

**LAS VISTAS ESTEREOSCÓPICAS DE FERRIER PÈRE, FILS ET SOULIER
EN LA COLECCIÓN IÑAKI AGUIRRE FRANCO**
Una aproximación a la conservación de transparencias sobre vidrio albuminado

Anna Ferrer Homs
Fototeka – Kutxa Fundazioa

Índice de contenidos

Introducción, objetivos y metodología	2
1. Origen, historia y tecnología	5
1.1 Las primeras transparencias sobre vidrio	5
1.2 La casa Ferrier père, fils et Soulier.....	8
1.3 Captura de las vistas estereoscópicas.....	11
1.4 Proceso de producción y manufactura.....	13
2. Descripción y caracterización	19
2.1 Materiales constituyentes	19
2.2 Formatos de presentación	27
3. Alteraciones y deterioros	31
3.1 Alteraciones del vidrio	31
3.2 Alteraciones de la albúmina.....	32
3.3 Alteraciones de la plata	35
3.4 Alteraciones de los materiales de montaje	36
4. Conservación y restauración	38
4.1 Criterios de intervención.....	39
4.2 Limpieza.....	40
4.3 Consolidación del espaciador y la cinta de sellado.....	41
4.4 Estabilización de vidrios rotos	42
4.5 Acondicionamiento e instalación	44
Conclusiones	47
Bibliografía	50
Anexos.....	55

Introducción, objetivos y metodología

“Transparencies by the albumen process are still unsurpassed by those of any other, and it is in this direction that the process has mainly been employed since the introduction of collodion. The famous stereoscopic slides of the late M. Ferrier, made more than thirty years ago, are as good as, if not better than, any that are made now, notwithstanding all the modern improvements in photography. Indeed, even now, albumen transparencies are looked upon as the standard of perfection.” ([Traill Taylor], 1889: 470).

Las revistas de fotografía decimonónicas están llenas de menciones a la inigualable calidad de las imágenes sobre vidrio albuminado. En las postrimerías del siglo XIX, las voces expertas las describían como auténticos modelos clásicos del arte fotográfico, cuya perfección no podía más que ser imitada mediante los otros procesos existentes. Sin embargo, obtener buenos resultados con esta técnica requería que los fotógrafos tuvieran conocimientos muy específicos y ejecutaran intrincadas operaciones de preparación, exposición y revelado que pocos lograron dominar. Su complejidad y, sobre todo, su lentitud, hicieron que la mayoría desistiera a partir de 1851, cuando Frederick Scott Archer (1813-1857) presentó las claves del colodión húmedo, un método mucho más ágil y sensible a la luz. La toma y copia de fotografías sobre vidrio albuminado quedó relegada a un reducido círculo de fotógrafos viajeros, que durante las décadas de 1850 y 1860 la utilizó de forma magistral en el registro de sus expediciones. Estos profesionales, a menudo asociados con otros emprendedores de la industria, fueron los primeros en producir vistas transparentes para el estereoscopio y la linterna mágica, alcanzando un éxito comercial sin precedentes.

Debido a las circunstancias mencionadas, los negativos a la albúmina sobre vidrio son poco frecuentes en los archivos fotográficos. Las transparencias, en cambio, se encuentran diseminadas en colecciones públicas y privadas de muchos países, gracias a la amplia circulación que tuvieron tanto en Europa como en América. En los catálogos digitales de la Biblioteca Nacional de Francia, el Rijksmuseum de Ámsterdam, el museo Victoria and Albert de Londres o el Metropolitan de Nueva York aparecen registradas algunas vistas de Claude-Marie Ferrier (1811-1889) y Charles Soulier (1840-1875), dos de los máximos exponentes de la técnica del vidrio albuminado en Francia, aunque en ningún caso esta aparece identificada como tal.

La colección Iñaki Aguirre Franco, custodiada en la Fototeca de Kutxa Fundazioa en San Sebastián desde 2018, cuenta con una serie de diecinueve vistas estereoscópicas sobre vidrio publicadas entre 1859 y 1867, dieciséis de ellas bajo la firma de la casa Ferrier père, fils et Soulier, responsable de las transparencias a la albúmina más exquisitas que se produjeron en Europa. Tratar con estos objetos durante mis prácticas en la institución, como parte del Máster en Enseñanzas Artísticas de Conservación y Restauración de Patrimonio Fotográfico (Escola Superior de Conservació i Restauració de Béns Culturals de Catalunya), motivó la realización del presente estudio, que busca responder a cuestiones básicas sobre su historia, materialidad y mecanismos de degradación, con el objetivo de tomar decisiones informadas sobre cómo conservarlos. Asimismo, pretende dar a conocer la técnica del vidrio albuminado a otras personas interesadas en los procesos fotográficos históricos y ofrecer algunas herramientas básicas para identificarla. Finalmente, se espera que pueda inspirar futuras investigaciones más profundas y completas que permitan el desarrollo de nuevas medidas de conservación y restauración adecuadas a las necesidades de estos objetos.

La metodología de estudio empleada se basó en el análisis visual de las fotografías de la colección y el contraste de las observaciones realizadas con la información recogida en distintas fuentes, que ofreció un marco de referencia para su interpretación. La inspección se realizó *de visu* y con ayuda de un microscopio digital (Velleman® 10-200x), empleando distintas fuentes de iluminación (luz rasante, especular, transmitida y ultravioleta) y sobre fondos de varios colores. Las particularidades de los ejemplares estudiados se documentaron gráficamente utilizando una cámara digital, una mesa de reproducción con columna, dos focos de luz LED y una lámpara de luz ultravioleta de 395 nm.

El estudio de los aspectos técnicos del proceso se hizo a partir de fuentes bibliográficas y hemerográficas especializadas. Entre ellas, cabe destacar el trabajo de Kim Timby (2016) acerca el origen de las transparencias sobre vidrio y, muy especialmente, el libro de John B. Cameron y Janice G. Schimmelman (2016) centrado en las vistas estereoscópicas de Ferrier y Soulier. La información sobre la preparación y el revelado de las placas se extrajo directamente de las recetas publicadas por algunos fotógrafos en las revistas fotográficas de la época, actualmente accesibles a través de bibliotecas y archivos digitales. Para la caracterización del vidrio y sus alteraciones se consultaron, entre otros, la monografía de José María Fernández Navarro (2003), los artículos referentes a la conservación y restauración de fotografías sobre este soporte de Bertrand Lavédrine (1992) y Rosina Herrera Garrido (2014), y el manual para preservar objetos de vidrio de Stefan Koob (2006).

La descripción de la albúmina y su comportamiento se hizo a partir de las investigaciones desarrolladas por James M. Reilly y Paul Messier en los años 1980 y 1990, respectivamente. Los criterios y pautas para planificar los tratamientos se concretaron tomando en consideración algunas fuentes escritas por profesionales con una amplia trayectoria en el ámbito de la conservación y restauración de patrimonio fotográfico: Luis Pavão (2001), Jordi Mestre i Vergés (2004) y Bertrand Lavédrine (2003 y 2009), especialistas en todas las cuestiones relacionadas con esta disciplina.

El trabajo resultante se estructura en cuatro capítulos: el primero, titulado *Origen, historia y tecnología*, comprende un breve apunte sobre la invención de las transparencias a la albúmina y la trayectoria profesional de Ferrier y Soulier, autores de la mayoría de los ejemplares estudiados. También incluye una explicación acerca del proceso de captura y manufactura empleado por estos fotógrafos. Los dos siguientes, *Descripción y caracterización* y *Alteraciones y deterioros*, se centran en la materialidad de las fotografías de la serie y analizan sus componentes y propiedades fisicoquímicas. También se repasan las principales alteraciones observadas y se presentan gráficamente de manera exhaustiva. En el último capítulo, *Conservación y restauración*, se describen los trabajos llevados a cabo en Fototeca entre los meses de marzo y junio de 2022, los criterios que rigieron las intervenciones realizadas y las medidas de conservación preventiva tomadas para garantizar la permanencia de estos ejemplares.

1. Origen, historia y tecnología

1.1 Las primeras transparencias sobre vidrio

El uso del vidrio como soporte para la reproducción de imágenes precede a la invención de la fotografía. Sus orígenes se remontan a las transparencias pintadas a mano que se proyectaban en las sesiones de linterna mágica, una forma de entretenimiento muy popular entre los siglos XVII y XIX. Las primeras tentativas de usar el vidrio como soporte fotográfico fueron llevadas a cabo por el británico Thomas Wedgwood (1771-1805), quien en 1802 diseñó un método para reproducir siluetas sobre una placa expuesta al sol usando nitrato de plata (Eder, 1978: 135). Veinte años más tarde, Joseph Nicéphore Niépce (1765-1833) consiguió fijar por primera vez la imagen de la cámara oscura sobre una placa de vidrio, sirviéndose de las propiedades fotosensibles del betún de Judea.¹ Su estela fue seguida por otros pioneros de la fotografía, como el astrónomo John Herschel (1792-1871), que en 1839 tomó tres negativos sobre vidrio utilizando una película de cloruro de plata, los más antiguos que se conocen sobre este soporte (Whitman, 2007: 7). No obstante, la poca definición de las imágenes resultantes y los problemas de adhesión que padecían impidieron que estos métodos primitivos prosperaran hasta el punto de encontrar una utilidad en la práctica fotográfica.

Tras experimentar con el almidón y la gelatina, el francés Claude Félix Abel Niépce de Saint-Victor (1805-1870), primo de Nicéphore Niépce, descubrió que la albúmina procedente de la clara de huevo permitía crear una película estable sobre el vidrio, con la que podían captarse imágenes de una altísima resolución. Todos los detalles de este nuevo proceso libre de patentes, empleado para producir negativos y bautizado como niepceotipo, se publicaron en 1848 en la revista científica *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. Los negativos transparentes presentaban ventajas evidentes respecto a sus precursores translúcidos a la hora de obtener fotografías mediante el sistema negativo-positivo: mientras que la fibra de papel daba a las copias una apariencia granulada y poco definida, la claridad del vidrio permitía positivar la imagen sin sacrificar ni un ápice de precisión y nitidez.

¹ Esta fotografía, correspondiente a una vista de su patio en Chalon-Sur Saône, se conoce únicamente a través de una carta respondida por su hermano el 19 de julio de 1822, en la cual le expresa su alegría por los buenos resultados logrados en la toma de su primera *point de vue* o fotografía del natural (Eder, 1978: 200).

El mismo año en que el niepceotipo se dio a conocer, los hermanos William (1807-1874) y Frederick Langenheim (1809-1879), dos daguerrotipistas alemanes emigrados a Estados Unidos, produjeron los primeros positivos transparentes. Para ello, copiaron los negativos obtenidos mediante el proceso de Niépce de Saint-Victor sobre un segundo vidrio albuminado. El invento, patentado en 1850 con el nombre de hialotipo (del griego *hyalo*, “vidrio” y *typos*, “impronta”), consiguió adaptar por primera vez la fotografía a la tecnología de la linterna mágica, generando una forma inédita de ver y experimentar las imágenes fotográficas.

Además, los hermanos Langenheim supieron aprovechar otras cualidades de la albúmina, como la posibilidad de preparar placas secas para tomar vistas al aire libre. Que las placas de albúmina sensibilizadas pudieran ser guardadas durante días o semanas, tanto antes como después de ser expuestas, suponía que los fotógrafos podían viajar únicamente con el trípode y la cámara, lo que amplió enormemente el repertorio de motivos fotografiados. En

1850 empezaron a organizar proyecciones públicas en Filadelfia de imágenes tomadas en Nueva York y Washington D.C. (Naef, 2004: 52). Estas vistas de edificios históricos, presentadas individualmente dentro de cuidados marquitos de madera, se convirtieron en el primer producto comercial que explotó la transparencia del vidrio de una manera creativa y extremadamente lucrativa.

Los hialotipos tuvieron su debut europeo en la Gran Exposición de Londres de 1851. Este evento, concebido como una celebración de la modernidad y del progreso en todo el mundo, fue el gran escaparate que dio a conocer el producto a más de seis millones de personas y, junto él, las nuevas posibilidades que el vidrio brindaba a la fotografía.²



Figura 1. W. & F. Langenheim. Vista del Castillo Smithsonian en construcción, Washington D.C., 1850. Hialotipo sobre vidrio (The Smithsonian Collection).

² Cuando la Gran Exposición abrió en mayo de 1851, la fotografía sobre vidrio todavía era muy nueva. Por esta razón, cabe pensar que los pocos ejemplares expuestos fueron todos hechos a la albúmina, puesto que los detalles del colodión húmedo habían sido publicados tan solo dos meses antes, demasiado tarde para presentarlos a la selección oficial (Timby, 2016: 10).

Otro de los expositores presentes en la Gran Exposición fue Jules Duboscq (1817-1886), un conocido fabricante de instrumentos ópticos de París. Duboscq había viajado hasta el Reino Unido para presentar su nueva versión del estereoscopio lenticular de David Brewster, un visor capaz de generar una sorprendente sensación de relieve y profundidad en pares de imágenes específicamente diseñados para tal fin. Su repercusión entre el público fue inmensa e incluso la reina Victoria se mostró fascinada por su logrado efecto tridimensional. El éxito conquistado en Londres hizo que la demanda del producto se disparara en muy poco tiempo, superando todas las expectativas de su fabricante.



Figura 2. C.-M. Ferrier, Daguerrotipo estereoscópico de dos esculturas neoclásicas, 1850-52 (Nacional Museums Scotland).

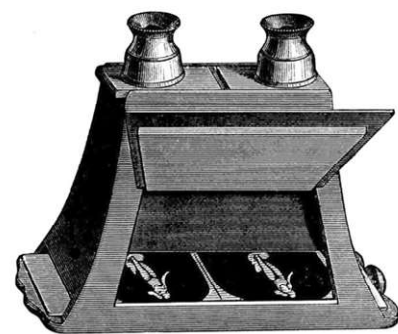


Figura 3. Estereoscopio Brewster, 1849 (Le Conte Stevens, 1882: 47).

En los meses anteriores al evento, Duboscq había producido una gran variedad de placas y tarjetas para el estereoscopio empleando distintas técnicas fotográficas y de impresión. Y, si bien sus daguerrotipos de esculturas, animales disecados e instrumentos científicos gozaron de cierta popularidad entre los círculos pudientes, el laborioso proceso necesario para obtener un solo ejemplar imposibilitaba su producción a gran escala.

Tras ver los hialotipos de los hermanos Langenheim, Duboscq tuvo la idea de fabricar vistas estereoscópicas sobre placas de vidrio albuminadas, una solución que revolucionaría su negocio y abriría un nicho en el incipiente mercado de la fotografía. Ciertamente, este material presentaba grandes ventajas respecto a los soportes opacos precedentes. En primer lugar, era mucho más económico que las planchas metálicas de los daguerrotipos, y su superficie lisa y transparente lograba resolver los problemas de nitidez inherentes a los procesos de toma y copia sobre papel. Asimismo, permitía generar infinitud de reproducciones de un único negativo, lo que facilitaba la producción masiva necesaria para cubrir la demanda del mercado.

<p>1848 Niépce de Saint-Victor publica el proceso del vidrio albuminado.</p>	<p>1851 El hialotipo se presenta en la Gran Exposición de Londres.</p>	<p>ca. 1860 Se abandona el uso del vidrio albuminado para obtener negativos.</p>	
	<p>1850 Los hermanos Langenheim patentan el hialotipo.</p>	<p>1852 Duboscq produce las primeras vistas estereoscópicas sobre vidrio albuminado.</p>	<p>ca. 1885 Termina la producción de transparencias sobre vidrio albuminado.</p>

Figura 4. Cronología del uso del vidrio albuminado.

Algunas compañías especializadas siguieron produciendo transparencias mediante el método del vidrio albuminado hasta bien entrada la década de 1880 (Lavédrine, 2009: 58). En las fuentes hemerográficas existen menciones referentes a su manufactura hasta 1915, aunque es probable que en estas fechas tan tardías se emplearan fórmulas ya muy modificadas o procesos híbridos como el colodión albuminado de Jean-Marie Taupenot.

1.2 La casa Ferrier père, fils et Soulier

La popularidad del nuevo visor de Duboscq llevó a Francia a convertirse en el principal productor y exportador de transparencias estereoscópicas, por lo que muchos fotógrafos optaron por especializarse en su fabricación. Los más reputados, considerados virtuosos de la técnica por la Sociedad Francesa de Fotografía, fueron Jules Couppier (18[...]-1860), Athanase Clouzard (1820-1903), Charles Soulier (1840-1875) y Claude-Marie Ferrier (1811-1889).³

Ferrier fue, probablemente, el más importante de ellos y, sin duda, el más prolífico.⁴ Como muchos otros fotógrafos de su generación, empezó su carrera en el mundo de las artes y oficios, y no fue hasta 1850 que se introdujo en la fotografía trabajando para Duboscq. En los meses anteriores a la Gran Exposición, Ferrier produjo anónimamente numerosos daguerrotipos y papeles salados con el fin de promocionar el lanzamiento del estereoscopio lenticular.

³ Exposition Universelle, 6e article. Photographes étrangers. *Bulletin de la Société Française de Photographie* 1, núm. 11, 1855, p. 327 (citado en Cameron y Schimmelman, 2016: 50).

⁴ La figura de este fotógrafo y su trayectoria han sido ampliamente estudiados por Cameron y Schimmelman (2016). Toda la información recogida en este texto procede de sus investigaciones.



Figura 5. Visor estereoscópico Duboscq-Soleil, ca. 1855 (Colección André Ruitier).

En 1851 viajó a Londres a petición de su empleador per ver el invento de los hermanos Langenheim, con la idea visionaria de adaptarlo a la producción de vistas estereoscópicas transparentes. Tan solo un año más tarde, la empresa Duboscq-Soleil ponía a la venta en su catálogo ocho “*épreuves sur verre*” de los principales monumentos de París y alrededores, así como un nuevo visor con el fondo abierto para observarlas a contraluz. En muy poco tiempo, la oferta se fue diversificando con imágenes de otras ciudades francesas, inglesas e italianas que se distribuyeron por todo el país, llegando incluso al mercado británico con títulos traducidos al inglés.

Ferrier abandonó Duboscq-Soleil en 1854 para establecerse como fotógrafo independiente y, con la voluntad de reivindicarse como autor, empezó a firmar con su nombre todos los negativos de su producción. Su popularidad creció rápidamente tras darse a conocer ante el gran público en la Exposición Universal de París de 1855. A partir de ese momento, sus vistas se vendían en todas las tiendas de la ciudad y se incluyeron en los catálogos de los principales editores londinenses. El creciente interés por su obra se refleja también en el impacto que obtuvo en las revistas fotográficas, que empieza a ser muy notable a partir de 1857. Ese año, añadió a su catálogo un importante número de fotografías de lugares exóticos y lejanos, algunas tomadas por él mismo, como las de Grecia y Turquía, y otras compradas a terceros. Es el caso de las de Egipto y Nubia del fotógrafo inglés Francis Frith (1822-1898), cuya autoría nunca se mencionó de manera explícita. Al finalizar el año, Ferrier contaba ya con una producción de más de 850 negativos diferentes, incluidos los más de 500 que había tomado para Duboscq, de los que se distribuían a diario centenares de copias.

La trayectoria profesional de Charles Soulier es mucho más desconocida. La primera mención a su nombre aparece en 1853 en la revista *La Lumière*, donde se le reconoce como el inventor de un método para colorear fotografías estereoscópicas sobre vidrio. Lo cierto es que Soulier había trabajado junto a su socio Athanase Clouzard en el desarrollo de esta técnica, registrando una patente conjunta en 1852.

Esta colaboración podría situar el inicio de su actividad como estereoscopista en 1853, justo después de la concesión de esta patente a la empresa constituida por ambos. Sus imágenes gozaron de una buena reputación en Francia y el Reino Unido e incluso llegaron a arrebatarse algún premio al ya entonces célebre Ferrier en los certámenes fotográficos de la Sociedad Francesa de Fotografía. En 1859, posiblemente a raíz de algunos desencuentros, Soulier le compró a Clouzard su mitad del negocio y todos los derechos derivados de sus patentes conjuntas.⁵ Al cabo de pocos meses, se unió a Ferrier y a su hijo Jacques Alexandre (1831-1912) para fundar una nueva compañía bajo el nombre Ferrier père, fils et Soulier.

Los flamantes socios se mudaron a un amplio local situado en el bulevar de Sébastopol de París, con capacidad suficiente para albergar al personal, el equipo fotográfico y las existencias de sus antiguas empresas. Soulier trajo consigo los 900 negativos que había tomado junto a Clouzard, que se incorporaron al catálogo de Ferrier, entonces integrado por 1.335 vistas diferentes. Esta unión dio a sus carreras un nuevo impulso. Ferrier pudo centrar sus esfuerzos en mejorar la sensibilidad de la albúmina, mientras que Soulier viajó a los países escandinavos para seguir ampliando la oferta de vistas disponibles. La empresa también continuó con la política de adquirir negativos de otros profesionales, como la serie de Rusia de Jules Couppier o la de China y Japón de Antoine Fauchery (1823-1861), ambas publicadas sin acreditar a sus respectivos autores.

Por motivos que se desconocen, los socios decidieron traspasar el negocio a Moïse Léon (1812-?) y su yerno Isaac-Georges Lévy (1833-1913) en 1864. En la compra-venta, además de su amplia cartera de clientes, incluyeron los negativos originales, el equipo técnico y todas las existencias sin vender. Antes de la transacción, publicaron un último listado de sus vistas estereoscópicas en un catálogo que sirvió para resumir los logros de la empresa y el éxito de sus carreras profesionales. Después de eso, siguieron activos en el circuito de la fotografía por caminos separados. Ferrier continuó trabajando junto a su hijo Jacques Alexandre y participó en varias exposiciones hasta su muerte en 1889. Por su parte, Soulier se convirtió en *photographe de l'empereur*, abandonando así el formato estereoscópico por la *carte-de-visite*.

⁵ Aparte de la de 1852, Clouzard y Soulier registraron otra patente en 1854 que tuvo una gran influencia en la evolución de los formatos de presentación de las vistas estereoscópicas sobre vidrio (ver 2.2.2 *Vidrio protector translúcido*).

Para asegurar a sus clientes que la calidad los productos seguiría siendo la misma, los nuevos dueños se dieron a conocer como “*élevés et successeurs de Ferrier père, fils et Soulier*”. En realidad, ninguno de los dos fue aprendiz del taller en el sentido estricto del término y, de hecho, es muy probable que ni siquiera ejercieran como fotógrafos. Léon y Lévy contaron con una buena red de profesionales que trabajaron para ellos y también compraron negativos a otras casas editoras, incorporando las primeras vistas americanas al catálogo de sus antecesores. Su producción más célebre fue una extensa serie de la Exposición Universal de París de 1867, comercializada sobre soporte de vidrio y en tarjetas de papel albuminado.⁶

1.2 Captura de las vistas estereoscópicas

Antes de la invención de las cámaras con objetivos múltiples, las vistas estereoscópicas se hacían tomando dos fotografías sucesivas con una cámara de una sola lente. Tras realizar la primera toma, esta se desplazaba lateralmente unos centímetros para captar el mismo motivo desde un ángulo ligeramente diferente, imitando así la visión binocular humana.⁷ Para evitar los descuadres se empleaban herramientas auxiliares como un trípode equipado con una guía y un tornillo que permitía fijar el aparato en la posición deseada. Pero, aun así, resultaba prácticamente imposible evitar los fallos ocasionados por la toma asincrónica, apreciables en las diferencias de angulación e iluminación.

Más adelante, para lograr mejores resultados, empezaron a usarse dos cámaras con el mismo tipo de lente colocadas a cierta distancia. En este caso, la placa podía transferirse de una a otra entre exposiciones o podían utilizarse dos placas distintas para obtener dos tomas simultáneas. Tanto Ferrier como Clouzard y Soulier usaron este método para captar sus vistas estereoscópicas, a pesar de que las cámaras binoculares existían desde 1853. Para aumentar el efecto de relieve, separaban sus cámaras hasta 15 metros, sin atenerse al procedimiento habitual de situar las lentes a la breve distancia interpupilar (Malone, 1857: 204).

⁶ El ejemplar *Jardin d'Horticulture* (CIAF0026), perteneciente a esta serie, es el único de la colección que puede atribuirse a Léon y Lévy.

⁷ Esta separación, de aproximadamente 65 mm, hace que los ojos vean simultáneamente el mismo objeto desde dos ángulos distintos que convergen sobre este. Buena parte de los manuales de la época recomendaban ceñirse a esta distancia en la toma de fotografías estereoscópicas para conseguir un efecto naturalista.

Otra dificultad añadida eran los largos tiempo de exposición. Una placa albuminada húmeda, expuesta inmediatamente después del baño de sensibilización, tardaba entre dos y treinta minutos a ser impresionada, mientras que una de seca requería prácticamente el doble de tiempo (Clifton, 1888: 245). La duración variaba en función de la intensidad de la luz, el diámetro de la lente y los colores del motivo a fotografiar, aunque también dependía del grosor de la capa de albúmina, la proporción de yoduro de amonio usado en su preparación y la cantidad de ácido acético añadido en el baño de sensibilización (Osterman, 2001: 12).

La escasa sensibilidad de este método no era válida para la toma de retratos, lo que restringía la temática de las imágenes a los paisajes y la arquitectura. Por esta razón, rara vez aparecen personas en las más antiguas. Estas limitaciones hicieron que muchos fotógrafos, reacios a sucumbir a la moda del colodión húmedo, centraran sus esfuerzos en producir placas más rápidas; incluido el propio Ferrier, que empezó a indagar sobre la instantaneidad poco después de asociarse con Soulier. La incorporación de una nueva fórmula para albuminar y sensibilizar las placas,⁸ así como la adquisición de una cámara binocular por parte de la empresa, permitieron a Ferrier y a su hijo Jacques Alexandre crear su primera serie de vistas instantáneas en 1861, causando una gran sensación en los círculos fotográficos (Cameron y Schimmelman, 2016: 67).

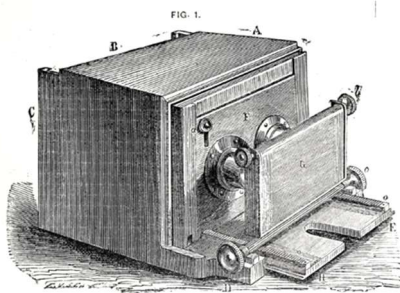


Figura 6. Cámara binocular Dallmeyer (Van Monckhoven, 1862: 307).



Figura 7. C.-M. Ferrier y J.-A. Ferrier, *Vue instantanée de l'embarcadère de Strasbourg, N° 2, Paris* (Luz transmitida) | CIAF0039.

⁸ Sus ambiguas declaraciones respecto al uso de ácido fórmico para aumentar la sensibilidad de las placas desataron una enorme polémica, que puede seguirse de manera íntegra en el volumen 5 de la revista *The Photographic News* (1861).

"Il est impossible d'arriver à une netteté et à une précision plus grandes. Pas une des mille figures qui se meuvent, se croisent, se groupent à tous les plans, ne présente la moindre indécision. Il y a des chevaux au trot, des gens qui courent. Les passants qui suivent le trottoir, dans l'ombre portée des maisons, sont aussi nettement dessinés que ceux qui marchent en plein soleil. Et ce prodigieux tableaux s'imprime sur la glace en une fraction insaisissable de seconde!" (Lacan, 1861b: 18).

A esta serie de vistas de París, que retratan el ajetreo de la vida urbana, se le asignó una numeración especial (1bis - 97bis) para procurarle un lugar destacado dentro de su catálogo. A partir de este momento, Ferrier père, fils et Soulier pasó a definirse a sí misma como una compañía productora de vistas instantáneas y puso en marcha un proceso de experimentación que le llevó a alcanzar nuevos logros. Por primera vez, la albúmina pudo captar elementos dinámicos como el agua y las nubes, hasta entonces ocultos en los negativos mediante máscaras y productos de retoque.

1.3 Proceso de producción y manufactura

Ferrier y Soulier se cuidaron de mantener en secreto el método de producción de sus vistas transparentes. Sin duda, el halo de misterio que generaron a su alrededor les sirvió para acrecentar su reputación y consolidarse como maestros de la técnica. El único documento que hace referencia directa a su proceso de trabajo es un testimonio publicado en la revista *La Lumière*, coincidiendo con la apertura de su nuevo establecimiento:

"A côté du vaste magasin où les épreuves, rangées symétriquement dans des casiers numérotés, s'offrent aux acheteurs, s'étend une enfilade de pièces où l'on travaille activement. Ici, c'est le laboratoire, puis la chambre aux préparations, puis celle où se fait le tirage des épreuves ; opération importante que M. Ferrier lui-même surveille continuellement. A la fin de la journée, toutes les épreuves positives obtenues pendant le jour -le nombre en est considérable- sont livrées à d'autres mains et développées pendant toute la soirée, dans une pièce spéciale. Un homme procède au fixage et au lavage dans une chambre voisine. Une fois terminées, les épreuves positives sur verre sont remises à des ouvriers qui les coupent, d'autres y appliquent un verre dépoli; puis, on les examine une à une pour en corriger, à l'aide d'un pinceau, les légères imperfections: des femmes les prennent alors et les nettoient, d'autres les encadrent, et, enfin on y colle, s'il y a lieu, les légendes explicatives (...) L'établissement n'occupe pas moins de huit ou dix vastes pièces, et le personnel s'élève à une quinzaine de personnes, sans compter celles qui travaillent au dehors." ([Lacan], 1859: 201).

Si bien esta mención a la cadena de montaje puede dar una idea de la envergadura y sofisticación de sus instalaciones, no desvela ninguna información que permita intuir la fórmula que usaban para conseguir las imágenes. Varios fotógrafos y aficionados intentaron dar con las claves del proceso, llenando las revistas fotográficas de todo tipo de hipótesis sobre su modo de preparar, exponer y revelar las placas. Ferrier y Soulier nunca confirmaron ni desmintieron las informaciones publicadas y rara vez respondieron a los articulistas que les interpellaron de manera directa.

El 1 de marzo de 1855, el fotógrafo italiano Henry Negretti llevó a cabo una demostración del proceso del vidrio albuminado ante la Sociedad Fotográfica de Londres. Negretti, conocido productor de vistas estereoscópicas y fundador junto a Joseph Zambra de una de las mayores compañías fotográficas de Londres,⁹ afirmaba que Ferrier le había instruido en la técnica en su propio domicilio de París. Y que, puesto que se trataba de una de las mejores para obtener imágenes fotográficas, veía imprescindible compartirla para que otros la practicasen y mejoraran con sus aportaciones, como había sucedido antes con el colodión húmedo.

Un informe de su comunicación, con todos los detalles del proceso, se publicó escasos días después en *The Journal of the Photographic Society*, de nuevo acreditando a Ferrier como su instructor (Negretti, 1855: 129). La respuesta de Ferrier llegó seis años más tarde, con la reedición del texto en 1861. A través de Ernest Lacan, redactor jefe de *La Lumière*, desmintió que esa fuera la fórmula empleada por su empresa y acusó a Negretti de querer beneficiarse de su reputación (Lacan, 1861a: 17). Definitivamente, los franceses no tenían ningún interés en que su método fuera divulgado. En pocos años habían amasado una fortuna nada desdeñable, posicionándose como los principales productores y exportadores de vistas transparentes a países como el Reino Unido o los Estados Unidos. En este contexto, muy diferente al de 1855, la publicación de Negretti fue percibida como una amenaza a la hegemonía de su negocio.

⁹ Henry Negretti (1818-1879), fundador de la empresa de instrumentos ópticos Negretti y Zambra, fue uno de los principales impulsores del proceso del vidrio albuminado. A partir de 1854, empezó a comercializar transparencias para el estereoscopio, muchas de ellas de producción francesa y, tan solo un año después, introdujo al mercado los primeros paquetes de placas secas a la albúmina para uso profesional (Salvesen. En: Hannavy (ed.), 2008: 985-986).

Pero la reedición del artículo abrió la veda. Pocos meses más tarde apareció en la revista alemana *Photographisches Journal* otro texto titulado “Verfahren auf Albumin und Glas von Hrn. Ferrier” (“El proceso a la albúmina y vidrio del Sr. Ferrier”, Horn, 1861: 34-35), con algunas diferencias respecto al publicado en los medios británicos. En él, su autor afirmaba disponer de información inédita, revelada de primera mano por un trabajador de la empresa a cargo de la producción de negativos. Las declaraciones de este fotógrafo, Richard Williams, también fueron difundidas por *The Photographic News* en otro artículo similar ([Simpson], 1861: 265-267). El interés por la técnica no dejó de crecer, aunque muy pocos lograron con ella resultados satisfactorios.

Estos artículos constituyen una fuente muy valiosa para el estudio del proceso y cabe señalar que todos ellos coinciden en lo esencial.¹⁰ El primer paso para obtener buenas placas albuminadas, y uno en los que más se hacía hincapié, era llevar a cabo todas las operaciones en un espacio limpio y libre de polvo. El polvo y las fibras en suspensión causaban imperfecciones y manchas en la película de albúmina, arruinando indefectiblemente la imagen resultante. Por esta razón, aparte de barrer y fregar con varias horas de antelación, algunos autores sugerían extravagantes maneras de evitar su presencia en el laboratorio, como trabajar desnudo o cubrirse el pelo con sebo.¹¹

Para garantizar una distribución uniforme de la albúmina sobre el vidrio, este debía encontrarse completamente exento de residuos grasos e impurezas. Durante su preparación, se pulían los bordes a 45° y se limpiaban meticulosamente ambas caras con fardos de algodón, empleando una mezcla de carbonato cálcico, alcohol e hidróxido de amonio como desgrasante. Finalmente, se aclaraba con agua destilada o de lluvia y se secaba con cuidado para eliminar cualquier residuo que pudiera interferir en el proceso.

¹⁰ En un artículo de *The Photographic News* titulado “A Catechism of Photography” ([Crookes], 1859: 7), el autor señala que a pesar de diferenciarse en algunas cuestiones, todos los métodos expuestos para el proceso del vidrio albuminado estaban regidos por los mismos principios, con algunas variaciones en la manera de preparar y aplicar la albúmina: algunos fotógrafos empleaban yoduro de amonio, otros yoduro de potasio; algunos preferían decantar la albúmina primero, otros usarla directamente del recipiente en el que se había hecho la mezcla, etc.

¹¹ El fotógrafo Richard Williams afirmó en *Photographic Notes* que Ferrier no usaba remedios milagrosos para evitar que el polvo se depositara sobre sus placas: “*He does not strip himself half naked, and plaster down his hair and beard with grease, as some wondermongers have affirmed*” (1861: 266).

A diferencia de los demás productos usados en fotografía, la albúmina debía ser preparada por el mismo fotógrafo un día antes de albuminar las placas, puesto que únicamente podía conseguirse a partir de huevos frescos. Para preparar alrededor diez onzas (0,3 L), las claras de una decena de huevos se mezclaban con un 1 % de yoduro de amonio y un 20 % de agua, y se batían con un tenedor de madera o de plata hasta obtener una espuma densa y firme.¹² El recipiente se cubría para resguardar la mezcla del polvo y se dejaba reposar durante varias horas. Cuando la espuma se iba asentando, se formaba una corteza en su superficie que actuaba como filtro al verter la albúmina sobre la placa.¹³

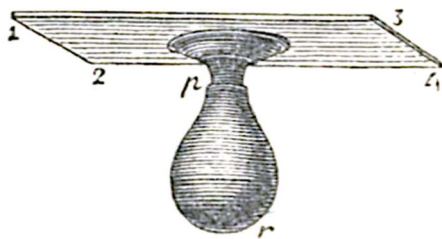


Fig. 11.

PLATE-HOLDER.

Figura 8. Soporte para placas.
(Ackland, 1857: 12).

Entonces, se colocaba la placa sobre un soporte, consistente en una pequeña copa de madera con un mango ahusado. En el borde de la copa se fundía un poco de gutapercha con la llama de un quemador de alcohol y se fijaba al vidrio ejerciendo una ligera presión. La albúmina se vertía con la placa en posición horizontal, usando una varilla de vidrio para nivelar su superficie y un pincel de pelo suave para retirar las impurezas. Acto seguido, se colocaba en

vertical y se iniciaba un movimiento rotatorio, haciendo girar el mango lentamente durante unos minutos en una única dirección. La fuerza centrífuga hacía que la albúmina se distribuyera de forma homogénea y que el exceso se fuera escurriendo poco a poco por las esquinas. La velocidad de rotación determinaba en gran medida el grosor de la capa resultante; un movimiento rápido y prolongado generaba películas más finas y adecuadas para la impresión de transparencias (Negretti, 1861b: 144). A continuación, la placa albuminada se colocaba dentro de una caja especial para el secado. Esta estaba dotada de varios rieles horizontales, entre los que se insertaban finas tablas de madera porosa calentadas al fuego que absorbían la humedad. El secado completo podía tardar hasta dos días.

¹² En los primeros años del proceso, se salaba la albúmina exponiéndola a vapores de yoduro, de la misma manera que se hacía con los daguerrotipos ([Traill Taylor], 1892: 389). A partir de 1850, empezó a ser habitual añadir miel a la mezcla para aumentar la sensibilidad y evitar el craquelado de la película (Osterman, 2001: 3).

¹³ Más adelante empezó a filtrarse con una estameña para eliminar las partículas depositadas accidentalmente en el líquido (Noton, 1871: 246).

La sensibilización consistía en sumergir la placa completamente seca dentro de una cubeta de vidrio que contenía una solución de nitrato de plata y ácido acético. Primero se inclinaba ligeramente, se colocaba la placa en su interior con la superficie albuminada hacia arriba y, con un movimiento rápido, se hacía pasar la solución sobre ella una sola vez. Después se levantaba con un ganchito de plata y se introducía de nuevo en la cubeta varias veces. Esta operación debía realizarse con determinación para evitar que aparecieran líneas de marea en la película imposibles de corregir. Tras enjuagar bien la placa con agua destilada, el fotógrafo podía usarla húmeda o dejarla secar completamente antes de almacenarla en la oscuridad. Las placas sensibilizadas presentaban un tono azul claro opalescente (Negretti, 1855: 130) y podían guardarse algunas semanas en cajas con poco aire en su interior.

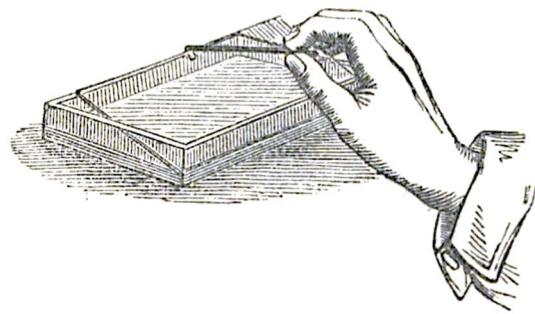


Fig. 9.

DIPPING-BATH.

Figura 9. Sensibilización de la placa. (Ackland, 1857: 12).

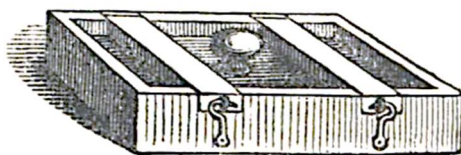


Fig. 13.

PRESSURE FRAME.

Figura 10. Prensa de contacto. (Ackland, 1857: 14).

La exposición, junto al revelado, era una de las operaciones más lentas de todo el proceso. Como menciona un fotógrafo en la revista *The Photographic News*, la copia de transparencias era “una ocupación muy interesante y agradable para las tardes de invierno largas y aburridas” (Wardley, 1865: 404). El positivado se hacía colocando el negativo en contacto directo con otro vidrio albuminado dentro de una prensa de contactos y exponiéndolos juntos a la luz natural.¹⁴ Usar fuentes de iluminación artificiales, como la llama de una lámpara de gas o de parafina, permitía un mayor control de los resultados, aunque alargaba considerablemente el tiempo de exposición. Este dependía, en buena medida, de la fuente utilizada, su distancia respecto a la prensa y la densidad del negativo a copiar, que debía ser moderada y sin grandes contrastes.

¹⁴ Otro método era la impresión en cámara, que se utilizaba para reducir negativos de gran formato.

Revelar una placa de vidrio albuminada demandaba de media unos tres cuartos de hora, e incluso varias horas cuando la imagen estaba subexpuesta. Los pasos a seguir eran los mismos que en el calotipo, aunque el proceso era bastante más largo: primero, se calentaba una solución saturada de ácido gálico y se vertía sobre la placa previamente humedecida, esparciéndola rápidamente con un pincel suave. Pasados unos minutos, se añadía un poco de la solución sensibilizadora al revelador, generando lo que entonces se denominaba “galonitrato de plata”. Esta operación se repetía varias veces. Si la fotografía había sido correctamente expuesta, la imagen empezaba a aparecer pasados unos minutos; si estaba subexpuesta, el fotógrafo iba repitiendo los dos pasos mencionados, alternando ambas soluciones hasta completar el revelado (Negretti, 1855: 131).

Las imágenes subexpuestas también podían forzarse aplicando calor sobre la placa con un quemador de alcohol. Este recurso permitía trabajar de manera localizada para obtener más detalle en zonas concretas.¹⁵ Tras el revelado, se fijaban por inmersión en una solución de tiosulfato de sodio, entonces llamado erróneamente hiposulfito de sodio, que disolvía y eliminaba las sales de plata residuales.¹⁶ Por último, se enjuagaban bien con varios baños de agua templada, ya que el agua fría podía reticular la albúmina todavía caliente, y se viraban según el tono deseado (ver 2.1.3 *Plata*).¹⁷

¹⁶ Ya en aquel momento, los fotógrafos se dieron cuenta de la importancia de aclarar correctamente las fotografías después del baño de fijación, ya que los residuos de azufre que deja este producto reaccionan con la plata provocando su sulfuración y la aparición de manchas.

¹⁷ Osterman indica que el color de las imágenes después del revelado podía variar entre el verde oliva, el marrón frío y el chocolate, e incluso podían presentar un tono rojizo o naranja brillante en función de la exposición y la manera como la plata se había introducido en el revelador (2001: 15).

2. Descripción y caracterización

2.1 Materiales constituyentes

2.1.1 Vidrio

El grado de precisión perseguido en las transparencias exigía el uso de placas de vidrio de buena calidad, libres de defectos e imperfecciones que causaran distorsiones ópticas. Los vidrios para fotografía, como los de uso doméstico, se fabricaban mezclando arena de sílice o cuarzo con determinados fundentes que disminuían su punto de fusión, como los óxidos de sodio o de potasio. Debido a que estos fundentes también comprometían la estabilidad del material, su efecto se contrarrestaba añadiendo óxidos de calcio, magnesio o aluminio a modo de estabilizantes (Lavédrine, 199: 103). La composición de la mezcla vitrificable variaba significativamente según el fabricante y condicionaba en gran medida el comportamiento de la placa ante factores como el envejecimiento, la humedad ambiental o la temperatura.

Los avances en la fabricación de vidrio plano mediante la técnica del soplado de cilindros y la introducción de nuevos métodos de desbaste y pulido hicieron posible la producción de placas de escaso grosor y buena claridad, muy apropiadas para la práctica fotográfica. Las *patent* fueron unas de las más apreciadas para el proceso a la albúmina. Patentadas por el industrial británico James Timmins Chance (1814-1902) en 1838, se obtenían desbastando y puliendo las láminas de vidrio después del aplanado, logrando superficies más lisas, homogéneas y con mínimas aberraciones.¹⁸

Además de vidrios transparentes, en la producción de vistas estereoscópicas también se emplearon vidrios translúcidos o mates. Colocados en el reverso de las imágenes, estos disipaban la luz de manera uniforme, haciendo más apreciables los detalles de las zonas claras. La translucidez se conseguía esmerilando o deslustrando una de las caras del vidrio con una sustancia abrasiva, aunque también fue muy habitual aplicar emulsiones compuestas de carbonato de plomo, óxido de zinc u otros minerales para reducir su transparencia ([Bedding], 1909: 210).

¹⁸ *Technical Study of Photographic Glass*. <<http://www.glassatrisk.com/>>.

Todos los vidrios estudiados, tanto los de soporte como los de protección, muestran leves irregularidades en su superficie que reflejan el proceso manual de fabricación. Diminutas concavidades de bordes irregulares, generalmente más profundas en una de las dos caras, se manifiestan como pequeños puntos bajo reflexión especular. Algunos vidrios también presentan burbujas elipsoidales, formadas por cámaras de aire atrapadas en la masa vitrificable durante el aplanado.



Figura 11. Imperfección en la superficie de un vidrio protector (magnificación x200) | CIAF0028.

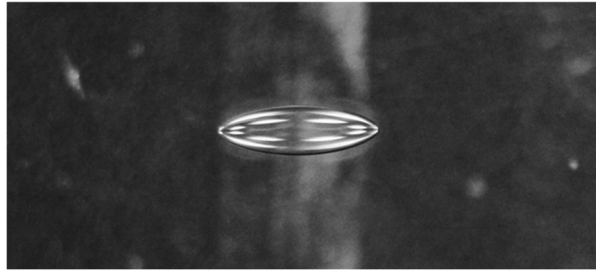


Figura 12. Burbuja en la superficie de un vidrio protector (magnificación x85) | CIAF0028.



Figura 13. Imperfecciones y burbujas en la superficie de un vidrio protector (luz especular) | CIAF0028.



Figura 14. Imperfecciones en la superficie de un vidrio albuminado (luz especular) | CIAF0026.

El grosor de las placas varía entre 1 y 1,5 mm, exceptuando la que protege la vista de la Luna (CIAF0024), que mide algo más de 2 mm. Estas pequeñas variaciones se hacen evidentes comparando los pesos de las transparencias, que van de los 69 hasta los 104 g. El corte y el pulido de los bordes también se hacían de manera artesanal, de modo que los tamaños de los vidrios suelen presentar ligeras diferencias. En algunos casos, la placa adopta una forma ligeramente trapezoidal, siendo uno de los extremos más estrecho que el otro. Por ejemplo, en la fotografía CIAF0027 (Fig. 55), existe entre ambos lados una discrepancia de más de 3 mm. El formato 8,5 x 17 cm, impuesto por el tamaño de los primeros visores lenticulares, constituyó durante un tiempo un estándar en la producción de imágenes estereoscópicas, siendo el mismo tanto para las de vidrio como para las de papel o metal.

ID	Vidrio soporte		Vidrio protección			
	Grosor	Acabado	Grosor	Acabado	Tamaño	Peso
CIAF0024	1,5 mm	Transparente	2 mm	Transparente	7,8 x 17,2 cm	134 g
CIAF0025	1 mm	Transparente	1 mm	Translúcido	8,3 x 17 cm	73 g
CIAF0026	1,5 mm	Transparente	No se conserva		8,4 x 17,2 cm	58 g
CIAF0027	1,5 mm	Transparente	1,5 mm	Translúcido	8,4 x 17,2 cm	89 g
CIAF0028	1,5 mm	Transparente	1 mm	Translúcido	8,4 x 17 cm	87 g
CIAF0029	1 mm	Transparente	1 mm	Translúcido	8,4 x 17 cm	76 g
CIAF0030	1 mm	Transparente	1 mm	Translúcido	8,3 x 17 cm	69 g
CIAF0031	1,5 mm	Transparente	1 mm	Translúcido	8,4 x 17 cm	82 g
CIAF0032	1,5 mm	Translúcido	1,5 mm	Pintado	8,3 x 17 cm	104 g
CIAF0033	1,5 mm	Translúcido	1,5 mm	Pintado	8,3 x 17 cm	92 g
CIAF0034	1,5 mm	Translúcido	1,5 mm	Pintado	8,4 x 17 cm	97 g
CIAF0035	1 mm	Translúcido	1 mm	Pintado	8,4 x 17 cm	70 g
CIAF0036	1 mm	Translúcido	1 mm	Pintado	8,3 x 17 cm	74 g
CIAF0037	1 mm	Translúcido	1 mm	Pintado	8,3 x 17 cm	73 g
CIAF0038	1 mm	Transparente	1,5 mm	Translúcido	8,4 x 17 cm	81 g
CIAF0039	1 mm	Translúcido	1 mm	Pintado	8,3 x 17 cm	69 g
CIAF0040	1,5 mm	Translúcido	1,5 mm	Pintado	8,3 x 17 cm	90 g
CIAF0041	1,5 mm	Translúcido	1,5 mm	Pintado	8,4 x 17 cm	84 g
CIAF0042	1 mm	Translúcido	1 mm	Pintado	8,4 x 17 cm	74 g

Tabla 1. Características de los vidrios de la colección.

2.1.2 Albúmina

El término albúmina hace referencia a un grupo de proteínas de origen animal y vegetal presentes en el plasma sanguíneo, la leche, los huevos y las semillas de algunas plantas. Dado que la ovoalbúmina y la conalbúmina u ovotransferrina representan más de la mitad del contenido proteico de la clara de huevo, ambos términos suelen utilizarse indistintamente como sinónimos. Sin embargo, la clara contiene hasta once proteínas diferentes, además de lípidos, carbohidratos, azufre y varias sales minerales en dispersión acuosa.¹⁹

¹⁹ En inglés se distinguen los términos *albumin* y *albumen*. Mientras que el primero hace referencia a este grupo de proteínas, el segundo designa la mezcla presente en la clara de huevo (Messier, 1991a: 125).

Las albúminas, como el resto de proteínas, están compuestas por cadenas de aminoácidos que se pliegan formando estructuras complejas. Los enlaces peptídicos que los unen son de tipo amida y se establecen entre el grupo amino de un aminoácido (-NH₂) y el grupo carboxilo del aminoácido contiguo (-COOH). Los grupos R, o cadenas laterales, representan la porción funcional y su composición varía en cada uno de ellos (Messier, 1991a: 125).

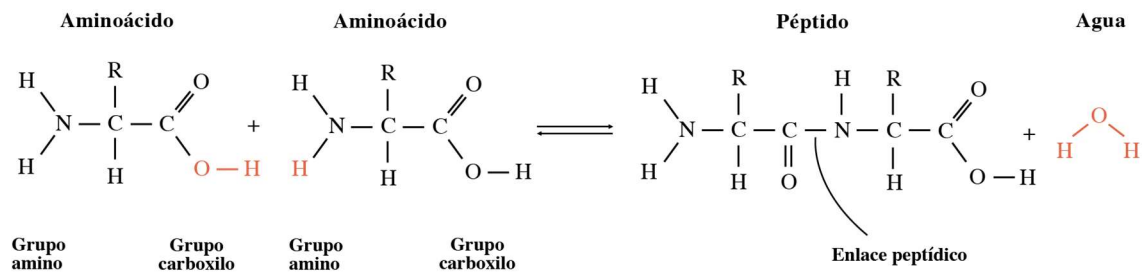


Figura 15. Estructura primaria de las proteínas.

Para que la albúmina pueda ser usada como aglutinante fotográfico, sus proteínas tienen que pasar por un proceso de desnaturalización y coagulación.²⁰ Las fuerzas mecánicas ejercidas durante el batido de las claras rompen los enlaces y alteran las estructuras de las cadenas peptídicas, haciendo que sus propiedades se transformen. La solución que se obtiene después del batido y la decantación es líquida y homogénea, sin la viscosidad propia del huevo que impediría la formación de una película fina y uniforme (Reilly, 1980: 13).

La coagulación es un proceso irreversible que tiene lugar cuando la albúmina reacciona con las sales metálicas del baño de sensibilización. Las cadenas peptídicas desenredadas se unen a las moléculas de nitrato de plata, formando una sal fotosensible e insoluble llamada albuminato de plata. La insolubilidad de este compuesto es fundamental, puesto que impide que la albúmina se disuelva durante del proceso de revelado. También juega un papel determinante en la formación de la imagen. Cuando se expone a la luz, el albuminato de plata inicia un proceso de reducción que continuará con el revelado y finalizará en el baño de fijación.²¹

²⁰ La desnaturalización es el proceso por el cual las proteínas ven alteradas sus estructuras moleculares. Este se desencadena cuando son sometidas a condiciones de temperatura y pH extremos, a fuerzas mecánicas intensas o a la acción de desnaturalizantes químicos, como el alcohol o los disolventes orgánicos (Messier, 1991a: 129).

²¹ Al tratarse de un compuesto insoluble, el albuminato de plata no puede ser completamente eliminado por el fijador. Su permanencia en el aglutinante provoca el amarilleamiento de la imagen y una pérdida progresiva de contraste, que se ven acelerados en presencia de humedad (Alfaro Martínez, 2009: 30).

2.1.3 Plata

Las imágenes fotográficas de los vidrios albuminados están compuestas por partículas de plata de revelado físico, como las de los calotipos o los colodiones. La reducción de las sales activadas a gránulos de plata metálica empezaba cuando la placa se exponía a la luz, produciéndose la fotólisis de los enlaces químicos del albuminato de plata. No obstante, la limitada sensibilidad de este compuesto hacía que no llegaran a oscurecerse de manera visible, como sí ocurría en los procesos de ennegrecimiento directo. La reducción debía acelerarse mediante una solución reveladora saturada de plata metálica, que se depositaba sobre las sales activadas haciendo aumentar su tamaño. En los primeros años, fue habitual el uso del mencionado galonitrato de plata (ácido gálico y acetato de plata), la misma solución empleada para revelar los calotipos. Con la introducción del colodión húmedo en 1851, algunos fotógrafos empezaron a revelar los vidrios albuminados con ácido pirogálico y sulfato ferroso (Osterman, 2001: 13).

Los gránulos de este tipo de plata tienen una forma esférica. Su tamaño y número varían en función de la cantidad de luz recibida en la exposición, con un diámetro promedio de entre 500 y 2.000 nm.²² Así, en las zonas de altas luces la densidad es menor, y los gránulos más pequeños y dispersos que en las de sombra. Además, estos no se encuentran completamente embebidos en la albúmina, sino que están parcialmente depositados en su superficie por la acción del revelador, generando en ella un relieve microscópico (Ellis et. al., 2006: 8).



Figura 16. *Galerie des sculptures guerriers de l'Empire. Palais de Versailles* | CIAF0036.



Figura 17. Disposición de los gránulos de plata (magnificación x200) | CIAF0036.

²² Los gránulos de la plata de revelado físico son cien veces más grandes que los de la plata fotolítica que se obtiene por ennegrecimiento directo; a su vez, son infinitamente más pequeños que las madejas de plata filamentaria de revelado químico.

Otra característica particular de esta plata es el tono que da a las imágenes, con una gama que se mueve entre los marrones cálidos y el negro neutro. Las transparencias reveladas con ácido gálico presentaban una dominante de color aceitunado que resultaba muy poco llamativa, por lo que se consideraba imprescindible virarlas a tonos más brillantes. Una de las prácticas más extendidas era el virado con cloruro de oro (III) en una solución neutra. Esta aumentaba la permanencia de la imagen y le proporcionaba un tono verde intenso muy apropiado para la representación de paisajes con vegetación (Coventry, 1870: 607). Otra era el uso de un virado previo con cloruro de mercurio (II) o sulfuro de amonio para intensificar los negros y conseguir marrones con más matices ([Simpson], 1866: 612). Pasados unos años, se descubrió que estos dos elementos, a parte de ser altamente tóxicos, oscurecían progresivamente las zonas de sombra, virando las imágenes a tonos más fríos ([Bolton], 1883: 719).

2.1.4 Productos de acabado

Barnices. Por lo general, las transparencias a la albúmina no se barnizaban, sino que se cubrían con un vidrio protector. Sin embargo, algunos fotógrafos usaron barnices para mejorar o corregir la apariencia de aquellas ligeramente sobreexpuestas, mal reveladas o para conservar las que se encontraban en mal estado. En la colección Iñaki Aguirre Franco existen ejemplos de su aplicación de manera localizada para modificar el aspecto de algunas zonas. Bajo magnificación, estas presentan un aspecto craquelado que coincide en ambas imágenes del par estereoscópico. Tradicionalmente, se usaban productos sin color ni textura, como el barniz cristal (hecho a base de bálsamo de Canadá y trementina) con un poco de cera disuelta e incluso engrudo de almidón ([Simpson], 1863: 48).



Figura 18. Aplicación de un barniz para corregir un defecto en el cielo. Imagen izquierda (magnificación y luz rasante, x85) | CIAF0032.



Figura 19. Aplicación de un barniz para corregir un defecto en el cielo. Imagen derecha (magnificación y luz rasante, x85) | CIAF0032.

Pigmentos. Seis de las transparencias estudiadas presentan ciertos detalles coloreados. Dispuestos estratégicamente, destellos amarillos y ocres generan efectos lumínicos sobre las ventanas, las cornisas y los elementos arquitectónicos que rematan los edificios. La iluminación manual se llevaba a cabo con métodos aditivos, aplicando pintura al óleo directamente sobre la albúmina. El proceso también admitía el uso de técnicas al agua, como acuarelas o anilinas, siempre y cuando se aplicase previamente un barniz mate o una capa de albúmina diluida sobre la zona a tratar ([Simpson], 1868: 396). Estos productos daban cierta textura a la superficie del vidrio y facilitaban la adhesión del pigmento.

Fuera cual fuese el medio elegido, este se debía disponer mediante finas veladuras translúcidas para evitar que la imagen se distorsionara o perdiera transparencia.²³ Para que el color se apreciara a través de las zonas de sombra intensa, la densidad de la plata podía ser rebajada aplicando “ciertos reactivos” de manera localizada, aumentando así su transparencia (Soulier y Clouzard, 1853: 747-748). Los colores empleados solían ser poco naturalistas y la gama cromática, muy reducida.²⁴



Figura 20. Pigmento en un techo acristalado (magnificación x85) | CIAF0037.



Figura 21. Pigmento en el frontón del Ruhmeshalle o Salón de la Fama, Bavaria (magnificación x85) | CIAF0030.



Figura 22. Pigmento en una cornisa (magnificación x85) | CIAF0040.

²³ Algunas fuentes consultadas mencionan que Clouzard y Soulier aplicaban los colores “debajo de la imagen”, siguiendo una técnica llamada “oleocalcografía” o “litrocromía”, usada en 1824 en Estrasburgo para colorear litografías (Minotto, 1854: 70-73). En la actualidad, no existe ningún trabajo disponible que describa este proceso, por lo que sería interesante plantear una investigación al respecto.

²⁴ La minuciosidad que exigía la iluminación manual hacía que el precio de las vistas coloreadas fuera considerablemente más elevado que el de las monocromas. En un catálogo de 1856, se ofertan transparencias estereoscópicas monocromas de París y provincia por 5 fr. y 75 fr. en color; las extranjeras monocromas por 7 fr. y 50 fr. en color (Chevalier, 1856: 133), todas ellas más caras que las placas daguerrianas.

Diez de las transparencias se encuentran enmarcadas dentro de un paspartú pintado y dorado a mano sobre el reverso del vidrio protector (ver 2.2. *Formatos de presentación*). En esta técnica, llamada eglomizado (del francés *verre églomisé*), se podían emplear pigmentos y aglutinantes de naturaleza muy diversa. Los filetes dorados se hacían con polvo de latón u oro metálico, mientras que para el fondo se usaban pigmentos negros de humo o de hueso aglutinados con resinas (goma laca, dammar, sandárica, bálsamo de Canadá), colas (caseína), aceites (trementina, linaza) u otros productos como el betún (Grinde, 2005: 38).

Adhesivos. Para reforzar la unión entre los vidrios y mejorar la estabilidad de los montajes se colocaba una gota de adhesivo en cada esquina, que podía ser de cola animal o engrudo de almidón (Whitman, 2007: 12). El mismo adhesivo se utilizaba para fijar la cinta perimetral de sellado antes de que las populares cintas engomadas aparecieran en el mercado. En la fotografía CIAF0038 se aprecian restos de otro adhesivo más fuerte, empleado para asegurar los diferentes fragmentos de un vidrio roto.



Figura 23. Adhesivo bajo la cinta de sellado (magnificación x85) | CIAF0030.



Figura 24. Adhesivo de montaje entre los vidrios (magnificación x85) | CIAF0026.



Figura 25. Adhesivo entre los fragmentos de un vidrio roto (magnificación x85) | CIAF0038.

Cinta de sellado. Los vidrios de soporte y protección se sellaban perimetralmente con una cinta de papel negro o marrón fabricada industrialmente. Bajo magnificación, estas presentan un entramado de fibras cortas de varios colores propio de las pastas mecánicas de baja calidad. El sellado se hacía pegando cuatro tiras de cinta, una en cada borde, superpuestas en las esquinas. En el reverso de las transparencias protegidas con un vidrio eglomizado se empleaba una cinta más ancha en los laterales, de alrededor de 1 cm, con el fin de ocultar el reverso del paspartú. El resto solían ser muy finas, cubriendo entre 1 y 2 mm de vidrio en cada cara.

2.2 Formatos de presentación

En los primeros años de su producción, las transparencias para el estereoscopio estaban compuestas por tres vidrios (Cameron y Schimmelman, 2016: 27). La fotografía se colocaba entre dos vidrios protectores, ambos pintados a mano por el reverso con la técnica del eglomizado. A modo de paspartú, estos encuadraban las imágenes dentro de una o dos ventanas perfiladas con filetes dorados, siguiendo la estética de los primeros daguerrotipos estereoscópicos. Entre ellos se colocaban dos finos espaciadores de papel de 1 mm de anchura y escaso grosor que prevenían el contacto directo con imagen.

A partir de 1854, cuando la demanda empezó a crecer, Ferrier y sus competidores introdujeron algunos cambios en los formatos de presentación para acortar los tiempos de montaje y reducir los costes de producción. Primero abandonaron la fórmula del doble vidrio pintado, pasando a pintar únicamente el del anverso y colocando un vidrio translúcido en el reverso para disipar la luz y mejorar la nitidez de la imagen.²⁵ Más tarde, pasaron de usar tres piezas de vidrio a tan solo dos, aligerando las vistas y haciéndolas más aptas para la exportación. Las ventanas dobles de los paspartús se unieron en ventanas únicas y, finalmente, se dejaron los dos vidrios sin pintar. Estos cambios se reflejan también en la serie estudiada, dónde pueden encontrarse ejemplos de todos los formatos producidos a partir de 1859.

Editor	Pintado (dos filetes)	Pintado (un filete)	Sin pintar
Ferrier père, fils et Soulier	CIAF0034	CIAF0032*	CIAF0025**
	CIAF0035	CIAF0033*	CIAF0028**
	CIAF0037*	CIAF0036	CIAF0029*
	CIAF0039		CIAF0030**
	CIAF0040		CIAF0031
	CIAF0041*		CIAF0038
	CIAF0042		
Léon et Levy			CIAF0026
Otros			CIAF0024
			CIAF0027

Tabla 2. Formatos de presentación.

* Identificados con la etiqueta de Ferrier père fils et Soulier.

** Negativos originales de Clouzard y Soulier, reeditados por Ferrier père fils et Soulier.

²⁵ La solución de usar un vidrio translúcido para disipar la luz fue introducida por los hermanos Langenheim en sus hialotipos en 1850 y adoptada por Duboscq en 1852 (Cameron y Schimmelman, 2016: 10).



Figura 26. Iniciales “C. S.” reproducidas en el positivo (magnificación x85) | CIAF0025.



Figura 27. Iniciales “C. S.” raspadas directamente en el positivo (magnificación x85) | CIAF0030.

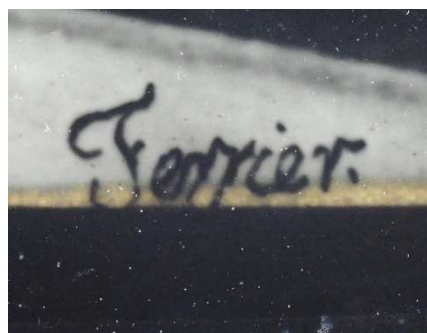


Figura 28. Firma de Ferrier raspada en el negativo y reproducida en el positivo (magnificación x85) | CIAF0042.



Figura 29. Etiqueta “ FERRIER père, fils et SOULIER” reproducida del negativo (magnificación x85) | CIAF0032.

También hubo modificaciones en el sistema de etiquetado. Los títulos y números de inventario, inicialmente manuscritos en etiquetas pegadas sobre la cinta de sellado, pasaron primero a imprimirse con tinta dorada sobre cintas de papel negro, usadas directamente para sellar el borde superior de las vistas (Cameron y Schimmelman, 2016: 39). A partir de 1859, se sustituyeron por etiquetas impresas sobre láminas de gelatina, que se cortaban en tiras finas y se adherían al negativo. Así, el título se imprimía en la transparencia y solamente había que dejar una pequeña ventana sin pintar entre los filetes del paspartú, o debajo de estos, para que quedara a la vista. Aparte de ser permanentes, estos títulos transparentes presentaban la ventaja de poder leerse durante el visionado.

Tres de las fotografías de la colección Iñaki Aguirre Franco presentan firmas manuscritas que identifican a su autor.²⁶ En dos de ellas, las iniciales “C. S.” (Clouzard y Soulier) pueden leerse en la esquina inferior izquierda de la imagen derecha (CIAF0025 y CIAF0030). En la tercera, la firma de Ferrier aparece reproducida del negativo en color negro (CIAF0042).

²⁶ Sánchez Gómez trabaja con la hipótesis de que las vistas españolas firmadas con las iniciales “C. S.”, como es el caso de la *Fontaine du Patio de la maison de Pilate, Séville* (CIAF0025), no fueron tomadas por Clouzard y Soulier sino por el conocido fotógrafo galés Charles Cifford (1820-1863) que, según una carta conservada por la Sociedad Francesa de Fotografía, trabajó por encargo de los franceses en 1857 (2011: 76).

2.2.1 Vidrio protector pintado

Estas transparencias se hacían copiando la imagen sobre un vidrio de soporte previamente tratado para que tuviera un aspecto translúcido y mate. Este tipo de acabado permitía prescindir del vidrio auxiliar que tradicionalmente se colocaba en el reverso para aumentar el contraste. La superficie albuminada se protegía con un vidrio transparente pintado por el reverso, que hacía a su vez de paspartú. En el estereoscopio, la imagen se observaba siempre por el lado albuminado.

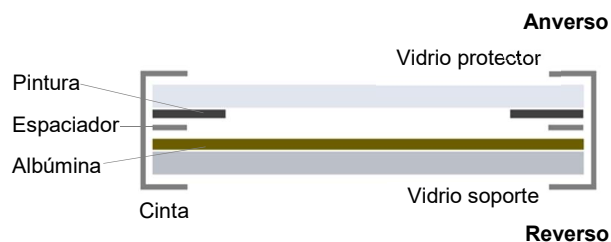


Figura 30. Montaje con vidrio pintado.

Todas las transparencias de la colección Iñaki Aguirre Franco se presentan encuadradas dentro de una única ventana con los bordes redondeados. Siete de ellas, presumiblemente las más antiguas, están decoradas con dos filetes dorados, uno grueso y otro fino, siguiendo el estilo popularizado por Ferrier. Otras tres presentan un único filete. Los números de inventario y los títulos aparecen reproducidos con el sistema de impresión mediante tiras de gelatina, lo que sitúa su edición (que no su toma) entre 1859 y 1864. Cuatro incorporan una segunda etiqueta con el nombre de la empresa, “FERRIER père, fils et SOULIER”, en el lado inferior derecho.



Figura 31. Vidrio con dos filetes (anverso) | CIAF0037.



Figura 32. Vidrio con dos filetes (reverso) | CIAF0037.



Figura 33. Vidrio con un filete (anverso) | CIAF0033.



Figura 34. Vidrio con un filete (reverso) | CIAF0033.

2.2.2 Vidrio protector translúcido

Este formato de presentación fue producido por Ferrier père, fils et Soulier a partir de 1859, basándose en una patente de Clouzard y Soulier de 1854. Primero, la imagen se copiaba en posición invertida sobre un vidrio transparente y, para darle un acabado más elegante, se recortaba el exceso de albúmina usando una plantilla de cobre, creando una especie de paspartú invisible (Cameron y Schimmelman, 2016: 53). Entonces, se protegía la superficie albuminada con un vidrio translúcido que disipaba la luz. Así, su observación en el estereoscopio se hacía por el lado del soporte, no por el de la imagen como ocurría en el anterior sistema de presentación.

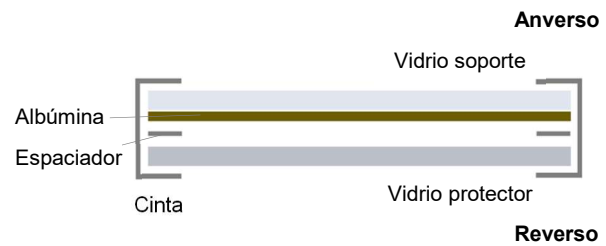


Figura 35. Montaje con vidrio translúcido.

En todas las vistas producidas mediante este sistema se usó la impresión de títulos con tiras de gelatina en el lado inferior izquierdo. Una de las de esta serie incorpora, además, una segunda etiqueta con el nombre de la empresa en el lado inferior derecho (CIAF0029). Se trata del formato de presentación más económico de producir y el que más se prolongó en el tiempo, siendo adoptado también por Léon y Lévy a partir de 1864. La fotografía CIAF0027, de autoría desconocida, utiliza el mismo sistema, con algunas pequeñas diferencias en el tipo de encuadre (Fig. 50).²⁷



Figura 36. Montaje con vidrio protector translúcido (anverso). La imagen se observa a través del vidrio de soporte | CIAF0025.



Figura 37. Montaje con vidrio protector translúcido (reverso). A través de este se aprecia la oxidación-reducción de la plata de la imagen | CIAF0025.

²⁷ El formato de presentación con dos ventanas y esquinas en ángulo recto no fue usado por ninguno de los autores estudiados, razón por la cual no ha podido ser atribuida.

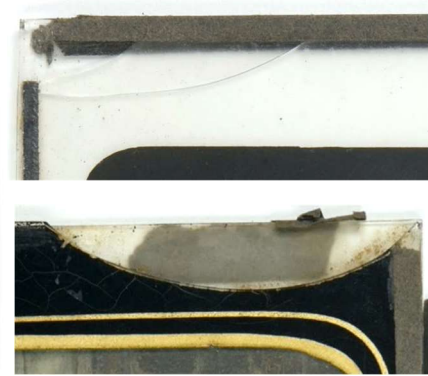
3. Alteraciones y deterioros

3.1 Alteraciones del vidrio

Prácticamente todos los vidrios examinados presentaban suciedad, acreciones y huellas dactilares acumuladas a lo largo de los años. Algunos de ellos, además, mostraban pasmados blanquecinos fruto de una limpieza con un producto inadecuado. Ocho habían sufrido roturas o fragmentación en diversas partes, seis con pérdida de algún fragmento, aunque sólo en uno de los casos (CIAF0039) esta pérdida afectaba parte de la imagen. En los otros dos (CIAF0025 y CIAF0035), los fragmentos se encontraban sujetos por la cinta perimetral, por lo que pudieron ser recolocados y estabilizados durante la fase de tratamiento. Las roturas, generalmente en forma de media luna, se daban con mayor frecuencia en las esquinas, naturalmente más expuestas a sufrir daños mecánicos durante la manipulación.



Figura 38. Fractura con pérdida en el vidrio de soporte | CIAF0039.



Figuras 39-40. Fracturas en dos vidrios protectores | CIAF0025 y CIAF0035.

Una parte significativa sufría también algún grado de deterioro químico. Mayoritariamente, el proceso se encontraba en un estadio inicial o intermedio, haciéndose patente en forma de microfisuras apreciables bajo magnificación. De manera puntual, los vidrios exhibían las exudaciones típicas de una alteración química más severa (Fig. 41-43). Esta lixiviación de los álcalis se produce por un desequilibrio químico en la composición del vidrio, que tiene lugar en condiciones de humedad relativa superior al 55 % (Herrera Garrido, 2014: 364). El contacto prolongado con la humedad hace que los fundentes añadidos durante el proceso de fabricación se hidraten, formando hidróxidos alcalinos que migran hacia la superficie. A causa de esta reacción, el vidrio se vuelve cada vez más opaco, inestable y quebradizo.



Figura 41. Deterioro químico avanzado en un vidrio protector (luz difusa sobre fondo negro) | CIAF0041.



Figuras 42-43. Exudaciones y cristales formados por la desvitrificación (magnificación x85) | CIAF0041.

3.2 Alteraciones de la albúmina

Las superficies albuminadas presentaban muy pocos daños mecánicos. Por un lado, el vidrio protector evita que se produzcan golpes, rozaduras y daños por contacto; por otro, su resistencia a la abrasión es considerablemente más alta que la de otros aglutinantes como el colodión o la gelatina.²⁸ Únicamente la fotografía desprovista del vidrio protector (CIAF0026) mostraba arañazos y rayones importantes, originados por la fricción de la albúmina con otra superficie. Ocasionalmente, se apreciaron pequeños rasguños de bordes irregulares, probable-mente producidos de forma accidental durante los trabajos de procesado o montaje.



Figura 44. Rayones en la capa de albúmina desprotegida (magnificación x85) | CIAF0026.



Figura 45. Rasguños menores en la capa de albúmina cubierta con un vidrio (magnificación x200) | CIAF0025.

²⁸ Por su carácter destructivo, en este estudio no se realizaron pruebas para comprobar esta cualidad. Así y todo, la resistencia de la albúmina puede intuirse por los pocos daños mecánicos observados. Las fuentes hemerográficas también dan cuenta de ello. El mismo Negretti menciona en su informe que haría falta un cuchillo para dañar la albúmina endurecida (1855: 131).

Cinco parecían haber estado en contacto directo con el agua. La parte afectada coincidía con el borde superior o inferior, generalmente carente de cinta de sellado, formando un patrón que se repetía en todas ellas. A juzgar por el aspecto que mostraba la zona bajo el microscopio digital, el agua habría penetrado entre los vidrios, descomponiendo la albúmina y arrastrando consigo partículas de plata, suciedad y fibras desprendidas del espaciador. La parte de imagen comprendida entre el borde y la línea de marea presentaba un cambio de brillo y textura debido a las finas grietas formadas en la película. En uno de los casos (CIAF0036), este fenómeno iba acompañado de una pérdida de densidad en la zona afectada. Las grietas también eran notables en las partes coloreadas, probablemente debido a la humedad aportada por el medio de retoque durante la iluminación.²⁹



Figura 46. Zona afectada por el contacto con el agua (luz difusa sobre fondo negro) | CIAF0036.



Figura 47. Pérdida de densidad causada por el contacto con el agua (luz transmitida) | CIAF0036.



Figura 48. Grietas cercanas a la línea de marea (luz transmitida y magnificación x85) | CIAF0036.



Figura 49. Partículas de pigmento depositadas en las grietas (magnificación x85) | CIAF0030.

²⁹ La coagulación de las proteínas que se produce en el baño de sensibilización hace que la albúmina presente un índice de higroscopicidad muy bajo. De hecho, esta no muestra ningún tipo de hinchamiento cuando se somete a la prueba de la gota (Fig. 104), aunque en el caso de la fotografía CIAF0026 sí produjo un leve cambio en el brillo. Aun así, en condiciones de humedad relativa muy elevada, puede absorber una pequeña cantidad de agua y aumentar ligeramente su tamaño. Debido a que el vidrio es dimensionalmente estable, este cambio de volumen genera tensiones entre ambos materiales, propiciando la aparición de nuevas grietas y agrandando aquellas preexistentes. Los efectos del agua sobre la albúmina han sido extensamente estudiados por Messier (1991b).

El amarilleamiento de la imagen, una alteración comúnmente asociada a la albúmina, era especialmente apreciable en los cielos dos vistas exteriores (CIAF0027 y CIAF0030). Este fenómeno puede deberse a varias reacciones químicas que se desencadenan por factores intrínsecos y extrínsecos: la de las proteínas con los azúcares presentes en la clara de huevo (reacción Maillard); la de las proteínas con el azufre, también presente en la clara de huevo; la del azufre con el albuminato de plata no eliminado durante la fijación de la imagen, que genera un compuesto llamado sulfuro de plata; y la fotooxidación de las proteínas (Messier, 1991a: 131). Todos estos procesos se ven acelerados por el calor, la humedad, la luz y los pH extremos.



Figura 50. Amarilleamiento de las altas luces | CIAF0027.



Figura 51. Amarilleamiento de las altas luces | CIAF0030.

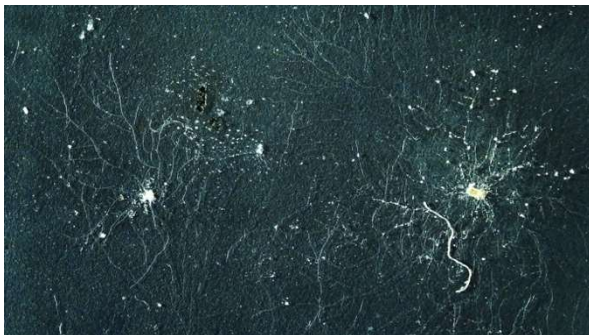


Figura 52. Colonias microbiológicas sobre la albúmina (luz rasante y magnificación x85) | CIAF0036.



Figura 53. Colonias microbiológicas sobre la albúmina (luz rasante y magnificación x85) | CIAF0037.

Además de estos daños de origen físico y químico, en algunas transparencias se detectaron infecciones entre los vidrios. La presencia de hongos y bacterias en materiales de naturaleza proteica como la albúmina se debe, sobre todo, a la existencia de otros componentes orgánicos introducidos por medio del polvo y la grasa de los dedos. En ambientes de humedad relativa elevada, estos componentes generan las condiciones ideales para que los microorganismos se alimenten y proliferen (Florian, 2003: 66).

Las colonias se presentaban en forma de acreciones blancas, pulverulentas y filamentosas.³⁰ Dado que se decidió no desmontar las fotografías (ver 4.1 *Criterios de intervención*), no se pudo determinar si, y de qué manera, la actividad enzimática de estos hongos había afectado al aglutinante.

3.3 Alteraciones de la plata

En algunas imágenes se podía observar un fino velo metálico sobre las zonas retocadas y los títulos descriptivos, impresos por contacto con una etiqueta de gelatina. Esta alteración química, conocida comúnmente como espejo de plata, es el resultado de una reacción de oxidación-reducción de la plata, catalizada por la humedad y los contaminantes ambientales. La acción de estos agentes oxidantes hace que algunos iones de plata se desprendan y migren hacia la superficie de la imagen, dónde el contacto con la atmósfera los reduce de nuevo a su estado metálico. El espejo de plata era más visible en las zonas de mayor densidad y bajo la luz especular presentaba tonos azulados.³¹ En los casos más severos adoptaba tonalidades verdosas, violáceas y de color bronce, como en la fotografía CIAF0026. En este caso, la plata había sufrido una mayor exposición a los agentes oxidantes debido a la fractura del vidrio protector. La alteración resultante seguía el patrón de la fractura, permitiendo incluso identificar el lugar en el que se había producido el impacto que la ocasionó.



Figura 54. Espejo de plata localizado en las zonas con retoques (luz difusa sobre fondo negro) | CIAF0032.



Figura 55. Espejo de plata generalizado con reservas (luz especular) | CIAF0026.

³⁰ Las colonias blancas, sin conidióforos pigmentados, corresponden a la fase inicial del ciclo de esporulación.

³¹ Varios estudios que demuestran que el espejo de plata no afecta únicamente las zonas de mayor densidad de plata; su presencia es independiente y puede afectar áreas de baja densidad en el mismo grado.

Al estar compuestas por plata de revelado físico, las imágenes a la albúmina sobre vidrio son más resistentes al desvanecimiento que aquellas sobre papel. Ninguna fotografía de la colección presentaba esta alteración en un grado perceptible o significativo, aunque hay constancia documental de que, en el pasado, fue una fuente de preocupación para los fotógrafos y los coleccionistas.³² Tampoco se observó el oscurecimiento de las sombras al que algunos lectores de *The British Journal of Photography* hacen referencia en sus cartas.³³ El único cambio de color apreciable en la plata se debía al contacto con el adhesivo usado para reparar el soporte fracturado de la fotografía CIAF0038.



Figura 56. Fractura reparada con adhesivo. Por el lado del soporte se observa su amarilleamiento y el cambio de color de la plata en las áreas adyacentes | CIAF0038.



Figura 57. El espejo de plata se intuye detrás del vidrio protector | CIAF0038.

3.4 Alteraciones de los materiales de montaje

Dos de los problemas más frecuentes de los materiales de montaje eran el craquelado y el desprendimiento de la capa de pintura de los paspartús (Fig. 58-59). El desprendimiento es un fenómeno inherente a la técnica del vidrio eglomizado, debido al poco agarre que la superficie lisa de este material brinda al medio pictórico. Los craquelados, en cambio, se generan por la dilatación y contracción del aglutinante ante los cambios bruscos de humedad, pudiendo ser también una consecuencia natural de su envejecimiento. Algunas partículas desprendidas de pintura negra se apreciaban *de visu* sobre las imágenes.

³² Entre otros, un lector de *The Photographic News* se queja en 1859 del desvanecimiento de unas transparencias de Ferrier compradas tan solo tres años antes (Silverpen, 1859: 60).

³³ Uno de ellos llega a describir esta alteración como “artísticamente ofensiva” y propone un método para su “restauración” empleando una solución de cloruro de mercurio (II) (A Peripatetic Photographer, 1870: 53).



Figura 58. Craquelado en la pintura de un vidrio (luz transmitida) | CIAF0035.



Figura 59. Desprendimientos de pintura alrededor de un título descriptivo (magnificación x85) | CIAF0035.



Figura 60. Descomposición de un espaciador (magnificación x85) | CIAF0030.



Figura 61. Fibras de papel sobre la albúmina (magnificación x85) | CIAF0035.

Por otra parte, estaban la oxidación y la hidrólisis ácida del papel de los espaciadores y la cinta de sellado. Estos procesos de deterioro químico afectan principalmente a los papeles de fabricación industrial con un alto contenido de lignina en su composición. La desintegración de las cadenas de celulosa promueve una disminución del pH y un aumento de la sequedad, haciendo que el papel se vuelva frágil y quebradizo. Algunas fibras desprendidas de los espaciadores se habían depositado sobre las imágenes, incrementando el riesgo potencial de dañar tanto la plata como el aglutinante.³⁴ La pérdida de adhesión y de resistencia mecánica de la cinta de sellado debilitaba los sistemas de montaje y hacía que los vidrios se desplazaran durante la manipulación. Aunque con diferentes grados de severidad, este era el deterioro más frecuente entre las fotografías de la colección, con una afectación cercana al 90 %.

³⁴ Al poseer una alta higroscopicidad, estas las fibras pueden retener humedad y convertirse en catalizadores de reacciones de oxidación-reducción que alteren la apariencia de la plata.

4. Conservación y restauración

4.1 Criterios de intervención

Una vez reunida toda la información necesaria sobre la historia, los materiales y las alteraciones presentes en las fotografías, se elaboró una propuesta de conservación que contemplara las intervenciones mínimas para garantizar su permanencia. En primer lugar, se propuso realizar una limpieza general de todas las superficies expuestas, evitando aplicar productos químicos directamente sobre la albúmina. Seguidamente, se consolidarían aquellos espaciadores y cintas de sellado en mal estado para mantener la estabilidad de los montajes y poder manipular las fotografías de forma segura. Por último, se llevaría a cabo la estabilización de los vidrios rotos, evitando el uso de adhesivos siempre que fuera posible. Siguiendo los criterios actuales de la disciplina, todos los tratamientos planteados deberían ser reversibles y hacerse con productos estables y compatibles.

Por otra parte, el desmontaje de las transparencias debería hacerse tan solo de manera excepcional. Esta operación conlleva la alteración irreversible de sus características originales y, como toda manipulación, supone un riesgo para su integridad física. A veces, un elemento aparentemente irrelevante como la cinta de sellado puede ser clave para fechar una fotografía, identificar su autor o estudiar los detalles de un método de trabajo particular. Por esta razón, se decidió que únicamente se desmontarían cuando los beneficios de hacerlo superaran ampliamente los riesgos que pudieran existir, requisito que solo cumplían los ejemplares CIAF0034 y CIAF0035.³⁵

En caso de duda, se optaría por implementar medidas de conservación preventiva que contribuyeran a frenar la acción de los diferentes agentes de degradación. Estas incluirían el acondicionamiento en sobres y cajas adecuados y su instalación en un espacio con condiciones ambientales favorables. El deterioro químico de los vidrios y los ataques biológicos serían monitoreados periódicamente para controlar su avance y evaluar la necesidad de una intervención futura.

³⁵ La documentación fotográfica de la intervención de estas dos fotografías se encuentra recogida en el anexo C.

4.2 Limpieza

El proceso de conservación se inició con una limpieza mecánica de la superficie de los vidrios, a fin de eliminar la suciedad, el polvo y las huellas dactilares. Cada fotografía se colocó sobre una lámina limpia de papel barrera y se desempolvó por ambas caras con una brocha de pelo suave. De esta forma, se fueron retirando las partículas sueltas que podían causar abrasiones durante la limpieza húmeda. Algunos depósitos y acreciones se eliminaron a punta de bisturí, sin insistir excesivamente para no dañar el vidrio.



Figura 62. Limpieza húmeda de un vidrio | CIAF0031.



Figura 63. Hisopos tras la limpieza | CIAF0031.

A continuación, se realizó una limpieza húmeda con un hisopo ligeramente impregnado con alcohol al 70 % en agua desmineralizada,³⁶ efectuando movimientos circulares y ejerciendo muy poca presión. Inmediatamente después, se secaron con una gamuza suave de fibras de poliéster con la intención de absorber el exceso de humedad y evitar las marcas de agua.³⁷ En el caso de la fotografía CIAF0026, carente de vidrio protector, se limpió también la superficie albuminada con una pera de aire.

Dado que las fotografías CIAF0034 y CIAF0035 precisaban tratamientos de conservación más complejos para los que había que desmontarlas, se aprovechó esta operación para limpiar también la cara interna del vidrio de protección y la película de albúmina, que en ambos casos se encontraba cubierta por una capa de suciedad pulverulenta.

³⁶ Por una cuestión de disponibilidad, se usó alcohol isopropílico 99,9 %. Este alcohol simple es muy volátil y se evapora rápidamente sin dejar residuos. Su molécula es ligeramente más grande que la del etanol (la fórmula del etanol es C_2H_6O , mientras que la del alcohol isopropílico es C_3H_8O) y también más apolar, cosa que lo hace muy adecuado para la limpieza de residuos grasos.

³⁷ Las empleadas en este caso fueron gamuzas atrapa polvo de uso doméstico.

Primero hubo que despegar algunas partes de la cinta perimetral para poder separar los vidrios. Estas estaban tan dañadas que tan solo fue necesario soltar la del borde superior en la CIAF0034 y la del lado izquierdo en la CIAF0035. Haciendo una prueba de solubilidad con una gota de agua se determinó que el adhesivo que la unía al vidrio era de base acuosa y, por lo tanto, podía ser reactivado humectándolo de nuevo de manera controlada. Para ello, se cubrió el fragmento de cinta a retirar con tejido no tejido de poliéster (Reemay®) y se aplicó sobre este una cataplasma de metilhidroxietilcelulosa (Tylose®MH300) al 5 % en agua desmineralizada. Pasado unos minutos, el adhesivo se había reblandecido lo suficiente como para levantar la cinta con la punta de una espátula sin dañarla.

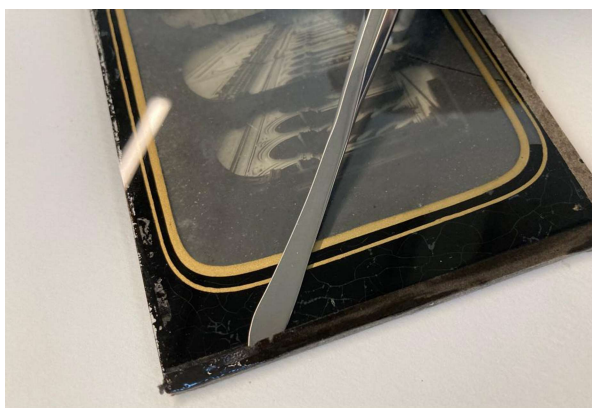


Figura 64. Levantamiento de la cinta de sellado previamente humectada | CIAF0035.



Figura 65. Limpieza en seco de la superficie aluminada con una pera de aire | CIAF0035.

Completado el desmontaje, se limpiaron ambas caras del vidrio protector siguiendo la metodología descrita y se dejaron secar durante 24 horas. Considerando el estado de la pintura del paspartú, se decidió no intervenir sobre las zonas pintadas para no provocar mayores daños. La albúmina se limpió primero con una pera de aire, aunque, en ambos casos, fue necesario insistir con una brocha suave para eliminar la suciedad más incrustada. Esta segunda limpieza se llevó a cabo con movimientos del centro hacia la zona perimetral, reduciendo al mínimo el recorrido de las partículas y, por ende, el riesgo de abrasión. Los últimos residuos se retiraron dando ligeros toques con una bola de algodón muy mullida.³⁸ Cada paso de la limpieza y los resultados obtenidos se fueron monitoreando con el microscopio digital.

³⁸ La opción de usar un hisopo se descartó después de comprobar que su consistencia generaba cambios en el brillo de la plata.



Figura 66. Partículas sobre la albúmina antes de la limpieza (magnificación x85) | CIAF0034.



Figura 67. Partículas tras la limpieza con pera de aire (magnificación x85) | CIAF0034.



Figura 68. Partículas tras la limpieza con brocha (magnificación x85) | CIAF0034.



Figura 69. Aspecto de la albúmina tras la limpieza con algodón (magnificación x85) | CIAF0034.

4.3 Consolidación del espaciador y la cinta de sellado

El espaciador es un elemento esencial en este tipo de montajes. Su función es evitar el contacto directo entre el vidrio protector y la imagen, que podría ocasionar rayones y otros daños severos en ambas superficies. Además, impide la formación de anillos de Newton, contribuyendo indirectamente a la correcta apreciación de la fotografía. Debido a la falta de sujeción de la cinta de sellado, la fotografía CIAF0034 había perdido el espaciador del borde superior y el roce entre los vidrios había hecho que el inferior se desplazara de su posición original, ocultando parte de la imagen (Fig. 79).

En este caso fue necesario recolocar y consolidar el espaciador desplazado usando Tylose®MH300 al 5 % en agua desmineralizada. También se fabricó un nuevo espaciador para el borde superior con papel barrera (Canson®, 80 g/m²), tomando como referencia las medidas del inferior. Se pintó de negro con acuarelas (Winsor & Newton®) para que fuera virtualmente imperceptible debajo del paspartú y se fijó en su lugar empleando el mismo adhesivo.

También se consolidaron parcialmente todas las cintas de sellado, debido a que la hidrólisis ácida de la celulosa las había vuelto friables y se desprendían pequeños fragmentos de papel con cada manipulación. La consolidación debía asegurar la adhesión de los fragmentos levantados y devolver a los montajes la estabilidad estructural perdida. De nuevo, el adhesivo utilizado fue Tylose[®]MH 300 al 5 % en agua desmineralizada, por tratarse de un producto neutro, reversible y compatible con el papel. Antes de aplicarlo se diluyó con una pequeña cantidad de alcohol para acelerar su evaporación y evitar la formación de cercos de humedad sobre la cinta.³⁹



Figura 70. Tinción del nuevo espaciador.

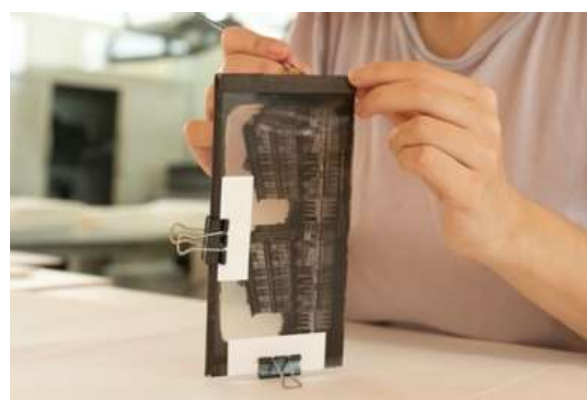


Figura 71. Consolidación de la cinta de sellado.

4.4 Estabilización de vidrios rotos

Que las transparencias estén compuestas por dos vidrios hace que, en determinadas ocasiones, las fracturas puedan ser estabilizadas sin tener que usar un vidrio auxiliar. Para ello, hace falta que uno de los dos se conserve en un estado suficientemente bueno como para que sirva de apoyo al otro. Las pérdidas de soporte pueden resolverse mediante el uso de injertos; estos evitan el desplazamiento de los fragmentos y permiten realizar un correcto encintado perimetral. Las dos fotografías de la colección con esta problemática (CIAF0025 y CIAF0035) conservaban íntegro uno de los dos vidrios, por lo que pudieron ser estabilizadas siguiendo este método. La primera (CIAF0025) presentaba una fractura en una de las esquinas del vidrio protector, además de una pequeña pérdida de soporte que menguaba la estabilidad de las partes conservadas.

³⁹ También se hicieron pruebas con hidroxipropilcelulosa (Klucel[®]G) al 5 % en alcohol isopropílico, aunque se desestimó su uso debido a su bajo poder de adhesión.

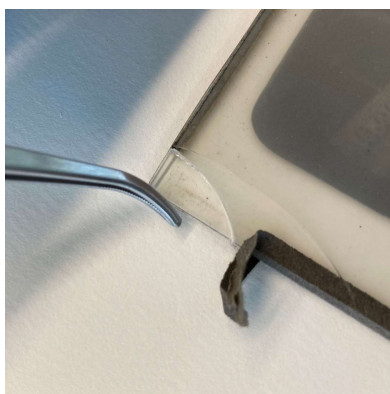


Figura 72. Colocación del injerto de PETG | CIAF0025.

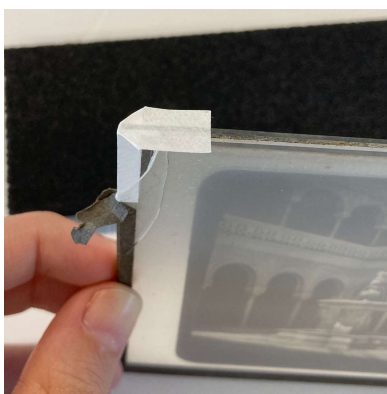


Figura 73. Sellado de la esquina con cinta de papel adhesiva | CIAF0025.

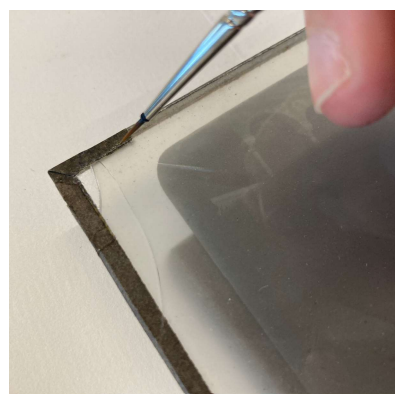


Figura 74. Retoque de la cinta con acuarelas | CIAF0025.

Para rellenar la pérdida se preparó un injerto a medida cortando una plancha de copoliéster de polietilentereftalato glicol de extrusión (PETG)⁴⁰ de 1 mm de grosor. Este material, aparte de ser ligero, inerte y presentar una higroscopicidad muy baja, ofrece una buena resistencia mecánica y una transparencia comparable a la del vidrio. Una vez cortado el injerto con un bisturí, se limaron los bordes para ajustarlos bien al hueco de la pérdida y se precintó toda la esquina con cinta de papel adhesiva (Filmoplast[®]P90), usando la técnica del sellado continuo. De esta manera, el pequeño fragmento de vidrio suelto quedó perfectamente inmobilizado. Las partes dañadas de la cinta original se pegaron encima del nuevo sellado y, para lograr una mayor unidad estética, la cinta de conservación expuesta se retocó cromáticamente con acuarelas (Winsor & Newton[®]).

La segunda (CIAF0035) presentaba una importante fractura que dividía el vidrio de soporte en dos partes. El vidrio protector tenía, además, una pérdida en forma de media luna en la zona perimetral que impedía la ejecución de un sellado eficiente. En este caso, la estabilización se llevó a cabo colocando el vidrio protector sobre un soporte antideslizante de polietileno reticulado (Plastazote[®]), encima del cual se alinearon los dos fragmentos del vidrio de soporte con ayuda de un haz de luz.⁴¹ Seguidamente, se sujetaron ambos vidrios con cuatro pinzas metálicas y se colocó la fotografía en posición vertical para sellar el borde superior.

⁴⁰ El PETG es una versión modificada del tereftalato de polietileno (PET), a la que se añade glicol durante el proceso de polimerización para obtener un material más resistente a los impactos y a las altas temperaturas.

⁴¹ Este método consiste en hacer que un haz de luz lineal se refleje sobre el vidrio. Cuando los fragmentos están alineados, el haz se refleja en forma de línea recta; cuando no lo están, la línea se muestra quebrada.



Figura 75. Adhesión de la cinta de sellado con una plegadera | CIAF0035.



Figura 76. Aspecto de la zona reintegrada con PETG | CIAF0035.

Para facilitar el sellado del borde derecho, la pérdida perimetral del vidrio protector se rellenó con otro injerto de PETG hecho a medida. En este caso, se optó por reproducir el modelo del sellado original, que usaba cintas laterales más anchas en el lado del soporte para ocultar el reverso del paspartú. La diferencia de anchura entre las cintas obligó a usar el sistema de tiras superpuestas en lugar del sellado continuo. Los trozos de cinta original se adhirieron en su sitio con Tylose®MH300 al 5 % en agua desmineralizada.

4.5 Acondicionamiento e instalación

Antes de la intervención, las fotografías de la serie se encontraban dentro de un antiguo maletín de madera pintado (Fig. 77-78). Este objeto, que al parecer perteneció al notario donostiarra Luis Barrueta, había sido reutilizado por la idoneidad de sus compartimentos, que causalmente se ajustaban a la anchura de las placas. Estas, a su vez, se habían guardado dentro de fundas transparentes de un material parecido al celofán. Para protegerlas del contacto con este plástico, el personal de Fototeka las introdujo en camisas de papel barrera durante los trabajos de inventario.

La madera es un material inadecuado para el almacenamiento. Cuando se degrada, la lignina presente en su composición emana ácidos orgánicos y peróxidos oxidantes que interactúan con la plata. Si las condiciones ambientales lo favorecen, también puede desprender gases contaminantes como el formaldehído, un derivado del metano que afecta especialmente a los materiales proteicos como la albúmina (Lavédrine, 2003: 58).



Figura 77. Unidad de instalación antigua.



Figura 78. Sistema de almacenamiento antiguo.

El maletín se guardaba dentro de una caja de archivo en posición vertical, lo que suponía un riesgo para la integridad de las fotografías, cuya orientación cambiaba por lo menos dos veces en cada consulta. Para prevenir los efectos indeseados de este sistema de almacenaje, se realizó un nuevo acondicionamiento siguiendo las recomendaciones de las normas ISO 18902 y ANSI/NAPM IT9.2. En primer lugar, cada ejemplar se protegió individualmente con un sobre de cuatro solapas fabricado a medida, un sistema sin adhesivos que minimiza los roces durante la consulta. Para ello se utilizó un papel de fibras de algodón (Canson® 80 g/m²) que, aparte de cumplir con los estándares mencionados, también había pasado recientemente el PAT y la prueba de permanencia.⁴² Puesto que los ambientes alcalinos aceleran la reacción Maillard (Reilly, Severson y McCabe, 1982: 64), se optó por emplear papel de pH neutro sin reserva.

Para el segundo nivel de protección se utilizó una caja de cartón libre de ácido (Premier™), diseñada específicamente para guardar fotografías de 13 x 18 cm. Este tipo de cajas, sin elementos metálicos ni adhesivos, se montan mediante un sistema de pestañas y ranuras e incorporan un refuerzo en las esquinas que amortigua los posibles golpes. Las transparencias se instalaron en su interior en posición vertical sobre su borde inferior para evitar la acumulación de peso que produce el almacenamiento horizontal y facilitar así la ventilación entre ellas (Herrera Garrido, 2014: 371). El acondicionamiento en dos niveles también las resguarda del polvo y de las pequeñas fluctuaciones de los parámetros ambientales.

⁴² El PAT (*Photographic Activity Test*) es una prueba basada en la norma ISO 18916 que estudia la interacción entre las imágenes fotográficas y los materiales que se encuentran en contacto directo con ellas; la ISO 9706 especifica los criterios de permanencia del papel en términos de resistencia al desgarro, cantidad mínima de sustancias de reserva alcalina y cantidad máxima de productos oxidables.

El depósito de Fototeca es un espacio ciego de 135,47 m², aislado y separado de muros portantes. Está equipado con compactos móviles de aluminio y un sistema de climatización que lo mantiene a una temperatura constante de 18 °C (±2 °C) y una humedad relativa moderada del 45-47 % (±5 %). También dispone de un sistema de ventilación y filtración de aire y un mecanismo automático de extinción de incendios por gases inertes. Además, la institución cuenta con protocolos de conservación preventiva que se revisan periódicamente y que incluyen, entre otros, la evaluación rutinaria del estado de conservación de los fondos, la ejecución de tareas de limpieza y mantenimiento de las instalaciones y el control de plagas.

Los parámetros ambientales recomendados para almacenar fotografías se encuentran recogidos en la ISO 18918. Según esta norma, la humedad relativa del espacio de depósito debería ser del 30-40 %, con una fluctuación inferior al 5 %. Valores entre 25-50 % se consideran aceptables, mientras que porcentajes mayores o menores

	H	T
Ideal	30-40 %	15-18 °C
Aceptable	25-50 %	20 °C
Fluctuaciones	<5 %	<1 °C

Tabla 3. Parámetros ambientales recomendados. (ISO 18918).

pueden resultar peligrosos para los diferentes materiales que las constituyen. La temperatura es otro factor determinante, puesto que el calor acelera exponencialmente las reacciones químicas de degradación.⁴³ No obstante, hay que tener en cuenta que las variaciones bruscas de estos parámetros pueden resultar más dañinas que unos valores inadecuados pero constantes.

Estas medidas también son válidas para conservar fotografías sobre vidrio albuminado, especialmente sensibles a la humedad y a los contaminantes atmosféricos. Aparte de frenar los procesos que causan su deterioro químico, el control de la humedad y la temperatura debería detener la proliferación de microorganismos en el interior de los vidrios sellados. Para evitar la degradación fotoquímica, también es fundamental proteger la albúmina de la luz y exponerla únicamente a fuentes lumínicas que no contengan radiación ultravioleta, siempre de una intensidad inferior a los 50 luxes (Reilly, Severson y McCabe, 1982: 64).

⁴³ Aunque unas condiciones de 15-18 °C se consideran suficientes para conservar de manera óptima cualquier fotografía, una temperatura cercana a los 10 °C podría duplicar su tiempo de vida. Asimismo, no se recomienda almacenar aquellas con soporte de vidrio a una temperatura inferior a los 4 °C (Pavão, 2001: 158).

Conclusiones

Del desarrollo de este trabajo y el estudio de los ejemplares de la colección Iñaki Aguirre Franco pueden extraerse las siguientes conclusiones:

1. El proceso fotográfico sobre vidrio albuminado requería mucho tiempo y destreza manual. Un pequeño fallo en la preparación de la placa, incluso una mota de polvo depositada accidentalmente sobre ella, bastaba para arruinar irremediablemente la imagen final. No obstante, debido a su extraordinaria capacidad para reproducir el detalle, encontró un uso comercial en la producción de transparencias para el estereoscopio y la linterna mágica. La posibilidad de preparar placas secas, que podían ser guardadas y reveladas días después de la captura, también atrajo a algunos de los fotógrafos viajeros más destacados del siglo XIX. Sin embargo, muchos se decantaron por el método del colodión húmedo a partir de 1851, sumamente más rápido en todos los aspectos. Esto circunscribe el uso de la técnica, con algunas excepciones, a un periodo de tiempo muy limitado.
2. Las fotografías a la albúmina sobre vidrio resultan difíciles de identificar sin emplear técnicas analíticas. Las escasas referencias a sus particularidades pueden llevar a confundirlas fácilmente con placas al colodión o al gelatinobromuro de plata, mucho más conocidas y abundantes. Aun así, existen elementos que dan pistas para reconocerlas, empezando por las informaciones textuales presentes en las imágenes y los montajes. Un número de inventario junto al título descriptivo señala, generalmente, una producción con fines comerciales, contexto en el que la mayoría de ellas fueron creadas. Firmas como W. & F. Langenheim, Duboscq, Ferrier, Clouzard et Soulier, Ferrier père, fils et Soulier o M. Léon et J. Lévy corresponden a casas fotográficas que trabajaron casi exclusivamente con este proceso.
3. Otro indicador es el contenido icónico de la imagen. La escasa sensibilidad de la albúmina limitó las temáticas representadas a motivos estáticos como paisajes o monumentos, no siendo apta para la captura de retratos. Con el objetivo de acortar el tiempo de exposición, las fotografías se tomaban habitualmente en exteriores o interiores bien iluminados con luz natural. En las anteriores a 1861 no aparecen personas ni objetos en movimiento y tampoco elementos dinámicos como el agua o las nubes.

4. El formato 8,5 x 17 cm también puede situar una fotografía en un periodo temprano de la estereoscopia, puesto que, en un inicio, todas estaban diseñadas para ser vistas con los mismos dispositivos. Los vidrios usados en esa época presentan superficies irregulares, bordes cortados manualmente y grosores muy variables. Como se ha observado en este estudio, dos ejemplares de las mismas características pueden mostrar diferencias de peso de hasta 35 g. Estas particularidades responden al proceso de pulido y desbaste artesanal del vidrio, reemplazado por métodos de producción industrial a finales de siglo.
5. El uso de un soporte auxiliar y la fuerza centrífuga aplicada durante el albuminado hacían que la película resultante fuera muy fina y cubriera el vidrio de manera uniforme. Las placas al colodión húmedo, en cambio, suelen presentar irregularidades en los bordes, causadas por la manera en que la solución se vertía sobre ellas. También es frecuente que exhiban una huella dactilar en una de las esquinas, como puede apreciarse en la vista de la Luna (CIAF0024), la única de la serie estudiada que fue obtenida mediante este proceso. Otra diferencia importante es que las transparencias a la albúmina no solían barnizarse, si bien es cierto que podían aplicarse barnices de manera puntual por razones estéticas, de conservación o para corregir imperfecciones.
6. La tonalidad de la imagen puede ayudar a distinguir el proceso: las transparencias a la albúmina tienen un tono que va del verde al marrón cálido, mientras que aquellas al colodión tienden al beige claro o pardo oscuro. Aun así, hay que tener en cuenta que el color final variaba en función del virado, e incluso existían recetas para imitar el aspecto de la albúmina usando otros medios. Por otro lado, los gránulos de plata en la albúmina son prácticamente imperceptibles, incluso observando la imagen con un microscopio digital; los del colodión, en cambio, pueden apreciarse con una lupa de pocos aumentos. De hecho, esta característica se presentó en su momento como una ventaja, ya que aportaba textura a la piel de los sujetos retratados.
7. Las fotografías sobre vidrio albuminado son más resistentes a la abrasión que aquellas hechas con otros aglutinantes y suelen conservarse en buen estado gracias al vidrio protector. Las principales alteraciones que padecen tienen un origen químico y se deben a reacciones intrínsecas de los materiales que las constituyen, exacerbadas por factores extrínsecos como la luz, los contaminantes atmosféricos, el calor o la humedad. A pesar de tratarse de un material con un índice de higroscopicidad relativamente bajo, la

exposición prolongada de la albúmina a la humedad puede provocar una alteración severa de sus propiedades, apreciable en forma de cambios de textura y densidad en la imagen. Incluso la aplicación de una gota de agua con el fin de identificar el proceso puede causar, a veces, una ligera alteración del brillo en el lugar de contacto.

8. Los tratamientos de conservación y restauración que pueden aplicarse a estas fotografías son muy limitados, puesto que la mayoría de sus alteraciones son irreversibles. Por esta razón, las intervenciones deben ir encaminadas a frenar los procesos de deterioro activos y recuperar la estabilidad perdida. En este sentido, cabe mencionar los buenos resultados obtenidos con el uso de PETG en la elaboración de injertos para los dos ejemplares fracturados. Este material posee unas propiedades muy compatibles con el vidrio, inmoviliza los fragmentos sin tener que emplear adhesivos y consigue sellados perimetrales más efectivos. Aun así, debería estudiarse su uso en áreas que contengan imagen, ya que podría existir el riesgo de producir reservas.
9. Las transparencias se presentan dentro de montajes complejos, que incorporan una gran variedad de materiales: vidrio, pigmentos, aglutinantes, adhesivos, papel, etc. Puesto que todos reaccionan de manera diferente ante los elementos del entorno, es fundamental aplicar medidas de conservación preventiva y evitar el desarrollo de los agentes que causan su deterioro. Un acondicionamiento adecuado que minimice los daños físico-químicos y el control de los parámetros ambientales del espacio de depósito son clave para retardar la degradación de cualquier material y asegurar su permanencia en el tiempo.
10. Este trabajo deja la puerta abierta a futuras investigaciones. Por un lado, caracterizar los materiales constituyentes empleando técnicas analíticas, como la espectroscopia infrarroja (FTIR-ATR) o la fluorescencia de rayos X (XRF), permitiría precisar algunos aspectos de su naturaleza y mecanismos de degradación. Por el otro, favorecería la elección de productos más compatibles y seguros en las intervenciones de conservación y restauración (disolventes, consolidantes, adhesivos, etc.). El desarrollo de nuevos métodos para estabilizar o facsimilar los vidrios protectores fracturados constituiría otra línea de estudio interesante, puesto que los formatos de presentación con paspartús pintados y superficies opacadas condicionan en gran medida las soluciones que se pueden adoptar.

Bibliografía

A PERIPATETIC PHOTOGRAPHER, 1870. Notes on Passing Events. *The British Journal of Photography*. Vol. 17, núm. 509, p. 53. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/britishjournalof17unse/page/52>> [Consulta: 20 junio 2022].

ACKLAND, W., 1857. *How to Take Stereoscopic Pictures, Including a Detailed Account of the Necessary Apparatus, and a Minute Description of a Modified Collodio-Albumen Process*. Londres: Simpkin, Marshall & Company. Disponible en línea en: <https://archive.org/details/1857Stereoscopic_pictures_apparatus-BP50-7> [Consulta: 12 junio 2022].

ALFARO MARTÍNEZ, R. L., 2009. *Identificación de variantes del proceso de manufactura en fotografías de albúminas del álbum "Colección de prostitutas del C. Gobernador Juan José Baz, 1868" a través de fluorescencia de rayos X*. Cecilia Salgado Aguanyo (dir.). Tesis de Licenciatura. Ciudad de México: Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía Manuel del Castillo Negrete. Disponible en línea en: <http://198.199.101.186/uploads/ckeditor/attachments/46/textos_tesis_liliana_alfaro.pdf> [Consulta: 21 junio 2022].

[BEDDING, T.], 1909. A Substitute for Ground Glass. *The British Journal of Photography*. Vol. 56, núm. 2550, p. 210. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/britishjournalof56unse/page/210/>> [Consulta: 20 junio 2022].

[BOLTON, W. B.], 1883. Lantern Transparencies at the Photographic Club. *The British Journal of Photography*. Vol. 30, núm. 1230, pp. 719-720. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/britishjournalof30unse/page/718/>> [Consulta: 28 junio 2022].

CAMERON, J. B.; SCHIMMELMAN, J. G., 2016. *The Glass Stereoviews of Ferrier & Soulier 1852-1908*. [S. l.]: The Collodion Press.

CHEVALIER, C., 1856. *Catalogue des appareils photographiques de Charles-Chevalier*. París: Charles Chevalier. Disponible en línea en: <<https://books.google.es/books?id=GTVkAAAcAAJ>> [Consulta: 17 junio 2022].

CLIFTON, E., 1888. Notes on the Early History of Photography on Glass. *The Photographic News*. Vol. 32, núm. 1546, pp. 245-246. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/photographicnews32unse/page/246/>> [Consulta: 26 junio 2022].

COVENTRY, A., 1870. On Glass Transparencies. *The Photographic News*. Vol. 14, núm. 642, pp. 607-608. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/photographicnews14unse/page/606/>> [Consulta: 26 junio 2022].

[CROOKES, W.], 1859. A Catechism of Photography. *The Photographic News*. Vol. 2, núm. 27, ppd 7-8. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/photographicnews02unse/page/6/>> [Consulta: 20 junio 2022].

EDER, J. M., 1978. *History of Photography*. Nueva York: Dover Publications.

ELLIS, G. J.; FUENTES DE CÍA, A.; GARCÍA-GUINEA, J.; MARTÍNEZ CABETAS, C.; MUÑOZ FERNÁNDEZ, J., 2006. *Colección de negativos de la Comisión Científica del Pacífico 1862-1865: Estudio técnico, reproducción y restauración*. Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales. Disponible en línea en: <<https://digital.csic.es/handle/10261/82681>> [Consulta: 2 mayo 2022].

FERNÁNDEZ NAVARRO, J. M., 2003. *El vidrio*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

FLORIAN, M-L., 2003. Water, heritage photographic materials and fungi. *Topics in Photographic Preservation*. Vol. 10, pp. 60-73.

GRINDE, L., 2005. *Conservation of Stereo Daguerreotypes: Examination and Documentation of the Characteristics*. Grant B. Romer (dir.). Advanced Residency Program in Photograph Conservation. Rochester: George Eastman House & Image Permanence Institute. Disponible en línea en: <http://www.cdags.org/wp-content/uploads/ConsStereoDag_web.pdf> [Consulta: 3 julio 2022].

HANNAVY, J. (ed.), 2008. *Encyclopedia of Nineteenth-Century Photography*. Londres: Routledge.

HERRERA GARRIDO, R., 2014. La conservación de vidrio en fotografía. Casos prácticos: negativos en placa, autocromos y placas de linterna. En: VIVANCOS RAMÓN, M. V.; DOMENECH CARBÓ, M. T.; SÁNCHEZ PONS, M.; OSCA PONS, M. J. (ed.). *Jornadas de investigación emergente en conservación y restauración de patrimonio (EMERGE)*. Valencia: Universitat Politècnica, pp. 363-372.

HORN, W., 1861. Das praktische Atelier. Photographie auf Glas. Verfahren auf Albumin und Glas. Von Hr. Ferrier. *Photographisches Journal*. Vol. 16, núm. 4, pp. 34-35. Disponible en línea en: <<https://books.google.es/books?id=gLQaAAAAYAAJ>> [Consulta: 10 julio 2022].

KOOB, S., 2006. *Conservation and Care of Glass Objects*. London: Archetype.

[LACAN, E.], 1859. Quelques mots sur la photographie au point de vue industriel. *La Lumière*. Vol. 9, núm. 51, p. 201. Disponible en línea en: <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5856875n/>> [Consulta: 3 julio 2022].

LACAN, E., 1861a. Foreign Correspondence. *The British Journal of Photography*. Vol. 8, núm. 141, p. 17. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/britishjournalof89unse/page/n183/>> [Consulta: 9 julio 2022].

LACAN, E., 1861b. Revue de la quinzaine. *Le moniteur de la photographie*. Vol. 1, núm. 3, pp. 17-18. Disponible en línea en: <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k3950967d/f2.item>> [Consulta: 21 julio 2022].

LAVÉDRINE, B., 1992. La conservation des photographies sur support verre. En: AJUNTAMENT DE GIRONA (ed.), *2es Jornades Imatge i Recerca*. Girona: Ajuntament de Girona. Disponible en línea en: <<http://www.girona.cat/sgdap/docs/65450k2bertrand%20lavedrine.pdf>> [Consulta: 26 mayo 2022].

LAVÉDRINE, B., 2003. *A Guide to The Preventive Conservation of Photograph Collections*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute.

LAVÉDRINE, B., 2009. *Photographs of the Past: Process and Preservation*. Los Angeles: Paul Getty Trust.

LE CONTE STEVENS, W., 1882. The Stereoscope: Its History. *Popular Science Monthly*. Vol. 21, pp. 37-53. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/popularsciencemo21newy/page/36/>> [Consulta: 25 junio 2022].

MESSIER, P., 1991a. Protein Chemistry of Albumen Photographs. *Topics in Photographic Preservation*. Vol. 4, pp. 124-135.

MESSIER, P., 1991b. Work in Progress: An Analysis of the Effect of Water on the Cracking of Albumen Photographs. *Topics in Photographic Preservation*. Vol. 4, pp. 170-178.

MESSIER, P.; VITALE, T., 1993. Cracking in Albumen Photographs: An ESEM Investigation. *Microscopy Research and Technique*. Vol. 25, núm. 5-6, pp. 374-383. Disponible en línea en: <<https://cool.culturalheritage.org/albumen/library/c20/messier1993.html>> [Consulta: 2 mayo 2022].

MESTRE i VERGÉS, J., 2004. *Identificación y conservación de fotografías*. Gijón: Trea.

MINOTTO, 1854. Photographie. *Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des sciences et leur applications aux arts et à l'industrie*. Vol. 5, pp. 70-73. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/cosmosrevueencyc05pari/page/70/>> [Consulta: 28 junio 2022].

NAEF, W., 2004. *Photographers of Genius at the Getty*. Los Angeles: J. Paul Getty Museum.

NEGRETTI, H., 1855. On the Albumen Process. Report of a Communication Made March 1st. *The Journal of the Photographic Society of London*. Vol. 2, núm. 28, pp. 128-133. Disponible en línea en: <<https://books.google.es/books?id=8oU4QAAMAAJ>> [Consulta: 11 junio 2022].

NEGRETTI, H., 1861a. Correspondence. Mr. Negretti's Reply. To the Editor. *The British Journal of Photography*. Vol. 8, núm. 142, p. 192. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/britishjournalof89unse/page/n203/>> [Consulta: 11 junio 2022].

NEGRETTI, H., 1861b. The Albumen Process of M. Ferrier as Practiced by Mr. Negretti. *The British Journal of Photography*. Vol. 8, núm. 140, pp. 143-144. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/britishjournalof89unse/page/n153/>> [Consulta: 11 junio 2022].

NEGRETTI, H.; ZAMBRA, J., 1864. *Practical Photography: On Glass and Paper*. Londres: Negretti & Zambra. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/practicalphotog00photgoog>> [Consulta: 10 junio 2022].

NOTON, M., 1871. The Albumen Process on Glass. *The Photographic News*. Vol. 15, núm. 664, pp. 246-247. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/photographicnews15unse/page/246/>> [Consulta: 20 junio 2022].

OSTERMAN, M., 2001. *Niepceotypy: The Albumen on Glass Negative Process*. Rochester: George Eastman House.

PAVÃO, L., 2001. *Conservación de colecciones de fotografía*. Granada: Junta de Andalucía.

PIÑAR SAMOS, J.; SÁNCHEZ GÓMEZ, C. (dir.), 2011. *Una imagen de España: fotógrafos estereoscopistas franceses 1856-1867*. Madrid: Fundación Mapfre.

REILLY, J. M., 1980. *The Albumen and Salted Paper Book. The History and Practice of Photographic Printing 1840-1895*. Rochester: Light Impressions.

REILLY, J. M.; KENNEDY, N., 1984. Image Structure and Deterioration in Albumen Prints. *Photographic Science and Engineering*. Vol. 28, núm. 4, pp. 166-171. Disponible en línea en: <<https://cool.culturalheritage.org/albumen/library/c20/reilly1984.html>> [Consulta: 23 mayo 2022].

REILLY, J. M.; SEVERSON, D. G.; MCCABE, C., 1982. Image Deterioration in Albumen Photographic Prints. En: BROMELLE, N. S.; THOMSON, G. (ed.), *Science and Technology in the Service of Conservation: Preprints of the Contributions to the Washington Congress*. Londres: International Institute for Conservation of Artistic and Historic Works, pp. 61-65. Disponible en línea en: <<https://cool.culturalheritage.org/albumen/library/c20/reilly1982.html>> [Consulta: 23 mayo 2022].

REMPEL, S., 1987. *The Care of Photographs*. New York: Nick Lyons Books.

SILVERPEN, 1859. Fading of Glass Transparencies. *The Photographic News*. Vol. 2, núm. 31, p. 60. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/photographicnews02unse/page/60/>> [Consulta: 20 junio 2022].

[SIMPSON, G. W.], 1861. M. Ferrier's Albumen Process. *The Photographic News*. Vol. 5, núm. 144, pp. 265-267. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/photographicnews05unse/page/264/>> [Consulta: 2 julio 2022].

[SIMPSON, G. W.], 1863. To Correspondents. *The Photographic News*. Vol. 7, núm. 229, p. 48. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/photographicnews07unse/page/48/>> [Consulta: 2 julio 2022].

[SIMPSON, G. W.], 1866. To Correspondents. *The Photographic News*. Vol. 19, núm. 433, p. 612. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/photographicnews10unse/page/612/>> [Consulta: 2 julio 2022].

[SIMPSON, G. W.], 1868. To Correspondents. *The Photographic News*. Vol. 12, núm. 519, p. 396. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/photographicnews12unse/page/396/>> [Consulta: 29 junio 2022].

SOULIER, C.; CLOUZARD, A., 1853. Application de la peinture sur verre. *Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des sciences et leur applications aux arts et à l'industrie*. Vol. 4, pp. 747-748. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/cosmosrevueencyc04scie/page/746/>> [Consulta: 15 julio 2022].

TIMBY, K., 2016. Glass Transparencies: Marketing Photography's Luminosity and Precision. *PhotoResearcher*. Viena: European Society for the History of Photography, núm. 25, pp. 7-24. Disponible en línea en: <<http://www.eshph.org/journal/2016/03/16/photoresearcher-no-252016/>> [Consulta: 22 mayo 2022].

[TRAILL TAYLOR, J.], 1870. The Restoration of Spoilt Albumen Transparencies. *The British Journal of Photography*. Vol. 17, núm. 505, p. 1. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/britishjournalof17unse/page/n11/>> [Consulta: 11 julio 2022].

[TRAILL TAYLOR, J.], 1889. Neglected Processes: The Albumen Process. *The British Journal of Photography*. Vol. 36, núm. 1524, pp. 470-471. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/britishjournalof36londuoft/page/470/>> [Consulta: 29 junio 2022].

[TRAILL TAYLOR, J.], 1892. Obsolete Processes: No. 4 The Albumen Process. *The British Journal of Photography*. Vol. 39, núm. 1676, p. 389. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/britishjournalof39londuoft/page/388/>> [Consulta: 20 junio 2022].

VAN MONCKHOVEN, D., 1862. Dallmeyer's Stereoscopic Apparatus. *The British Journal of Photography*. Vol. 9, núm. 172, pp. 306-308. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/britishjournalof89unse/page/306/>> [Consulta: 29 mayo 2022].

WALDACK, C., 1864. Ferrier's Albumin-Verfahren auf Glas. *Photographisches Archiv*. Vol. 5, núm 49, pp. 9-11. Disponible en línea en: <<https://books.google.es/books?id=R5HICQvWEZAC>> [Consulta: 21 junio 2022].

WARDLEY, G., 1865. On Glass Transparencies. *The Photographic News*. Vol. 9, núm. 364, pp. 404-405. Disponible en línea en: <<https://archive.org/details/photographicnews09unse/page/404>> [Consulta: 21 junio 2022].

WHITMAN, K., 2007. *The History and Conservation of Glass Supported Photographs*. Mark Osterman; Jiuan-Jiuan Chen (dir.). Advanced Residency Program in Photograph Conservation. Rochester: George Eastman House & Image Permanence Institute. Disponible en línea en: <<https://www.yumpu.com/en/document/read/13233865/>> [Consulta: 8 junio 2022].

Anexo A. Inventario

ID	Título	Núm.	Fecha captura	Fecha edición	Lugar	Autor	Editor	Proceso
CIAF0024	[La Luna]	s/n	[1859]	Desconocido	Desconocido	[de la Rue, Warren]	Desconocido	Colodión
CIAF0025	Fontaine du Patio de la maison de Pilate, Séville.	[6]464	1857	1859-1864	Sevilla	[Clouzard, Athanase; Soulier, Charles]	[Ferrier père, fils et Soulier]	Albúmina
CIAF0026	Exposition Universelle de 1867. Jardin d'Horticulture.	8047	1867	1867-1871	París	Desconocido	[M. Léon et J. Lévy]	Albúmina
CIAF0027	Panthéon	s/n	1854-1860	1854-1860	París	Desconocido	Desconocido	Albúmina
CIAF0028	La Galerie de peinture (palais de Buckingham), à Londres.	[6]841	1859	1860	Londres	[Soulier, Charles]	[Ferrier père, fils et Soulier]	Albúmina
CIAF0029	La salle blanche (Château royal), Berlin.	4324	1859-1863	1859-1864	Berlín	Desconocido	[Ferrier père, fils et Soulier]	Albúmina
CIAF0030	Bavaria et Rhumeshalle, à Munich.	[6]248	1853-1856	1859-1864	Múnich	Clouzard, Athanase; Soulier, Charles	[Ferrier père, fils et Soulier]	Albúmina
CIAF0031	Salle des modèles antiques (musée de Berlin).	4319	1859-1863	1859-1864	Berlín	Desconocido	Ferrier père, fils et Soulier	Albúmina
CIAF0032	Hôtel de ville d'Audenarde (Belgique).	2059	1856-1859	1859-1864	Oudenaarde	[Ferrier, Claude-Marie]	Ferrier père, fils et Soulier	Albúmina
CIAF0033	Perspective de la galerie des Cartes (Vatican).	541bis	1856-1859	1859-1864	Vaticano	[Ferrier, Claude-Marie]	Ferrier père, fils et Soulier	Albúmina
CIAF0034	Palais Vendramin, à Venise.	487	1854	1859-1864	Venecia	[Ferrier, Claude-Marie]	[Ferrier père, fils et Soulier]	Albúmina
CIAF0035	Cloître de l'église Saint-Paul, à Rome.	545	1854	1859-1864	Roma	[Ferrier, Claude-Marie]	[Ferrier père, fils et Soulier]	Albúmina
CIAF0036	Galerie des sculptures guerriers de l'Empire. Palais de Versailles.	2554	1859-1863	1859-1864	Versalles	Desconocido	[Ferrier père, fils et Soulier]	Albúmina
CIAF0037	Galerie des Batailles, Palais de Versailles.	2555	1859-1863	1859-1964	Versalles	Desconocido	Ferrier père, fils et Soulier	Albúmina
CIAF0038	La galerie de marbre (nouveau palais), Postdam.	4335	1859-1863	1859-1864	Potsdam	Desconocido	Ferrier père, fils et Soulier	Albúmina
CIAF0039	Vue instantanée de l'embarcadère de Strasbourg, N° 2, Paris.	32bis	1861	1861-1864	París	[Ferrier, Alexandre; Ferrier, Claude-Marie]	[Ferrier père, fils et Soulier]	Albúmina
CIAF0040	Villa Pamphili Doria, à Rome.	562	1854-1859	1859-1864	Roma	[Ferrier, Claude-Marie]	[Ferrier père, fils et Soulier]	Albúmina
CIAF0041	Cathédrale de Pise.	531	1854-1856	1859-1864	Pisa	[Ferrier, Claude-Marie]	Ferrier père, fils et Soulier	Albúmina
CIAF0042	Entrée du palais de Dolma Baytché et rives du Bosphore, Constantinoble.	1027	1857	1859-1864	Estambul	Ferrier, Claude-Marie	[Ferrier père, fils et Soulier]	Albúmina

Anexo C. Documentación gráfica de la intervención

Antes del tratamiento | CIAF0034



Figura 79. Anverso (luz difusa) | CIAF0034.



Figura 80. Reverso (luz difusa) | CIAF0034.

Antes del tratamiento | CIAF0034



Figura 81. Anverso (luz difusa sobre fondo negro) | CIAF0034.



Figura 82. Reverso (luz difusa sobre fondo negro) | CIAF0034.



Figura 83. Anverso (luz transmitida) | CIAF0034.



Figura 84. Anverso (luz ultravioleta) | CIAF0034.

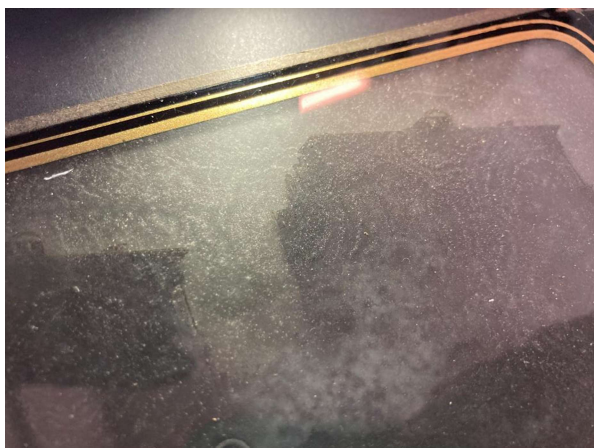


Figura 85. Partículas de polvo (luz rasante).

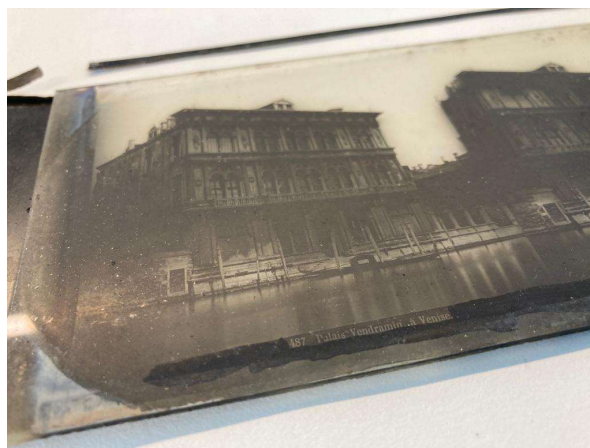


Figura 86. Aspecto después del desmontaje.



Figura 87. Limpieza en seco.



Figura 88. Espaciador de papel barrera.

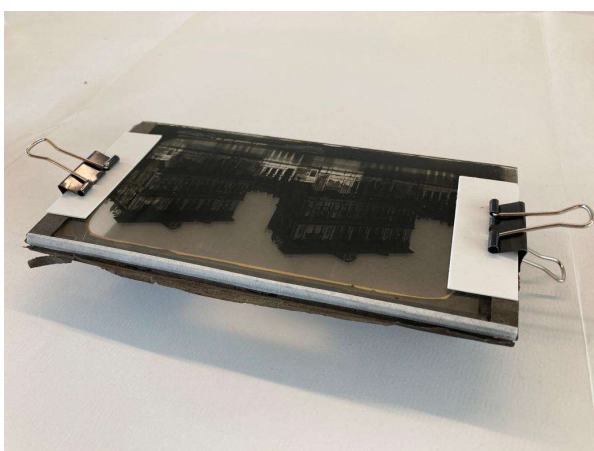


Figura 89. Sellado del borde superior.

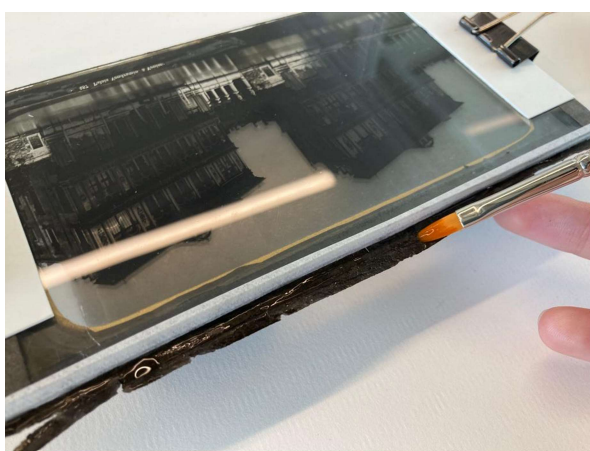


Figura 90. Consolidación de la cinta original.



Figura 91. Anverso (luz difusa) | CIAF0034.



Figura 92. Reverso (luz difusa) | CIAF0034.



Figura 93. Anverso (luz difusa) | CIAF0035.



Figura 94. Reverso (luz difusa) | CIAF0035.

Antes del tratamiento | CIAF0035



Figura 95. Anverso (luz difusa sobre fondo negro) | CIAF0035.



Figura 96. Reverso (luz difusa sobre fondo negro) | CIAF0035.



Figura 97. Anverso (luz transmitida) | CIAF0035.



Figura 98. Anverso (luz ultravioleta) | CIAF0035.

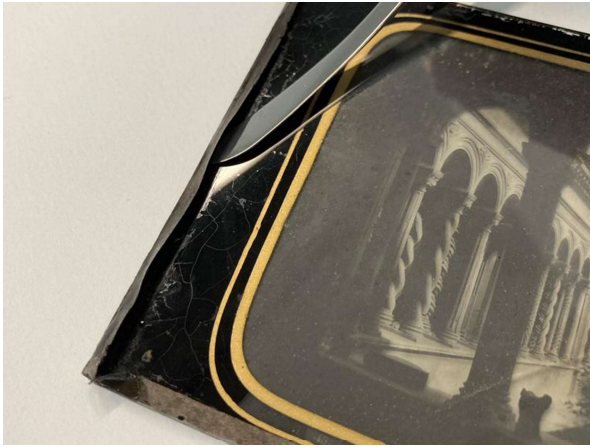


Figura 99. Desmontaje.



Figura 100. Aspecto después del desmontaje



Figura 101. Limpieza en seco.



Figura 102. Limpieza húmeda del vidrio.



Figura 103. Prueba de la gota.



Figura 104. Después de la prueba de la gota.

Después del tratamiento | CIAF0035



Figura 105. Anverso (luz difusa) | CIAF0035.



Figura 106. Reverso (luz difusa) | CIAF0035.