



MÉTODO NO INVASIVO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS FILIGRANAS EN EL PATRIMONIO DOCUMENTAL: FOTOGRAFÍA INFRARROJA TRANSMITIDA (IRT)

NON-INVASIVE METHOD FOR THE DETERMINATION OF WATERMARKS IN DOCUMENTARY HERITAGE: TRANSMITTED INFRARED PHOTOGRAPHY (TIP)

Elisa Díaz González*

Cómo citar este artículo/Citation: Díaz González, E. (2023). Método no invasivo para la determinación de las filigranas en el patrimonio documental: Fotografía Infrarroja Transmitida (IRT). *XXV Coloquio de Historia Canario-Americana* (2022), XXV-125. <https://revistas.grancanaria.com/index.php/chca/article/view/10962>

Resumen: La filigrana es un elemento que va unido a la fabricación del papel y es utilizado para indicar el origen y la calidad del mismo. En general, hace referencia a la ciudad y el molino papelerero donde se ha elaborado el papel. Este elemento sirve para datar los documentos y muchas veces, no suele observarse directamente. Tradicionalmente, se han aplicado diferentes métodos para obtener una imagen clara de la filigrana. Estos métodos pueden ser manuales como dibujos a mano mediante frotado, pero también más sofisticados como las técnicas de fosforescencia o la radiografía beta. La revisión de estos métodos permite establecer las ventajas y desventajas de su uso y proponer una alternativa low- cost mediante el uso de la fotografía infrarroja transmitida (IRT), que proporciona el registro sin dañar el soporte de papel y la lectura de las formas sin interferencia de elementos sustentados como son las tintas metaloácidas.

Palabras clave: Filigrana; fotografía multibanda; fotografía infrarroja transmitida; tinta ferrogálica; patrimonio documental.

Abstract: The watermark is an element that is linked to the manufacture of paper and is used to indicate the origin and quality of the paper. In general, it refers to the town and the paper mill where the paper was made. This element is used to date documents and is often not directly observable. Traditionally, different methods have been applied to obtain a clear image of the watermark. These methods can be manual, such as hand drawings by rubbing, but also more sophisticated methods such as phosphorescence techniques or beta radiography. The review of these methods allows us to establish the advantages and disadvantages of their use and to propose a low-cost alternative through the use of transmitted infrared photography (TIP), which provides the recording without damaging the paper support and the reading of the forms without interference from iron-gall inks.

Keywords: Watermark, Multiband Photography, Transmitted Infrared Photography, Iron-Gall Ink, Documentary Heritage.

Esta ponencia se presentó al *XXV Coloquio de Historia Canario-Americana* en formato de póster.

* Profesora contratada, Doctora del Departamento de Bellas Artes, Universidad de La Laguna. C/ Radioaficionados, s/n. Campus de Guajara. San Cristóbal de la Laguna. Tenerife. España. Teléfono: +34922319782; correo electrónico: ediazgon@ull.edu.es;



MÉTODO NO INVASIVO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS FILIGRANAS EN EL PATRIMONIO DOCUMENTAL. FOTOGRAFÍA INFRARROJA TRANSMITIDA (IRT)

Elisa M^a Díaz González

Doctora en Bellas Artes. Departamento de Bellas Artes, ULL. UD. Conservación y Restauración de Bienes Culturales
Servicio de Análisis y Documentación de Obras de Arte (SADDA-SEGAI)
ediazgon@ull.edu.es

RESUMEN

La filigrana es un elemento que va unido a la fabricación del papel y es utilizado para indicar el origen y la calidad del mismo. En general, hace referencia a la ciudad y la fábrica o molino paplero donde se ha elaborado el papel. Este elemento no suele observarse directamente, sino que es necesario mirar el papel al trasluz. El estudio de las filigranas permite situar documentos no datados dentro de un intervalo de tiempo, siempre que se encuentre una filigrana idéntica a la del documento examinado en otro papel datado. En este sentido, son muy importantes los repertorios que se han ido confeccionando a lo largo del tiempo, publicados a manera de catálogos de variada procedencia y calidad. Hasta la mitad del s. XX estos repertorios estaban formados solamente por calcos. La búsqueda de una filigrana por este sistema es muy laboriosa ya que algunos motivos presentan numerosas variaciones. Además, la mayoría de estos catálogos están compuestos por dibujos que no suelen ser muy exactos. En 1950, el científico Dmitry P. Erastov mostró por primera vez que se podían hacer imágenes de fotografías usando radiografías beta. Este método tenía la ventaja de que cualquier escrito que enmascarara una filigrana y hace difícil su reconocimiento desaparece en gran medida. Por otro lado, el desarrollo de tecnologías informáticas, especialmente las bases de datos, permitieron alojar imágenes de filigranas lo que facilita las búsquedas. El proyecto Bernstein integra en un portal las principales bases de datos accesibles en Internet, permitiendo el acceso a datos de filigranas, a datos contextuales así como un análisis avanzado y módulos de conocimiento. En ellas podemos encontrar imágenes obtenidas por diferentes métodos que van desde los manuales como dibujos a mano (calcos) y dibujos mediante frotado hasta métodos más sofisticados: Fotografías con transparencias, Técnica de fosforescencia, Medición digital de espesor sin contacto, Fotografía UV / Método DYLUX, Radiografía (Radiografía de rayos X blandos, Radiografía beta, Radiografía electrónica) y Escaneo. La revisión de todos estos métodos nos lleva a establecer las ventajas y desventajas de su uso y proponer una alternativa mediante el uso de la fotografía infrarroja transmitida (IRT), que permite el registro sin dañar el soporte de papel y la lectura de las formas sin interferencia de elementos sustentados.

MÉTODOS DE IRRADIACIÓN E ILUMINACIÓN

Método	Fuente de luz	Soporte	Exposición
DYLUX	Luz Vis: 410-500 nm Luz UV: 200-400 nm	Papel Dylux 503-1B	Vis: 1-15 min UV: 1 min
Radiografía beta (Beta radiography)	placa 150 mCi/g of radioisotopic C-14 178 x 128 cm	Película Kodak Bio Max MR 18 x 24 cm	4-8 h
Radiografía de emisión de electrones (Electron radiography)	Fuente de rayos X de intensidad variable, 200-250kV. Película de plomo	Película	1-2 min
Radiografía de baja intensidad (Soft x-ray radiography)	Tubo de rayos X: 900 kV Fa. Baltou NDT	Película Agfa Structurix D4 or D2	8-12 kV 7-15 min
Escaneo (Scanning)	Fuente de escáneres de negativos	Soporte digital	minutos

MÉTODO PROPUESTO: FOTOGRAFÍA INFRARROJA TRANSMITIDA

Equipo fotográfico	Cámara: Fujifilm XT1-R Sensibilidad espectral: 380 – 1.000 nm Cantidad de píxeles efectivos: 16.8 millones de píxeles Sensor de imagen: 8-Trans CMOS II de 23.6 mm x 15.6 mm (APS-C) con filtro de colores primarios Objetivo: Objetivo zoom Fujica IF 18-45mm F1.5-5.6 R LM Filtros: Infrarrojo (IR e IRT): Filtro IR Infrarrojo 893-52 Visible (VIS y VIS1): Filtro UV/IR Ø 50,6 mm (F7), Inaader Plastopticon. Parámetros de captura: Modo de exposición: Manual Sensibilidad: ISO 200 Modo de avance: S (single) Medición: Multi
Calibración de cámara	VIS: Color Checker X-Rite + revelado PAM IR: UVF y UVK. Balance de blancos
Iluminación VIS e IR	Iluminación con dos focos halógenos de 200w. c.a.d. y dispuestos a ambos lados de la obra con un ángulo de 45°

Imagen con luz transmitida

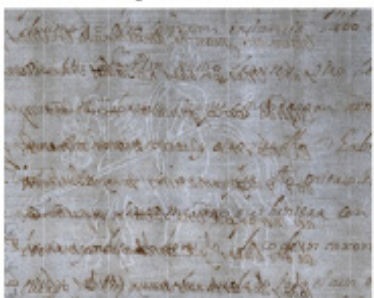


Imagen con luz infrarroja transmitida




Imagen con luz transmitida

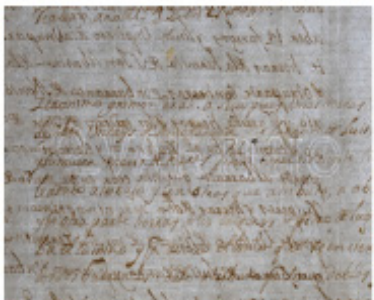

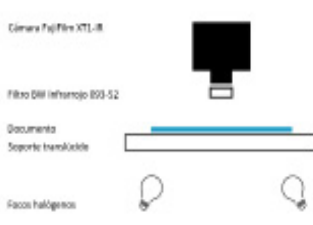


Imagen con luz infrarroja transmitida





Cámara Fujifilm XT1-R
Filtro IR Infrarrojo 893-52
Documento
Soporte inextensible
Focos halógenos

Imágenes de Filigranas contenidas en Diario de José de Anchieta y Alarcón [1774]

BIBLIOGRAFÍA

DEBENTON: THE MEMORY OF PAPER. <https://www.uscmanhattan.edu/Resource/Detail.aspx?start=0&id=306&title=7> (Consulta: 7 febrero 2022).

DRUJETS, C. (2006). Les filigranes. Dictionnaire historique des marques de papier des leur apparition vers 1282 jusqu'en 1808. New York, Estados Unidos: Kailash Art Books.

DIÁZ DE MIRANDA, M. D. (2024). "Métodos de reproducción de la imagen de la filigrana". *Unicornio*, núm. 13, pp. 69-81.

DOVYDAL, P. (2017). *Forensic fibre analysis: identification of paper watermarks with fibre cells*. PhD Thesis, University of Liverpool, Reino Unido.

AL-NADH AL-HADY, H. A. A. (2008). *Water based watermark detection with image processing*. PhD Thesis, The University of Leeds, Leeds.

NUCKERT, P., MENZ GARCÍA, C.; WENZEL, E. (eds). (2013). *Calcos de Marca de Papel y las Filigranas desde el Medioevo hasta la Modernidad*. Stuttgart, Alemania, Viena 2013. Escuela Ludwigschön Becker Württemberg.

STAALDORFEN, M. van. (2016). *Content based Paper Retrieval Towards Reconstruction of Art History*. PhD Thesis, University of Technology, Océania.

STAALDORFEN, M. van; VAN DER WOUDE, J. CA.; DIETZ, G.; LAURIDENBURG, T.; LAURENTIUS, F. (2006). "Comparing X-Ray and Backlight Imaging for paper structure visualization". *ES&I: Electronic Imaging & Visual Arts*, pp. 185-113.

ZHANG, Z.; SMITH, U.; BARRBT, T.; BONO, L. (2024). "Paper watermark images using electron and low energy x-ray techniques". *45th Annual Review of Progress in Quantitative Nondestructive Evaluation*, Volume 58, pp. 033004-1-033004-5.