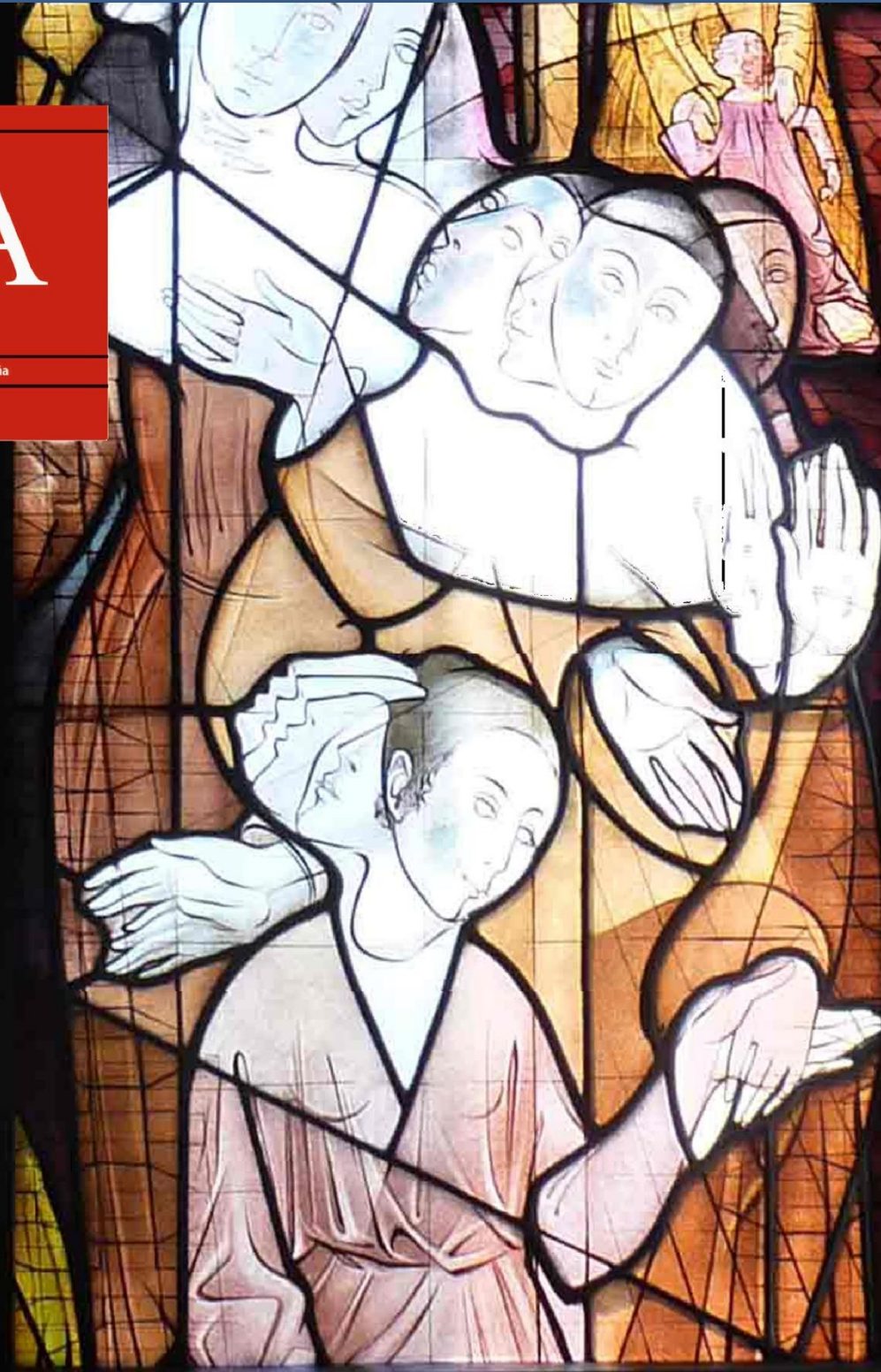
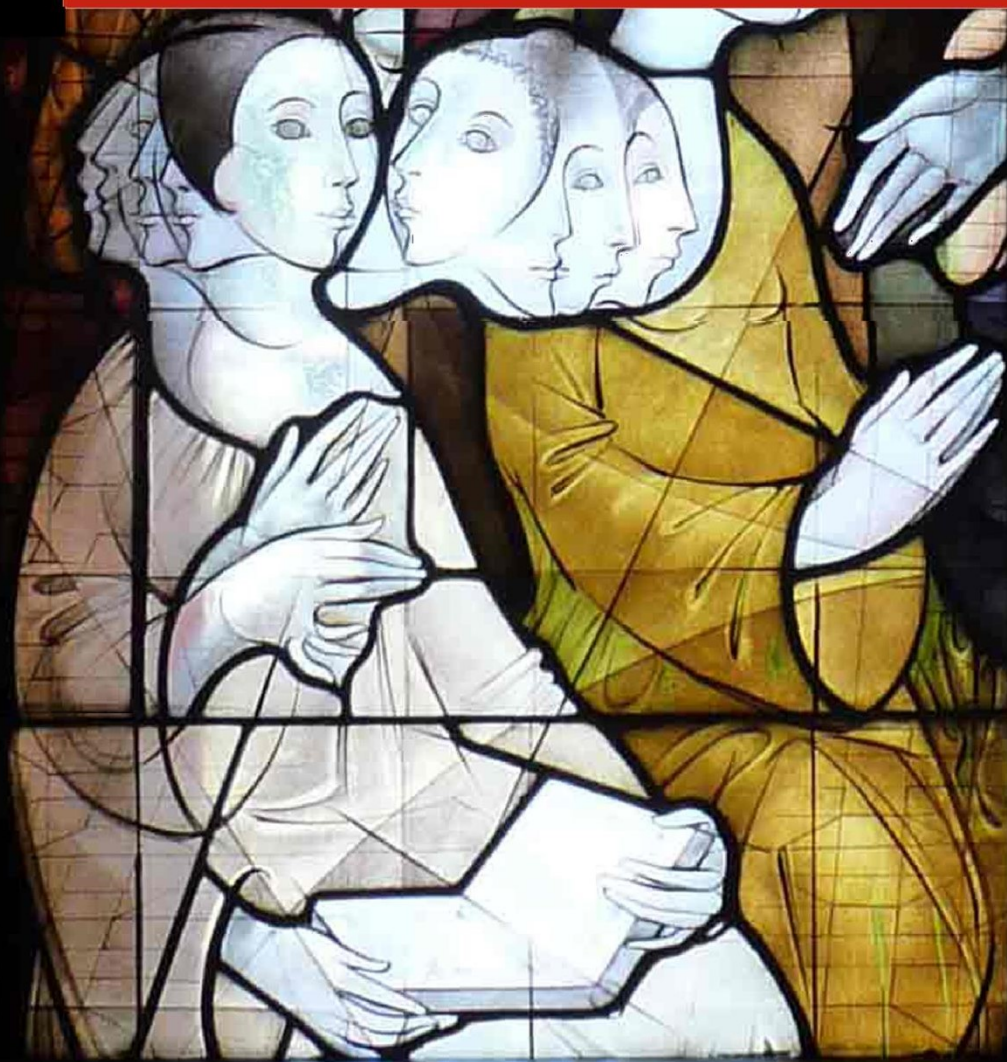


LA REVISTA

ARC  VE

Asociación para la Restauración y Conservación de Vidrieras de España

Nº 1 - abril 2021 (reedición)



ARCOVE
Asociación para la Restauración-Conservación de Vidrieras de España
www.arcove.org



ISSN: 2792-1743

Lugar de edición: Alicante

Entidad responsable: ARCOVE

Logotipo: Peke Toyas

Coordinación:

Sílvia Cañellas

Equipo técnico-científico:

Jonás Armas

Ana Carranza

Fernando Cortés

Pepe Cubillo

Núria Gil

Teresa Palomar

Número 1

Abril 2021

reedición

ARCOVE no se identifica necesariamente con las opiniones y afirmaciones reflejadas en las distintas publicaciones, sean sus autores o autoras miembros o no de la asociación y, por tanto, corre a cargo de estas personas el responsabilizarse del contenido de sus escritos y de las posibles reclamaciones por derechos de propiedad intelectual o de imagen.

Imagen de la cubierta:

Detalle de una de las vidrieras de la capilla del Manso el Escorial de Vic. Carlos Madirolas, Taller Bonet .Fotografía: J.M. Bonet (Detalle)

Número

1



Índice

EDITORIAL.....	4
ENTRELUCES.....	5
LAS COMISIONES DE ARCOVE.....	8
CONVERSANDO CON... / CONVERSA AMB...	
<i>Amadeu Isbert i Arnau, Sílvia CAÑELLAS.....</i>	10
ARCOVIUM	
<i>Històrico: Vidrieras: artesanas, artistas, empresarias, Sílvia CAÑELLAS y Núria GIL FARRÉ.....</i>	21
<i>Técnico: El uso de vidrios de doblaje en vidrieras, Fernando CORTÉS PIZANO.....</i>	52
<i>Práctico: Prevenciones ante la destrucción de vidrieras, Manuel BERNABÉ GÓMEZ.....</i>	76
RINCÓN DE ARCOVE.....	95
Fernando Cortés Pizano.....	96
Mikel Delika.....	98
Maite Sabrina Mateo Redondo.....	100
Manuel Bernabé Gómez.....	102
Violeta Romero Barrios.....	104
Álvaro A. Odriozola.....	106
Peke Toyas.....	108
Anna Santolària Tura.....	110
Sofia Villamarín.....	112
Ruben Llorente del Val.....	114
PASATIEMPOS.....	116
Lista de Miembros de ARCOVE.....	118
RECORTES PUBLICITARIOS.....	120

ARCOVIUM técnico

El uso de vidrios de doblaje en vidrieras

Resumen

Los vidrios de doblaje han sido utilizados en las vidrieras desde al menos el siglo XIX con dos finalidades principales: como parte del proceso creativo de la obra de arte y como un método de restauración de la misma. En esta segunda categoría podemos encontrar asimismo dos variantes: los doblajes utilizados como soporte y protección de vidrios muy finos y frágiles, y aquellos usados para recuperar legibilidad en vidrios o paneles con graves pérdidas de pinturas o para modificar el tono o el color de ciertos vidrios. El presente artículo realiza una revisión del uso de este tipo de soluciones tan peculiares utilizadas en las vidrieras tanto en el pasado como en la actualidad.

Fernando Cortés Pizano

Conservador y restaurador de vidrieras en The Cathedral Studios (Canterbury) y presidente de ARCOVE

Palabras clave

vidrieras, doblajes, restauración, conservación

Keywords

stained glass, platings, restoration, conservation

The use of platings in stained glass

Summary

Glass platings have been used in stained glass since at least the 19th century with two main purposes: as part of the creative process of the artwork and as a method of conservation. In this second category we can also find two variants: platings used to support and protect very thin and fragile glasses, and those used to recover legibility in glasses or panels affected by serious paint loss, or to modify the tone or colour of certain glasses. This article reviews the use of these particular methods used in stained glass, both in the past and today.

El uso de vidrios de doblaje en vidrieras

Introducción

Este artículo pretende llevar a cabo una revisión histórica de los llamados vidrios de doblaje utilizados tanto en la creación como en la restauración de vidrieras, con el fin de facilitar un mejor conocimiento, uso y conservación de los mismos. Las diversas técnicas que abarca este método son muy diferentes entre sí y pueden ser usadas bien como parte del proceso artístico de creación de una vidriera, o bien como un método para su restauración, como por ejemplo para consolidar y proteger vidrios gravemente fracturados y deteriorados o para reintegrar pinturas perdidas y recuperar así



Fig. 1. Estados Unidos, Boston, Trinity Church. "New Jerusalem", John La Farge, 1884. Fotos: Roberto Rosa, Serpentino Stained Glass, Inc. (<http://www.serpentinostainedglass.com/>) Detalle de unos de los paneles después de la restauración (imagen superior) y de un doblaje formado por cinco vidrios (imagen inferior)

su legibilidad. Los vidrios de doblaje abarcan una serie de procedimientos que, en líneas generales, consisten en la colocación de uno o varios vidrios del mismo tamaño que la pieza o panel originales, ya sea por su cara interior, exterior o por ambas, y bien en un mismo perfil de plomo o en perfiles diferentes.

El uso de vidrios de doblaje en restauración ha sufrido múltiples transformaciones a lo largo de los años, pasando de ser un sistema usado de forma masiva, a ser rechazado por un sector de los restauradores. En la actualidad los vidrios de doblaje siguen siendo aplicados tanto en el campo de la creación de nuevas vidrieras, como en la restauración de vidrieras históricas y es importante por tanto

conocer su técnica, usos y características, para así saber cómo afrontar mejor el tratamiento de doblajes antiguos, o cómo aplicarlos dentro del proceso de restauración.

Doblajes como parte del proceso creativo de una vidriera

Los doblajes han sido utilizados como parte del proceso artístico y

creativo de una vidriera desde al menos la segunda mitad del siglo XIX, con el objetivo de conseguir un efecto artístico o estético particular, como por ejemplo el intensificar o alterar un color o el realzar la profundidad o la tridimensionalidad de una zona concreta. Los doblajes pueden estar formados tanto por dos o más vidrios introducidos en un

mismo perfil de plomo como por vidrios emplomados individualmente y soldados uno sobre las alas del otro. Ambas técnicas se desarrollaron ampliamente durante la época comprendida entre finales del siglo XIX y principios del XX.

Tal vez el uso más conocido y popular del método de los vidrios superpuestos es la técnica de la *tricromía*, la cual se empezó a utilizar desde el último cuarto del siglo XIX, siendo muy popular durante la época del Modernismo en los Estados Unidos de América y en Europa. En líneas generales esta técnica consiste en la superposición de varios vidrios de distintos colores, a menudo los primarios, para lograr determinados efectos artísticos. En la tricromía tradicional, como su propio nombre



Fig. 2. Estados Unidos, Boston, Church of the Covenant, 67 Newbury Street. "The Angel and Cornelius", Louis Comfort Tiffany, 1896. Fotos: Roberto Rosa, Serpentino Stained Glass, Inc. (<http://www.serpentinostainedglass.com/>). Detalle de unos de los paneles después de la restauración (izquierda) y de varios de los doblajes formados por tres vidrios (derecha)



Fig. 3. Colección particular. Vidriera representando al Kaiser Wilhelm I von Preußen, Richard Sander, hacia 1895. Fotos: Lauritz Christensen Auctions. Obra realizada con la técnica conocida como Luce Floreo (Glasfenster in 'Luce Floreo-Technik', Kaiser Wilhelm I. von Preußen | Lauritz.com)

indica, se usaban principalmente tres vidrios de diferentes colores o texturas, si bien algunos vidrieros llegaron en ocasiones a usar cinco, seis o incluso hasta siete vidrios.¹

1. El vidriero Roberto Rosa, de Serpentino Stained Glass, Inc., asegura haber trabajado en alguna vidriera en la cual había hasta 7 vidrios superpuestos. Fuente: correspondencia personal mantenida con Roberto Rosa.

Estos vidrios superpuestos pueden ser del tipo opalescente americano, o bien vidrios plaqué grabados al ácido y/o pintados. Los distintos vidrios pueden ir insertados en un mismo o en distintos perfiles de plomo o, en el caso de un panel completo, en un bastidor de madera o metal. Cada vidrio representa un motivo diferente,

obteniéndose el resultado deseado solo mediante la superposición de los mismos y con luz transmitida.

Esta técnica fue creada muy posiblemente en los Estados Unidos de América por John La Farge [Fig. 1] y, unos años después, ampliamente desarrollada por Louis Comfort Tiffany [Fig. 2].² Por las mismas fechas, Otto Dillmann patentó, en 1890, en Alemania un método similar y muy interesante consistente en el uso de tres vidrios plaqué pintados y grabados al ácido. La empresa alemana que desarrolló

2. Si bien John La Farge y Louis Comfort Tiffany son sin duda los nombres más conocidos de este periodo en los Estados Unidos de América, en esta misma época hubo algunas mujeres artistas de increíble talento, como Mary Tillinghast (1845-1912) y Sarah Wyman Whitman (1842-1904), quienes también diseñaron y crearon vidrieras, y en muchas de las cuales utilizaron vidrios de doblaje.

este método con más éxito fue la “Gesellschaft Luce Floreo” y de ahí que esta técnica se conozca en la actualidad con el nombre genérico de “Luce Floreo” [Fig. 3].³

3. “El vidriero Richard Sander adoptó el proceso de tres colores desarrollado por el pintor Otto Dillmann hacia 1895. Sander dio a esta técnica el conocido nombre de “Luce Floreo”. En su “Kunstanstalt für Freilichtmalerei” de Barmen realizó, entre otras obras, las vidrieras de la catedral de Berlín. Las vidrieras ejecutadas con esta técnica sin pintura aparecen a la luz transmitida como pinturas al óleo con los más finos esmaltes. Para la producción de estos esmaltes, se utilizaron tres vidrios plaqué con los colores primarios rojo, azul y amarillo. Los motivos se transfirieron al vidrio mediante un proceso de grabado en varias fases. Cada vidrio recibió un tratamiento individual y se grabó de forma natural de manera diferente según la mezcla de colores ópticos. Sólo mediante la superposición de las tres capas de color, es decir, colocando los vidrios uno detrás de otro, surgió la imagen real, que hoy es comparable a una impresión multicolor. El efecto escultórico del cuadro se vio reforzado por el efecto de profundidad creado por las tres capas de pintura escalonadas. Aunque se crearon obras únicas con esta técnica, los conocimientos sobre su ejecución no se han transmitido con detalle.” Fuente: GLASMALEREI PETERS (véase la bibliografía)

Fueron muchas las empresas europeas de vidrieras que, a partir de estas fechas, utilizaron vidrios de doblaje con fines artísticos. En España, algunas de las casas más importantes en este sentido fueron

Amigó [Fig. 4], Rigalt [Fig. 5] y Mauméjean [Fig. 6]. En los primeros años del siglo XX la técnica de la *tricromía* fue magistralmente desarrollada por Antoni Gaudí, alcanzando una de



Fig. 4. Barcelona, Museu Nacional d'Art de Catalunya. Vidriera de San Miguel Arcángel, realizada en 1894 por la Casa Amigó. Procedente de una Capilla privada en Vallgorguina (Barcelona). Fotos: Valeria Mamczynski y © Museu Nacional d'Art de Catalunya

(<https://blog.museunacional.cat/es/restaurando-el-color-de-la-luz-vitrales-del-museu-nacional-dart-de-catalunya-1/> y <https://blog.museunacional.cat/es/restaurando-el-color-de-la-luz-vitrales-del-museu-nacional-dart-de-catalunya-2/>)



Fig. 5. Barcelona, Museu Nacional d'Art de Catalunya, en depósito en el Museu del Disseny de Barcelona, Vidriera diseñada y realizada por el taller Antoni Rigalt y C.ª, representando la Alegoría de la Exposición de 1896. Fotos: Valeria Mamczynski y © Museu Nacional d'Art de Catalunya



Fig. 6. Segovia, Museo de la Real Fábrica de Cristales de La Granja. Vidriera de la Casa Mauméjean realizada a principios del siglo XX. Fotos: Fernando Cortes Pizano. Detalle de varias piezas con doblajes formados por dos vidrios, los cuales fueron extraídos para su limpieza durante el proceso de restauración



Fig. 7. Palma de Mallorca, Catedral. Vidrieras realizadas bajo la dirección de Antoni Gaudí, 1905, detalles. Fotos: Craig (Flickr). Se aprecia la técnica de la tricromía con tres vidrios plaqué sin pintura y trabajados al ácido

sus mayores cimas en las vidrieras de Palma de Mallorca [Fig. 7].

En Francia, por las mismas fechas, diferentes artistas utilizaron vidrios de doblajes en sus vidrieras en numerosas ocasiones. Un artista que destacó en el uso magistral de esta técnica

fue Jacques Grüber, quien llegó a usar incluso hasta cinco vidrios, como es el caso de las famosas vidrieras de la Cámara de Comercio e Industria de Meurthe y Moselle en Nancy, realizadas en 1909 [Fig. 8]. Asimismo, en Inglaterra, una de las empresas que destacó por el uso de vidrios de

doblaje fue Henry Holiday [Fig. 9].

Los métodos de superposición de los vidrios de doblaje utilizados por estos artistas en diferentes países podían llegar a ser muy diversos. Lo normal era, bien insertar los diferentes vidrios en un mismo perfil de plomo de mayor altura de la normal, o bien emplomar cada vidrio individualmente y soldarlos uno sobre otro por la cara exterior. Algunos de estos artistas llegaron a inventar sistemas complejos e interesantes, como es el caso de Tiffany quien, aparte de crear sus propios vidrios a medida (drapeados, estriados, opalescentes, etc.), llegó a diseñar un sistema de plomos adecuado para poder acomodarlos a las distintas anchuras de los vidrios superpuestos y a las texturas tan pronunciadas e irregulares de algu-

nos de sus vidrios. Para ello desarrolló un plomo en forma de "Y". Durante el proceso de emplomado, las dos alas de la "Y" se doblan sobre los vidrios, adaptándose a las diferentes ondulaciones y pliegues de los mismos, y a continuación se recortan al tamaño necesario, logrando así un ancho homogéneo en todos ellos, y para finalizar se sueldan (estañan) por completo a lo largo de toda su superficie. El resultado final ofrece el aspecto desigual de la cinta de cobre, en lugar de la uniformidad de los perfiles de plomo actuales.⁴

4. La información sobre los detalles técnicos de este tipo de plomos y el proceso de emplomado y soldadura es fruto de la correspondencia personal mantenida con el vidriero Roberto Rosa, de Serpentino Stained Glass, Inc.

Como hemos podido comprobar, la técnica de los vidrios doblados es sin duda muy laboriosa y costosa, y es por ello que en la actualidad no es utilizada muy a menudo. Sin embargo, existen muchas vidrieras de estos años que necesitan restauración. En este tipo de obras es muy importante conservar al máximo todos los materiales origina-

les, incluida la red de plomo, dado el carácter excepcional de los mismos y su valor histórico y documental. Lo más común en este tipo de obras es la extracción individualizada de cada vidrio, levantando las alas de los plomos, o desoldando las zonas estañadas, para así poder limpiar las distintas caras de los vidrios, pegar los vidrios fracturados o reintegrar



Fig. 8. Francia, Nancy, Cámara de Comercio e Industria de Meurthe y Moselle, Vidriera de Jacques Grüber, 1909 representando a la Química. Fotos: Magic-Bretzel, Wikimedia Commons (izquierda); Patrice Greff. Atelier Hervé Frères (<https://atelier-bassinot.com>) (derecha).

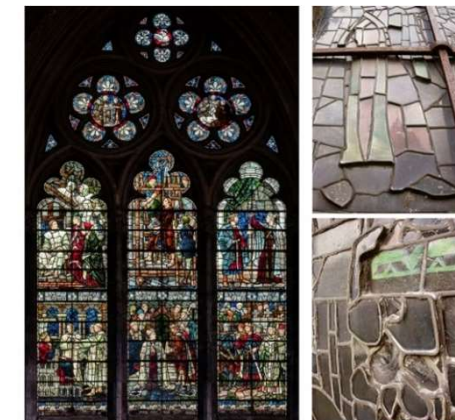


Fig. 9. Inglaterra, Lincoln, Catedral, Vidriera con la representación de la vida de St. Hugh, realizada por Henry Holiday en 1902. Fotos: Jules & Jenny, Flickr (izquierda) y Fernando Cortés Pizano (derecha). Se aprecia el extenso uso de doblajes

los faltantes [Fig. 10]. Es muy importante evitar la entrada de humedad y de polvo entre los diferentes vidrios y, para ello, una vez restaurados y completamente secos, uno de los métodos más eficaces es sellarlos perimetralmente mediante un fino cordón de silicona o, en su defecto, cinta de cobre de un ancho adecuado.

Otro de los principales problemas que presentan las vidrieras en la que se han utilizado estas técnicas es de tipo estructural. Dado su elevado peso, es importante asegurarse que tanto los bastidores como las varillas de refuerzo se encuentran en buen estado y pueden soportar la carga y los posibles movimientos de los paneles. Finalmente, es importante que este tipo de vidrieras sean conservadas mediante un acristalamiento de protección ventilado.



Fig. 10. Barcelona, Museu Nacional d'Art de Catalunya, Antoni Rigalt y C.ª, Vidriera de la Exposición de 1896. Fotos: Valeria Mamczynski y © Museu Nacional d'Art de Catalunya (Véase también Fig. 4). Detalle del proceso de extracción de uno de los doblajes

Doblajes como método de restauración de una vidriera

Los vidrios de doblaje en restauración comenzaron a utilizarse al menos desde principios del siglo XX. El método surgió como una novedosa medida de restauración y conservación de vidrios históricos seriamente deteriorados y pretendía convertirse en una alternativa a los sistemas tradicionales en uso, como eran los plomos de fractura o la sustitución de la pieza dañada por una nueva.

Los doblajes utilizados como método de restauración también pueden clasificarse en dos categorías muy diferentes entre sí: aquellos usados para reforzar, consolidar, sostener y proteger

vidrios históricos muy frágiles [Fig. 11] y aquellos usados para recuperar legibilidad en una pieza de vidrio o en un panel completo [Fig. 12]. Los primeros, los doblajes de soporte y protección, son los más antiguos. Estos dos métodos, todavía utilizados en la actualidad, han experimentado numerosas transformaciones a través de los años.

En los doblajes de sostén o refuerzo los nuevos vidrios son introducidos en las alas del plomo por una sola cara (laminado sencillo) o por ambas (laminado doble), bien en seco o bien mediante la aplicación de películas de resinas sintéticas o de un gel entre el vidrio de doblaje y el vidrio histórico. En la actualidad, el uso de doblajes de refuerzo es considerado como un último recurso

antes de plantearnos la sustitución del vidrio histórico. Por su parte, los doblajes de recuperación de lectura son más recientes y en ellos los vidrios van montados generalmente sobre las alas de los plomos o incluso sobre un panel entero, creando preferiblemente una cámara de ventilación entre ambos vidrios o paneles.

Fig. 11. Inglaterra, Lincoln, Catedral. Dean's Eye. Foto: Fernando Cortés Pizano. Detalle de un vidrio de doblaje termoformado situado por la cara exterior de un vidrio de principios del siglo XIII



Fig. 12. Bélgica, Bruselas, Catedral de Sint-Goedele. Vidriera de Nicolaas Rombouts de 1510. Fotos: Carola Van den Wijngaert. Sistema de doblaje de recuperación de lectura en un vidrio del siglo XVI. Imagen izquierda: estado original donde se aprecian las graves pérdidas de pinturas; imagen central: vidrio de doblaje; imagen derecha: vidrio original y vidrio de doblaje superpuestos

Doblajes de refuerzo y protección

Dos situaciones en las que es frecuente plantearse el uso de doblajes de refuerzo y protección es en el caso de vidrios extremadamente delgados y con numerosas fracturas, situaciones estas que, independientemente de su antigüedad, a menudo coinciden en la misma pieza. Generalmente se trata de vidrios medievales muy atacados por corrosión y en un estado muy frágil y delicado, o vidrios muy delgados de los siglos XVI al XVIII. Allí donde la vidriera no va a poder ir protegida por un acristalamiento ventilado interiormente estará siempre más justificada la aplicación de este tipo de doblajes, si bien lo más frecuente es su uso en vidrieras que cuenten con esta protección.

Los doblajes de refuerzo y protección fueron posiblemente utilizados por vez primera en Alemania desde, al menos, principios del siglo XX, siendo desarrollados posteriormente en otros países. Una de las referencias más antiguas sobre el uso de vidrios de doblaje la encontramos en las vidrieras de la Catedral de Erfurt, Alemania, y fue llevada a cabo por el taller de R. y O. Linnemann entre 1909-1911.⁵ Conocemos asimismo las referencias aportadas por Kerr J. (1988)⁶ y Moxon, H. (2017).⁷ sobre doblajes realizados a principios del siglo XX en la Catedral de York, en Inglaterra, donde se documenta el uso de resinas animales entre los vidrios originales y los de

doblaje, siendo estos últimos completamente planos.

Aparte de estos primeros ejemplos aislados de principios de siglo, por desgracia escasamente conocidos, uno de los métodos más antiguos y mejor documentados es el llamado “Método Jacobi” o “vidrios de seguridad”. Fue desarrollado a finales de los años 30 del siglo XX por el químico alemán Richard Jacobi, director del Departamento de Química y Física del Instituto Max Doerner en Múnich, Alemania. Los objetivos principales de este método, utilizado principalmente en vidrios medievales con numerosas fracturas, muy delgados y afectados por corrosión, eran varios: consolidar los vidrios fracturados, fijar las capas

5. BORNSEIN et alii 1996, p. 77.

6. KERR 1988, p. 49, 58-59.

7. MOXON 2017.

pictóricas desprendidas y ofrecer al vidrio un soporte y protección física, contra los efectos nocivos del agua de condensación, lluvia, viento y contaminantes ambientales, por una o por ambas caras.

La primera variante desarrollada del método Jacobi, cuya técnica fue evolucionando con el paso de los años, consistía en el pegado de las fracturas y recubrimiento posterior completo de la pieza original de vidrio con una resina sintética en forma de láminas rígidas de éster del ácido acrílico, la cual era a continuación sellada con una lámina de vidrio incoloro, de entre 0.8 y 1 mm de grosor, a cada lado de la pieza.⁸ Este método fue aplicado por primera vez en Alemania en 1939 en

tres paneles medievales de la Catedral de Naumburg, y entre 1941 y 1949 en la Iglesia de San Lorenzo en Núremberg y en la Catedral de Erfurt.⁹

A principios de los años 50, una nueva variante de este método, mejorada por el mismo Jacobi, empezó a ser utilizada en la Catedral de Colonia, Alemania.¹⁰ En esta segunda versión, las fracturas en el vidrio original eran, en primer lugar, pegadas con una resina epoxi de dos componentes (“Hostacoll”).¹¹ A continuación la pieza de vidrio original era

recubierta con una película termoplástica de poliacrilato (“Plexigum M 353”) en forma de polvos, acompañada de un plastificante (éster del ácido ftálico “Vestinol C”) diluido en cloruro de metileno. Esta película de resina acrílica presentaba la novedad de ser aplicada no sólo en forma de láminas rígidas sino también en estado viscoso, a fin de facilitar la formación de una gruesa capa de grosor irregular (entre 0.5 y 1 mm aproximadamente). Los análisis realizados de estas películas demuestran que se utilizaron dos tipos distintos de resina epoxi de la firma Araldite. El componente epoxídico utilizado era “Araldite HY 951”, y el catalizador podía ser de dos tipos distintos (“Araldite AY 101” y “Araldite AY 103”).

8. FRENZEL 1981.

9. BORNSEIN et alii 1996, p. 84.

10. Las vidrieras medievales del Presbiterio de la catedral de Colonia se convirtieron en campo de experimentación de esta segunda versión del método Jacobi, donde unas 380.000 piezas de vidrio fueron dobladas. Otro edificio significativo donde se aplicó el nuevo método fue en la catedral de Altenberg. El método Jacobi dejó de ser utilizado en Colonia hacia 1984.

11. BRINKMANN, DECKER 1993, p. 213-219.

La segunda novedad de esta nueva versión era el termoformado del vidrio de doblaje. Para ello era necesario realizar un molde de escayola a partir del vidrio original, sobre el cual se daba

forma al nuevo vidrio mediante calor, a unos 750 °C, ya fuera en el horno o con la llama de un soplete, a fin de adaptarlo a las formas curvas e irregulares de los vidrios originales y

evitar así tensiones entre los distintos vidrios una vez emplomados. Tanto en esta segunda versión como en la primera, la nueva pieza “sándwich” resultante, antes de ser emplomada,

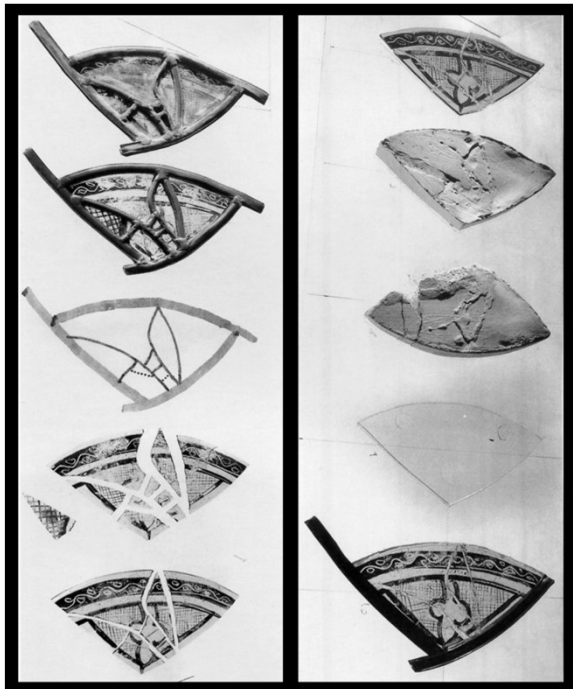


Fig. 13. Fotos: Richard Jacobi. Diferentes fases del proceso de creación de un vidrio de doblaje termoformado, según el método Jacobi



Fig. 14. Alemania, Altenberg, Catedral. Vidriera Oeste después de la restauración de 1999 (izquierda). Fotos: Arnoldius, Wikimedia Commons (izquierda); Glasmalerei Peters, Paderborn (derecha). Detalle de uno de los paneles de esta vidriera, antes de su restauración, donde se aprecia claramente el intenso amarillado de las resinas epoxi aplicadas entre el vidrio histórico y el vidrio de doblaje, según el método Jacobi (derecha)

era sometida a un calentamiento a unos 200 °C para facilitar la adhesión de la resina a ambos vidrios. Huelga decir lo extremadamente arriesgado y peligroso de todos estos procedimientos, tanto en el primer método como en el segundo [Fig. 13].

Una vez explicado el procedimiento del método Jacobi, es fácil entender que la restauración de una vidriera que presente cualquiera de estos sistemas de doblaje mencionados, especialmente aquellos que incluyen una película de resina, es un procedimiento muy laborioso, delicado y nada exento de riesgos. Son muchas las dificultades con las que se han encontrado en las últimas décadas los restauradores de aquellas vidrieras en las que estos métodos fueron aplicados, como es el

caso de las Catedrales de Colonia y Erfurt.

Un problema común en estos doblajes es el hecho de que generalmente la película interior de resina ha perdido sus propiedades y ha amarilleado completamente, lo cual genera un problema tanto de cara a la conservación de los vidrios y las



Fig. 15. Alemania, Colonia, Catedral. Foto: Ulrike Brinkmann. Extracción de un vidrio medieval previamente conservado con un vidrio de doblaje y sellado con una película de resina según el método Jacobi

pinturas como de tipo estético [Fig. 14]. En ocasiones la película de resina puede encontrarse completamente desprendida de ambos vidrios y por lo tanto su extracción es relativamente sencilla. Sin embargo, en otros casos, esta resina se halla fuertemente adherida a alguno de los dos vidrios, lo que supone un elevado riesgo de ocasionar fracturas o desprendimiento de pinturas durante su extracción. En la catedral de Colonia se utilizaron distintos métodos, como por ejemplo el ablandamiento de la película de resina mediante calor a unos 70 °C, o mediante disolventes orgánicos como acetato de etilo (Brinkmann y Decker, 1993) [Fig. 15]. Es importante destacar que no siempre es necesario reversibilizar estos doblajes ya que, si su presencia no afecta en manera

alguna a la pieza de vidrio, puede ser preferible no intervenir.

Un ejemplo relativamente más reciente de aplicación del método Jacobi, con aplicación de resinas y

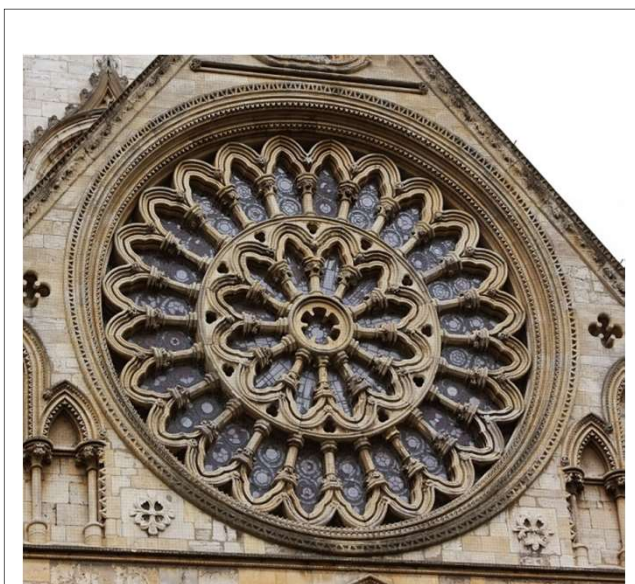


Fig. 16. Inglaterra, York, Catedral, Rosetón del siglo XVI situado en el transepto sur. Foto: Linda Lawson (Flickr). Esta zona del edificio sufrió un incendio en 1984 que ocasionó graves daños en la gran mayoría de los vidrios y durante su restauración se optó por llevar a cabo un doblaje de los mismos por ambas caras

doblajes por ambas caras, fue el realizado en el famoso rosetón del siglo XVI situado en el transepto sur de la Catedral de York, Inglaterra, cuyos vidrios, quedaron gravemente polifracturados después del incendio que tuvo lugar en la catedral en 1984 [Fig. 16].¹²

En cualquier caso, a partir de los años 70 del siglo XX el método Jacobi contaba con numerosos detractores, lo que hizo necesario el desarrollo de alternativas como las nuevas versiones de los “doblajes en seco” (*dry plating*),¹³ bien en “laminado sencillo” o “laminado doble”, propuestas por un grupo de expertos¹⁴ que fueron extensamente aplicadas en muchas vidrieras históricas, especialmente en

Inglaterra.¹⁵ En muchos de los doblajes en seco por la cara exterior realizados en los años 70 y 80 se unían ambos vidrios mediante una especie de cinta adhesiva de aluminio.¹⁶ Si bien en la actualidad es más frecuente el uso de silicona para el sellado perimetral de los vidrios, algunos restauradores prefieren el uso de cinta de cobre adhesiva.

Entre las principales alternativas al uso de vidrios de doblaje surgidas durante aquellas fechas destaca la aplicación de recubrimientos protecto-

15. Algunos de los talleres más importantes de restauración y conservación de vidrieras donde estas técnicas comenzaron a ser utilizadas son los de las catedrales de York, Lincoln y Canterbury, donde en la actualidad siguen utilizándose estos métodos.

16. Este método fue ampliamente utilizado en la Catedral de Canterbury durante los años 70 y 80 del siglo XX.

12. CORALLINI, BEERTUZZI 1994, p. 77.

13. KORN, 1993.

14. LEE, SEDDON, STEPHENS 1976, NEWTON 1987 y 1989, KERR 1988, COLE 1989, etc.

res del vidrio original con películas de resinas o lacas sintéticas, como el “Viacryl VC-363”, “Ormosile” o las llamadas “Glimmerlacke”.

Un problema común a todas estas técnicas descritas era que los doblajes no eran completamente impermeables, tanto al paso del agua como de distintos depósitos de suciedad, por lo que el espacio entre el vidrio original y el vidrio de doblaje podía como consecuencia ser fácilmente colonizado por microorganismos. Como solución a este problema, Allan Mills, de la Universidad de Leicester en Inglaterra, propuso en 1986 una técnica alternativa bastante innovadora conocida como “doblaje con gel” (*gel plating*), que consistía en la sustitución

del aire presente en el espacio entre ambos vidrios por un gel tixotrópico inerte que tuviera el mismo índice de refracción que el vidrio original.¹⁷ Este gel ocupaba todo el espacio interior entre ambos vidrios y debido a su naturaleza hidrófoba debía resistir la entrada del agua. El gel era preparado con humo de sílice (*silica smoke*) y parafina médica.¹⁸

En la actualidad tanto los doblajes con resina como con gel están desaconsejados y solo los doblajes en seco siguen siendo utilizados, si bien de forma muy esporádica y en circunstancias muy concretas y bien justificadas. A la hora de tomar una

decisión sobre el métodos más adecuado, es importante ser conscientes de que a menudo el uso de estos doblajes en una gran cantidad de piezas de un mismo panel hace necesario el desemplomado completo del mismo y su reemplomado con nuevos perfiles de alma más alta.

Otro debate interesante, que se generó ya desde fecha temprana, es de las posibles alteraciones estéticas que la presencia de los vidrios de doblaje puede ocasionar en la vidriera al ser vista desde el exterior del edificio. Como ya hemos comentado, el termoformado de los vidrios de doblaje ya se realizaba desde mediados del

17. MILLS 1987.

18. Esta técnica fue aplicada en 1986 en 16 vidrios medievales de una vidriera en la Catedral de York.

19. NEWTON 1989, p. 256, señala la posibilidad de utilizar vidrios antirreflectantes para los doblajes, si bien, añade, los reflejos son inevitables a determinadas horas del día.

siglo XX y, si bien su principal finalidad era el adaptarlos a los vidrios históricos, un claro beneficio adicional era el hecho de que les proporcionaba una lectura externa similar a estos. En este sentido, algunos autores propusieron el uso de vidrios anti-reflectantes¹⁹ o incluso la aplicación de veladuras muy translúcidas con pinturas fundibles con el fin de minimizar su brillo. En última instancia, la presencia de cualquier tipo de doblaje puede ser fácilmente matizada mediante la instalación de un acristalamiento exterior de protección, especialmente cuando los vidrios utilizados en este están ligeramente ondulados y/o mateados.

Una alternativa interesante, ante la carencia de un acristalamiento de protección ventilado, es la colocación del vidrio de doblaje en el interior del

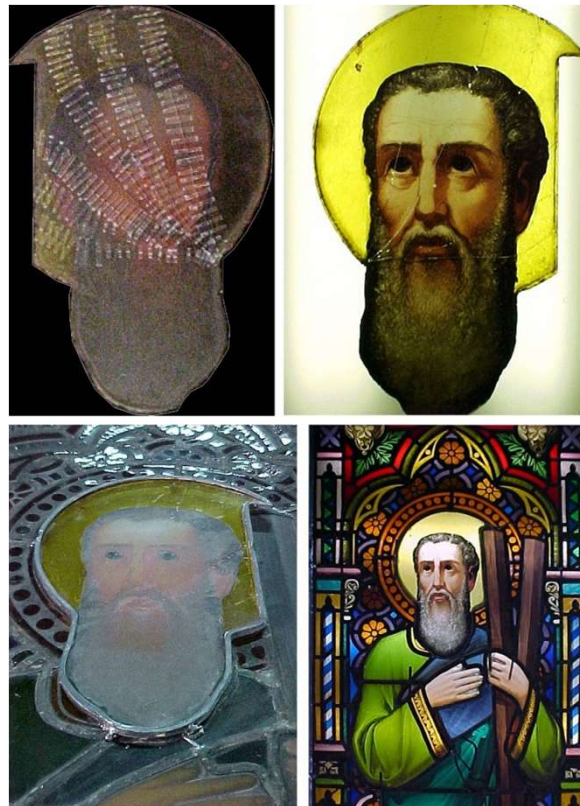


Fig. 17. Barcelona, Iglesia de Sant Ramon de Penyafort. Vidriera de San Andrés y San Tadeo, Claudio Lorenzale, taller Amigó, finales del siglo XIX. Fotos: Fernando Cortés Pizano. Ejemplo del uso de un vidrio de doblaje como sistema de protección, más que de refuerzo, ante la ausencia de un acristalamiento de protección. En este caso el doblaje es insertado en el plomo original, desplazando el vidrio histórico hacia el interior

plomo original, mientras que el vidrio histórico es emplomado independientemente y montado sobre unos discretos soportes sobre la cara interior de las alas del plomo, creando así una cámara de ventilación de varios milímetros entre ambos vidrios. Este método fue llevado a cabo en el 2001 en un par de vidrios de los rostros de las figuras de la Iglesia de Sant Ramon de Penyafort en Barcelona [Fig. 17].

En la actualidad los doblajes de refuerzo suelen realizarse casi exclusivamente por una sola cara del vidrio, principalmente la exterior. Los vidrios utilizados suelen tener 1 mm de grosor aproximadamente y son termoformados con el fin de adaptarse a la forma del vidrio original. Asimismo, como ya hemos mencionado, es

práctica común en algunos talleres el aplicar una capa de grisalla muy aguada por la cara exterior para evitar los posibles reflejos de los vidrios de doblaje. Lo más frecuente es sellar ambos vidrios con silicona a lo largo de su perímetro exterior y en este sentido es muy importante limpiar cuidadosamente de polvo y grasa los cantos de ambos vidrios y esperar a que la silicona esté bien seca antes de introducirlos en la red de plomo. Cualquier resto de humedad podría suponer la formación de agua de condensación entre el vidrio original y el vidrio de doblaje y por tanto la aparición de distintas colonias de microorganismos. Los vidrios doblados pueden ser enmasillados manualmente, generalmente solo por la cara exterior, o incluso no enmasillados en



Fig. 18. Alemania, Werningerode, Schlosskirche. Fotos: Glasmalerei Peters, Paderborn. Ejemplo de doblaje de un vidrio con pinturas parcialmente desaparecidas

absoluto en el caso de que la vidriera vaya a ir protegida con un acristalamiento ventilado interiormente.

Como hemos podido comprobar, el método de doblaje de vidrios históricos, en cualquiera de sus variantes, si bien es reversible, supone una intervención muy delicada y laboriosa, por lo que tendremos que valorar detenidamente, antes de decidimos por alguno de ellos, si se trata de la actuación más recomendable para solucionar una situación concreta.

Doblajes de recuperación de lectura

Desde al menos los años 70 del siglo XX, los doblajes de recuperación de lectura o legibilidad han sido utilizados en el campo de la restauración de vidrieras como método de reintegración

pictórica o cromática en vidrios, o incluso en paneles completos, que presentan graves pérdidas de pinturas o de color.²⁰ Este método consiste básicamente en la aplicación de pinturas fundibles sobre la cara interior del vidrio de doblaje, el cual es colocado por la cara exterior del vidrio original con el fin de reintegrar y recuperar la lectura de aquellas zonas en las que esta se ha visto afectada [Fig. 18].²¹

Los vidrios de doblaje tienen aproximadamente el mismo tamaño que los vidrios o paneles originales y

pueden ser colocados tanto dentro como fuera de la red de plomo, ir bien separados de la misma creando una cámara de ventilación entre ambos vidrios. En la actualidad la gran mayoría de los doblajes utilizados con este fin suelen ser del segundo tipo, a menos que deban actuar a su vez como soporte del vidrio histórico. La circulación natural de aire en el espacio entre ambos vidrios evita en cierta manera la deposición de polvo, la formación de agua de condensación, el desarrollo de microorganismos y permite la futura limpieza del vidrio original sin necesidad de desmontar los doblajes.²² Los nuevos vidrios son emplomados de forma individual,

utilizando para ello bien un plomo de sección en “H” o en “U”, o incluso cinta de cobre estañada, y se sueldan al plomo del panel mediante unos discretos soportes, preferiblemente también de plomo, cobre, latón o incluso hojalata estañada. De esta manera se crea una cámara de ventilación natural entre ambos vidrios, la cual debería ser de unos 5 mm aproximadamente, ya que a mayor distancia, peor será el encaje o el solapamiento visual entre las pinturas originales y las del vidrio de doblaje al ser vistas desde la cara interior.

Una variante de este sistema es la utilizada para doblar vidrios nuevos en la reintegración de lagunas con el fin de acercarse al tono de los originales, allí donde no ha sido

20. KERR 1988, p. 49, también recomienda este método para recuperar la intensidad original de color, ya sea de masa o de mufla, de aquellos vidrios que han perdido parte de su grosor / profundidad debido principalmente a ataques de corrosión.

21. Este tipo de vidrios son conocidos en inglés como *back plating* o *backing glass*.

22. Un ejemplo de la aplicación de este método lo encontramos en la vidriera de los Archiducos Alberto e Isabel situada en el transepto norte de la Catedral de Amberes, restaurada entre 1991 y 1993. Véase WAUTERS, DE JAGER 1996, p. 40.

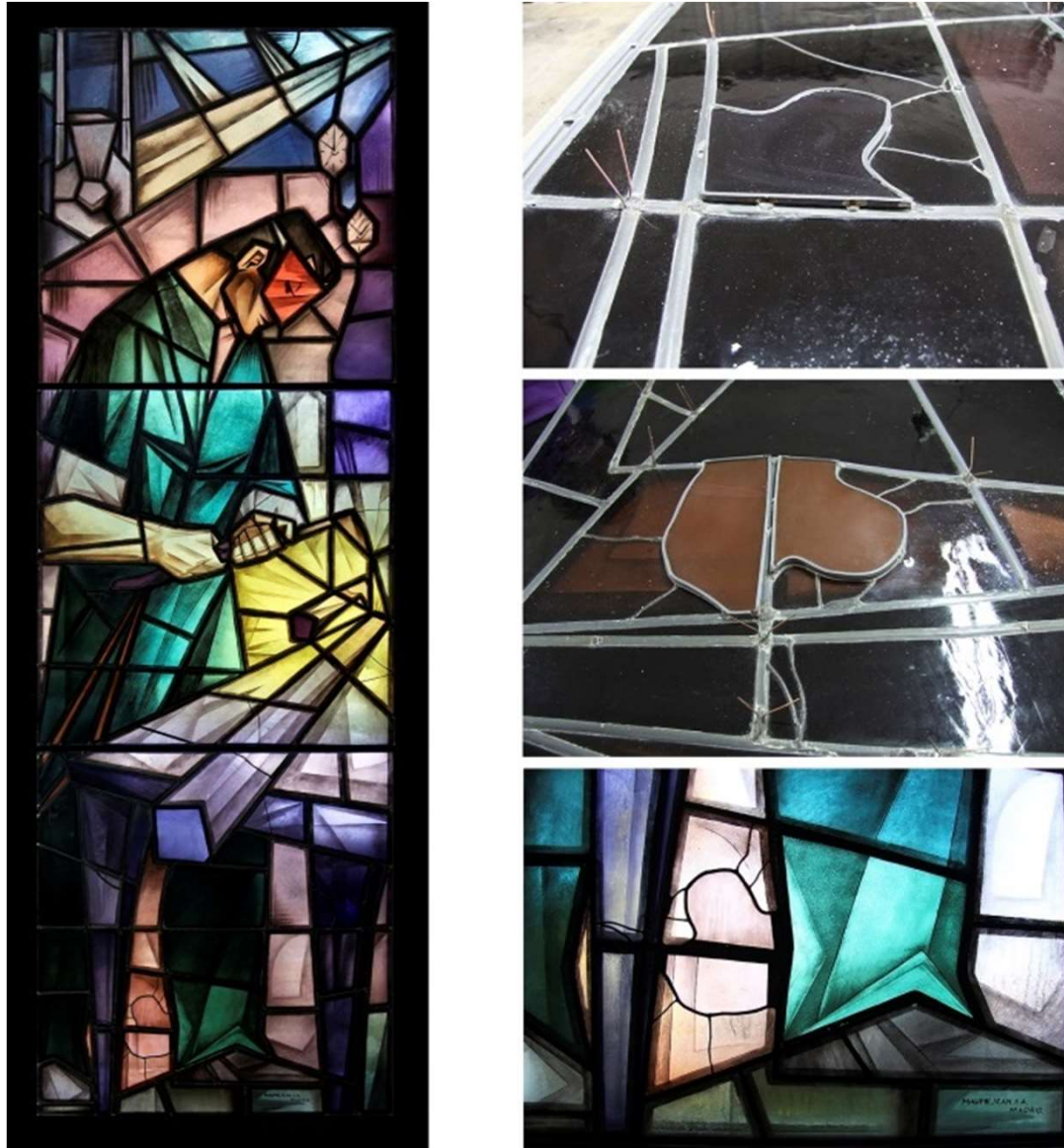


Fig. 19. Jaén, IES El Valle. Casa Mauméjean, años sesenta del siglo XX. Detalles de doblajes utilizados durante la restauración. Fotos: Fernando Cortés Pizano. Este tipo de doblajes tiene como finalidad el obtener el color o tono adecuado en los vidrios utilizados para la reintegración de lagunas

posible obtener el color o tono adecuado mediante un único vidrio. Este tipo de doblajes fue utilizado en la restauración de las vidrieras de la Casa Mauméjean realizadas a mediados de los años sesenta del siglo XX para el IES el Valle de Jaén [Fig. 19].

No es aconsejable en absoluto el uso de estos doblajes ventilados sin la presencia de un acristalamiento de protección. Asimismo, al contrario de lo que hemos visto en el caso de los vidrios de doblaje utilizados como medida de soporte y refuerzo de vidrios muy frágiles, es preferible no sellar el vidrio de doblaje al vidrio original, a menos que este se encuentre en un estado muy frágil.

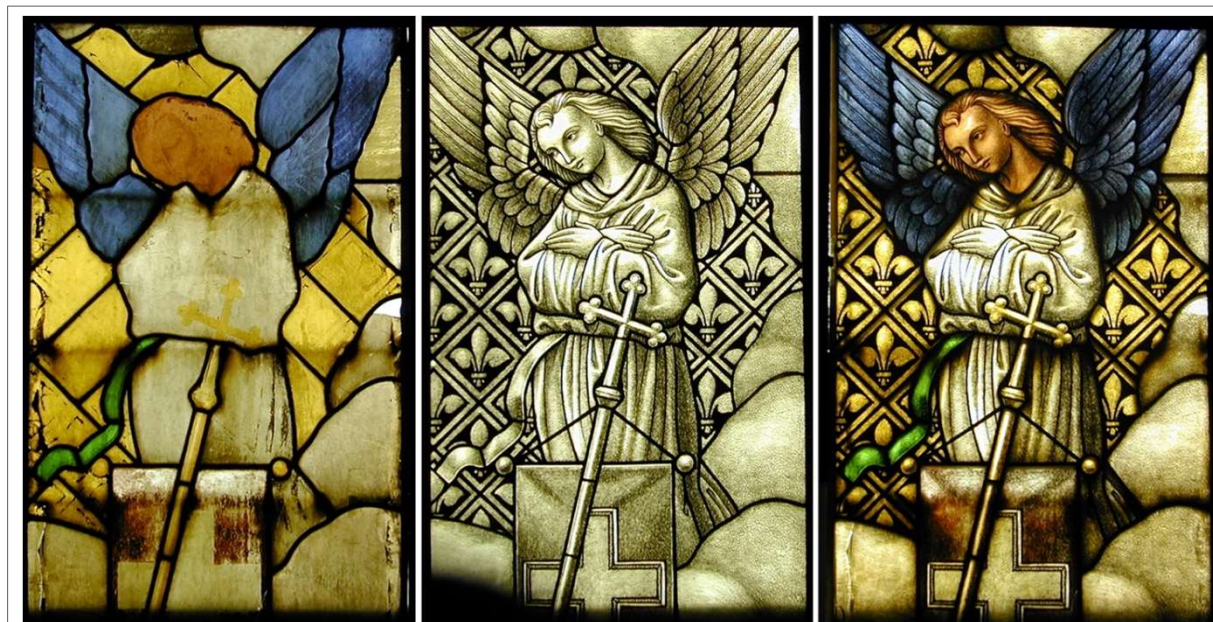


Fig. 20. Alemania, Warburg, Iglesia de St. Johannes, hacia 1885. Fotos: *Glasmalerei Peters*, Paderborn. Ejemplo de doblaje de un panel completo con graves pérdidas de pinturas

Este último sistema sin ventilación fue aplicado principalmente en Inglaterra a partir de los años setenta del siglo XX y es conocido con el nombre de doblaje por la cara exterior (*back plating*).²³

23. KERR 1988, p. 49, también recomienda este método para recuperar la intensidad original de color, ya sea de masa o de mufla, de aquellos vidrios que han perdido parte de su grosor / profundidad debido principalmente a ataques de corrosión.

Una alternativa al sistema de doblaje individual de piezas de vidrio consiste en el doblaje entero de un panel, allí donde este ha perdido una gran cantidad de sus pinturas o color [Fig. 20]. Para ello se utiliza una lámina de vidrio, de entre 4 y 6 mm de grosor dependiendo del tamaño del panel,

que puede ir sujeta al panel mediante diferentes sistemas, manteniendo una distancia con éste de entre 5 y 8 mm. Esta lámina de vidrio, al igual que en el caso de los doblajes individuales, debería ser ligeramente termoformada en el horno durante la cocción de las pinturas, para así disminuir los posibles reflejos desde el exterior.

Este sistema de doblajes de paneles completos fue aplicado durante la restauración llevada a cabo en el año 2000 en los dos rosetones monumentales de la Catedral de Girona, diseñados por Francesc Saladriga y realizados entre 1704 y 1709 y en 1732 respectivamente. Muchos de los vidrios de estas vidrieras habían sido originalmente

pintados en frío y las pinturas habían desaparecido casi completamente. Teniendo en cuenta que las pérdidas de pinturas originales eran tan abundantes, el uso de doblajes individuales hubiera supuesto un trabajo muy laborioso y costoso, por lo que se optó principalmente por un laminado completo de muchos de estos paneles mediante vidrios incoloros de 4 mm de grosor y del mismo tamaño que los paneles originales. Sobre estos vidrios de doblaje se aplicaron diferentes tipos de grisallas con el fin de recuperar parte de la lectura perdida de estas obras.²⁴ Estos vidrios fueron emplo-

24. Respecto a la elección de los tonos y colores adecuados para la reintegración de los vidrios blancos, ésta estuvo basada en los de los escasos originales conservados. Por lo que respecta a la forma de aplicación de las capas pictóricas, se aplicaron discretas líneas y sombras en un estilo pictórico claramente distinguible del original. Los nuevos vidrios fueron firmados y datados.

mados perimetralmente con un perfil en “U” y se colocaron por la cara exterior de los paneles originales, a unos 10 mm de distancia, creando de esta manera una cámara de ventilación con aire procedente del interior del edificio. Al mismo tiempo, la vidriera completa fue provista de un acristalamiento de protección exterior ventilado interiormente.

Conclusiones

Como hemos podido ver a lo largo de este artículo, el uso de vidrios de doblaje en vidrieras agrupa un conjunto de técnicas muy interesantes que se remontan al menos al siglo XIX. Algunas de sus variantes siguen siendo utilizadas en la actualidad, tanto de forma artística, en la creación

de nuevas vidrieras, como en la restauración de obras históricas. La literatura específica sobre este tema es muy escasa, por lo que a lo largo de este artículo se ha intentado sintetizar una parte de la información existente sobre este tema, a la vez que ofrecer ciertas pautas de intervención para los conservadores-restauradores. Como no podría ser de otra manera, los doblajes de restauración presentan sus ventajas e inconvenientes, y es por ello que es muy importante conocer sus características y sus diferentes aplicaciones con el fin de saber cuándo y cómo es mejor utilizarlos. Los vidrios de doblaje, usados en situaciones muy concretas, pueden ser una herramienta de gran utilidad para los conservadores-restauradores, tanto

como método de restauración, como a la hora de intervenir en vidrieras históricas que pudieran presentar alguna de sus diferentes variantes.

Agradecimientos

Quisiera expresar mi más sincera gratitud para todas aquellas personas que de forma generosa y desinteresada han cedido sus imágenes para ilustrar este artículo. En primer lugar Roberto Rosa de Serpentino Stained Glass, Inc. por la imágenes de La Farge y Tiffany, así como por sus pacientes explicaciones y vídeos ilustrando el complicado e interesante proceso de doblaje de vidrios y el uso de plomos en las vidrieras de esta época en los Estados Unidos de

América. A continuación, mi mayor gratitud para Valeria Mamczynski por las imágenes de las vidrieras de Rigalt y Amigó que restauró duarte su estancia en el MNAC de Barcelona y por aportar detalles fascinantes sobre el proceso de restauración de los doblajes de estas vidrieras. También, y si un orden en particular, mi gratitud hacia Markus Kleine, de Glasmalerei Peters, Carola Van den Wijngaert y Núria Gil. Finalmente, un agradecimiento muy especial para aquellas personas que pacientemente han revisado y corregido este texto: Silvia Cañellas, Teresa Palomar, Ana Carranza y Pepe Cubillo.

Fernando Cortés Pizano,
marzo 2021

Bibliografía

- BACHER, Ernst "Außenschutzverglasung", *Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege*, 27, 1973, p. 66.
- BORNSCHEIN, Falko; Brinkmann, Ulrike; Rauch, Ivo *Erfurt, Köln, Oppenheim: Quellen und Studien zur Restaurierungsgeschichte Mittelalterlicher Farbverglasungen*, Corpus Vitrearum Medii Aevi, Deutschland Studien Band II, Deutscher Verlag Für Kunstwissenschaft, Berlin, 1996. p. 77.
- BRINKMANN, Ulrike; DECKER, Peter "Doublierung und Entdoublierung an den Fenstern des Kölner Domes. Das Jacobi-Verfahren und seine Reversibilität" *Jahresberichte Steinerfall - Steinkonservierung*. Ein Förderprojekt des BMBF für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, 5 (1993), Berlín 1995, p. 213-219.
- BRINKMANN, Ulrike "Die Restaurierung der mittelalterlichen Glasmalereien des Kölner Domes im 19. und 20. Jahrhundert - Einblicke in die Praxis" *Restaurierung und Konservierung historischer Glasmalereien*, Philipp von Zabern, Mainz, Alemania, 2000, p. 24.

- BRIVIO, Ernesto "Problemi di salvaguardia: la prassi operativa del restauro" *Rendiconti Istituto Lombardo - Accademia di Scienze e Lettere*, vol. 124, Milano, 1992, p. 131-139.
- COLE, Frederick "Stained Glass conservation at Canterbury cathedral" *Conservation of Stained Glas*, Occasional Papers, 9. Actas de Congreso (1983), The United Kingdom Institute for Conservation, 1989, p. 3.
- CORALLINI, Americo; BERTUZZI, Valeria // *restauro delle vetrate*. Nardini Editore. Fiesole (Fi), Italia, 1994.
- CORTÉS PIZANO, Fernando "Reconstruction of two 18th century rose windows in the Cathedral of Girona, Spain", en *CVMA Newsletter* 48 (mayo 2001), pp. 79-87. Hors-série 2001. Bulletin *Le vitrail comme un tout. 4e forum international sur la conservation et la technologie du vitrail historique: Le vitrail comme un tout, histoire, techniques, déontologie des restitutions et compléments*, Troyes-en-Champagne, Francia, Mayo del 2001.
- CORTÉS PIZANO, Fernando, "Conservación y Restauración de dos vidrieras del siglo XVIII en la Catedral de Girona" *VIII Reunión Técnica* del Grup Tècnic de Conservadors i Restauradors de Catalunya, celebrada los días 25, 26 y 27 de Octubre del 2001 en la Escuela de Artes y Oficios de Barcelona, pp. 59-78.
- FISHER, Alfred, "Protective glazing, backplating and isothermal glazing" en *CV Newsletter*, 45, Julio 1994, p. 19-22.
- FRENZEL, Gottfried "Probleme der Restaurierung, Konservierung und prophylaktischen Sicherung mittelalterlicher Glasmalereien", *Kunstspiegel*, 3, (3) 1981, p. 173-209.
- GLASMALEREI PETERS, Berliner Dom. Rekonstruktion der Fenster (1904-1906) im Rasterdruckverfahren auf drei Scheibenebenen <https://www.glasmalerei.de/denkmalpflege/rekonstruktion/> (último acceso: 26-03-2021).
- JACOBI, Richard "Kunststoffe als Grundlage für ein neues Verfahren zur Erhaltung alter Glasmalereien" *Angewandte Chemie*, 55, 1940, Núm. 39-40, p. 452-453.
- JACOBI, Richard "Das Konservierungsverfahren für die Obergadenglasfenster des KölnerDomes" *Kölner Domblatt*, 9, 1955, p. 122-130.
- JACOBI, Richard "Die Konservierung alter Glasmalereien des Kölner Domes", en *Glastechnische Berichte*, 30, 1957, p. 509-514.
- JACOBI, Richard "Fehlurteile über die restaurierung der Domfenster - Entgegnung Tauf einen aufsatz von G. Frenzel" *Kölner Domblatt*, 18/19, 1960, p. 167-170.
- JACOBI, Richard "Ein Konservierungsverfahren für mittelalterlicher Glasfenster auf der Basis der modernen Sicherheitsglastechnik", *Deutsche Kunst und Denkmalpflege*, 10, 1952, p. 50-52.
- JACOBI, Richard "Ein neues Konservierungsverfahren zur Erhaltung alter Glasmalereien", *Glas- Email-Keramo Technik*, 22(5), 1971, p. 172-174.
- JACOBI, Richard "Zur Frage der Erhaltung alter Glasmalereien", *Maltechnik Restauro*, 2 (1973), p. 114-120.
- JACOBI, Richard "Ein Konservierungsverfahren für mittelalterlicher Gläser auf der Basis der modernen Sicherheitsglastechnik", *Glas-Email-Keramo-Technik*, 22/5, 1971, p. 172-174.
- JÄGERS, Elisabeth "Zwischenbericht zum BMFT-Verbundvorhaben" *BAU* 5026/B1, 1991.
- JÜTTE, Bernhad A.H.G.; Crèvecoeur, Rob "Richtlijnen voor de conservering van gebrandschilderd glas", *CL Informatie* 18, Centraal Laboratorium voor onderzoek van voorwerpen en wetenschap, Amsterdam, 1994.
- KERR, Jill "The repair and maintenance of historic glass", *Practical Building*

Conservation, Volumen 5, "Wood, Glass & Resins", English Heritage Technical Handbook, John & Nicola Ashurst. Gower Technical Press, 1988, p. 49, 58-59.

-KLEINE, Markus "Doublierungen in the Restaurierung von Glasmalerei: eine Möglichkeit zur Retusche von Fehlstellen", *Restaura*, 5/2012, 2014, p. 40-44.

-KORN, U. Dieter "As much as possible, as little as possible: Notes on the Protection and Restoration of Medieval and Renaissance Stained Glass", *Stained Glass, Conservation of Monumental Stained and Painted Glass*, ICOMOS, International Scientific Committee, 10th General Assembly, Recopilado y editado por Ernst Bacher, Colombo, 1993.

-LEE, Lawrence; Seddon, George; Stephens, Francis *Stained glass*, Mitchell Beazley, Londres. 1976.

-MARSCHNER, Hannerole "Verwitterung und Konservierung von historischen Fensterglas", *Glaskonservierung Historische Glasfenster und ihre Erhaltung*, Arbeitsheft des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, 32, 1985, p. 138-142.

-MARSCHNER, Hannerole "Die Wirkung anorganischer Lösungsmittel auf abgewitterten Glasoberflächen", *CV-Newsletters*, 39/40, 1986, p. 24-28.

-MILLS, Allan A. "The conservation and restoration of mediaeval stained glass windows by 'gel-plating'", *Studies in Conservation*, 32, 1987, p. 122-136.

-MONCRIEFF, Anne "Lamination of stained glass at Cologne", *Studies in Conservation*, 19 (1), 1974, p. 3-6.

-MOXON, Hilary *York Minster's Chapter House and its Painted Glass Narratives*. Tesis doctoral, University of York. 2017 <https://etheses.whiterose.ac.uk/20920/1/VOLUME%201.pdf> (último acceso: 26-03-2021)

-NEWTON, Roy *Caring for Stained Glass*, Ecclesiastical Architects' and Surveyors' Association. 1987. Newfeld Press Limited, p. 15-18.

-NEWTON, Roy; DAVIDSON, Sandra *Conservation of Glass*. 1989. Butterworths, p. 254 y 272.

-OIDTMANN, Stefan *Die Schutzverglasung - eine wirksame Schutzmassnahme gegen die Korrosion an wertvollen Glasmalereien*. Verlag M. Brimberg, Aachen, 1994, p. 160-162.

-SIEBE, S.; DREWELLO, R.; KLEINE, M. "'Luce Floreo', an Historic Technique for Creating Glass Windows", *Recent Advances in Glass, Stained-Glass, and Ceramics Conservation 2013*, ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group Interim Meeting

and Forum of the International Scientific Committee for the Conservation of Stained Glass (Corpus Vitrearum-ICOMOS), Editorial Spa, Zwolle, 2013, pp. 141-148.

-WAUTERS, Herman; DE JAGER, Patrick "Onze-Lieve-Vrouwekathedraal Antwerpen. Glasramen Albrecht en Isabella en Hendrik VII van Engeland. Restauratierelaas en vergelijkende beschouwingen", *Doorgelicht*, Amberes, Bélgica, Octubre 1996, p. 38-43.

-WIRSING, Steffi *Möglichkeiten und Grenzen zur Entdoublierung und Entfernung von Epoxidharzen an Grisailleglasmalereien des Tucherschlosses zu Nürnberg*, Tesis de Máster, Fachhochschule Erfurt, 2013.

-WOLFF, Arnord "The conservation of medieval stained glass according to the Jacobi Method of lamination used at Cologne", *Conservation in Archeology and the applied arts. Preprints of the contributions to the Stockholm congress*, 2-6 Junio, 1975, Londres, 1975, p. 115-120.

