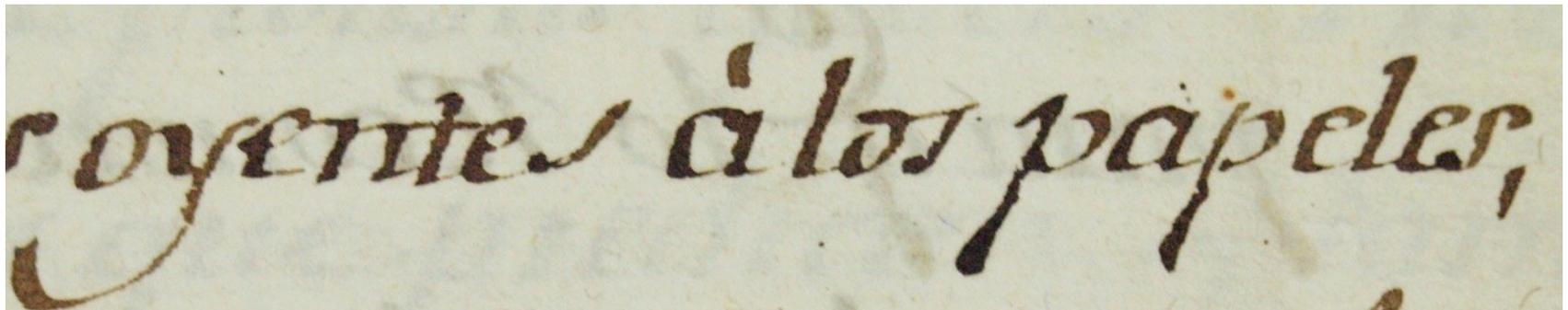
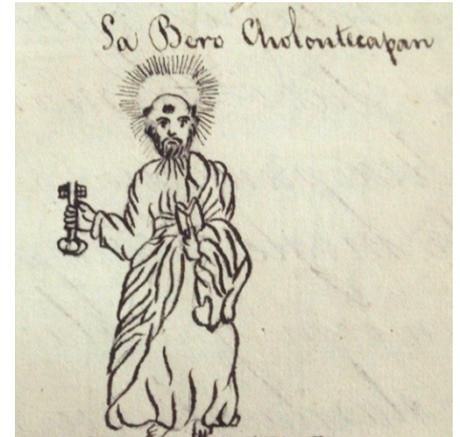
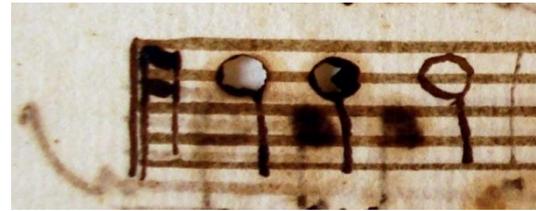
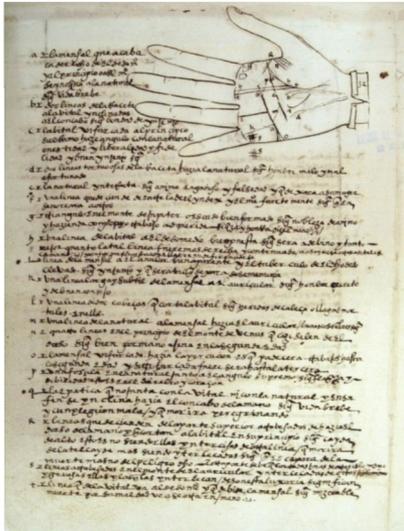


## IV Encuentro Nacional de Instituciones con Fondos Antiguos y Raros

Criterios y metodología aplicada para el diagnóstico, estabilización y conservación de manuscritos pertenecientes a Fondos Antiguos

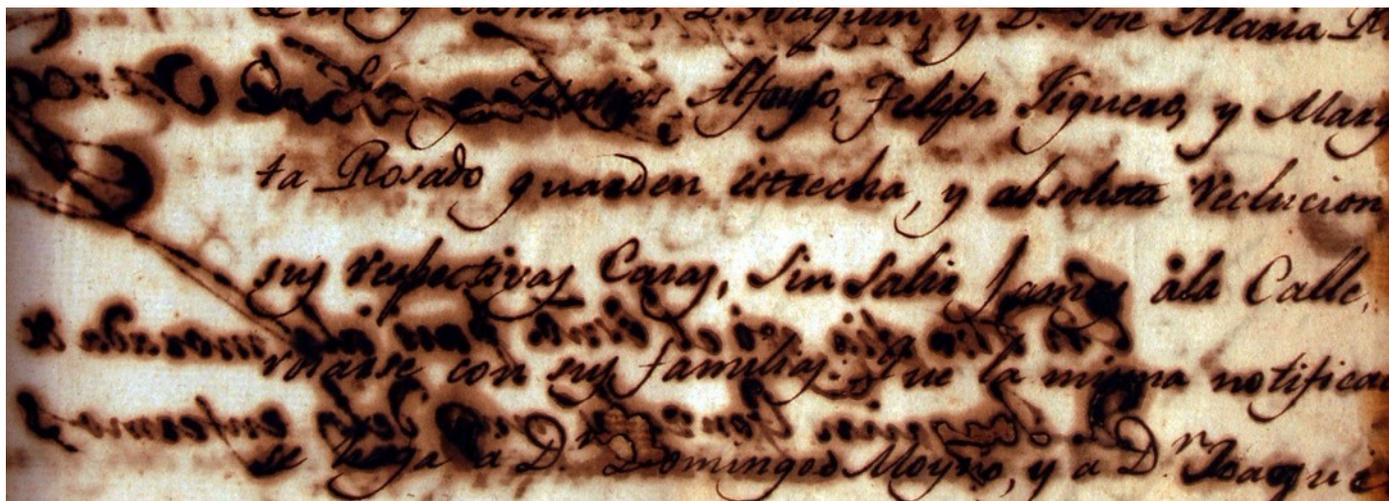


Alejandra Odor Chávez  
Biblioteca Nacional de México  
Septiembre de 2017  
odor.ale@gmail.com



## Tinta ferrogálica:

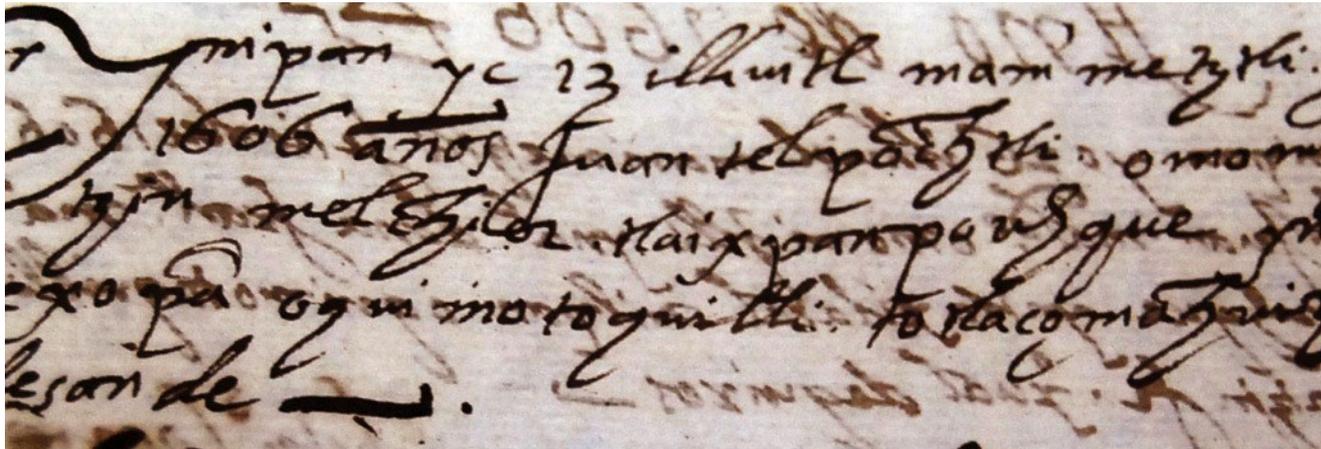
Solución (o suspensión) acuosa formada a partir de sales de hierro (Fe) y ácido gálico, formando un complejo orgánico-metálico de color oscuro, aglutinado por lo general, con alguna goma natural.



Fueron las tintas más utilizadas en manuscritos de la cultura occidental en el último milenio. Se usaron tanto para escritura como para dibujo.



Vitriolo (Sulfato ferroso) + Ácido gálico (taninos) + Goma arábica =



Tinta ferrogálica

## A) Vitriolo (Sulfato Ferroso):

- Sal de hierro, soluble en agua, ligeramente verde.
- Las sales utilizadas generalmente tenían impurezas y otros metales (Cu, Mn, Pb, Zn).



## B) Taninos:

- Compuestos fenólicos obtenidos de plantas, con la capacidad de formar complejos de color negro con sales de hierro.
- Los más utilizados para la elaboración de tintas ferrogálicas eran aquellos obtenidos a partir agallas de ciertas plantas, o en menor cantidad, de otras fuentes vegetales como cortezas, hojas, cáscaras y vainas.



## C) Goma (arábica):

- Aglutinante más utilizado en la elaboración de tintas ferrogálicas.
- Polisacárido exudado del árbol *Acacia Senegal* o de otras clases de acacia africana.
- Soluble en agua y de color blanco-amarillento con cierta apariencia ámbar.

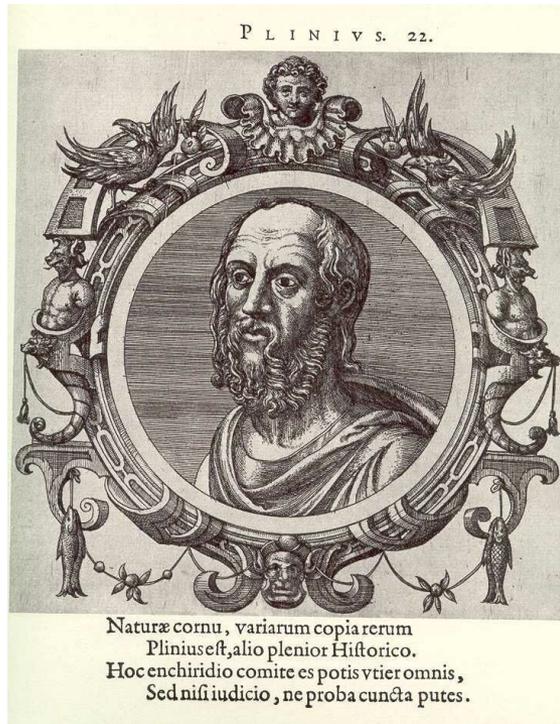
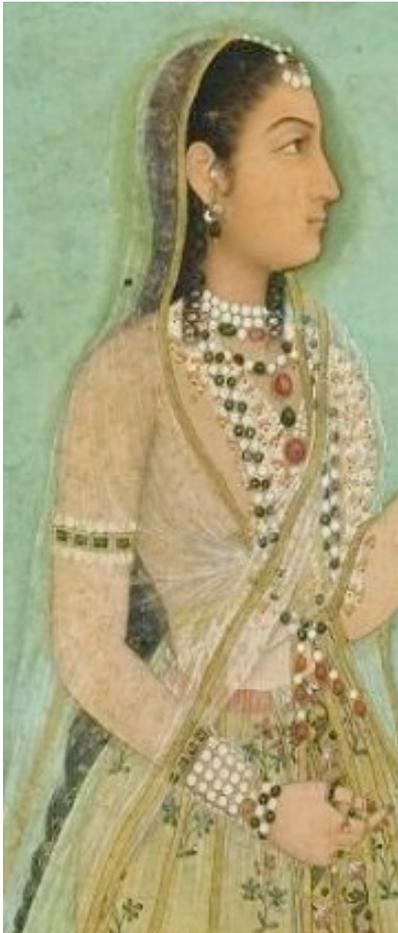


## D) Aditivos:

- Colorantes y pigmentos provisionales.
- Colorantes como entonantes.
- Ácidos.
- Miel, azúcar, clara de huevo
- Alcohol, clavo, alumbre.
- Alcohol como anticongelante.



Encripto con la Memoria



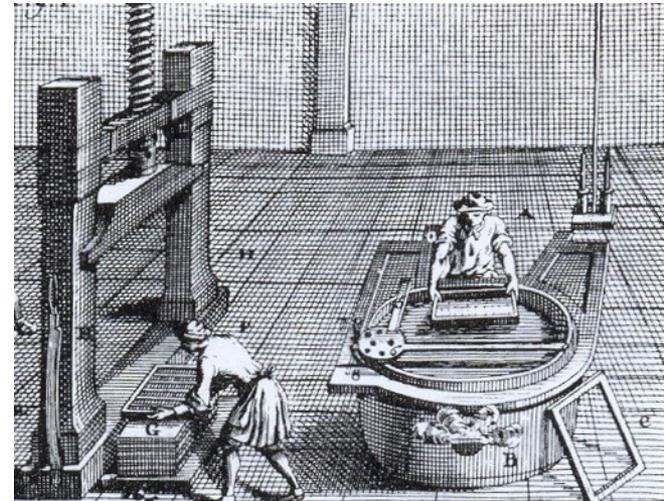
- Primera descripción de una tinta 'metalo-gálica' en el Papiro V de Leyde de origen Griego, datado alrededor del siglo III:

“Myrrhe 1 drachme, misy 4 drachmes, vitriol 4 drachmes, gallnuts  
2 drachmes, gum 3 drachmes.”



## Transición de tintas de carbón a ferrogálica:

- Se empieza a agregar sulfato ferroso y taninos a las tintas de carbón que por su solubilidad, penetraban más en la estructura fibrosa del soporte.
- Poco a poco se elimina el uso de carbón.
- Para el siglo XI, la tinta ferrogálica ya era especialmente popular para documentos legales.



El papel también es introducido en Europa para estas fechas y la transición de una tinta a otra, pudo verse acelerada por la creciente demanda, ante la expansión del papel, como nuevo soporte para la escritura.

Para el siglo XIV la tinta ferrogálica ya era más utilizada que las de carbón.

De los siglos XV-XVII se tienen más recetas, transcritas, traducidas, impresas, etc.

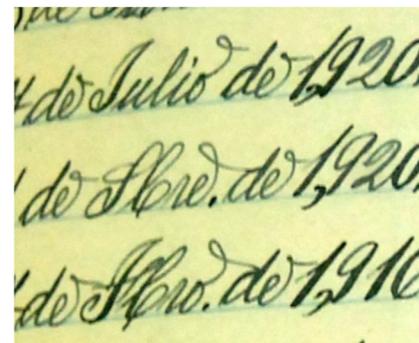
**Volley's Tinten.**

Der bekannte Chemiker Volley, seinerzeit Professor in Zürich, gibt mehrere Vorschriften zur Herstellung von Tinten, welche wir hier folgen lassen, um zu zeigen, wie sehr selbst Chemiker in den Anschauungen über die Bereitungsweise der Tinte auseinandergehen.

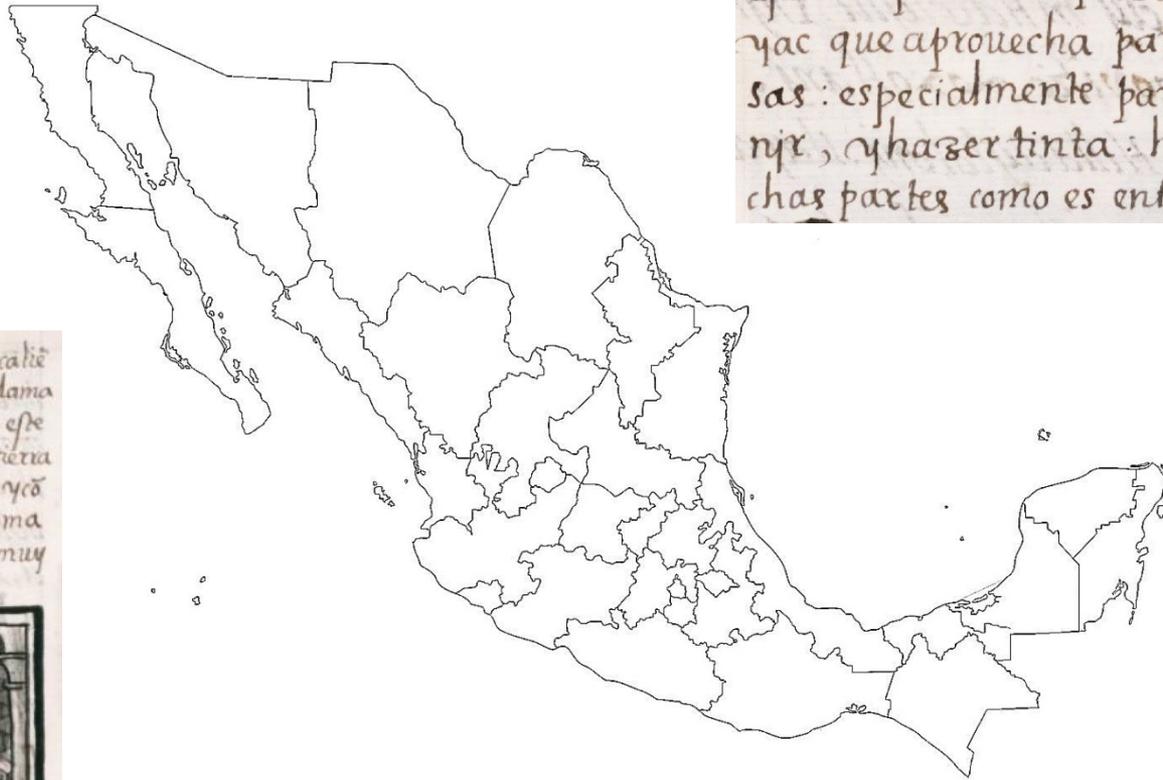
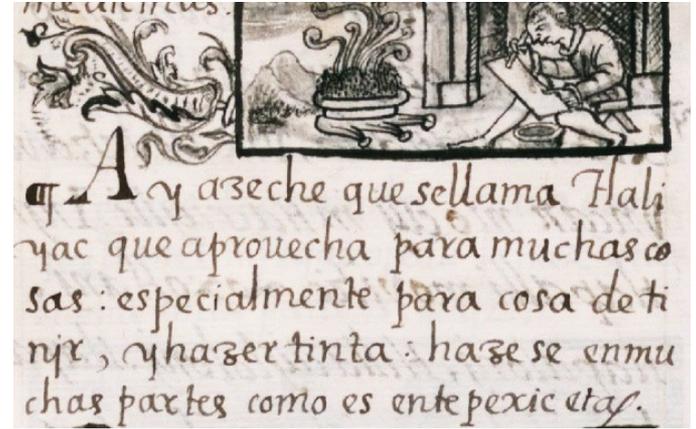
1. Galläpfel . . . . .	125
Eisenvitriol . . . . .	24
Gummi . . . . .	24
Wasser . . . . .	1000

A partir del XIX, ya hay ferrogálicas industriales y más tintas en el mercado y conforme se acerca al siglo XX, las tintas con anilinas van sustituyendo a la ferrogálica.

Hacia la primera mitad siglo XX empieza a discontinuarse su uso.



En México la tinta ferrogálica se utilizó a partir de la conquista española, en el siglo XVI



*de un arbol que se cria en tierras calientes: el qual fructo no es de comer, llama se este fructo nacas colotl, usa se este fructo para con el y con aquella tierra que sellama Hali yac q hazeche, y con cas garas de granadas, y con goma que llaman mizquicopalli se haze muy buena tinta para escreuir.*







Muchas recetas indicaban que si era muy tenue, se agregara un poco **más de vitriolo** para tener una buena tinta:

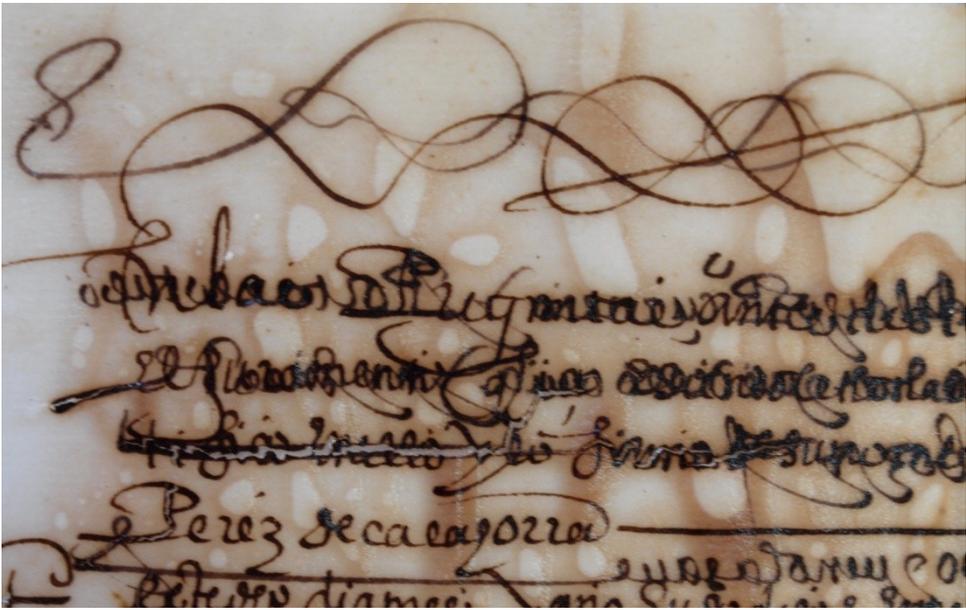
*“If the Black is not in it then **add vitriol to make it good.**”*

*“And if (the ink) is too pale, add to it **a little more copperas** and you will have **good ink**”*



Las tintas ferrogánicas con exceso de iones metálicos, son susceptibles a presentar el deterioro conocido como **corrosión de la tinta**.



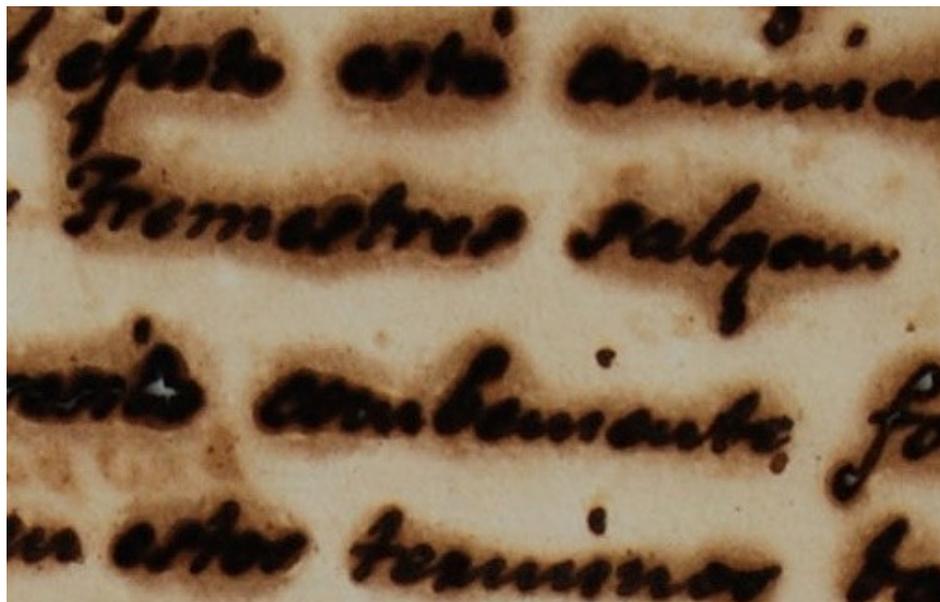


Cambios de color:



Jan Gossaert van Mabuse,  
*Portrait of King Christian the Second of Denmark*  
Tinta ferrogálica y tinta de carbón

Halos:

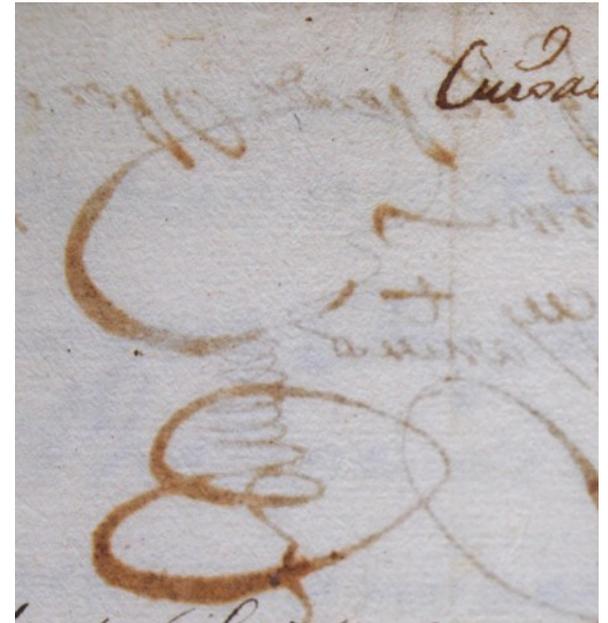
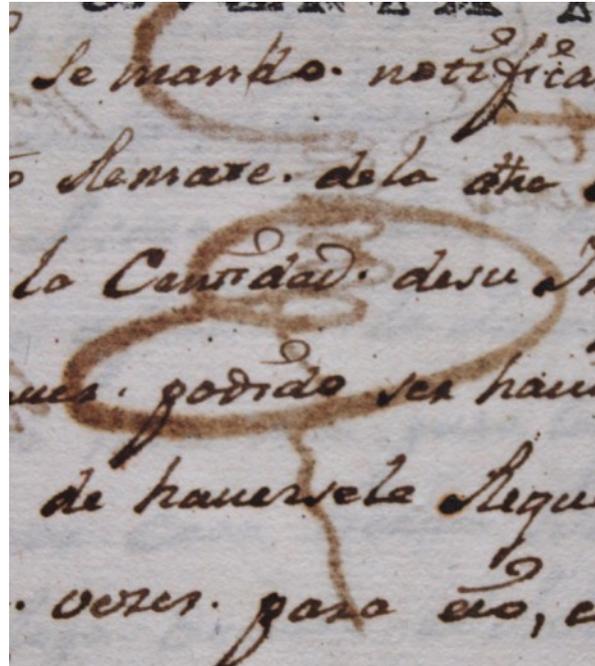
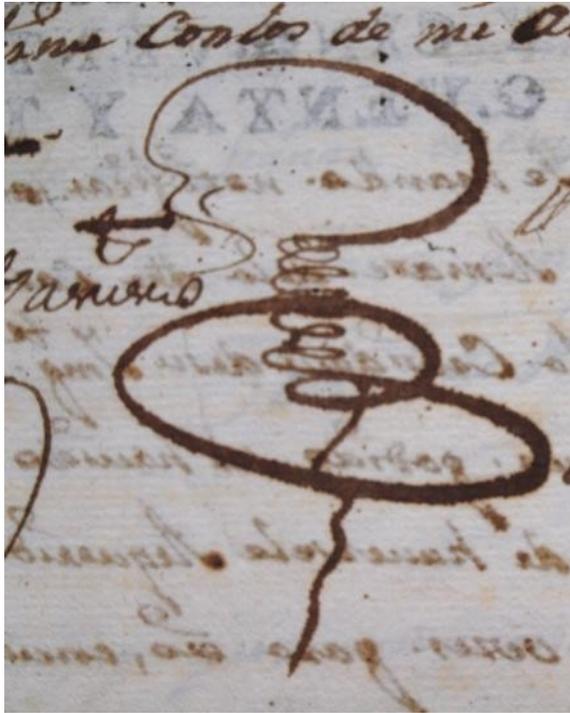


l'espèce est communica  
Fremestre salgan  
entis ambulante. fo  
en otros terminos be



ny respectivas Caras, sin saber jamas a  
narse con my familia. Fue la misma  
e Vega a D. Domingos Moyro, y a D.

Transminación:



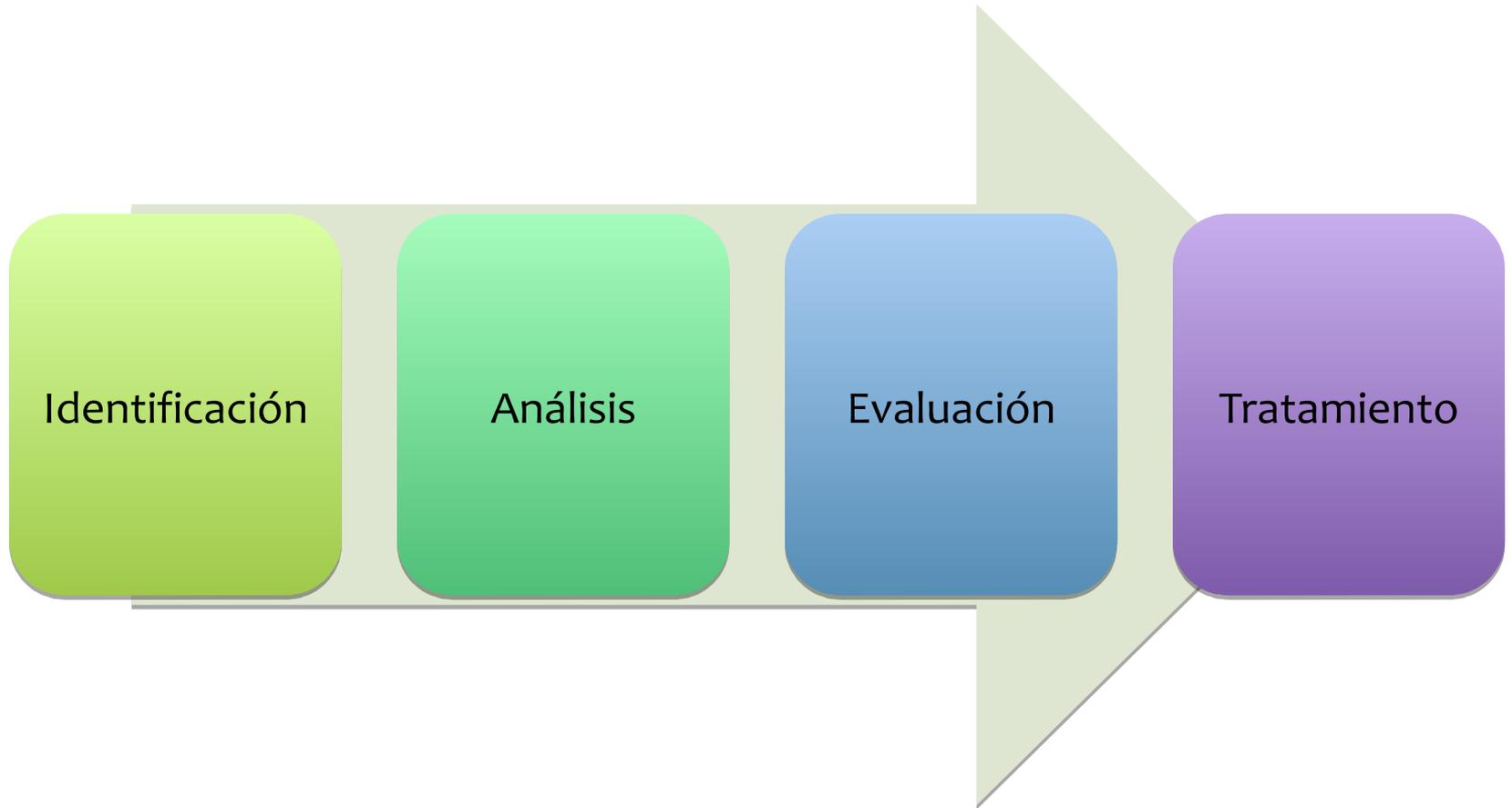
Carbonización:







## La gestión de riesgos



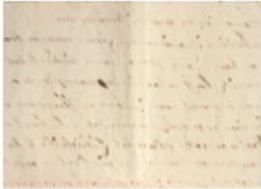
En Canadá (CCI) surge la propuesta de un **modelo de evaluación y propuestas de control de riesgos** para documentos con tintas ferrogáficas. (Tse y Waller, 2008).

Ventajas de su aplicación:

- Identifica, evalúa y controla riesgos actuales.
- Identifica, evalúa y controla **riesgos potenciales** (a futuro).
- Se trata de un enfoque **predictivo**, y por lo tanto **preventivo**.

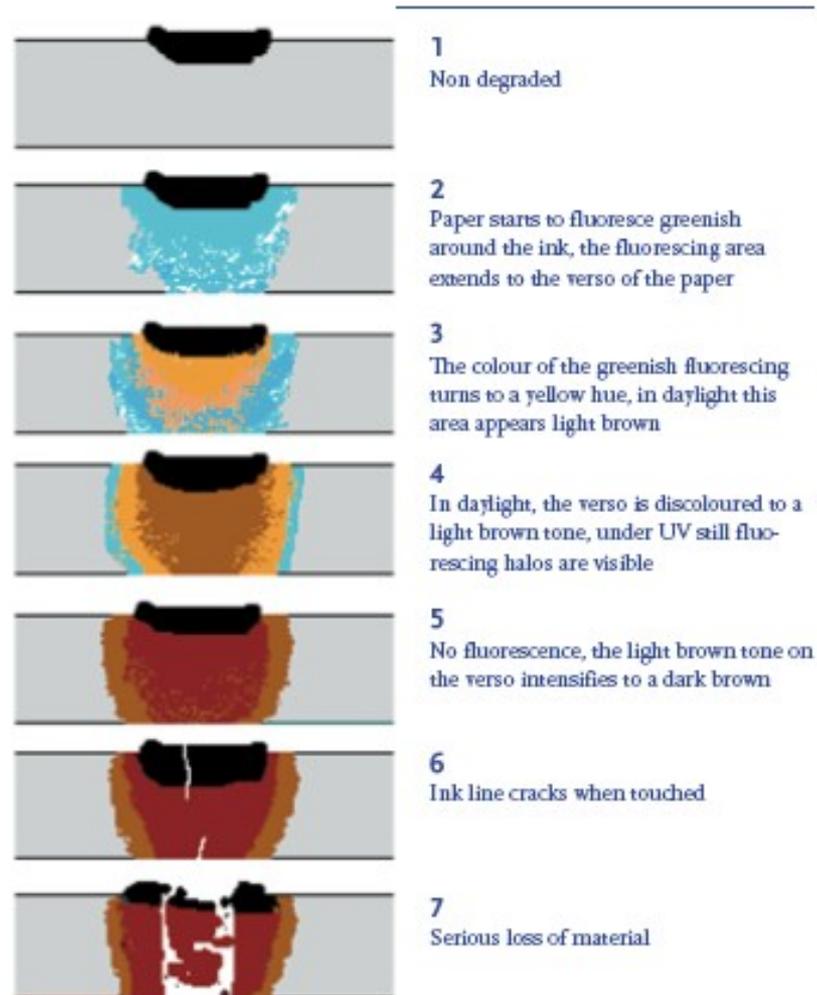


## Tabla de Clasificación de Condición (ICN) (ICN Condition Rating Chart)

<p>Condition Rating 1</p> 	<p>Good condition</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>no or light brown discoloration at the inked areas</li> </ul>	<p>Handling does not cause any damage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>normal careful handling</li> </ul>
<p>Condition Rating 2</p> 	<p>Fair condition</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dark brown discoloration at the inked areas</li> <li>no mechanical damage</li> </ul>	<p>Handling might cause mechanical damage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>special care in handling necessary</li> </ul>
<p>Condition Rating 3</p> 	<p>Poor condition</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mechanical damage (cracks) at the inked areas</li> </ul>	<p>Handling increases mechanical damage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>restrict use to qualified personnel in order to avoid loss of information</li> <li>support the object when handling</li> </ul>
<p>Condition Rating 4</p> 	<p>Bad condition</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>serious loss of substance</li> </ul>	<p>Handling will increase loss of substance</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>restrict handling to museum / library / archive staff only</li> <li>support the object when handling</li> </ul>

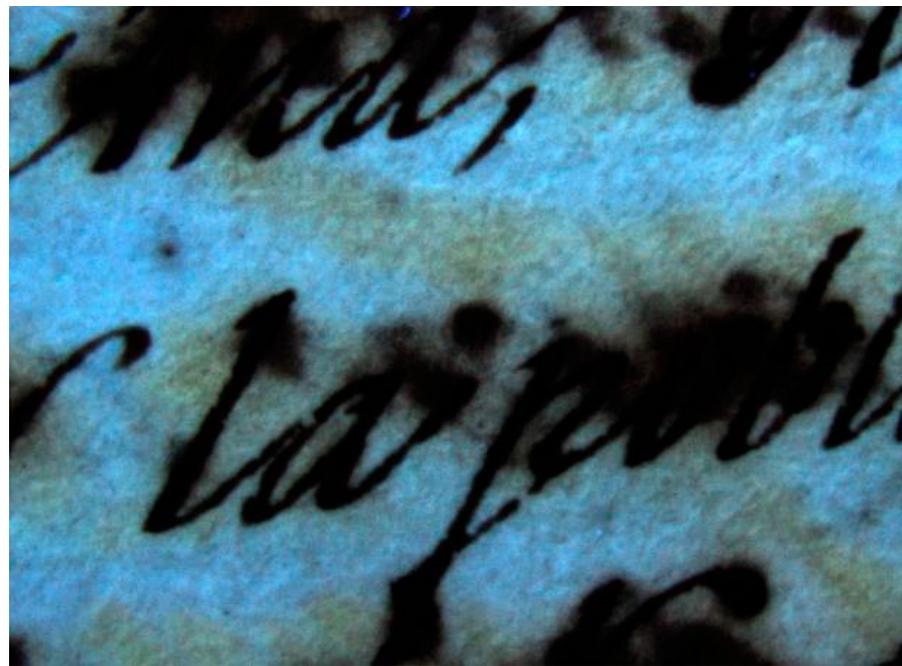
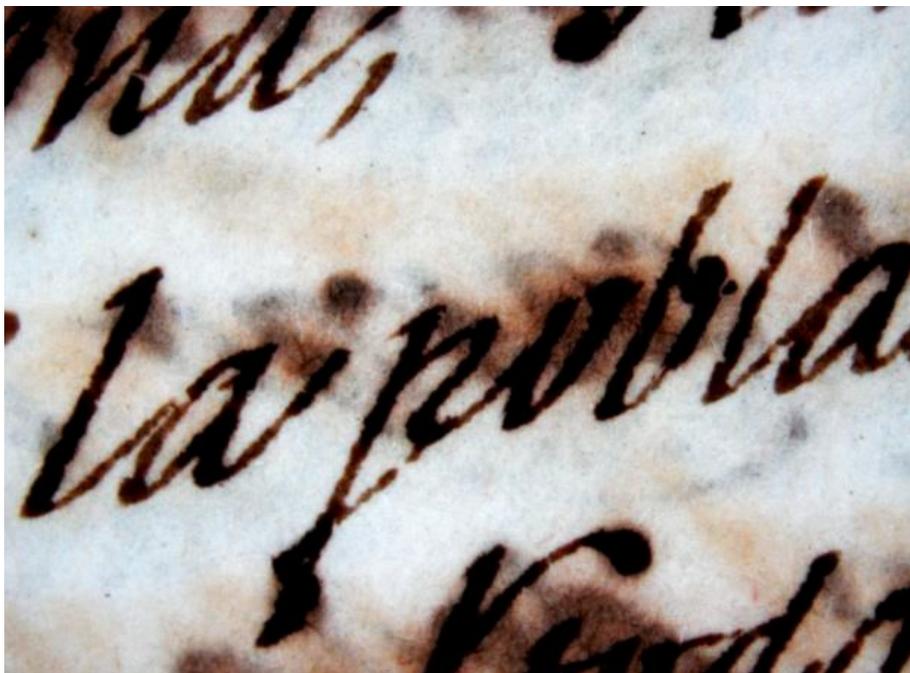
Reissland y Hofenk de Graaff, 2001.

Esquema del proceso de degradación del papel causado por tintas ferrogálicas (Bajo observación con luz UV). (*Process of paper decomposition due to the action of iron gall inks*).



Reissland y Hofenk de Graaff, 2001.

Durante el análisis de riesgos, la observación del documento con luz UV permite reconocer, los inicios de la corrosión de la tinta cuando aún no es perceptible a simple vista, indicando una tinta con riesgo potencial de ocasionar este deterioro.



Papel indicador de iones de hierro ( $\text{Fe}^{2+}$ )  
(*Bathophenanthroline indicator paper for iron(II) ions*)



Neevel y Reissland,  
2001-2004.

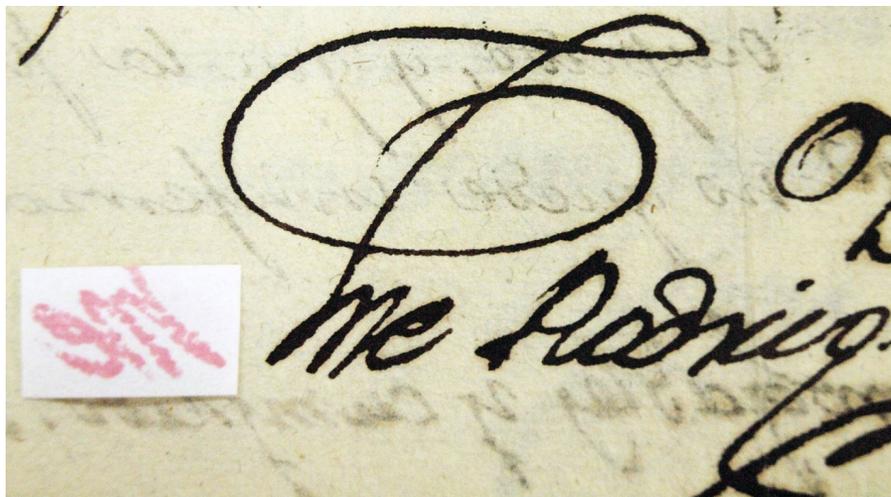
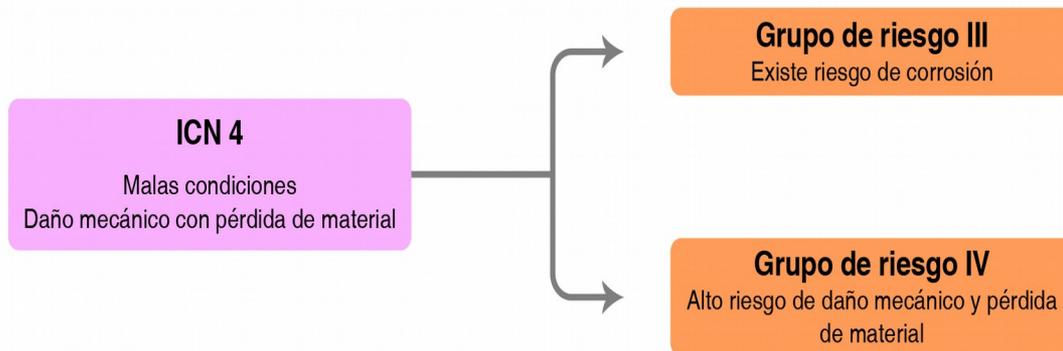
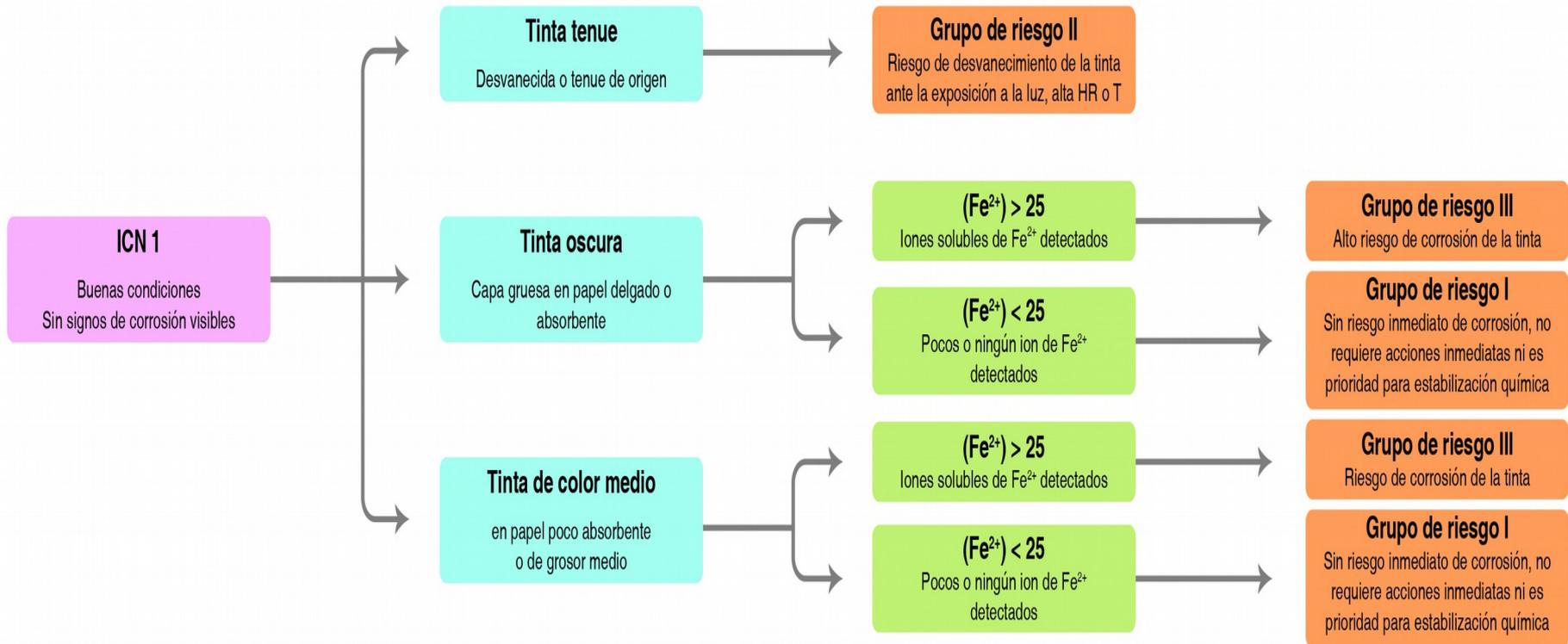


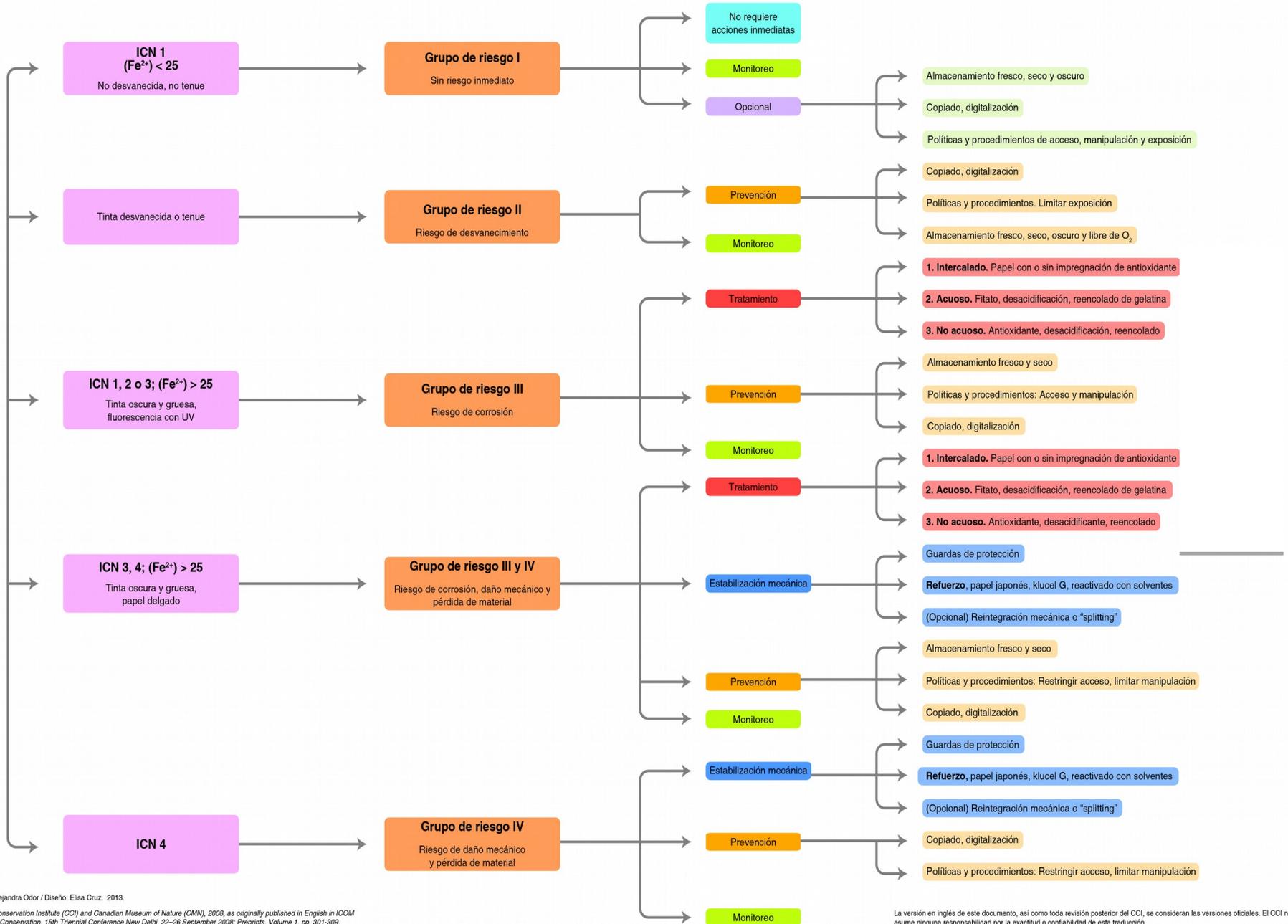
Tabla de color para la prueba de  
iones de hierro ( $\text{Fe}^{2+}$ )  
(*Iron(II) ion test strip colour chart*)

Iron (II) ion test strip colour chart	
October 25, 2004	
Fujifilm Pictography 4500 printer (ON-1)	
These colours are estimates of iron concentration and not meant to be used	
1	
10	
25	
50+	

Tse, 2004



# Modelo de opciones propuestas para el control de riesgos en tintas ferrogálicas sobre soportes de papel

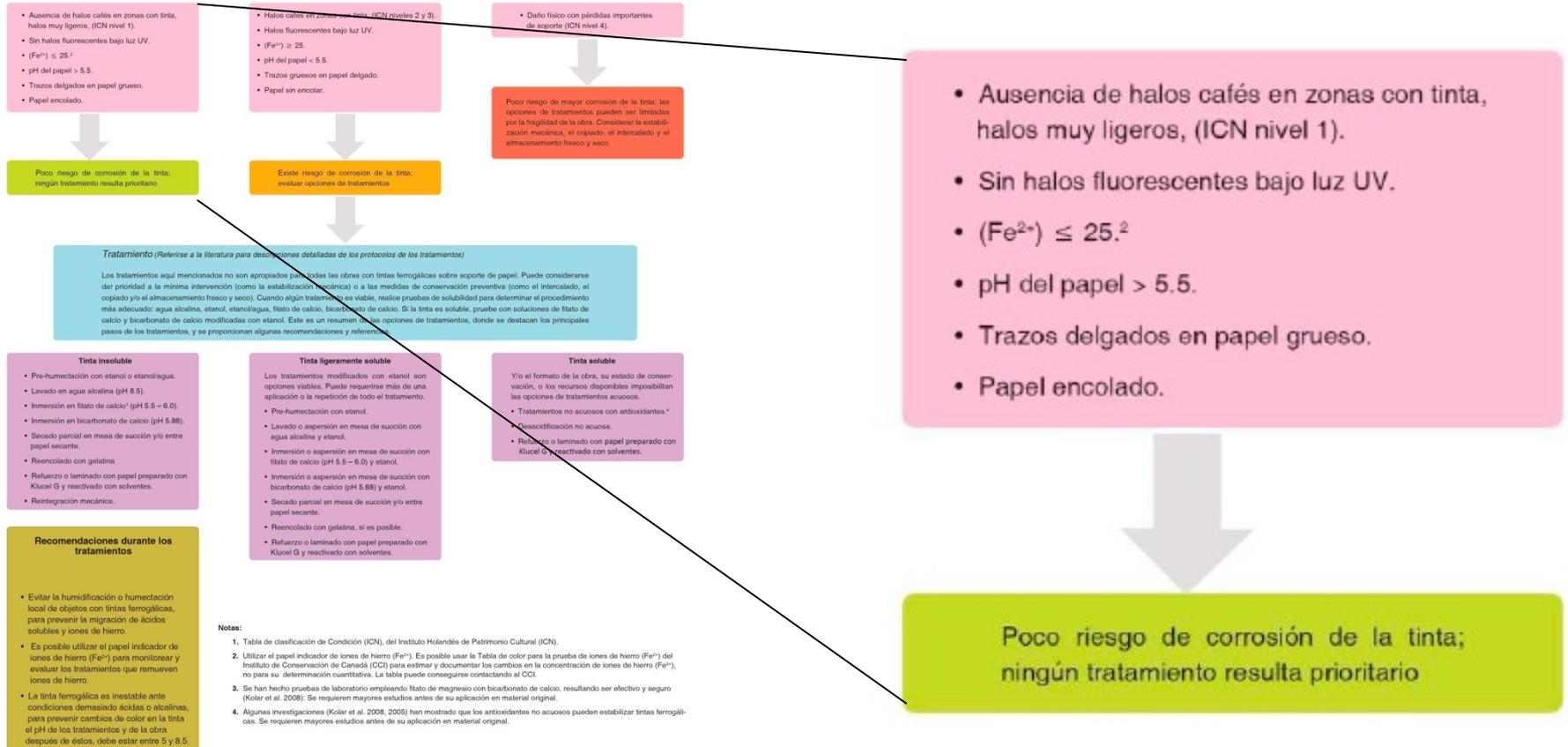


## Tabla de opciones de tratamientos en tintas ferrogálicas sobre soportes de papel

### Proceso de toma de decisiones

El tratamiento de soportes de papel con tintas ferrogálicas debe decidirse después de examinar a profundidad la obra y de evaluar los beneficios de cualquier tratamiento en comparación con los riesgos que implica. Algunas herramientas y factores considerados para diagnosticar este tipo de obras y la necesidad de los tratamientos incluyen la Tabla de clasificación de condición (ICN), la fluorescencia de la tinta bajo luz UV, el papel indicador de iones de hierro (Fe<sup>2+</sup>), el pH del papel, el color de la tinta, el grosor del trazo, el nivel de penetración de la tinta en el soporte, y el encolado del papel.

A continuación se presentan los resultados potenciales y sus recomendaciones generales:



#### Tinta insoluble

- Pre-humectación con etanol o etanol/agua.
- Lavado en agua alcalina (pH 8.5).
- Inmersión en fitato de calcio<sup>1</sup> (pH 5.5 – 6.0).
- Inmersión en bicarbonato de calcio (pH 5.88).
- Secado parcial en mesa de succión y/o entre papel secante.
- Reencolado con gelatina.
- Refuerzo o laminado con papel preparado con Klucel G y reactivado con solventes.
- Reintegración mecánica.

#### Tinta ligeramente soluble

- Los tratamientos modificados con etanol son opciones viables. Puede requerirse más de una aplicación o la repetición de todo el tratamiento.
- Pre-humectación con etanol.
  - Lavado o aspiración en mesa de succión con agua alcalina y etanol.
  - Inmersión o aspiración en mesa de succión con fitato de calcio (pH 5.5 – 6.0) y etanol.
  - Inmersión o aspiración en mesa de succión con bicarbonato de calcio (pH 5.88) y etanol.
  - Secado parcial en mesa de succión y/o entre papel secante.
  - Reencolado con gelatina, si es posible.
  - Refuerzo o laminado con papel preparado con Klucel G y reactivado con solventes.

#### Tinta soluble

- Y/o el formato de la obra, su estado de conservación, y los recursos disponibles imposibilitan las opciones de tratamientos acuosos.
- Tratamientos no acuosos con antioxidantes.<sup>4</sup>
  - Resincristalización no acuosos.
  - Refuerzo o laminado con papel preparado con Klucel G y reactivado con solventes.

#### Recomendaciones durante los tratamientos

- Evitar la humidificación o humectación local de objetos con tintas ferrogálicas, para prevenir la migración de ácidos solubles e iones de hierro.
- Es posible utilizar el papel indicador de iones de hierro (Fe<sup>2+</sup>) para monitorear y evaluar los tratamientos que remueven iones de hierro.
- La tinta ferrogálica es inestable ante condiciones demasiado ácidas o alcalinas, para prevenir cambios de color en la tinta el pH de los tratamientos y de la obra después de éstos, debe estar entre 5 y 8.5.

#### Notas:

1. Tabla de clasificación de Condición (ICN), del Instituto Holandés de Patrimonio Cultural (ICN).
2. Utilizar el papel indicador de iones de hierro (Fe<sup>2+</sup>). Es posible usar la Tabla de color para la prueba de iones de hierro (Fe<sup>2+</sup>) del Instituto de Conservación de Canadá (ICC) para estimar y documentar los cambios en la concentración de iones de hierro (Fe<sup>2+</sup>), no para su determinación cuantitativa. La tabla puede conseguirse contactando al ICC.
3. Se han hecho pruebas de laboratorio empleando fitato de magnesio y bicarbonato de calcio, resultando ser efectivo y seguro (Kolar et al. 2008). Se requieren mayores estudios antes de su aplicación en material original.
4. Algunas investigaciones (Kolar et al. 2008, 2005) han mostrado que los antioxidantes no acuosos pueden estabilizar tintas ferrogálicas. Se requieren mayores estudios antes de su aplicación en material original.

#### Referencias seleccionadas:

- La página web del ICC cuenta con un PDF con la Tabla de clasificación de condición ([http://www.iccn.nl/003/ICN/CM/1/PUBLICACIONES/08294300A170C309C1256D80003849175FILE/ICN\\_info\\_01\\_condition-rating\\_en.pdf](http://www.iccn.nl/003/ICN/CM/1/PUBLICACIONES/08294300A170C309C1256D80003849175FILE/ICN_info_01_condition-rating_en.pdf))
- La página de la corrosión de la tinta (Ink Corrosion Website) cuenta con información para la preparación de las soluciones y mayores detalles sobre el tratamiento con fitato de calcio (<http://www.knaw.nl/repair/ink/>) Página actualizada (2013); (<http://www.ironlink.org>).
- Kolar, J. (et al.) 2007. Stabilisation of iron gal ink: aqueous treatment with magnesium phytate. *e-Preservation Science*, 4, 19-24.
- Kolar, J. (et al.) 2008. New antioxidants for treatment of transition metals containing ink. Presentado en Durability of Paper and Writing 2, Ljubljana, Eslovenia.
- Kolar, J. (et al.) 2005. Antioxidants for stabilization of iron gal ink corrosion. Varger, I. (Ed.), en *Preprints of ICOM Committee for Conservation 14th triennial meeting, The Hague*. Londres: James & James/Earthson, 186-192.
- Rouchon, V. (et al.) 2008. Iron gal ink aqueous treatments: measurement of elemental changes by proton induced X-ray emission. *Papier Restaurierung* Vol. 9, pp-18-28.
- Ubbink, K., Partridge, R. 2003. Preserving letterpress copybooks. *Journal of the Canadian Association for Conservation*, 28, 38-45.
- Vuori, J., Tse, S. 2005. A preliminary Study of the Use of Bathophenanthroline Iron Test Strips on Textiles. En *Preprints of ICOM Committee for Conservation 14th triennial meeting, The Hague*. Londres: James & James/Earthson, 989-995.

Traducción: Alejandra Olor / Diseño: Elisa Cruz 2013

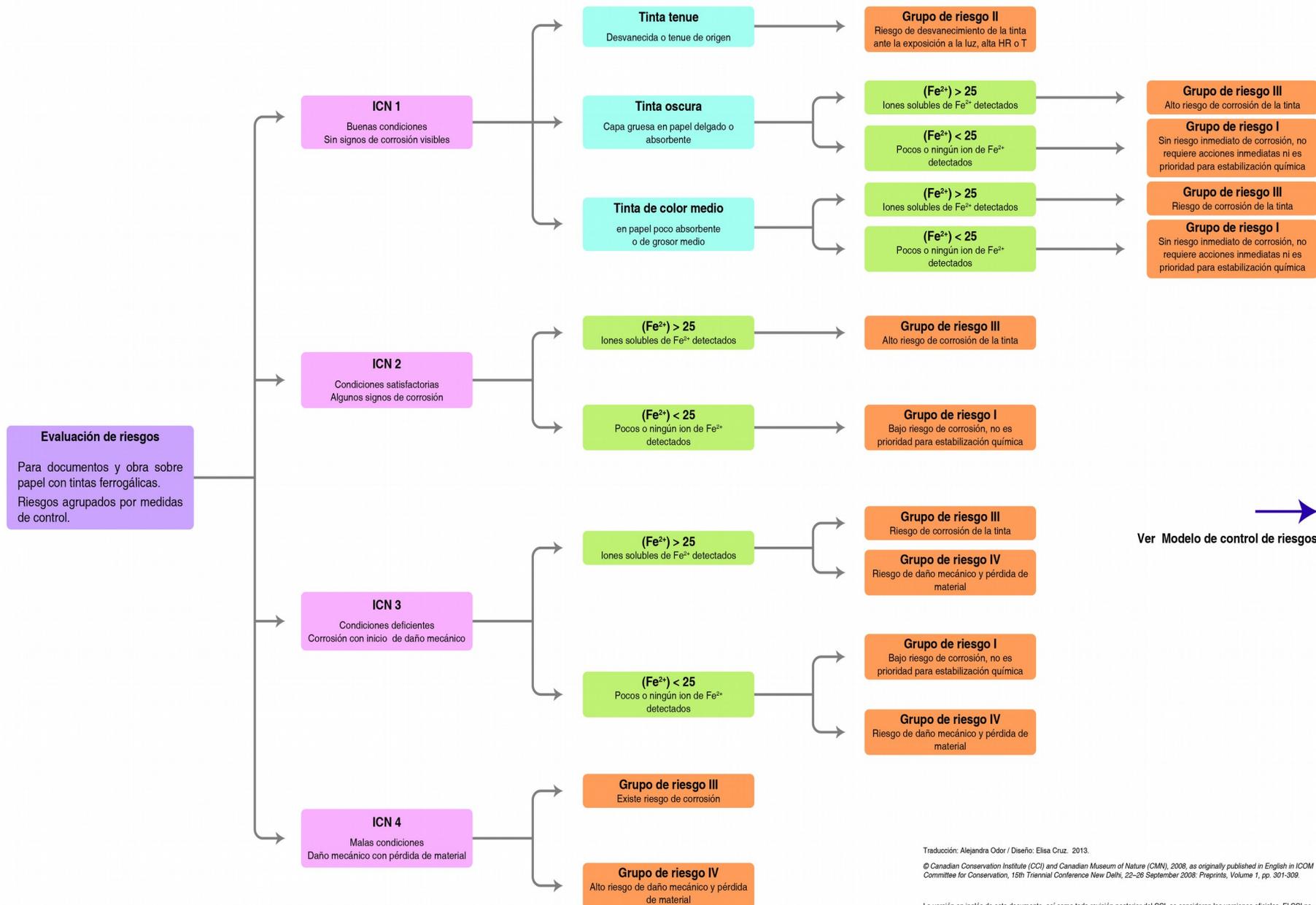
© Canadian Conservation Institute (CCI) and Canadian Museum of Nature (CMN), 2008, as originally published in English in ICOM Committee for Conservation, 14th Triennial Conference New Delhi, 20-30 September 2008. *Preprints*, Volume 1, pp. 307-309.

Original in English compiled por S. Tse (tse@ccimc.gov.ca) S. Tse (tse@cmn.gc.ca) Instituto de conservación de Canadá

El Tránsito Bibliográfico: María Rodríguez (lao-bec@gc.ca) Archivos y Biblioteca de Canadá, Septiembre de 2008.

La versión en inglés de este documento, así como toda versión posterior del CCI, se consideran las versiones oficiales. El CCI no asume ninguna responsabilidad por la exactitud o confiabilidad de esta traducción.

## Modelo de evaluación de riesgos en tintas ferrogálicas sobre soportes de papel



Traducción: Alejandra Odor / Diseño: Elisa Cruz. 2013.

© Canadian Conservation Institute (CCI) and Canadian Museum of Nature (CMN), 2008, as originally published in English in ICOM Committee for Conservation, 15th Triennial Conference New Delhi, 22-28 September 2008. Preprints, Volume 1, pp. 301-309.

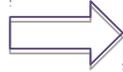
La versión en inglés de este documento, así como toda revisión posterior del CCI, se consideran las versiones oficiales. El CCI no asume ninguna responsabilidad por la exactitud o confiabilidad de esta traducción.

## Conservación preventiva



## 1) Condiciones ambientales

Humedad relativa y  
temperatura



50 % HR (+-5%)  
18°C T (+-2°C)

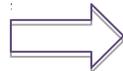


¡Constantes!

## 2) Guardas y cajas de protección

Ofrecen soporte estructural y protegen de factores extrínsecos de deterioro

Guardas de  
primer nivel



A la medida  
Material libre de ácido (de preferencia papel)

Guardas de  
segundo nivel (cajas)



Materiales libres de ácido, sin elementos  
metálicos y de al menos 2 mm de grosor.

### 3) Reprografía

- Programas integrales para aprovechar los recursos al máximo y que al finalizar, además de los beneficios de la reprografía, se cuente con un fondo físico estable.
- Se potencializa la difusión, circulación, uso e investigación.



¡Preservación digital!

### 3) Lineamientos y políticas

Lineamientos



Acceso, manipulación,  
almacenamiento,  
exhibición



Acordes a la misión y  
necesidades de la  
institución



Políticas  
y procedimientos

¡Por escrito!

Actualizados,  
flexibles, revisados  
periódicamente.

