interna en combustió.²²

Existeixen moltes lleis i normatives internacionals per regular l'emmagatzematge del nitrat. L'Associació Nacional de Protecció contra Incendis dels Estats Units d'Amèrica publica i actualitza periòdicament la Norma NFPA 40,²³ que s'ha establert com a guia internacional sobre la manipulació i emmagatzematge de la pel·lícula de nitrat (centrada més en els rotlles cinematogràfics que en el material fotogràfic).

El seu tractament té moltes restriccions, a conseqüència de gravíssims accidents durant la primera meitat del segle XX, amb molta acumulació de material inflamable i tòxic. L'accident més greu va succeir a l'hospital de Cleveland, Ohio, el 1929, on van morir 125 persones, intoxicades pels gasos de la combustió de tones de plaques de raigs X en suport nitrat, emmagatzemades a un espai sense ventilació.²⁴ Un altre exemple als EUA: un incendi l'estiu del 1937 als dipòsits de magatzem de la companyia cinematogràfica Fox a New Jersey, causat per la combustió espontània provocada per les altes temperatures.²⁵ Un altre incendi estival al Canadà el 1967 va suposar la pèrdua de 19 milions de metres de rotlles de pel·lícula.²⁶

L'Organització Internacional del Treball informa en la seva fitxa tècnica sobre la classificació com a substància sòlida inflamable i perillosa pel transport.²⁷ Es considera

²⁵ HECKMAN, H. “Burn After Viewing, or, Fire in the Vaults...”, p. 496.

²⁶ HILL, G. “New Nitrate Film Storage for Library and Archives, Canada”. *AIC Topics in Photographic Preservation*. Vol. 10 (2003), p. 74. Disponible en línia a: <http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2003-volume-ten/10_08_Hill.pdf> [Consulta: 4 maig 2023].

²⁷ ILO. *Nitrocelulosa, seca, con menos del 12,6% de nitrógeno*. ICSC: 1560 (novembre 2016). [En línia]. <https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=1560&p_edit=&p_version=2&p_lang=es> [Consulta: 31 març 2023].

¹⁷ PAVAO, L. *Cuadernos técnicos: Conservación de Colecciones...*, p. 114.

¹⁸ VALVERDE VALDÉS, M. F. *Métodos para evaluar el deterioro...*, p. 15.

¹⁹ PAYÁN BALLESTEROS, O. “Els primers materials fílmics. Fons Padró Vall, recuperació d'uns negatius de nitrat de cel·lulosa de principis del segle XX”. *Unicum* (2019) núm. 18, p. 51-68. Disponible en línia a: <<https://raco.cat/index.php/UNICUM/article/view/364684>> [Consulta: 31 març 2023].

²⁰ SELWITZ, C. *Cellulose Nitrate in Conservation. Research in Conservation* 2. Marina del Rey, CA: Getty Conservation Institute, 1988, p. 15. Disponible en línia a: <http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/cellulose_nitrate> [Consulta: 31 març 2023].

²¹ HECKMAN, H. “Burn After Viewing, or, Fire in the Vaults: Nitrate Decomposition and Combustibility”. *The American Archivist*. Vol. 73, (2010), núm. 2, p. 496.

²² FIAF. *Handling, Storage and Transport of the Cellulose Nitrate Film*. [S.l.]: FIAF, 1991, p. 13.

²³ NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. *Standard for Storage and Handling of Cellulose Nitrate Motion Picture Film (NFPA 40)*, 2022. Disponible en línia a: <<https://link.nfpa.org/free-access/publications/40/2022>> [Consulta: 1 abril 2023].

²⁴ OGT O'CONNOR, D. *The Museum Handbook...*, p. 5.

²⁸ HILL, G. "New Nitrate Film Storage for Library and Archives...". p. 83.

²⁹ LÉGIFRANCE. *Loi n°76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement*. [En línia]. <<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000684771>> [Consulta: 10 maig 2023].

³⁰ Traducció de l'autora del present article de l'original en francès: PERREUX, A.; TRAGNI, C. *L'Atelier de Restauration et de Conservation des Photographies de la Ville de Paris (ARCP): Activities of the Preventive Conservation Section 2002-2012*. Washington: AIC. *Topics in Photographic Preservation*, 2013, p. 388. Disponible en línia a: <http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2013-volume-fifteen/51-T15_Perreux_Tragni.pdf> [Consulta: 27 abril 2023].

³¹ HECKMAN, H. "Burn After Viewing, or, Fire in the Vaults...". p. 505.

³² Consulta en línia realitzada el 9 de maig de 2023 al Departament d'Informació i Tramitació de l'Agència de Residus de Catalunya de la Generalitat de Catalunya.

³³ Podeu consultar el decret i la guia a: AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA. *Consulta al Catàleg de residus de Catalunya*. [En línia]. <https://residus.gencat.cat/ca/consultes_i_tramits/_nou/consultes/consulta_al_cataleg_de_residus_de_catalunya/> [Consulta: 9 maig 2023].

³⁴ BIBLIOTECA DE CATALUNYA. *Edifici històric*. [En línia]. <<https://www.bnc.cat/Coneix-nos/Edifici-historic>> [Consulta: 15 març 2023].

³⁵ BIBLIOTECA DE CATALUNYA. *Explora la BC*. [En línia]. <https://csuc-bc.primo.exlibrisgroup.com/discovery/search?vid=34CSUC_BC:VU1> [Consulta: 15 març 2023].

de risc relativament baix, però ha de ser transportat en contenidors petits, amb limitació de quantitat, i els conductors han de seguir estrictes mesures de control i actuació en cas d'accident.²⁸

A França, la legislació sobre el nitrat de cel·lulosa es regula per la Llei 76-663 del 19 de juliol de 1976²⁹ a la qual s'indica que: "les institucions que comptin amb més de 50 kg de nitrat de cel·lulosa han de notificar-ho al departament de bombers. I les que tinguin més d'una tona han de disposar d'una autorització especial per al seu emmagatzematge".³⁰

L'autora H. Heckman planteja que aquestes regulacions són massa estrictes i que caldria revisar en l'àmbit científic les relacions entre el deteriorament químic i el risc d'inflamabilitat. També considera que s'hauria de quantificar el risc real d'incendis associats amb el nitrat de cel·lulosa. Creu que s'ha d'establir una major comunicació entre sectors científics, de seguretat, i d'arxius fotogràfics per actualitzar la informació bibliogràfica disponible sobre el nitrat de cel·lulosa. Alhora creu que els protocols d'actuació s'han de centrar en altres temes de seguretat no tan estudiats, com l'exposició als gasos emesos pel nitrat en descomposició.³¹

A escala nacional, es va fer una consulta a l'Agència de Residus de Catalunya sobre l'existència de normatives al nostre territori.³² La resposta va ser que no existeix cap normativa específica que reguli la gestió de residus de suport fotogràfic plàstic de nitrat de cel·lulosa, i citen: "El Decret 152/2017, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya, i la guia que el desenvolupa, constitueixen el marc per codificar i classificar els residus com a perillosos o no perillosos i per determinar-ne les possibles vies de gestió".³³

LA COL·LECCIÓ DE NITRATS A LA BIBLIOTECA NACIONAL DE CATALUNYA

La Unitat Gràfica de la Biblioteca Nacional de Catalunya es va crear el 1923 com a secció de gravats, mapes i estampes i gestiona material amb una tipologia documental molt diversa: cartells, mapes cartogràfics, fotografies, exlibris, papers de guarda, goigs, i material efímer divers. Tot i que conserva fotografies des del 1915, no va ser fins a l'any 2006 quan les col·leccions fotogràfiques van començar a formar part de la Unitat Gràfica. Actualment, la Biblioteca compta amb uns 300.000 objectes fotogràfics.

L'edifici central, al carrer Hospital 56 de Barcelona i seu de l'antic Hospital de la Santa Creu, es va construir entre els segles XV i XVIII. És un dels exemples d'arquitectura gòtica civil més importants de Catalunya.³⁴ A les característiques pròpies d'un immoble antic s'afegeix la problemàtica que no tots els espais de reserva disposen de control climatitzat de la temperatura i de la humitat relativa. És el cas de l'espai reservat per emmagatzemar les fotografies.

A les seves col·leccions hi ha representacions des dels inicis de la fotografia realitzades a Catalunya per autors amateurs i professionals: daguerreotips, ferrotips, albúmines acolorides, àlbums, postals, plaques de vidre de múltiples formats (negatius i positius en blanc i negre, i autocroms) i suports plàstics com negatius de base nitrat de cel·lulosa, o acetats de cel·lulosa positius i negatius (en blanc i negre i en color). El tractament de catalogació dels objectes fotogràfics és el mateix que se segueix per qualsevol altre objecte patrimonial: descripció i identificació, i accessibilitat de la informació per al públic.³⁵

Un dels grans reptes a una institució d'aquestes característiques és que treballen amb ingressos de fons amb gran quantitat de material. Es pot donar la situació que donacions grans estiguin pendents de processar i, per tant, no es disposi de la identificació completa del seu contingut. Per aquesta raó poden passar anys d'espera, sense mesures especials de conservació, a una zona de trànsit de la biblioteca.

VOLUM D'ESPAI DELS FONS FOTOGRÀFICS

Es va mesurar l'espai que ocupava tot el material fotogràfic catalogat a la planta 0 (dipòsit de la Unitat Gràfica), i al dipòsit de la planta -3 (es guarden els àlbums fotogràfics i alguns llibres). Els fons inventariats, però pendents de passar al catàleg en línia, es troben a diverses zones de treball de la Unitat Gràfica, encara amb els contenidors originals i dins de caixes de transport. Tot aquest material hauria de passar en el futur a les sales de reserva amb control climàtic. **TAULA 7**

CONDICIONS AMBIENTALS I D'EMMAGATZEMATGE

La climatització a les sales de reserva no és l'adient. Els registres mostren temperatures massa altes per preservar el material que allotgen, tant als espais climatitzats com als que no ho estan. Els espais que no compten amb climatització controlada (planta 0 i espais de treball de la UG), també pateixen canvis bruscos estacionals de temperatura i d'humitat relativa.⁵ La Biblioteca disposa també de zones de reserves per altres departaments a un edifici a l'Hospitalet de Llobregat. **TAULA 8**

TAULA 7

ESPAIS DE RESERVA AMB MATERIAL FOTOGRÀFIC (DADES EN METRES)	VIDRE	PLÀSTIC	PAPER I ALTRES
Dipòsit de reserva UG (planta 0)	55 m	6,5 m	98,5 m
Altell reserva UG (planta 0)	70 m (material variat sense identificar)		
Avantsala UG	20 m	5 m	23 m
Sala amb armaris UG	14 m		
Dipòsit general planta -3			3,5 m

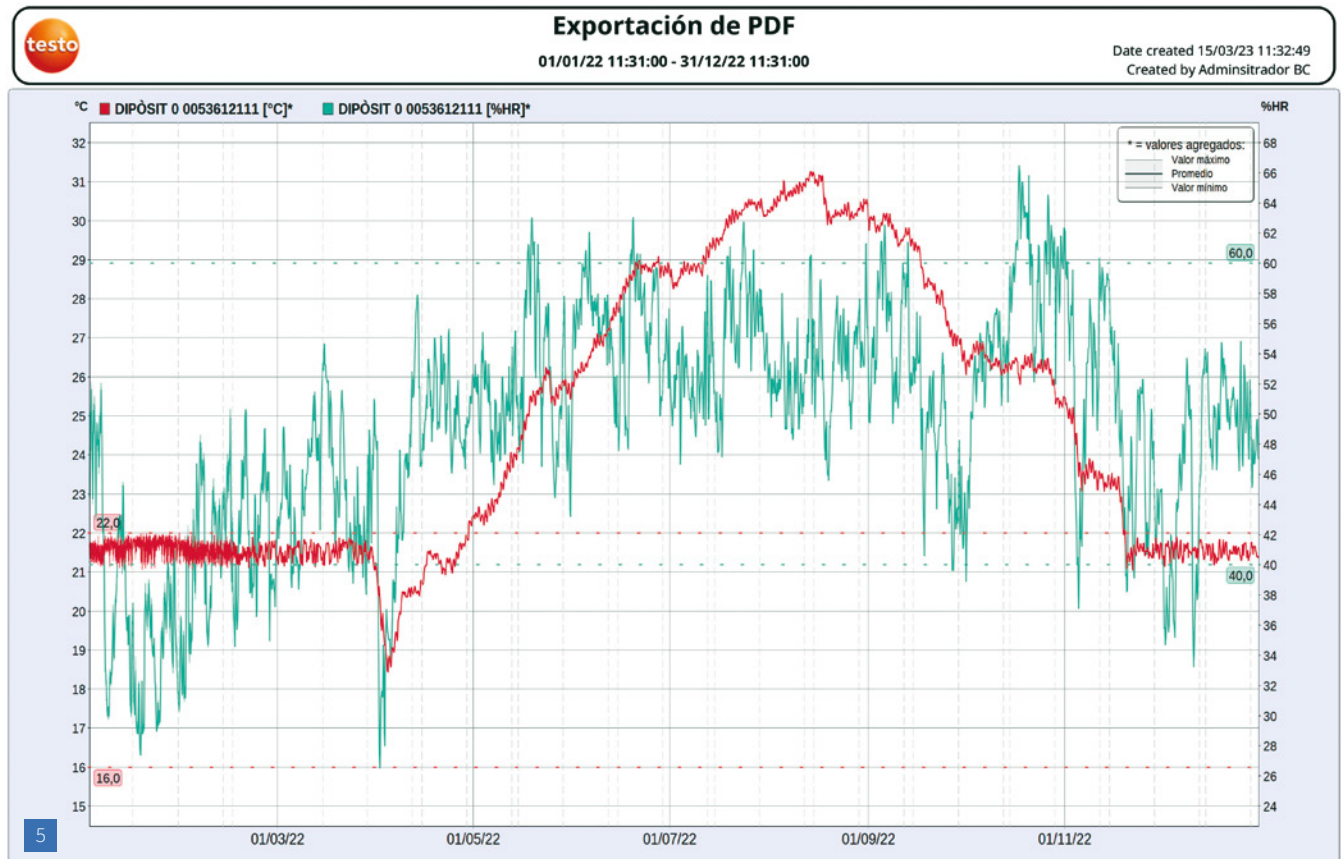
[Taula 7] Distribució del material fotogràfic de la Biblioteca Nacional de Catalunya, per tipologia de suport.

TAULA 8

ESPAIS DE RESERVA	TEMPERATURA °C	% HR	PERÍODE REVISAT
Dipòsit de reserva UG (planta 0)	De 21 a 31 °C	Pics entre 26, 40, 50 i 60% HR	Any 2022
	Oscil·lacions estacionals greus.		
	23 °C	62% HR	Lectura 24/4/23
Avantsala UG	20 °C	60% HR	Març-abril 2023
Sala amb armaris UG	21-22 °C	+/- 58% HR	Març-abril 2023
Dipòsit general planta -3	De 20 a 24 °C	Oscil·lacions entre 40, 50 i 56% HR	Any 2022
Dipòsits a l'Hospitalet de Llobregat	Diversos espais amb i sense climatització.		Any 2022

[Taula 8] Dades corresponents a temperatura i humitat relativa en el període analitzat.

[5] Gràfica de l'any 2022 corresponent a la temperatura i humitat relativa de la reserva de la Unitat Gràfica (imatge: Biblioteca Nacional de Catalunya).



[6] Exemple del formulari de la base de dades amb els camps emplenats (Imatge: Cristina Gallego).

³⁶ La base de dades photoStatus és un sistema universal mono taula de gestió de dades sobre SqlServer, desenvolupat en llenguatge C#, creat per Germán Gallego Laborda.

³⁷ Traducció de l'autora del present article de l'original en anglès: BIGOURDAN, J.-L. "From the Nitrate Experience to New Film Preservation Strategies...", p. 52.

CRITERIS D'ACTUACIÓ I VALORACIÓ DELS OBJECTES FOTOGRAFICS

A causa de l'ingent volum de fotografies a inspeccionar, es va partir inicialment de la revisió del material catalogat, custodiat a la reserva de la Unitat Gràfica, i més fàcilment accessible que el material pendent de catalogar. Les fotografies es conserven amb sistemes de protecció primaris (sobres o fundes) i secundaris (caixes d'emmagatzematge).

Es va fer una relació de tipologies d'artefactes fotogràfics i es van prioritzar: la importància en la història de la fotografia, el risc de deteriorament, o el valor del fons per a l'entitat. A continuació es va dissenyar una base de dades per poder introduir tota la informació obtinguda d'una manera més àgil mitjançant un formulari. ³⁶ ⁶

La metodologia emprada per a l'estudi de l'estat de conservació va consistir en l'examen organolèptic dels

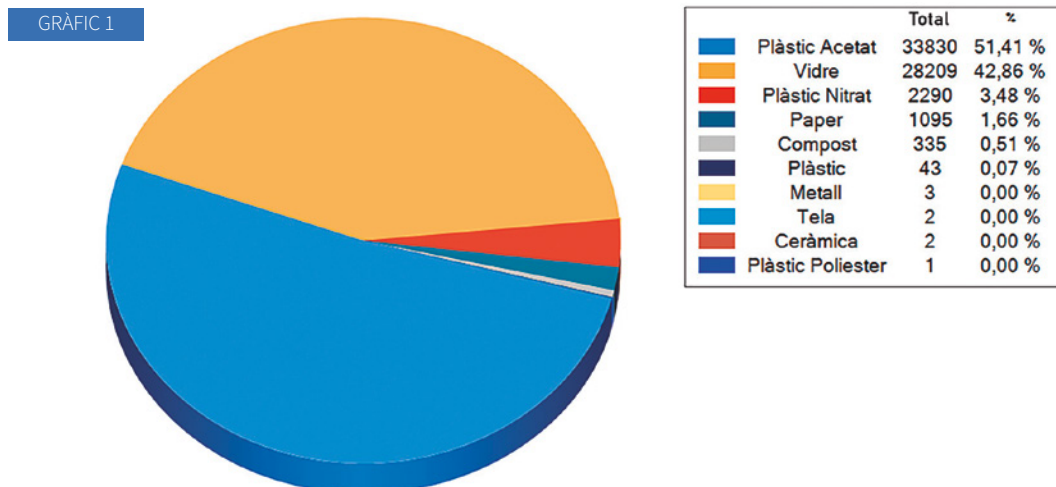
objectes amb l'anàlisi dels seus deterioraments, un recull de dades escrites i de documentació fotogràfica, una revisió dels paràmetres ambientals als espais de reserva, i posteriorment amb actuacions i recomanacions de conservació preventiva.

Un cop detectats els primers nitrats de cel·lulosa, es va reorientar l'actuació sobre les col·leccions en suport plàstic (incloent-hi també algunes pendents de processar), i sobre els fons en suport vidre, a causa de la sospita que continguessin aquest material. Posteriorment, la feina es va centrar a identificar el nitrat de cel·lulosa, descriure el nivell de deteriorament, i establir mesures (alguna d'urgència) per la seva inestabilitat en condicions ambientals no controlades. **GRÀFIC 1**

ESTAT DE CONSERVACIÓ DE LES COL·LECCIONS DE NITRATS

"Va fer història i després gairebé desapareix, però, de fet, la pel·lícula de nitrat encara és aquí".³⁷ La cita de Jean-

[Gràfic 1] Distribució dels diferents suports fotogràfics revisats durant el període de pràctiques.



Louis Bigourdan descriu a la perfecció el repte que aquest material representa per a institucions com la Biblioteca Nacional de Catalunya, tal com va poder apreciar l'autora durant la seva estada.

Davant la presència de nitrat de cel·lulosa a una col·lecció, cal destriar-lo d'entre la resta de materials plàstics. Quan no hi ha deterioraments visibles, la seva correcta identificació no és fàcil. A més, la catalogació dins d'un arxiu pot especificar la paraula "plàstic" a les característiques del suport, però no si es tracta de nitrat, d'acetat o de polièster. A vegades, la identificació és errònia, i els objectes hi consten com a acetats, quan són nitrats. A conjunts documentals amb milers d'imatges històriques i suports diferents, el nitrat pot passar desapercebut fins que es revisa un a un tot el material, com veurem a continuació.

Les condicions ambientals desfavorables comporten l'inici de deterioraments: les temperatures altes activen les reaccions químiques dels materials, i una humitat relativa alta afavoreix el deteriorament químic i el desenvolupament de fongs. Cal recordar que les fluctuacions lleus no són rellevants en l'àmbit del deteriorament químic, ja que s'amorteixen pels materials d'emmagatzematge.³⁸ **TAULA 9**

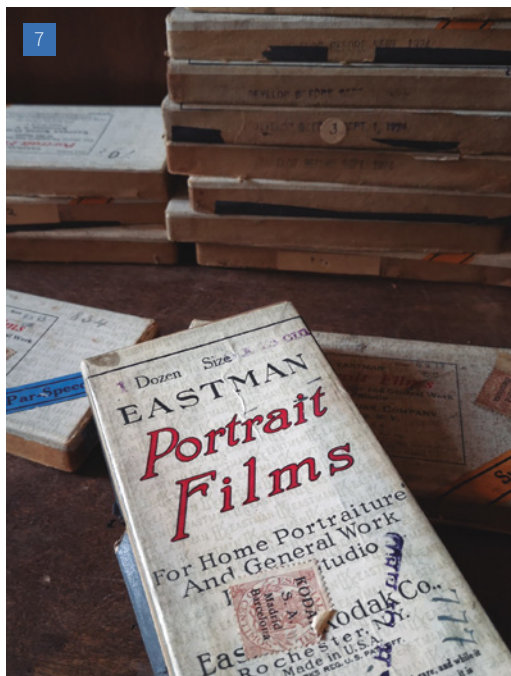
La major part de les col·leccions amb nitrats a la Biblioteca analitzades presentaven estats inicials d'alteracions químiques: mirall de plata (es produeix per reaccions d'òxid-reducció de la plata a l'emulsió de gelatina, més acusat en condicions ambientals d'humitat elevada),³⁹ o esgrogueïment del suport. En casos puntuals, es van trobar estats greus de degradació.

Anàlisi de les degradacions dels nitrats del fons Salvany

El fons fotogràfic de Josep Salvany i Blanch (metge oculista aficionat a la fotografia) va ser el primer a incorporar-se a la Biblioteca Nacional de Catalunya, amb la donació a la seva mort, l'any 1929, de prop de 18.000 objectes: 9.000 plaques de vidre estereoscòpiques positives de 6 x 13 cm i 9.000 de negatives. També s'inclou en la guia interna de

la Biblioteca l'ingrés de 153 plaques de vidre d'autocroms estereoscòpics l'any 2009.⁴⁰ El que no constava a la guia era el material en suport de nitrat de cel·lulosa que també es custodiava a la institució. La informació sobre la seva presència provenia de la responsable de l'àrea de Fotografia, Maria Mercè Riera, qui coneixia de l'existència d'algunes fotografies del fons pendents de processar.

A un despatx adjacent a la zona de trànsit de la Unitat Gràfica (amb una temperatura de 21 °C i humitat relativa del 58%) s'emmagatzemaven dins d'un armari 17 capses de negatius Eastman (*Portrait film*) de format 6 x 13 cm (amb uns 10 negatius cadascuna). Es desconeixia el temps que portaven allà. La revisió inicial mostrava un estat molt avançat de deteriorament, corresponent a uns nivells entre 5 i 6 d'afectació dels nitrats: els negatius estaven junts, en contacte dins de les caixes, en estat de compactació, amb pèrdua d'imatge, material enganxós, emissió d'àcids (olor forta), i suport trencadís. **7** i **8**



³⁸ VALVERDE, F. *Deterioro Plástico*. Apunts de l'assignatura "Conservació i Restauració del patrimoni fotogràfic sobre suport de plàstic" del Màster en Ensenyaments Artístics de Conservació i Restauració de Patrimoni Fotogràfic, inèdits. Barcelona: ESCRBC, 2023.

³⁹ HERRERA, R. *Conservación y restauración de fotografía...*, p. 45.

⁴⁰ BIBLIOTECA DE CATALUNYA. *Guia dels Fons fotogràfics. Unitat Gràfica. Fotografia*. Barcelona: Biblioteca de Catalunya, 2012, p. 4-5.

[7] Capses amb material degradat (Fotografia: Cristina Gallego).

TAULA 9

PLÀSTIC NITRAT	NEGATIU EN BLANC I NEGRE (DIVERSOS FORMATS)
Nivell 1	Sense deteriorament visible.
Nivell 2-3	Esgrogueïment, mirall de plata, suport enganxós i olor nociu.
Nivell 4-5	Color ambre, esvaïment de la imatge, reblaniment del suport i adhesió entre objectes.
Nivell 6	Desintegració del suport, fragmentació i pols àcida marró.
Deteriorament químic actiu en condicions ambientals moderades de 20 °C i 50% HR.	

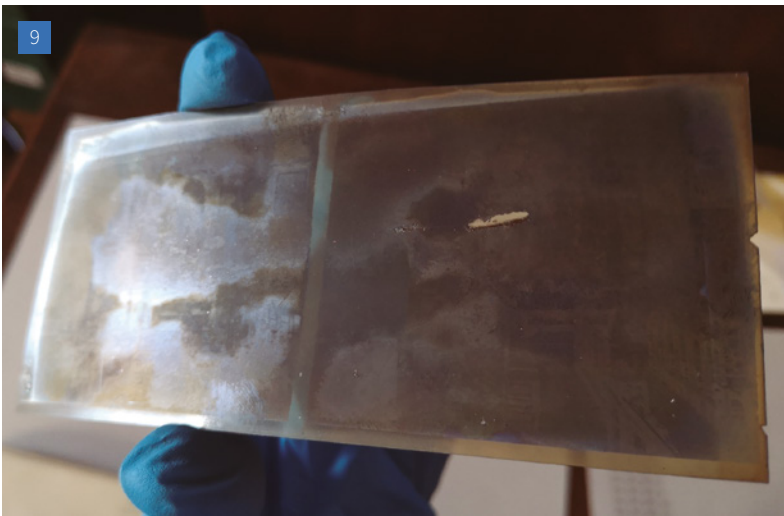
[Taula 9] Relació d'alteracions trobades a diferents suports de nitrat de cel·lulosa.



En aquest punt, es va decidir revisar totes les caixes de suport de vidre del fons Salvany (un total de 127), amb el dubte que hi poguessin haver més nitrats no identificats entre el material catalogat. Es van trobar negatius en blanc i negre de suport plàstic, allotjats en sobres individuals de material de conservació, que concordaven en format i en cronologia amb la resta de nitrats del fons (fotografies realitzades entre 1911 i 1926). Posteriorment, es van trobar més negatius d'altres formats. [9](#) i [10](#) [TAULA 10](#)

Anàlisi de les degradacions dels nitrats del fons Matheu

El fons Francesc Matheu i Fornells (editor, escriptor i polític, organitzador dels Jocs Florals de 1871) va entrar a la Biblioteca al voltant del 1986. La col·lecció està formada per un àlbum de fotografies familiars i un conjunt de 587 negatius de nitrat de cel·lulosa de format 6 x 9 cm. Els negatius van arribar ensobrats individualment en cinc àlbums originals de Eastman Kodak, amb 100 fundes de paper *glassine* i una relació manuscrita final amb la descripció del contingut de les imatges (datades entre 1917 i 1921). [11](#) i [12](#) [TAULA 11](#)



El fons es va digitalitzar íntegrament per la Unitat de Digitalització i Reprografia l'any 2006. La informació sobre les imatges al cercador de la biblioteca només constava que eren negatius de plàstic. Es disposava, però, d'un informe que deia que 20 de les imatges es trobaven "en pitjor estat de conservació, ja que gairebé no es distingeix el contingut de les imatges". Una ampliació del document de 2019 ja mencionava el nitrat de cel·lulosa.

La digitalització en escala de grisos no va permetre visualitzar bé els canvis en la coloració del suport per fer una comparativa de l'augment de la degradació des de 2006. Però, una revisió visual de cada full de negatius mostrava una disminució en la densitat dels halurs de plata que componen la imatge, que havia anat desapareixent. Es podia deduir que les condicions d'emmagatzematge havien contribuït a l'augment de la descomposició química. [13](#) i [14](#)



[8] Detall de l'interior d'una capsa amb nivell 5-6 de deteriorament.

[9] i [10] Detall de negatius del fons Salvany, localitzats a caixes de suport vidre. S'aprecia un nivell baix de deteriorament, amb esgrogueïment del suport i mirall de plata (Fotografies: Cristina Gallego).

TAULA 10

FONS JOSEP SALVANY I BLANCH. IDENTIFICACIÓ DE NITRAT DE CEL·LULOSA

TOTAL	FORMAT	CODI TOPOGRÀFIC I LOCALITZACIÓ	ESTAT DE CONSERVACIÓ
160	6 x 13 cm	17 capsos. Avantsala de la UG.	X Nivells 5 i 6
31	6 x 13 cm	Vidre-240. Reserva de la UG.	X Nivells 1 i 2
39	6 x 9 cm	Vidre-93. Reserva de la UG.	X Nivells 1 i 2

[Taula 10] Resum del material plàstic de nitrat trobat al fons Salvany.

TAULA 11

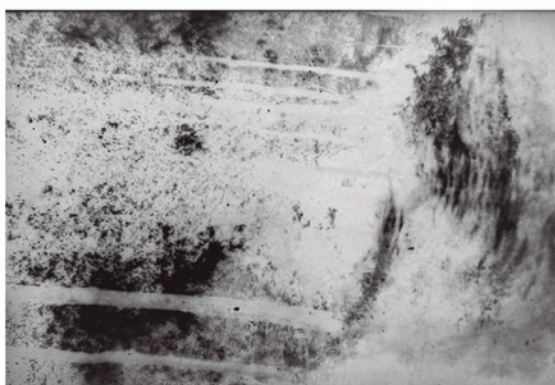
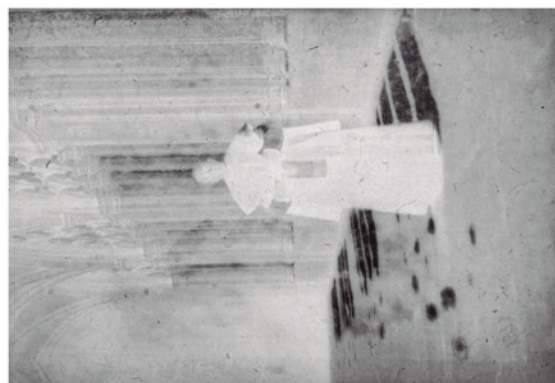
FONS FRANCESC MATHEU I FORNELLS

Localització: Reserva de la UG.	Total objectes: 587	Format: 6 x 9 cm			
Els negatius estaven allotjats en fulls amb fundes de Mylar® (material plàstic de polièster), a la reserva de la planta 0 (sense control climàtic).					
Identificació: Nitrat de cel·lulosa.					
ESTAT DE CONSERVACIÓ					
X Nivells 1	X Nivells 2	X Nivells 3	X Nivells 4	Nivells 5	Nivells 6
L'estat de conservació presentava un deteriorament amb diferents nivells d'afectació a un gran nombre de negatius. El fet de no estar en contacte entre ells hauria protegit millor la col·lecció (en comparació amb els negatius deteriorats del fons Salvany). Tot i això, el seu estat era deficient i calia posar en marxa mesures de control urgents per endarrerir el procés de deteriorament.					

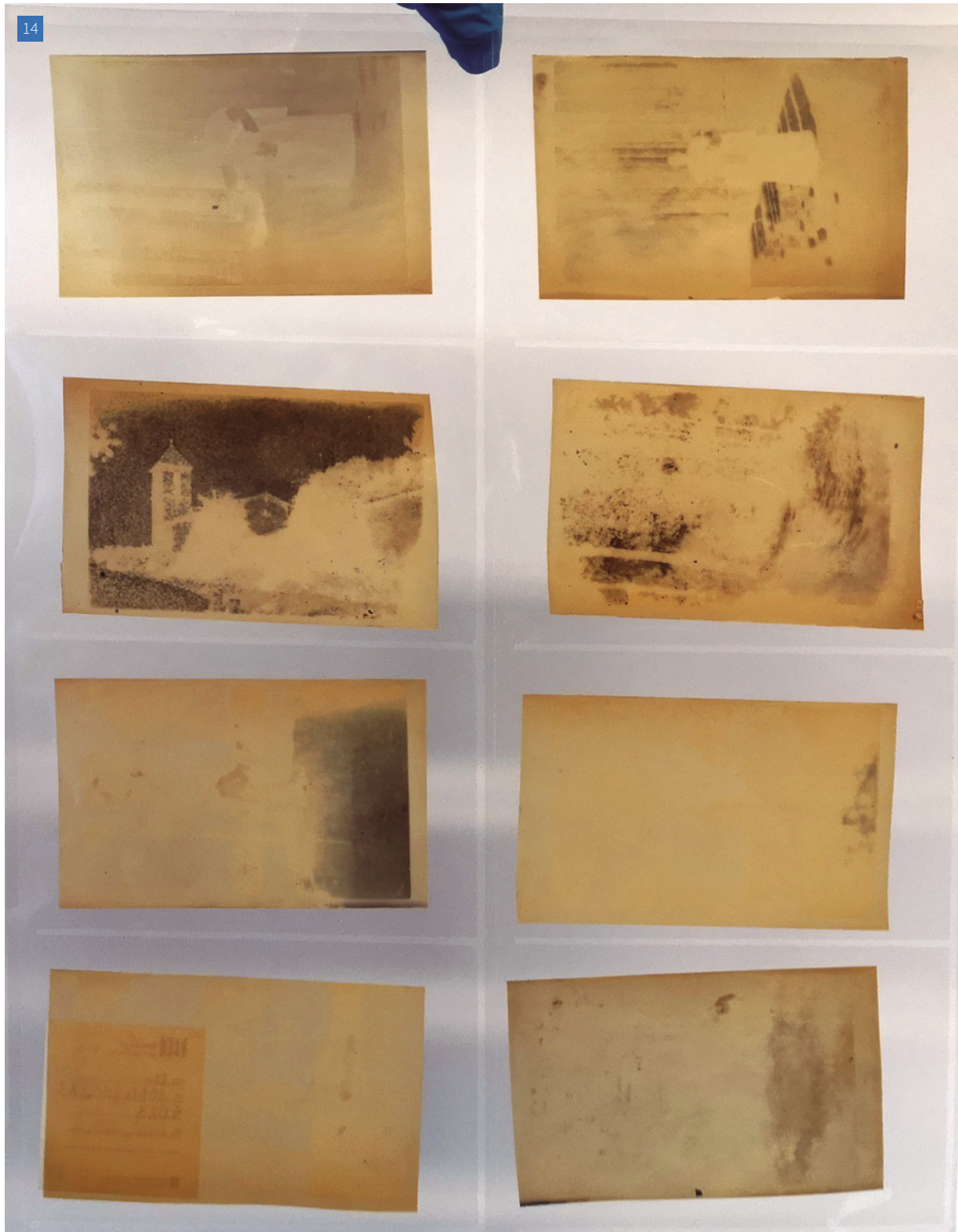
[Taula 11] Resum del material plàstic de nitrat trobat al fons Matheu.



[11] i [12] Imatge d'un dels àlbums originals Eastman Kodak (esquerra) i allotjament actual dels negatius en fulls de polièster i caixa de conservació (dreta) (Fotografies: Cristina Gallego).



[13] Negatius digitalitzats l'any 2006 (Fotografies: digitalització de la Biblioteca Nacional de Catalunya).



[14] Estat actual dels mateixos negatius l'any 2023. Es pot apreciar que els negatius 1, 5, 6, 7 i 8 mostren més esvaïment i pèrdua d'imatge (Fotografies: Cristina Gallego).

Presència de nitrats a altres fons fotogràfics

Durant la revisió de les col·leccions de fotografia de la Biblioteca es van trobar negatius de nitrat a diversos fons: Lluís Carrasco i Formiguera, Albert Ràfols Casamada i

Maria Girona, Cintet Rifà, Benet Rouse, Fundació Geroni de Moragas, o l'editorial Albert Martín. Destaquem a continuació alguns d'ells: [TAULA 12](#) - [TAULA 14](#) .

TAULA 12

FONS LLUÍS CARRASCO I FORMIGUERA

Localització: Reserva de la UG.

Total objectes: 6.128

Format: Diversos.

Donat a la Biblioteca el 2010 per un familiar del metge radiòleg barceloní Lluís Carrasco i Formiguera (1879-1938). El fons abasta un període entre 1910 i 1960. Trobem material plàstic arxivat en carpetes de conservació amb fulls de polipropilè, amb nitrats i acetats (Plast_003 i Plast_004). També es troben negatius de plàstic dins de 8 caixes de material en suport vidre.

IDENTIFICACIÓ DE NITRAT DE CEL·LULOSA

TOTAL	FORMAT	CODI TOPOGRÀFIC I LOCALITZACIÓ	ESTAT DE CONSERVACIÓ
614	6 x 6 cm	Plast_003. Reserva de la UG.	X Nivells 1 i 2
96	6 x 6 i 6 x 9 cm	Plast_004. Reserva de la UG.	X Nivells 1 i 2
213	6 x 9 i 13 x 18 cm	Caixes Vidre. Reserva de la UG.	X Nivells 1 i 2

923 en Total

DUBTES EN LA IDENTIFICACIÓ

Alguns dubtes sobre la composició cel·lulòsica es van resoldre amb l'observació de marques i de *notch codes* al suport. Hi havia negatius de rotlle sense marca (nitrats), i acetats de marca Hauff i Agfa L ISS. Es van fer més proves sobre objectes de les caixes Plast_003 i Plast_004.

[Taula 12] Resum del material plàstic de nitrat trobat al fons Carrasco i Formiguera.

TAULA 13

FONS BENET ROUSE

Localització: Avantsala de la UG.

Total objectes: 237 negatius

Format: 6 x 6, 6 x 9 i 9 x 12 cm.

El procés de catalogació es va iniciar l'abril de 2023 (anys després de la seva compra). Es tracta d'un fons amb material plàstic de diferents formats i la temàtica correspon a retrats de personalitats de l'època de principis del s. XX.

ESTAT DE CONSERVACIÓ

X Nivells 1	X Nivells 2	Nivells 3	Nivells 4	Nivells 5	Nivells 6
--------------------	--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Els negatius es trobaven agrupats en sobres de paper *glassine*. Es va detectar l'inici de degradació en alguns nitrats (esvaïment de la imatge i adhesió entre negatius de format 6 x 9 cm).

IDENTIFICACIÓ

Els codis d'osca V V indicaven que la majoria dels negatius eren nitrats. Existien dubtes sobre altres, dels quals es van fer proves d'identificació per combustió.

[Taula 13] Resum del material plàstic de nitrat trobat al fons Benet Rouse.

TAULA 14

FONS FUNDACIÓ GERONI DE MORAGAS

Localització: Avantsala de la UG.

Total objectes: 20.000

Format: 35 mm, 4,5 x 7, 6 x 6 i 6 x 9 cm.

Es tracta d'un ampli fons amb temàtica fotogràfica mèdica, documentació de pacients i altres activitats relacionades amb la Fundació. Compta amb molt material fotogràfic, la majoria del qual són negatius de 35 mm en àlbums (acetats), pendents de processar.

ESTAT DE CONSERVACIÓ

X Nivells 1	X Nivells 2	Nivells 3	Nivells 4	Nivells 5	Nivells 6
--------------------	--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

El material actualment es troba guardat dins de sobres, capses i àlbums a uns armaris de l'avantsala de la Unitat Gràfica, sense control climàtic.

IDENTIFICACIÓ

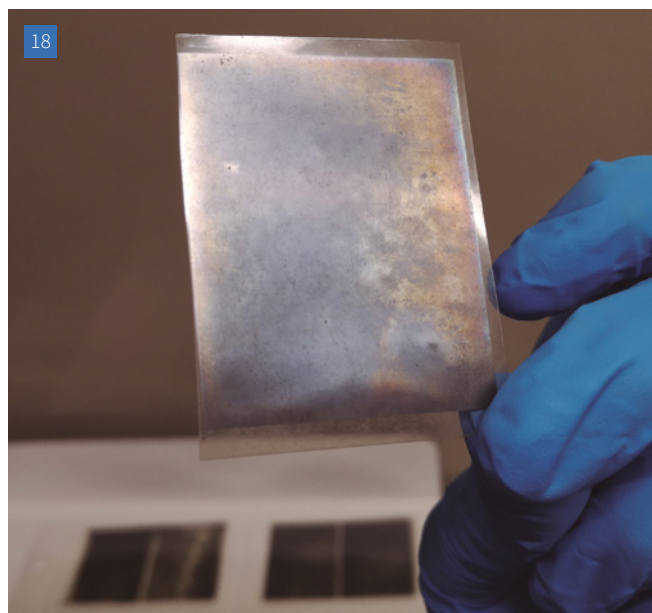
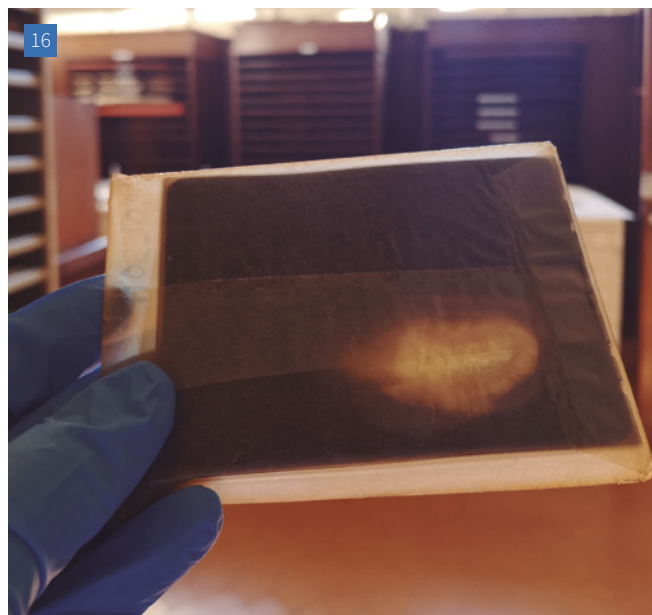
Es van localitzar 182 negatius de rotlle, retallats en formats 4,5 x 6 i 6 x 9 cm. Els sobres originals amb publicitat de pel·lícula Kodak Autogràfica van aportar informació sobre les dates de producció (marca comercialitzada entre 1914 i 1929).⁴¹ Es va fer prova d'identificació.

[Taula 14] Resum del material plàstic de nitrat trobat al fons Fundació Geroni de Moragas.

⁴¹ Vegeu informació sobre *Autographic Film*, que permetia fer anotacions sobre els marges de la pel·lícula, a: VINTAGE PHOTO. [En línia]. <<http://www.vintagephoto.tv/autofilm.shtml>> [Consulta: 19 abril 2023].

[15] - [18] A la finalització del treball es continuaven trobant negatius de composició cel·lulòsica entre diverses col·leccions. S'identificava la seva localització i el seu estat i es procedia a la separació d'altres suports (vidre o paper). En

els casos en què no es va poder confirmar al 100% si es tractava de suport plàstic nitrat o acetat, caldrà realitzar més proves d'identificació abans de considerar la seva futura conservació a un espai de reserva adequat. **GRÀFIC 2**

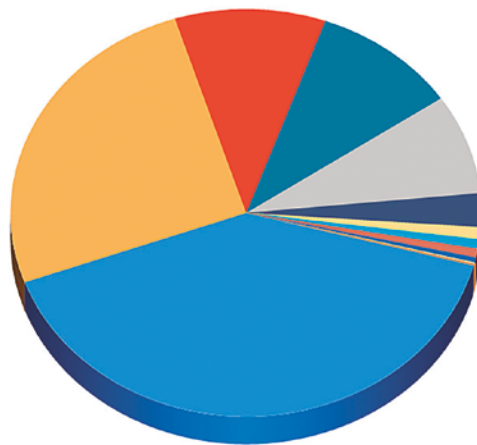


[15] i [16] Negatiu de nitrat de format 4,5 x 11 cm del fons Carrasco i Formiguera (esquerra) i negatiu 6 x 9 cm del fons Benet Rouse pendent de reallotjament (dreta).

[17] i [18] A l'esquerra, negatius de nitrat del fons Fundació Geroni de Moragas (pendent de processar i de reallotjar amb material de conservació). A la dreta, detall de l'emulsió d'un negatiu de nitrat de cel·lulosa amb mirall de plata del fons Ràfols Casamada i Maria Girona (Fotografies: Cristina Gallego).

[Gràfic 2] Distribució de nitrats per fons fotogràfics.

GRÀFIC 2



	Total	%
Lluís Carrasco i Formiguera	923	40,31 %
Francesc Matheu i Fomells	587	25,63 %
Benet Rouse	237	10,35 %
Josep Salvany i Blanch	230	10,04 %
Fundació Geroni de Moragas	182	7,95 %
Albert Martín	61	2,66 %
Cintet Rifà	22	0,96 %
Vària Antiga. Aviació	17	0,74 %
Albert Ràfols Casamada i Maria Girona	16	0,70 %
Flos i Calcat	9	0,39 %
Escola Industrial Barcelona	3	0,13 %
Biblioteques Populars	1	0,04 %
Ribera	1	0,04 %
Terrades	1	0,04 %

⁴² HUBBS, L. *Inspecting Nitrate Silent Cinema: Case Studies from the John E. Allen Collection of the George Eastman Museum*. Tesi doctoral. Rochester: RIT, 2018, p. 4-6. Disponible en línia a: <https://scholarworks.rit.edu/theses/9806/> [Consulta: 4 maig 2023].

⁴³ Es marca la conferència de la FIAF (*Fédération Internationale des Archives du Film*) de 1978 com un moment clau en aquesta nova política. A: LAMERIS, B. *Passive Preservation...*, p. 85.

⁴⁴ PLOYE, F. "Les négatifs photographiques en nitrates de cellulose: Le «Plan nitrates» de la Ville de Paris". *Support/Tracé*, 2005, núm. 5, p. 22-37. Disponible en línia a: <http://francoise.ploye.free.fr/publications.html> [Consulta: 27 abril 2023].

⁴⁵ PERREUX, A.; TRAGNI, C. "L'Atelier de Restauration et de Conservation des Photographies de la Ville de Paris (ARCP): Activities of the Preventive Conservation Section 2002-2012". Washington: AIC. *Topics in Photographic Preservation*. 2013, p. 338. Disponible en línia a: http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2013-volume-fifteen/51-T15_Perreux_Tragni.pdf [Consulta: 27 abril 2023].

⁴⁶ LAVEDRINE, B. *A Guide to the Preventive Conservation of Photograph Collections*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2003, p. 89.

⁴⁷ ISO. *ISO Standard 18916: 2007. Imaging materials - Processed imaging materials - Photographic activity test for enclosure materials*. [En línia]. http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=31940 [Consulta: 25 març 2023].

PROPOSTA DE CONSERVACIÓ PREVENTIVA

VISIONS SOBRE LA PRÀCTICA DE LA CONSERVACIÓ DE NITRATS

La majoria de bibliografia relativa als nitrats prové dels EUA, en el context de l'estudi del material com a suport filmic. En els inicis del cinema, les pel·lícules que no eren rendibles per a les grans companyies es descartaven per reaprofitar el contingut de plata de les emulsions. La manca de cura en la seva conservació va fer que moltes es fessin malbé, i en molts casos, per no disposar d'espai, o per estalviar el cost d'emmagatzematge o d'assegurances, es destruïen intencionadament. Segons Lauren Hubbs, a la seva tesi sobre el cinema mut, més del 70% d'aquells films primerencs s'han acabat perdent.⁴²

Durant molts anys, la pràctica enfront de la pel·lícula de nitrats deteriorada va ser l'eliminació. Però, a partir dels anys 70 la percepció sobre la gestió de les col·leccions filmiques va canviar i els arxius i estudiosos van apostar per una preservació activa dels nitrats per evitar la pèrdua de molts títols de la primera època del cinema.⁴³

Trobem un cas de referència a França en la qüestió del tractament dels nitrats com a suport fotogràfic.⁴⁴ L'any 2002 es va posar en marxa una iniciativa desenvolupada per experts en conservació-restauració (l'ARCP) per preservar les col·leccions de fotografia de la ciutat de París, que reunien més de 8 milions d'objectes fotogràfics. Es va establir un pla d'actuació conjunt per 27 institucions, per preservar i difondre el seu patrimoni. Dins del programa es va activar el "Projecte nitrats", per localitzar, identificar i avaluar l'estat de conservació i el risc que comportaven els nitrats de cada institució.

Amb metodologies de treball adaptades a les característiques de cada arxiu, museu o biblioteca, el resultat final va ser d'un milió de negatius trobats en 16 institucions (amb un pes superior a dues tones de material). Van establir protocols de seguretat per realitzar tasques de conservació-restauració, de digitalització dels nitrats, de reallojament en dipòsits temporals de treball, i finalment en un dipòsit permanent. El treball va ser difícil per la diversitat dels fons tractats: amb col·leccions molt grans, amb material pendent de catalogar, i amb nitrats mesclats entre suports fotogràfics de vidre, paper o acetat dins dels mateixos paquets.⁴⁵

RECOMANACIONS GENERALS

Les reserves amb col·leccions de material fotogràfic divers haurien de comptar amb un control climàtic adequat i establir revisions periòdiques del seu estat de conservació. S'ha de tenir en compte la qualitat de l'aire, amb control de contaminants atmosfèrics i sistemes de renovació de l'aire. Específicament per a pel·lícula plàstica ens guiem per aquests paràmetres:⁴⁶ TAULA 15

Les actuacions relacionades amb l'allotjament del material fotogràfic estableixen tres nivells de protecció: primària (en contacte amb l'obra), secundària (mobiliari), i terciària (espai de reserva). Tots els materials en contacte han d'haver passat el test d'activitat fotogràfica (PAT).⁴⁷

Les condicions òptimes de control climàtic per a la conservació dels nitrats impliquen un espai propi de reserva, aïllat de la resta de materials, amb una bona circulació d'aire i sistema d'extracció de gasos. Es tracta

TAULA 15

FOTOGRAFIA	SUPORT	TEMP. MÀXIMA	% HR
Blanc i negre (emulsió de gelatina i plata)	Polièster (pel·lícula)	21 °C	20-50%
	Acetat de cel·lulosa	2 °C	20-30%
		5 °C	20-40%
		7 °C	20-50%
	Nitrat de cel·lulosa	2 °C	20-30%
	Congelació per a material en fase 5		
Color	Triacetat o polièster	2 °C	20-30%
		-3 °C	20-40%
		-10 °C	20-50%

[Taula 15] Condicions de temperatura i d'humitat relativa recomanades per material plàstic.

d'una mesura econòmicament elevada i que no totes les institucions es poden permetre.

Es recomana fer revisions periòdiques de les col·leccions. Una inspecció visual per poder detectar si continuen estables. El que encara es desconeix és la velocitat de les reaccions químiques en el procés autocatalític de degradació del nitrat, però un cop iniciat, és molt important posar-li fre amb mesures de control climàtic. S'ha vist amb el temps que la inestabilitat del suport varia molt en funció del tipus de pel·lícula i condicions d'emmagatzematge, i algunes col·leccions es mantenen en bon estat mentre que altres es deterioren ràpidament.

Davant la possibilitat de riscos per a la salut dels treballadors implicats, s'ha de preveure un espai de treball ben ventilat per dur a terme aquesta tasca i evitar concentracions elevades de contaminants aeris provinents de la degradació dels materials cel·lulòsics (òxids de nitrogen o àcid acètic, entre altres).⁴⁸ S'ha de disposar d'equip de protecció personal adequat per a la seva manipulació (guants i mascareta de gasos).

TRACTAMENT DELS NITRATS A LA BIBLIOTECA NACIONAL DE CATALUNYA

L'any 2023 es va realitzar la feina d'identificació i separació de suports dins dels fons catalogats a la reserva. S'ha de continuar fent aquesta tasca amb els fons pendents de processar.

Actuacions d'urgència: eliminació de residus perillosos

La prioritat amb els nitrats del fons Salvany amb nivell de deteriorament 5-6 va ser la seva eliminació, degut al risc que comportaven sobre la resta de col·leccions, pel perill d'inflamabilitat, i de toxicitat per emissió de gasos. Es va fer una primera consulta al Centre de Conservació i Restauració de la Fílmoteca de Catalunya que va confirmar

el perill de tenir material en aquest estat de degradació, i qui ens va adreçar a una empresa de gestió de residus.⁴⁹

L'Agència de Residus de Catalunya indica, de forma genèrica, que els passos a realitzar per una institució cultural amb material deteriorat de nitrat de cel·lulosa pel seu tractament segur són: "Codificar i classificar correctament el residu, determinar la gestió correcta, posar-se en contacte amb gestors autoritzats i tramitar la documentació de control que correspon". Respecte al seu transport i eliminació com a residu perillós, responen: "A l'article 20 i 21 de la Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per una economia circular s'estableixen les obligacions del productor relatives a la gestió dels seus residus i les relatives a l'emmagatzematge, mescla, envasat i etiquetat de residus. Pel que fa al transport s'haurà de posar en contacte amb un transportista autoritzat pel transport de residus perillosos".⁵⁰

El tràmit amb l'empresa gestora s'inicia amb el requisit de dades sobre la ubicació dels residus a eliminar i l'accés a l'edifici per la seva recollida. S'ha de confirmar si es disposa de codi productor de residus perillosos, i si no és així, s'ha de seguir el tràmit per fer el canvi al SDR (Sistema Documental de Residus).⁵¹

El protocol de les empreses segueix les indicacions de recollida i transport establertes en l'àmbit internacional per materials perillosos.⁵² En aquest cas: les caps es havien de ser introduïdes en un bidó ballesta, enrasades amb aigua, sense superar els 5 kg.⁵³ Les 17 caps es van mantenir a l'avantsala de la Unitat Gràfica (amb temperatura de 20 °C i humitat relativa del 60%) fins que es va procedir a la seva retirada en el termini d'un mes des de l'inici de les gestions. Totes aquestes actuacions són complicades i cal establir una col·laboració entre diferents departaments de la institució (administració, manteniment i Unitat Gràfica).

⁴⁸ Es pot consultar l'informe de riscos ambientals a l'*Arizona State Museum*, on alguns tècnics del museu van patir mals de cap, irritacions cutànies i altres símptomes relacionats amb l'exposició als negatius de nitrat i acetat de cel·lulosa durant la seva manipulació. A: HORVATH, D. G. *The Acetate Negative Survey. Final report...*, p. 73-75.

⁴⁹ Consulta per e-mail el 15 de març de 2023 amb la cap del Centre de Conservació i Restauració de la Fílmoteca de Catalunya, Mariona Bruzzo.

⁵⁰ Respostes a la consulta realitzada telemàticament el 9 de maig de 2023 al Departament d'Informació i Tramitació de l'Agència de Residus de Catalunya.

⁵¹ GENERALITAT DE CATALUNYA *Sistema Documental de Residus*. [En línia]. <<https://sdr.arc.cat/sdr/GetLogin.do>> [Consulta: 20 abril 2023].

⁵² NATIONAL PARK SERVICES. *Disposal of Cellulose Nitrate Film*. Number 2/22, 2004. [En línia]. <<https://www.nps.gov/museum/publications/conservation/02-20.pdf>> [Consulta: 25 març 2023].

⁵³ KODAK. *Storage and handling of processed nitrate film*. [En línia]. <<https://www.kodak.com/en/motion/page/storage-and-handling-of-processed-nitrate-film>> [Consulta: 25 març 2023].

⁵⁴ Conversa personal mantinguda el 8 de maig de 2023.

⁵⁵ PLOYE, F. "Les négatifs photographiques en nitrate de cellulose...", p. 22-37.

El tractament individualitzat de petites quantitats de material a eliminar suposa moltes gestions burocràtiques que es podrien resoldre de manera més àgil si existís una proposta de gestió com la iniciada a la ciutat de París amb el "Plan nitrate" ("Pla nitrat"), mencionat amb anterioritat. En aquest sentit, podria plantejar-se la necessitat d'actuació conjunta quant a institucions patrimonials locals, com aposta també el responsable de Conservació de l'Arxiu Fotogràfic de Barcelona, Rafel Torrella: "i que els arxius que tinguin nitrats deteriorats es possessin d'acord per fer una recollida conjunta i procedir a la seva eliminació a una àrea amb tractament de residus".⁵⁴

Proves d'identificació de nitrats i acetats

La identificació dels nitrats és més difícil en els fons amb varietats de formats i amb una extensió àmplia en el temps. Per resoldre alguns dubtes es van fer proves amb una mostra de suport plàstic, per confirmar si es tractava de nitrat o d'acetat de cel·lulosa: **TAULA 16**

En finalitzar l'estudi restava pendent la identificació de suports plàstics de diversos fons.

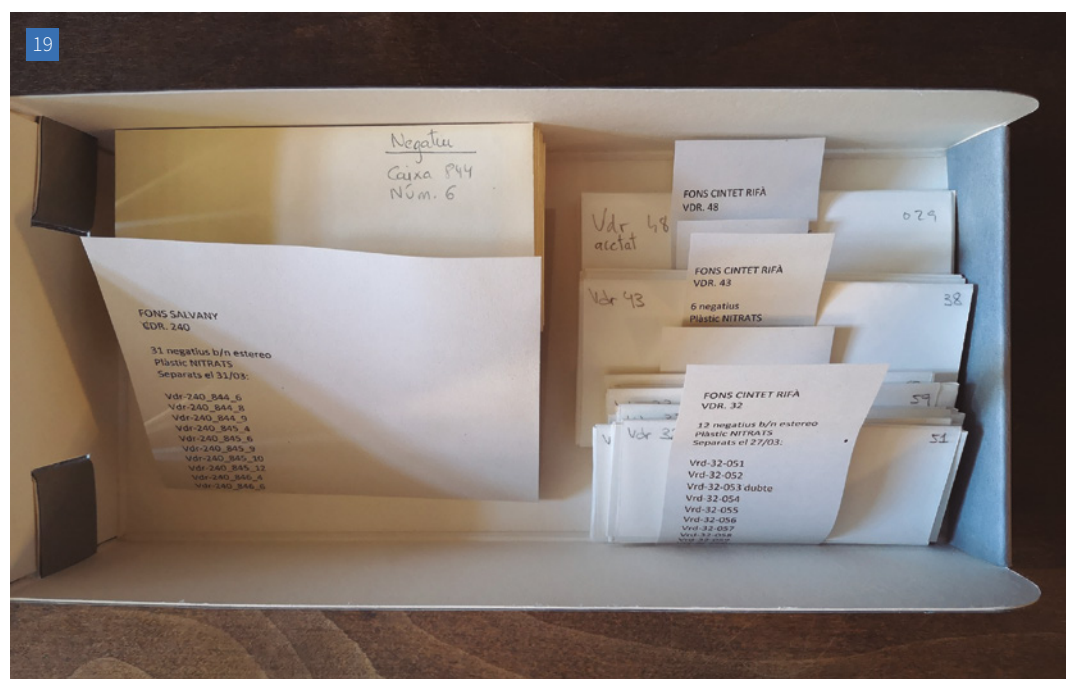
Actuacions de conservació preventiva

La disminució dels nivells de temperatura i d'humitat relativa als espais de reserva suposen augmentar l'esperança de vida dels suports plàstics de nitrat. Per exemple, amb la rebaixa de les condicions a 14 °C i 30-40% d'HR, augmentaria per cinc la seva esperança de vida actual.⁵⁵

La primera fase va consistir a separar els negatius de plàstic cel·lulós de la resta de caixes amb altres suports com el vidre. Es va adequar el sistema de protecció primària amb sobres de quatre solapes de paper de pH neutre (en cas que no ho estiguessin ja), pels nitrats amb nivell baix de deteriorament (1 o 2). En el cas dels fons pendents de processar, tal com es vagin catalogant, s'instal·laran a caixes de conservació amb sobres de paper neutre. **19**

FONS	CODI TOPOGRÀFIC I FORMAT	RESULTAT
1. Lluís Carrasco i Formiguera	Plast_003_04_48: 6 x 6 cm.	Nitrat
2. Lluís Carrasco i Formiguera	Plast_004_full2_foto20: 6 x 6 cm pel·lícula Hauff.	Acetat
3. R. Casamada i M. Girona	Plast_19_full63_foto2: rodet 6 x 9 cm.	Nitrat
4. Cintet Rifà	Vdr-32_52: rodet 6 x 9 cm.	Nitrat
5. Benet Rouse	Mostra: 6 x 6 cm pel·lícula Perutz.	Nitrat
6. Geroni de Moragas	Mostra: 6 x 9 cm.	Nitrat
Geroni de Moragas	Mostra: 35 mm.	Acetat

[Taula 16] Resultats de diverses proves de combustió.



[19] Caixa de conservació amb material plàstic separat de diferents fons en suport de vidre. Abans de fer proves d'identificació de nitrats o acetats, pendents de reinventariar i ubicar al seu allotjament definitiu (Fotografia: Cristina Gallego).

Per al material que es trobava allotjat en fundes de polièster, es va recomanar canviar l'allotjament de plàstic a un de paper de conservació, ja que l'acumulació de gasos emesos dins de l'embolcall plàstic contribueix al deteriorament autocatalític del nitrat. La porositat del paper, a diferència de les fundes de plàstic, permet que els gasos es puguin filtrar i no retenir dins el seu continent.⁵⁶ Segons Ariadna Rodríguez Corte, conservadora de fotografia, en casos amb un alt grau de deteriorament (com en el fons Matheu), “no es notarà cap diferència entre un paper amb reserva alcalina o sense, ja que els nivells d'acidesa als quals arriba el nitrat quan ja ha començat la seva descomposició no poden reduir-se amb la reserva alcalina que contenen els papers”.⁵⁷

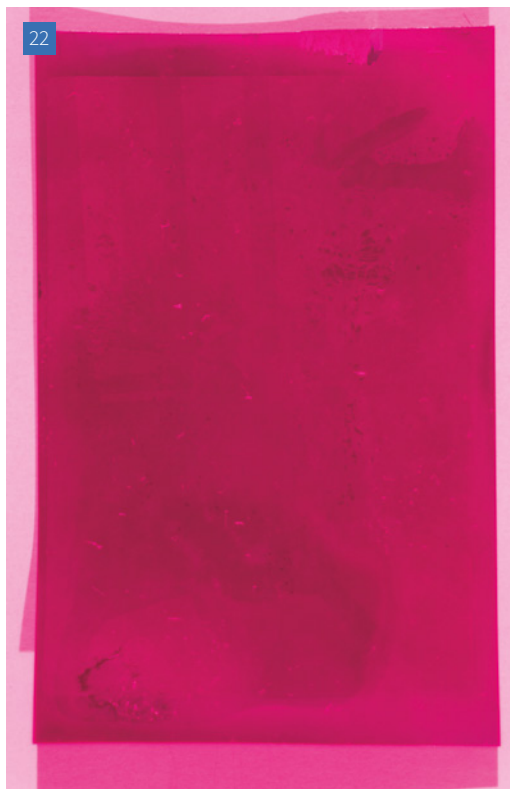
Una altra actuació de conservació preventiva i de seguiment sobre els fons de nitrats és fer un registre fotogràfic de l'estat de conservació actual, per poder mesurar l'avanç de la degradació en el temps. Amb l'assessorament del Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya (CRBMC), el maig de 2023 es van documentar quatre negatius del fons Francesc Matheu i Fornells, amb diferents nivells de deteriorament, i dos negatius del fons Lluís Carrasco i Formiguera. Es van realitzar fotografies científiques amb llum difusa, rasant, UV, IR, i transmesa. Serviran de referència per revisar periòdicament l'evolució de l'estat de conservació.⁵⁸ [20] - [24]



⁵⁶ FISCHER, M.; ROBB, A. *Guidelines for Care & Identification of Film-Based Photographic Materials*. Washington: AIC. Topics in Photographic Preservation, Vol. 5, 1993, p. 117-118. Disponible en línia a: <http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/1993-volume-five/05_12_Fischer.pdf> [Consulta: 10 març 2023].

⁵⁷ Comunicació mantinguda per correu electrònic el 10 de maig de 2023.

⁵⁸ El 15 de maig de 2023 es van portar al CRBMC els negatius seleccionats per realitzar les fotografies científiques de control.



[20] a [22] Fotografies científiques d'un dels negatius del fons Francesc Matheu i Fornells (Fotografies: © CRBMC Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya).

[23] i [24] Fotografies científiques d'un dels negatius del fons Francesc Matheu i Fornells (Fotografies: © CRBMC Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya).



Es va recomanar la separació dels negatius deteriorats dels no deteriorats, perquè els productes de la degradació poden afectar a altres materials fotogràfics. Això suposa una duplicitat de caixes i d'espai, i s'ha de tenir en compte a l'hora de plantejar la seva nova ubicació a la reserva. Les caixes que contenen nitrats s'etiqueten amb les icones que identifiquen la seva perillositat com a material inflamable. Es va recomanar el seu trasllat a un espai d'emmagatzematge amb condicions més favorables que les existents a la reserva de la Planta 0. El volum de nitrats identificats era relativament petit, i es podien agrupar en 6-8 caixes de conservació.

Per al seu emmagatzematge de preservació a llarg termini es requerien condicions climàtiques al voltant de 2°C i entre 20-30% d'HR.⁵⁹ Si ja havia començat el deteriorament del nitrat, s'hauria de conservar a temperatures de congelació (-5 °C i 30% d'HR / -16 °C i 30% d'HR), com a opció de preservació més segura, un cop s'haguessin digitalitzat les imatges.⁶⁰

Caldria plantejar la possibilitat d'establir un conveni de col·laboració amb entitats especialitzades en la conservació del suport de nitrat cel·lulòsic que comptin amb instal·lacions amb aquests paràmetres. Com insisteix l'Ariadna Rodríguez: "es tracta d'una lluita contra rellotge.

Un cop el deteriorament ha començat, hi ha molt poc temps per actuar, i inclús els negatius que ara es troben en bon estat de conservació, no ho estaran per molt temps".⁶¹

Digitalització

Una part important del procés de conservació dels fons patrimonials és la digitalització de cara a la seva consulta i difusió. La digitalització permet que els originals no hagin de ser manipulats i es conservin amb les condicions adequades a un entorn estable.

Segons consta a la *Guia de Digitalització* editada per la Generalitat de Catalunya el 2020: "els paràmetres que es recomanen per a digitalitzar s'estructuren en dos blocs: formats de preservació i formats de consulta. Els diferents formats varien en termes de resolució, profunditat, capacitats de color, compressió i espai per a metadades".⁶²

Els formats de preservació han de ser en color, per poder avaluar futures degradacions del suport o canvis de color en la matèria. La imatge digitalitzada ha de ser l'objecte fotogràfic físic complet (fins a les vores del suport), no només mostrar la representació fotografiada. Així es pot comptar amb les marques d'identificació, numeració o nom del fabricant de la pel·lícula.

⁵⁹ Mesures per a la conservació a llarg termini establertes per la *Norma ISO 10356*.

⁶⁰ WILHELM, H. *The Permanence and Care of Color Photographs: Traditional and Digital Color Prints, Color Negatives, Slides, and Motion Pictures*. Grinnell, Iowa (USA): Preservation Publishing Company, 1993.

⁶¹ Cita textual de la comunicació mantinguda per correu electrònic el 10 de maig de 2023.

⁶² GENERALITAT DE CATALUNYA. *Guia de digitalització. Arxivística i gestió documental*. Barcelona: Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, 2020, p. 40.

Pla d'emergència

És imprescindible fer constar dins del Pla d'Emergència la presència de materials inestables químicament i altament inflamables com el nitrat de cel·lulosa. Les caixes que contenen nitrats han d'estar ben identificades com material perillós. I s'han de seguir les recomanacions establertes per a la seva manipulació, emmagatzematge i tractament.⁶³

CONCLUSIONS

Fins a l'any 2023, els fons fotogràfics custodiats a la Biblioteca Nacional de Catalunya no havien estat analitzats en termes de conservació-restauració. Un gran volum de fons implica molts reptes quant a la seva conservació.

Un dels objectius principals va ser la identificació del nitrat cel·lulòsic i la revisió del seu estat de conservació. A la finalització de l'estudi (amb data de 25 de maig de 2023), s'havien revisat totes les col·leccions catalogades a la reserva de la Unitat Gràfica en suport vidre i en suport plàstic (que suposaven una xifra al voltant dels 62.000 objectes fotogràfics).

Es van fer anàlisis organolèptiques amb l'objectiu d'identificar correctament el suport plàstic. Les informacions físiques que proporciona el mateix suport poden aclarir la identificació, i quan no són determinants, es passa a les proves d'identificació disponibles: es van realitzar proves de combustió.

No se sap del cert com el deteriorament actua tan ràpidament en alguns casos, i en altres no. Les reaccions autocatalítiques de descomposició, però, es veuran accelerades si les condicions de preservació no acompanyen. Unes condicions desfavorables quant a temperatura i HR, durant anys, han pogut contribuir, juntament amb les causes intrínseques constitutives del component cel·lulòsic nitrat, a accelerar el seu deteriorament.

Altres mesures importants que formen part de la conservació preventiva han d'anar orientades a fer revisions periòdiques de les col·leccions, per poder detectar qualsevol canvi en el seu estat. I dur a terme una política de digitalització de les col·leccions que suposi la preservació futura de les imatges en els casos en què l'evolució de la degradació del nitrat arribi a la seva fi.

Com a mesura temporal, l'estiu de 2023, la Unitat Gràfica va canviar la localització del material en suport plàstic a la reserva climatitzada de la planta -3, per evitar els canvis ambientals estacionals greus. També va procedir a final

d'any a la compra d'una nevera per poder instal·lar els negatius de plàstic. Aquestes accions prèvies s'avancen a un futur pla de condicionament previst per als espais de reserva de la Biblioteca. Es tractaria de resoldre les mancances actuals quant a control climàtic i també crear reserves específiques que compleixin amb els requisits de conservació dels materials més sensibles al deteriorament (plàstics de suport cel·lulòsic i fotografia en color).

Actualment, es continua avaluant l'estat de conservació de les col·leccions de fotografia de la Biblioteca Nacional de Catalunya. Es preveu desenvolupar en els pròxims anys una col·laboració amb el Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya (CRBMC) per al tractament del seu fons fotogràfic.

Finalment, es pot apuntar que el desconeixement sobre la seva presència a institucions patrimonials podria posar en risc la salut de les persones que hi treballen, a causa dels gasos àcids emesos pels nitrats deteriorats, o pel perill d'incendi greu. Caldria continuar estudiant el seu efecte sobre la salut i habilitar un protocol de seguretat que contempli el seu tractament amb elements de protecció personal, i en un entorn de treball dotat de mesures de control climàtic.

AGRAÏMENTS

Agraïxo a la Sílvia Ferrer, cap de la Unitat Gràfica, i la Maria Mercè Riera, responsable de la col·lecció de Fotografia de la Biblioteca Nacional de Catalunya la confiança mostrada durant la meua estada de pràctiques, i la disposició a establir millores en la gestió preventiva del seu fons fotogràfic. Així mateix, cal agrair a la Carme Balliu, coordinadora del departament de document gràfic, obra d'art sobre paper i fotografia del CRBMC, la seva col·laboració i l'assessorament tècnic rebut.

⁶³ La Norma ISO 10356 fa referència a les condicions ambientals de conservació dels nitrats en el temps.

BIBLIOGRAFIA I RECURSOS ELECTRÒNICS

ADELSTEIN, P.Z. [et al]. "Stability of Cellulose Ester Base Photographic Film: Part IV-Behavior of Nitrate Base Film". *SMPTE Motion Imaging Journal*, Vol. 104 (1995). p. 359-369.

AMIA. *The Nitrate Committee*. [En línia]. <<https://amianet.org/committees/nitrate-committee/>> [Consulta: 19 abril 2023].

CODE OF FEDERAL REGULATIONS. *Title 49. Transportation*. [En línia]. <<https://www.ecfr.gov/current/title-49>> [Consulta: 1 abril 2023].

FIAF. *Handling, Storage and Transport of the Cellulose Nitrate Film*. [S.l.]: FIAF, 1991, p.7. Disponible en línia a: <https://www.fiafnet.org/images/tinyUpload/Publications/FIAF-Bookshop/Handling_Storage_transport_of_Cellulose_Nitrate_film-RED.pdf> [Consulta: 10 maig 2023].

IPI. *Media Storage Quick Reference*. [En línia]. <<https://s3.cad.rit.edu/ipi-assets/publications/msqr.pdf>> [Consulta: 27 abril 2023].

LAMERIS, B. "Passive Preservation: An Historical Overview". A: LAMERIS, B. *The Film Museum Practice and Film Historiography. The Case of the Netherlands Filmmuseum (1946-2000)*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2017, p. 79-94. Disponible en línia a: <<https://www.jstor.org/stable/j.ctt1v2xssp.10>> [Consulta: 24 març 2023].

MEMÒRIA DIGITAL DE CATALUNYA. [En línia]. <<https://mdc1.csuc.cat/>> [Consulta: 15 abril 2023].

NATIONAL PARK SERVICES. *Conserve O Gram 2/20, 2/22 i 14/8*. Disponibles en línia a: <https://www.nps.gov/museum/publications/consveogram/cons_toc.html#collectionpreservation> [Consulta: 25 març 2023].

PLÀSTICOS EN FOTOGRAFIA. *(Re)conoce y conserva los plásticos utilizados como soporte en fotografía*. [En línia]. <<https://plasticosenfotografia.wordpress.com/>> [Consulta: 10 gener 2024].

VÍDEOS

Podeu accedir al següent enllaç per veure un vídeo de la prova de combustió de negatius de nitrat de cel·lulosa, una de les proves d'identificació que es realitzen sobre suport plàstic: <http://www.incrisart.com/article-unicum-nitrat>

