

A PROPOSAL FOR A METHODOLOGY OF DOCUMENTATION TO BE APPLIED TO AN ALTARPIECE CONSERVATION AND RESTORATION PROJECT

PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE DOCUMENTACIÓN APLICADA A UN PROYECTO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE UN RETABLO

Silvia Díaz Parrilla^{a1}, Antonio Jesús Sánchez Fernández^{a2}, Manuel Drago Díaz Alemán^{a3},
Jorge Luis de la Torre Cantero^b

^aDepartamento de Bellas Artes, Universidad de La Laguna, España

^{a1}extsdiazpar@ull.edu.es, ^{a2}asanchez@ull.edu.es, ^{a3}madradi@ull.edu.es

^bDepartamento de Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura, Universidad de La Laguna, España.
jcantero@ull.edu.es

Abstract

Documenting altarpieces according to their formal characteristics and three-dimensionality is a challenge that we can currently address through the use of documentation techniques already used in the immovable cultural heritage field. This study includes the process of developing a digital model of an altarpiece that, through an approach to HBIM methodology, captures its physical configuration to be turned it into a holder of information on technical aspects, state of conservation and interventions carried out. This process contemplates a previous stage of approximation to the object of study, the definition of the uses of the model, and the configuration of a collaborative environment from which information can be added and exchanged. The academic use of the three-dimensional model will guarantee the comprehensive knowledge of the altarpiece, being initially a model for reference and later for management, by recording the interventions carried out by the students, for didactic and dissemination purposes.

Keywords: Altarpiece; Conservation; Documentation; Advanced techniques; HBIM.

Resumen

Documentar los retablos atendiendo a sus características formales y tridimensionalidad es un reto que a día de hoy podemos abordar mediante el uso de técnicas de documentación ya utilizadas en el ámbito de los bienes inmuebles. Este estudio aborda el proceso de elaboración de un modelo digital de un retablo que, mediante una aproximación a la metodología HBIM, captura su configuración física para convertirlo en contenedor de información relativa a aspectos técnicos, estado de conservación e intervenciones realizadas. Dicho proceso contempla una fase previa de aproximación al objeto de estudio, definición de los usos del modelo, y configuración de un entorno de gestión colaborativa a partir del cual poder añadir e intercambiar información. El uso académico del modelo tridimensional garantizará el conocimiento exhaustivo del retablo, siendo inicialmente modelo de consulta y posteriormente de gestión, al registrar las intervenciones llevadas a cabo por el alumnado, con fines didácticos y de divulgación.

Palabras clave: Retablo; Conservación; Documentación; Técnicas avanzadas; HBIM.

1. THE DOCUMENTATION OF THE ALTARPIECE. STATE OF THE ART

The study of the altarpiece as an independent typology of good, detached from painting and sculpture, opens today a range of possibilities regarding how to document it in order to promote its conservation. Depending on the period and geographical location of the altarpiece, specific typologies have been established with their own formal characteristics, which has justified the need to register them (ICOMOS 1996).

Although the documentation generated up until now fulfills its function -it defines historical-artistic aspects-, the recording of the geometry and information related to these patrimonial assets is almost exclusively focused on their façade, ignoring an intrinsic part of the altarpieces: its structure (Guerra-Librero 2004: 1).

According to Bruquetas, Carrassón and Gómez (2003: 13), these goods can be defined as architectural structures, more or less monumental, which are halfway between what is a movable good -being considered part of the liturgical furnishings- and an immovable good, given its almost indissoluble union with the building that houses it. This duality allows us to approach different techniques for registering the geometry of the altarpiece; from photogrammetry, used in the field of conservation and restoration of movable properties, to scanning, more commonly used in heritage immovable properties.

The creation of this replica of the altarpiece should not be limited to a mere graphic reproduction of it. In its three-dimensionality, a characteristic often ignored, we find the possibility of approaching the HBIM (Heritage Building Information Modelling) methodology, which allows us to use this model as an information holder.

The type and quantity of information included will respond to the different uses it may have, from the professional to the academic or informative, with the main objective being the recording of the property for management, dissemination and preservation purposes (London Charter 2006). To manage this model, all the information must be integrated into the same common data environment (CDE).

This study addresses the practical application of this documentation methodology for academic use in the university environment. Fourth year students of the Degree in *Conservación y*

Restauración de Bienes Culturales (Conservation and Restoration of Cultural Property) at the University of La Laguna, will have access to a digital replica of an eighteenth-century altarpiece that is currently in the conservation and restoration workshop of altarpieces of the faculty. From this digital model, students can learn about technical and historical-artistic aspects of the work. In addition, they will have tools for the analysis of its state of conservation, and will actively participate in the incorporation of information to the model, related to the intervention that they will perform in the course.

1.1. THE ALTARPIECE AS A STRUCTURE

The structure of the altarpiece is the skeleton and support of the whole. Knowing how it is articulated and in what state of conservation it is in, we will be able to understand some of the alterations that arise in the visible strata of the work. In addition, this exhaustive study allows us to define constructive typologies that, due to their uniqueness, require to be documented (ICOMOS, 2017).

Access to the structure of the altarpiece depends on the location and functionality it has had throughout its history. Thus, there will be altarpieces that can be studied in situ, that is, that allow access to their structure without the need to be disassembled, and others that are temporarily located in restoration workshops, due to their state of conservation.

Within the first group we include many of the altarpieces that occupy major chapels, such as the *camarín* altarpieces (Fig. 1). The functionality of this type of altarpiece permits the access to its structure and favors its preservation over the centuries. In terms of conservation, these altarpieces can be inspected.

The second group is formed by those altarpieces that are intervened in the workshop. From their disassembling we can extract relevant information about the originality of their location and union with the parament. Once in the workshop, we will have the possibility to study them in their full extent.

Although not all the altarpieces can be documented -due to lack of accessibility or relocation- there is a significant sample of them in which the optimal conditions for their study exist. In this way, the information obtained can be extrapolated to other altarpieces with a similar morphology.



Fig. 1. Main altarpiece of the *Capilla de los Dolores*, Icod de los Vinos. Access to the attic niche from the camarín (cabin of the Virgin). (Source: authors).

2. APPLIED METHODOLOGY. CREATION OF THE INFORMATION MODEL

Based on the duality that characterizes these assets, it is proposed to document them by integrating the use of advanced registration techniques and platforms that allow us to manage and disseminate the heritage asset. The 3D model created will be the vertebrate skeleton of an information system that is generally dispersed and in different formats (BuildingSMART Spanish Chapter 2018: 11).

This is the objective of the implementation of the BIM methodology, which is currently widely used in the field of heritage architecture, under the name HBIM, and since 2021 its implementation has been recommended in intervention projects for buildings declared BIC (Ministerio de Cultura y Deporte 2021: 21). Although this methodology is mostly associated with built heritage, the specific characteristics of altarpieces, as well as those of the fields of knowledge involved in their analysis, protection and dissemination, justify its use.

The BIM model of the altarpiece is defined as a multidimensional database that includes the digital representation of its geometry, its physical characteristics, and other data that allow the definition of the altarpiece, according to the use of the model -academic, professional or informative-.

The documentation generated in conservation and restoration projects is extensive and heterogeneous. A multidisciplinary team of chemists, art historians and conservator-restorers, among others, participates in the prior

studies and during the intervention of altarpieces, working together to achieve a comprehensive knowledge of the property, as well as its state of conservation, with the aim of defining an optimal intervention strategy.

The large amount of information that can be generated makes it necessary to establish from the beginning what will be the purpose and use of the BIM information model (Lui, Wilkens and Foreman 2022: 55). Thus, in the case of a professional use of the model, it will be necessary to include detailed information on the constituent materials of the work and products used in the different treatments; while in the case of an informative use it will not be necessary to reach such a level of detail (Díaz, Sánchez and de la Torre 2023: 86).

Accordingly, there are various guides that establish the types of BIM uses that can be given to the models (Comisión Interministerial BIM 2018: 18). In the case of the object of study, those established are visualization, obtaining graphic information - drawings, renderings, videos, virtual tours... - and management and maintenance of the heritage asset (Fig. 2).

Once the information to be included in the model has been defined, we establish the common data environment (CDE) for collaborative management and reference. There are different specialised platforms (Autodesk BIM 360, Dalux, BIMcollab or usBIM) and in this proposal we choose the free option of usBIM, by Acca Software. It is a collaborative platform in the cloud that allows the appropriate flow to create and manage BIM models, facilitating the collaboration of the different agents involved, according to a definition of roles. Among its features we highlight the model federation option, which allows the integration of the two models defined in this proposal.

For the dissemination and popularization of the heritage asset, there are several options such as SketchFab, the main platform for visualization of interactive 3D models in the field of cultural heritage. In this case we would speak of a visualization model and not a management model (Fig. 3).

After this preliminary stage of approaching the object of study and definition of the uses of the model, we continue with the phase of capturing its geometry. At this point we distinguish two types of models: surface model and structural

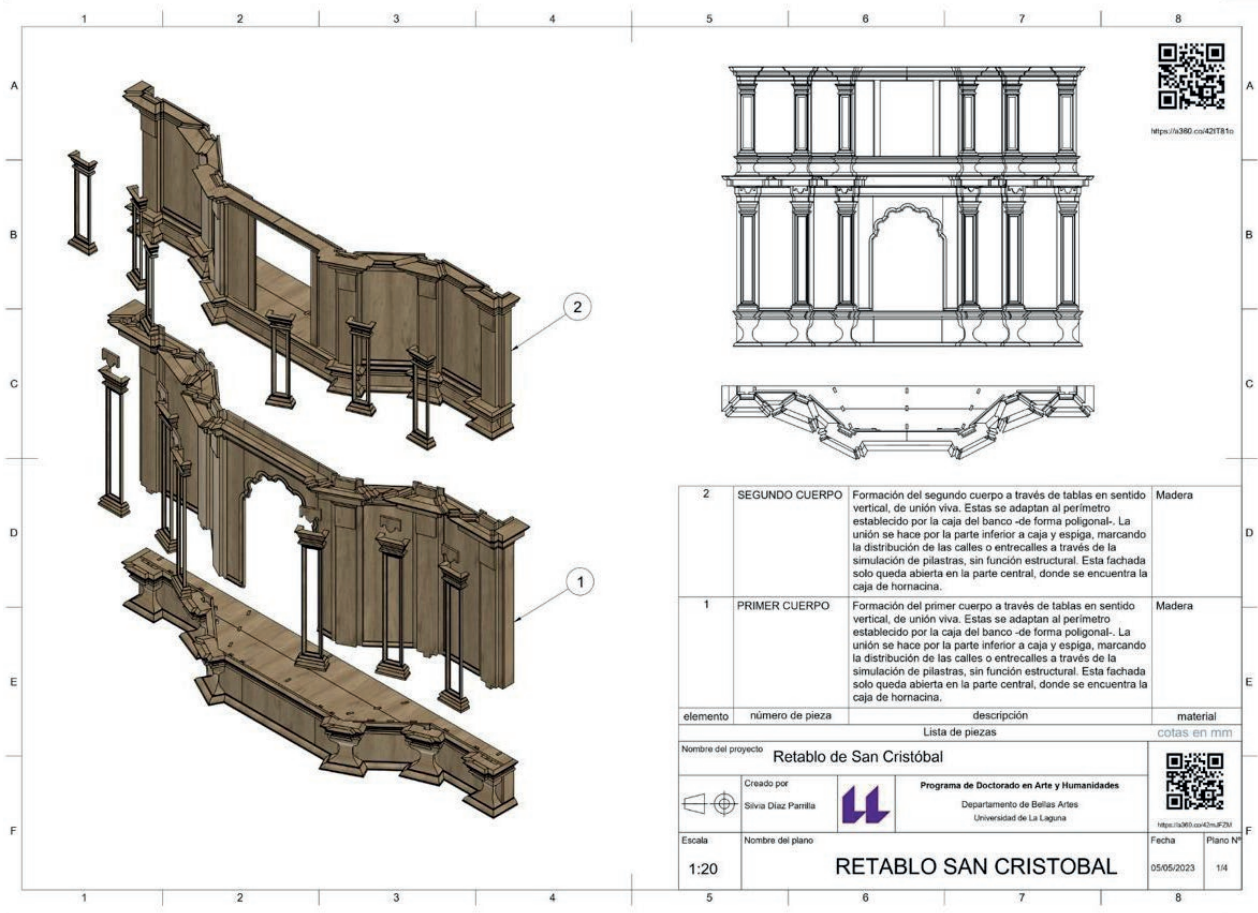


Fig. 2. Example of the altarpiece documentation. Drawing of the first module. (Source: authors).

Methodology for the documentation of altarpieces

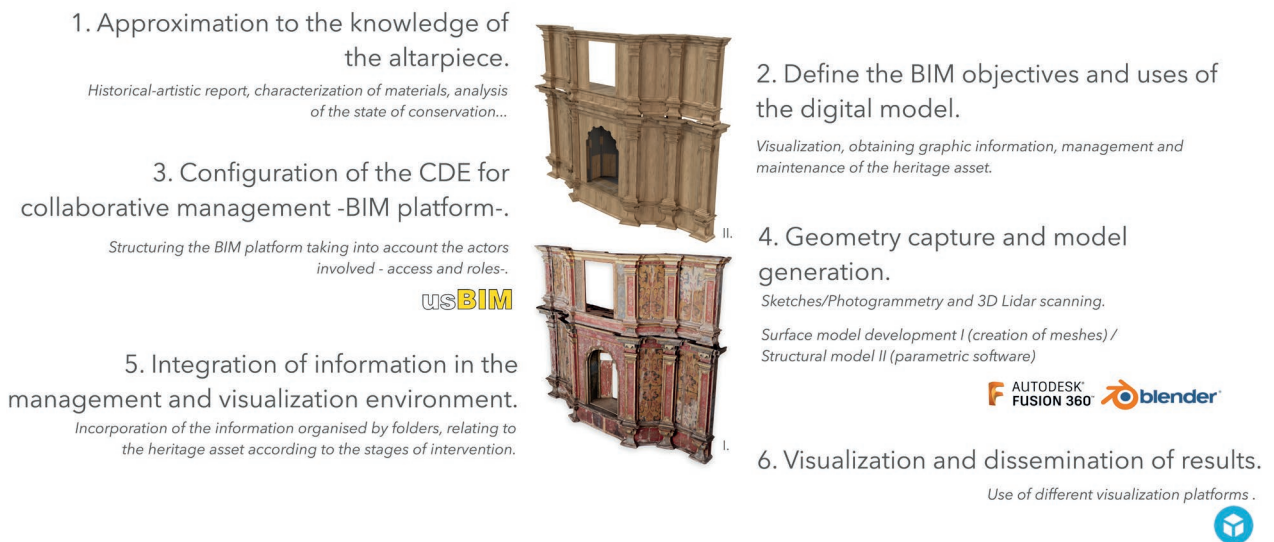


Fig. 3. Methodology proposed for the documentation of altarpieces. (Source: authors).

Table 1. Tools used for the creation of the surface model. Uses of the model.

SURFACE MODEL

It reproduces the “skin” of the heritage object, enriches the documentation relating to the recording of the external face of the altarpiece and all its ornamental elements, which are not included in the structural model because they do not play a specific role in its structure.



Tools	Observations	Use of the model
3D scanner	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reliability of capture. ✓ Rapid data capture and model generation. - Non-direct and complex process of capturing textures and without resolution for conservation standards. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ It acts as the main model for the dissemination of the property due to its approximation to the real appearance of the heritage object. ✓ Provides information on the state of conservation of the pictorial layers and support. ✓ Can be used as a resource for the creation of 3D damage maps.
Photogrammetry	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reliability and speed of capture. ✓ Provides direct textures and better quality. ✓ It requires specific lighting and spatial conditions. 	

model. Both models complement each other due to the different techniques applied and the type of information they provide.

Given the different characteristics of the structural model and the surface model, we have chosen the use of a specific viewer for each of them. In this way, we can use the viewer of the parametric software -Autodesk Fusion 360- for the structural model. This allows us to analyze the different parts, to know their function and to have access to different animations created from the model.

In the case of altarpieces that allow access to their structure, the surface model can be made by photogrammetry or 3D scanner, but its use is limited to the facade, while in the case of

altarpieces transferred to the workshop, the entire surface can be captured, with the appropriate space and lighting conditions (Table 1).

Regarding the structural model, its creation necessarily involves two phases: data collection, by the use of measuring instruments and the preparation of sketches, plus the creation of the digital model, through a 3D modeling software (Table 2).

Once the surface and geometric models have been created, we integrate the information into the management and visualization environment. Within the usBIM platform, the folder structure is organized with all the information related to the heritage asset according to the phases of

Table 2. Tools used for the creation of the structural model. Uses of the model.

STRUCTURAL MODEL

It reproduces the structure of the altarpiece, piece by piece, in order to identify the elements that define its construction system. An exploded view of the altarpiece can be extracted from this model for educational and informative purposes.



Tools	Observations	Use of the model
3D modelling software	<ul style="list-style-type: none"> - Lower reliability of data collection. - Slow process of information dumping. ✓ Allows the addition of item-specific information. ✓ Allows the export of resources (animations, 2D documentation) which facilitates the understanding of the structure. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ It acts as an analytical model, which completes the vision and understanding of the work as a whole. ✓ Allows information relating to constituent aspects of each of the modelled parts to be linked. ✓ Generates technical information on the exploded view of the altarpiece, understood as an assembled whole.

intervention, and permissions are established according to the roles of the participants. In this way, some users will have permission to edit and others only to view and make annotations.

With the model federation option, we will be able to have an environment for visualization and combined management of the surface model and the structural model, and associated to these models, data can be linked in different types of formats -attributes, photographic documentation, reports, videos- (Fig. 4).

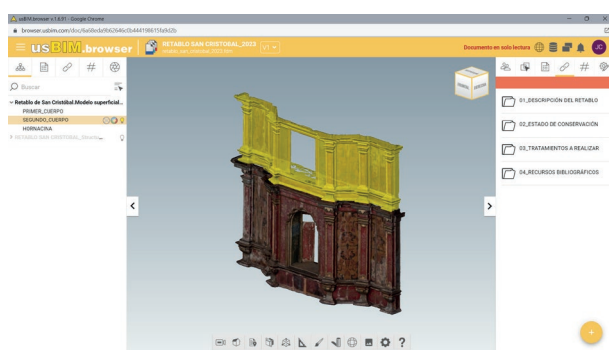


Fig. 4. Visualization of the surface model in the usBIM manager. (Source: authors).

3. EL RETABLO DE SAN CRISTÓBAL, A SISTEMA MIXTO (MIXED SYSTEM) ALTARPIECE IN WORKSHOP

In the Canary Islands, although we can find formal typologies of altarpieces similar to those in mainland Spain, there are no coincidences in terms of their chronology and use of constructive solutions (Tudela 2003: 53).

The absence of technical studies related to the structure led to the cataloguing of the different constructive typologies identified in Canarian altarpieces. Thus, two typologies are established between the 17th and 18th centuries: *arquitectura portante* (self-supporting architecture) altarpiece and *caja arquitectónica* (architectural box) altarpiece. While the first system is “self-supporting” and only requires occasional support to fix it on the wall, the architectural box system, associated with eminently flat altarpieces, requires an auxiliary structure to guarantee its stability.

The similarity of the latter system with the 15th century mainland Spain altarpieces invites us today to coin them under the same name of *retablos de lámina* (laminated altarpiece), made

up of panels which required an independent structure (Guerra-Librero 2004: 7).

To these two typologies a new construction system associated with the 18th century altarpieces has been added under the name of *sistema mixto* (mixed system) (Díaz and Tudela 2021:396), a hybrid between the previous systems that match with polygonal plan altarpieces.

The altarpiece of San Cristóbal is a polychrome and gilded wood altarpiece, with a polygonal plan and mixed system. Due to the vicissitudes suffered by the hermitage that houses it, its old altarpiece is no longer preserved (Rodríguez and Pérez 1996: 44) and in its place is the current one, from the 18th century. Of this altarpiece the first and second modules are conserved, which are resting on a table of altar of masonry to which two flaps are added to unify its geometry.

Its bracing to the wall is practically improvised, which reaffirms the idea that the present altarpiece was not designed to occupy the front of this hermitage. According to other models of mixed system close to the one under study, it would have been completed with an attic, but there are no indicative elements to infer how this last module was articulated.

Due to its poor state of preservation, the altarpiece was transferred to the Conservation and Restoration workshop of the University of La Laguna, where the optimal conditions were provided for the creation of a digital replica of the property, which would serve as holder for all the previous documentation generated, as well as that related to the intervention that would be carried out by the students of the Degree in *Conservación y Restauración de Bienes Culturales*.

The altarpiece of San Cristobal is a significant learning opportunity for the students. Such a poor state of conservation will allow the acquisition of professional skills, as we find a broad pathological picture from the structure to the different layers of polychromy. Thus, the projected treatments aim to act on the causes of deterioration and its effects, restoring the logical reading and unity of the whole. It also allows the acquisition of a working methodology that includes documentation, analysis and treatment of the altarpiece.

Under the premise of knowing before intervening, the objective is to bring the student closer to the knowledge of the altarpiece from an integrative point of view. Following the methodology defined

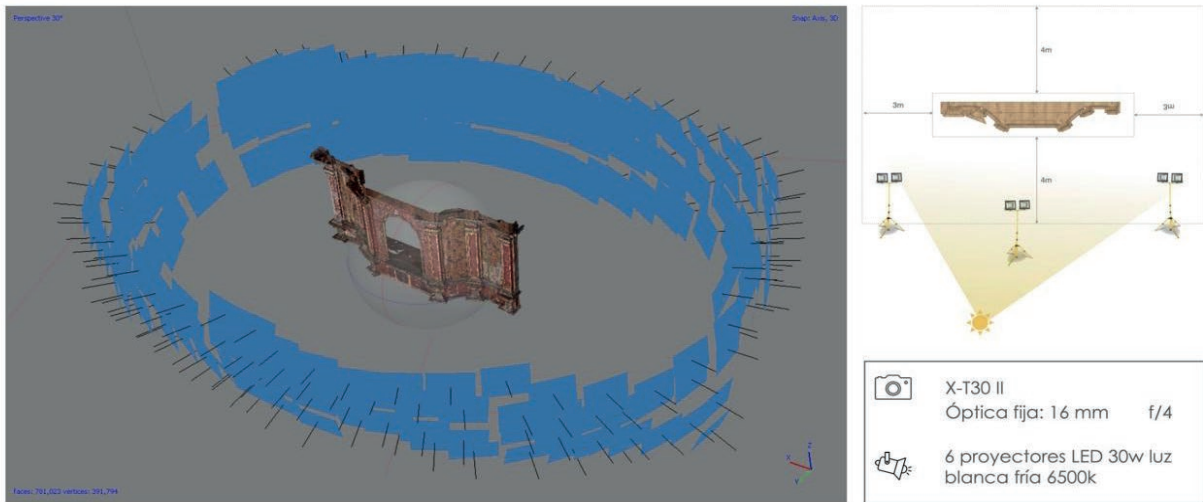


Fig. 5. Drawing of the captures for the photogrammetry of the first module of the altarpiece. (Source: authors).

in the previous sections, it is proposed to document the altarpiece to turn it into a model of information, management and reference.

In the surface model creation phase, photogrammetry was chosen, due to the possibility of recording the texture of the piece with the standards used in conservation, through the use of lower cost technical resources and optimal conditions of space and lighting (Fig. 5).

In the structural model creation phase, since the altarpiece was disassembled, all the pieces were accessible and by means of measurement tools and sketches, in addition to the use of low level detail photogrammetry, they were registered

for their subsequent upload to a 3D modeling software, in this case Autodesk Fusion 360.

Once the replicas were created, they were integrated into the usBIM platform using the model federation option and the information associated with each of them was structured.

On the one hand, we included in the surface model the material description of the work, its state of conservation and a database of the treatments proposed during the intervention in the workshop (Fig. 6). The students were provided with different resources such as drawings of the pieces, which were complemented with a legend of alterations for the creation of damage maps.

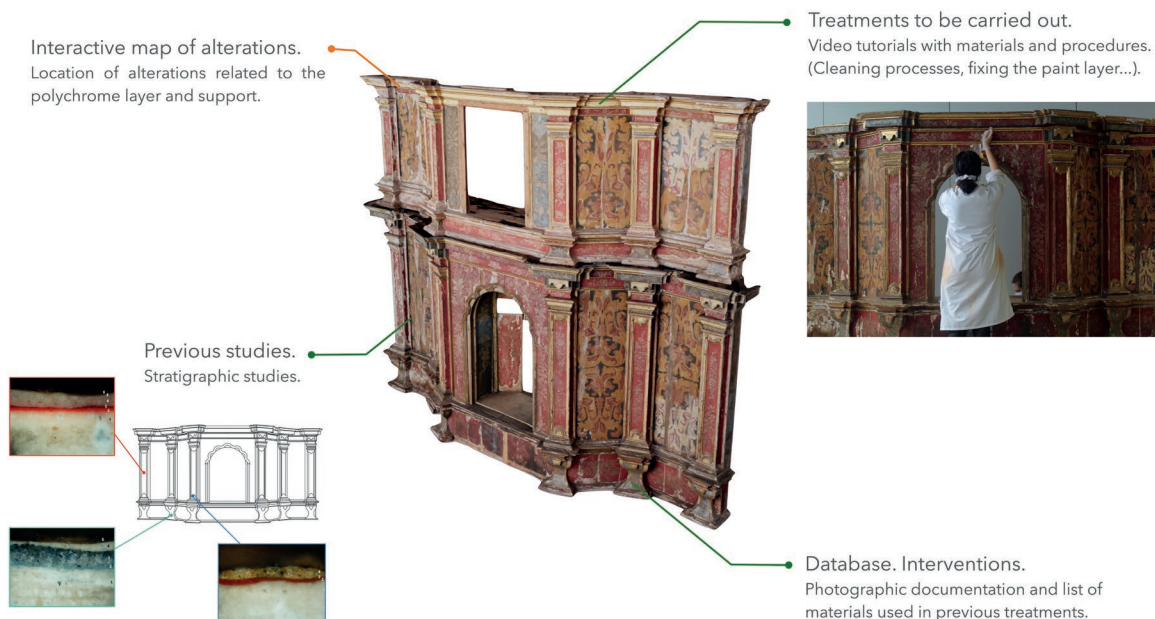


Fig. 6. Information linked to the surface model. (Source: authors).



Fig. 7. Cleaning treatments on the altarpiece. (Source: authors).

In addition, documentation on the different treatments related to the polychrome layer was incorporated through audiovisual material (step by step tutorials), access to technical data sheets of the products to be used, etc. (Fig. 7).

For its part, the structural model (Fig. 8) was oriented towards knowledge of the altarpiece from this point of view, with mostly didactic material, focused on understanding the construction system and identifying the pieces. Likewise, students had access from this model to maps of alterations, audiovisual resources and technical

data sheets of products used in the treatments related to the support.

For the management of the models in the collaborative environment, the students were given access to the usBIM platform, being able to view the resources relating to the knowledge and state of conservation of the altarpiece provided by the teaching staff, and enabling a space where they could integrate the information relating to their own intervention on the altarpiece, thus defining a process of collaborative creation of a database. The documentation generated was recorded in a shared Google drive folder linked to the model.

In order to be able to carry out this students intervention, and with the intention of unifying the content generated by them, standard files were created to locate the area of the altarpiece in which they were working, to analyze the state of conservation and to propose a specific treatment. Besides, they had to specify the used products and add photographic documentation, which would be useful to elaborate an intervention report and to find out information for those professionals who might intervene on the piece in the future. Thus, different promotions of students will benefit from the generated information, in order to obtain data about the stage of the intervention and know how to take the next step. (Fig. 9).

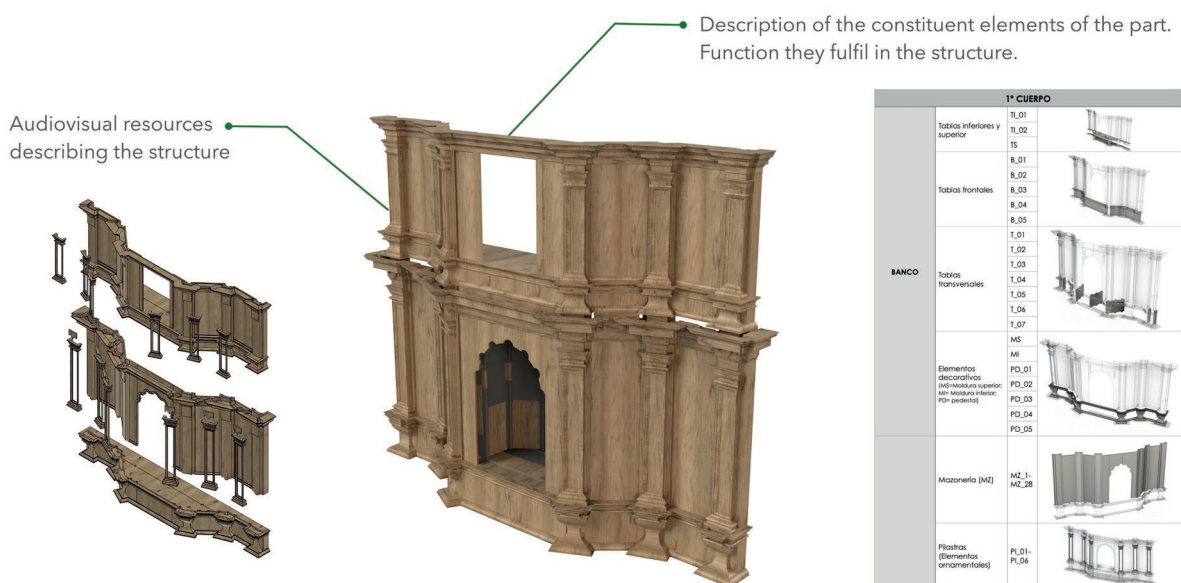


Fig. 8. Information linked to the structural model. (Source: authors).



Figure 9. Elaboration of alteration maps from the resources provided - drawing and legend- at the workshop (Source: authors).

4. CONCLUSIONS

The first contact with a real work of the size of an altarpiece can be overwhelming. The characteristics of this property imply very heterogeneous treatments, from actions on the support to the elimination of inadequate interventions.

If we add to this fact the decontextualization of the pieces once the altarpiece is taken to the workshop, the understanding of this work as a whole can become complex.

Taking advantage of the characteristics shared by altarpieces and other types of movable and immovable property, we can apply techniques commonly used in their registration and documentation. The HBIM methodology approach becomes a valid option for documenting altarpieces, as it respects their three-dimensional nature and manages to bring together all the information regarding to the work.

REFERENCES

- Bruquetas, R., Carrassón, A., & Gómez, T. 2003. "Los retablos. Conocer y conservar". *Bienes culturales: revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español*, no. 2, p. 13-48. ISBN 978-92-0-010419-0.
- BuildingSMART Spanish Chapter. 2018. *BIM aplicado al Patrimonio Cultural. Documento 14*.
- Comisión Interministerial BIM. 2018. *Guía para la elaboración del Plan de Ejecución BIM*.

This is the perfect opportunity to incorporate the use of a collaborative environment in which the different intervening agents interact with the purpose of increasing the knowledge about the work and to transfer all those previous studies and documentation generated from their intervention in the project.

The application of this methodology goes beyond the simple digitization of the heritage object, highlighting the importance of incorporating structured information to the digitized models. All the agents involved in the preservation of the heritage property will benefit from this information model.

The academic use of this management model, as a case study, has allowed us to create a consultation model for students through BIM platforms in its free version, and has given them the possibility of making them participants and responsible for the management of the information model.

This is not only a teaching practice, but also an experience that can be extrapolated to their professional life, creating digital replicas that allow updating the information related to heritage assets on a continuous basis, adding value to the knowledge of these assets and recording the history of interventions and maintenance tasks to be carried out on the asset.

ACKNOWLEDGMENTS

This research has received co-funding support by the Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI) de la Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo; and by the European Social Fund (ESF), Canary Islands Integrated Operational Programme 2014-2020, Axis 3, Priority Theme 74 (85%)

Díaz, S., & Tudela, M.A. 2021. "Sistemas constructivo y estructural de los retablos en la isla de Tenerife a través de documentación digital del Patrimonio (HBIM)". En *XV Congreso Internacional de Rehabilitación del Patrimonio Arquitectónico y Edificación*. Granada: Fundación CICOP, p. 391-400. ISBN 978-84-09-31384-6.

Díaz, S., Sánchez, A.J., & de la Torre, J.L. 2023: "An approach to HBIM methodology applied to the conservation of altarpieces: two case studies in the Canary Islands", *Conservar Patrimonio*, no. 42, p. 81-97.

Guerra-Librero, F. 2004. "Estructuras de Retablos". En *Retablos: Técnicas, materiales y procedimientos*, Valencia: Ge-IIC y Universidad Literaria de Valencia. ISBN: 84-611-2633-5.

ICOMOS. 1996. *Principles for the recording of monuments, groups of buildings and sites. 11th ICOMOS General Assembly*.

ICOMOS. 2017. *Principios para la conservación del patrimonio construido en madera*, 19° Asamblea General del ICOMOS, India.

London Charter, 2006. *Carta de Londres para el uso de la visualización tridimensional en la investigación y divulgación del Patrimonio Cultural*.

Lui, J., Willkens, D., Foreman, G. 2022: "An introduction to technological tools and process of Heritage Building Information Modeling (HBIM)", *EGE. Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, no. 16, p. 50-65. <https://doi.org/10.4995/ege.2022.17723>

Ministerio de Cultura y Deporte, 2021. *Manual para la introducción de la metodología BIM aplicado a la intervención en Bienes Inmuebles declarados BIC*.

Rodríguez, M. & Pérez, J. 1996. *La Laguna y San Cristóbal*. Santa Cruz de Tenerife: Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna.

Tudela, M. T. 2003. *El retablo barroco en Canarias. Tenerife, siglos XVII y XVIII* (tesis doctoral). Tenerife: Universidad de La Laguna.

How to cite this article: Díaz Parrilla, S., Sánchez Fernández, A.J., Díaz Alemán, M.D., & de la Torre Cantero, J.L. 2023. "A proposal for a methodology of documentation to be applied to an altarpiece conservation and restoration project" *EGE Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, No. 18, Valencia: Universitat Politècnica de València. pp. 82-95. <https://doi.org/10.4995/ege.2023.20750>.

PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE DOCUMENTACIÓN APLICADA A UN PROYECTO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE UN RETABLO

1. LA DOCUMENTACIÓN DEL RETABLO. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Los trabajos para publicar en EGE Revista de Expresión Gráfica en la Edificación tendrán que ceñirse estrictamente a las normas contenidas en esta plantilla. Aquellos envíos que no cumplan con los requisitos especificados a continuación serán rechazados.

El estudio del retablo como una tipología de bien independiente, desvinculada de la pintura y la escultura, abre hoy un abanico de posibilidades respecto a cómo documentarlo en favor de su conservación. Atendiendo a la época y situación geográfica del retablo, se han establecido tipologías concretas que cuentan con características formales propias, lo que ha justificado la necesidad de su registro (ICOMOS, 1996).

Aunque la documentación generada hasta ahora cumple su función -define aspectos histórico-artísticos-, el registro de la geometría e información relativa a estos bienes patrimoniales se centra de manera casi exclusiva en su cara vista, obviando una parte intrínseca de los retablos: su estructura (Guerra-Librero 2004: 1).

Según Bruquetas, Carrassón y Gómez (2003: 13), estos bienes pueden definirse como estructuras arquitectónicas, más o menos monumentales, que se encuentran a medio camino entre lo que es un bien mueble -al ser considerado parte del mobiliario litúrgico- y un bien inmueble, dada su unión casi indisoluble con el edificio que lo alberga. Esa dualidad permite el acercamiento a distintas técnicas para el registro de la geometría del retablo; desde la fotogrametría, utilizada en el campo de la conservación y restauración en bienes muebles, hasta el escaneado, utilizado de forma más habitual en bienes inmuebles de carácter patrimonial.

La creación de esa réplica del retablo no debe limitarse a una mera reproducción gráfica del mismo. En su tridimensionalidad, característica muchas veces ignorada, encontramos la posibilidad de acercamiento a la metodología HBIM (Heritage Building Information Modelling), que nos permite utilizar ese modelo como soporte de información.

El tipo y la cantidad de información incluida atenderá a los distintos usos que pueda tener, desde el profesional, pasando por el académico o el divulgativo, teniendo como principal objetivo el registro del bien con fines de gestión, difusión y preservación (London Charter 2006). Para llevar a cabo la gestión de este modelo, se deberá integrar toda la información en un mismo entorno común de datos (CDE).

En este estudio se aborda la aplicación práctica de esta metodología de documentación para su uso académico

en el ámbito universitario. Alumnos de cuarto curso del Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universidad de La Laguna, tendrán acceso a una réplica digital de un retablo del siglo XVIII que se encuentra actualmente en el taller de conservación y restauración de retablos de la facultad. A partir de este modelo digital, los alumnos pueden conocer aspectos técnicos e histórico-artísticos de la obra. Además, contarán con herramientas para el análisis de su estado de conservación, y participarán de manera activa en la incorporación de información al modelo, relativa a la intervención que lleven a cabo en la asignatura.

1.1. EL RETABLO COMO ESTRUCTURA

La estructura del retablo se constituye como esqueleto y soporte de todo el conjunto. Conociendo cómo se articula y en qué estado de conservación se encuentra podremos entender parte de las alteraciones que surgen en los estratos visibles de la obra. Además, este exhaustivo estudio nos permite definir tipologías constructivas que, por su singularidad, requieren ser documentadas (ICOMOS 2017).

El acceso a la estructura del retablo depende de la localización y funcionalidad que haya tenido a lo largo de su historia. Así, habrá retablos que puedan ser estudiados in situ, es decir, que permitan el acceso a su estructura sin necesidad de ser desmontados, y otros que, por causas relativas a su estado de conservación, se encuentren ubicados temporalmente en talleres de restauración.

Dentro del primer grupo incluimos muchos de los retablos que ocupan capillas mayores, como los retablos de camarín (Fig. 1). En este caso, el reconocimiento de su estructura viene dado por su funcionalidad, que ha favorecido su preservación a lo largo de los siglos. En términos de conservación, estos retablos son registrables.

El segundo grupo lo forman aquellos retablos que son intervenidos en taller. Del desmontaje y traslado podemos extraer información relevante sobre la originalidad de su ubicación y unión con el paramento. Una vez en el taller, tendremos la posibilidad de estudiarlos en toda su extensión.

Aunque no todos los retablos pueden ser documentados -por falta de accesibilidad o traslado- existe una muestra significativa de ellos en los que se dan las condiciones óptimas para su estudio. De esta manera, la información obtenida podrá ser extrapolable a otros retablos que presenten una morfología similar.

2. METODOLOGÍA APLICADA. CREACIÓN DEL MODELO DE INFORMACIÓN

Apoyándonos en la mencionada dualidad que caracteriza a estos bienes, se propone documentarlos integrando el uso de técnicas avanzadas de registro y plataformas que nos permitan la gestión y divulgación del bien patrimonial. El modelo 3D creado será el esqueleto vertebrado de un sistema de información que generalmente se encuentra dispersa y en distintos soportes (BuildingSMART Spanish Chapter 2018: 11).

Este es el objetivo de la implantación de la metodología BIM, que actualmente tiene un uso generalizado en el ámbito de la arquitectura patrimonial, bajo la denominación HBIM, y desde 2021 su implantación es recomendada en proyectos de intervención de inmuebles declarados BIC (Ministerio de Cultura y Deporte 2021: 21). Si bien esta metodología está mayoritariamente asociada a patrimonio construido, las características específicas de los retablos, así como las de los ámbitos de conocimiento que intervienen en su análisis, tutela y difusión, justifican su uso.

El modelo BIM del retablo se define como una base de datos multidimensional que incluye la representación digital de su geometría, sus características físicas, y demás datos que permiten definir el retablo, atendiendo al uso del modelo -académico, profesional o divulgativo-.

La documentación generada en proyectos de conservación y restauración es extensa y heterogénea. En los estudios previos y durante la intervención de retablos participa un equipo multidisciplinar formado, entre otros, por químicos, historiadores del arte y conservadores-restauradores, que trabajan conjuntamente para alcanzar un conocimiento exhaustivo del bien, así como de su estado de conservación, con la intención de definir una estrategia óptima de intervención.

La gran cantidad de información que se puede generar obliga a establecer desde el principio cuál será el objetivo y uso BIM que se le va a dar al modelo de información (Lui, Wilkens Foreman 2022: 55). Así, en el caso de un uso profesional del modelo, será necesario incluir la información pormenorizada de materiales constitutivos de la obra y productos utilizados en los distintos tratamientos; mientras que en el caso de un uso divulgativo no será necesario llegar a tal nivel de detalle (Díaz, Sánchez y de la Torre 2023: 86).

Acorde a esto, existen diversas guías que establecen los tipos de usos BIM que pueden darse a los modelos (Comisión Interministerial BIM 2018: 18). En el caso del objeto de estudio, los que se establecen son el de visualización, obtención de información gráfica -planos, imágenes renders, videos, recorridos virtuales...- y gestión y mantenimiento del bien patrimonial (Fig. 2).

Una vez definida la información a incluir en el modelo, establecemos el entorno común de datos (CDE) para

la gestión colaborativa y consulta. Existen distintas plataformas especializadas (Autodesk BIM 360, Dalux, BIMcollab o usBIM) y en esta propuesta se escoge la opción gratuita de usBIM, de Acca Software. Es una plataforma colaborativa en la nube que permite el flujo adecuado para crear y gestionar modelos BIM, facilitando la colaboración de los diferentes agentes intervinientes, según una definición de roles. Entre sus características destacamos la opción de federación de modelos, que nos permite la integración de los dos modelos que se definen en esta propuesta.

Para la difusión y divulgación del bien patrimonial, existen diversas opciones como SketchFab, la principal plataforma de visualización de modelos 3D interactivos en el ámbito del patrimonio cultural. En este caso hablaríamos de un modelo de consulta y no de gestión (Fig. 3).

Tras esta fase previa de aproximación al objeto de estudio y definición de los usos del modelo, continuamos con la fase de captura de su geometría. En este punto distinguimos dos tipos de modelos: modelo superficial y modelo estructural. Tanto por las diferentes técnicas aplicadas como por el tipo de información que aportan, ambos modelos se complementan.

Dada las diferentes características del modelo estructural y del modelo superficial, se opta por el uso un visualizador concreto para cada uno de ellos. De esta manera, podemos recurrir al propio visualizador del software de uso paramétrico -Autodesk Fusion 360- para el modelo estructural. Esto nos permite analizar las distintas piezas, conocer la función que cumplen y tener acceso a distintas animaciones creadas a partir del modelo.

En los retablos registrables, el modelo superficial podrá realizarse mediante fotogrametría o escáner 3D, pero su uso queda limitado a la cara externa, mientras que en los retablos trasladados a taller se podrá capturar toda su superficie, con el espacio y las condiciones lumínicas idóneas (Tabla 1).

En cuanto al modelo estructural, su creación implica necesariamente dos fases: la toma de datos, mediante el uso de instrumental de medición y elaboración de croquis, y la realización del modelo digital, a través de un software de modelado 3D (Tabla 2).

Una vez creados los modelos -superficial y geométrico- integramos la información en el entorno de gestión y visualización. Dentro de la plataforma usBIM, se organiza la estructura de carpetas con toda la información relativa al bien patrimonial según las fases de intervención, y se establecen los accesos a los agentes intervinientes, según su rol. De esta manera, unos usuarios tendrán permiso de edición y otros solo de visualización y realización de anotaciones.

Con la opción de federación de modelos, podremos disponer de un entorno de visualización y gestión conjunta del modelo superficial y el estructural, y

asociados a estos modelos, se podrán vincular datos en distintos tipos de formatos -atributos, documentación fotográfica, informes, videos- (Fig. 4).

3. EL RETABLO DE SAN CRISTÓBAL, UN RETABLO DE SISTEMA MIXTO EN EL TALLER

En Canarias, aunque podemos encontrar tipologías formales de retablos similares a las de la España Peninsular, no existen coincidencias en cuanto a su cronología y uso de soluciones constructivas (Tudela 2003: 53).

La ausencia de estudios técnicos relativos a la estructura impulsó la catalogación de las distintas tipologías constructivas identificadas en la retablística canaria. Se establecen así dos tipologías ubicadas entre los siglos XVII y XVIII: el retablo de arquitectura portante y el de caja arquitectónica. Si bien ese primer sistema se “autoporta” y solo requiere de apoyos puntuales para repartir cargas hacia el paramento, el sistema de caja arquitectónica, asociado a retablos eminentemente planos, requiere de una estructura auxiliar para garantizar su estabilidad.

La semejanza de este último sistema con la de aquellos retablos peninsulares del siglo XV, formados por paneles que requerían de una estructura independiente (Guerra-Librero 2004: 7), nos invita hoy a acuñarlos bajo el mismo nombre de retablos de lámina.

A estas dos tipologías se les ha añadido un nuevo sistema constructivo, asociado a retablos del siglo XVIII, que recibe el nombre de sistema mixto (Díaz y Tudela, 2021:396), un híbrido entre los sistemas anteriores coincidentes con retablos de planta poligonal.

El Retablo de San Cristóbal es un retablo de madera policromada y dorada, de planta poligonal y sistema mixto. Debido a las vicisitudes que sufrió la ermita que lo alberga, su antiguo retablo ya no se conserva (Rodríguez y Pérez 1996: 44) y en su lugar se encuentra el actual, del siglo XVIII. De este se conserva el primer y segundo cuerpo, que se apoyan sobre una mesa de altar de mampostería a la que se añaden dos faldones para unificar su geometría.

Su arriostamiento al muro se realiza de forma prácticamente improvisada, lo que reafirma la idea de que el actual retablo no fue diseñado para ocupar el testero de esta ermita. Atendiendo a otros modelos de sistema mixto próximos al del objeto de estudio, estaría completado con un ático o coronación, pero no se aprecian elementos indicativos que infieran cómo se articulaba este último cuerpo.

Debido su mal estado de conservación, el retablo fue trasladado al taller de Conservación y Restauración de la Universidad de La Laguna, donde se dieron las condiciones óptimas para la creación de una réplica digital del bien, que serviría como soporte de toda la documentación previa generada, así como aquella

relacionada con la intervención que se llevaría a cabo por parte del alumnado del Grado de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.

El retablo de San Cristóbal supone una oportunidad de aprendizaje significativo para el alumnado. Un estado de conservación tan deficiente va a permitir adquirir competencias profesionalizantes ya que encontramos un amplio cuadro patológico desde la estructura hasta las distintas capas de policromía. De esta forma, los tratamientos proyectados pretenden actuar sobre las causas de deterioro y sobre sus efectos, devolviendo la lectura lógica y la unidad del conjunto. Igualmente, permite adquirir una metodología de trabajo que abarca la documentación, el análisis y el tratamiento del retablo.

Con la premisa de conocer antes de intervenir, el objetivo es acercar al alumno al conocimiento del retablo desde un punto de vista integrador. Siguiendo la metodología definida en los apartados anteriores, se plantea documentar el retablo para convertirlo en modelo de información, gestión y consulta.

En la fase de creación del modelo superficial, se opta por la fotogrametría, debido a la posibilidad de registrar la textura de la pieza con los estándares usados en conservación, a través del uso de recursos técnicos de menor coste y darse las condiciones óptimas de espacio e iluminación (Fig. 5).

En la fase de creación del modelo estructural, al tener el retablo desmontado, todas las piezas eran accesibles y mediante herramientas de medición y croquis, además del uso de fotogrametría de bajo nivel de detalle, fueron registradas para su posterior volcado en un software de modelado 3D, en este caso Autodesk Fusion 360.

Una vez creadas las réplicas, se integraron en la plataforma usBIM usando la opción de federación de modelos y se estructuró la información asociada a cada uno de ellos.

Por una parte, incluimos en el modelo superficial la descripción material de la obra, su estado de conservación y una base de datos relativos a los tratamientos propuestos durante su intervención en el taller (Fig. 6). El alumnado contaba con diferentes recursos como planos de las piezas, que se complementaban con una leyenda de alteraciones para la realización de mapas de daños.

Además, se incorporó documentación sobre los diferentes tratamientos relativos a la capa policroma a través de material audiovisual -tutoriales de procedimientos-, acceso a fichas técnicas de los productos a utilizar, etc. (Fig. 7).

Por su parte, el modelo estructural (Fig. 8) estaba orientado al conocimiento del retablo desde este punto de vista, con un material mayoritariamente didáctico, enfocado a la comprensión del sistema constructivo e identificación de las piezas. Del mismo modo, el alumnado tenía acceso desde este modelo a mapas de

alteraciones, recursos audiovisuales y fichas técnicas de productos utilizados en los tratamientos relativos al soporte.

Para la gestión de los modelos en el entorno colaborativo, se facilitó el acceso del alumnado a la plataforma usBIM, pudiendo visualizar los recursos relativos al conocimiento y estado de conservación del retablo facilitados por el profesorado, y habilitando un espacio donde integrarían la información relativa a su propia intervención sobre el retablo, definiendo de esta forma un proceso de creación colaborativa de una base de datos. La documentación generada quedaba registrada a través de una carpeta compartida de Google drive, vinculada al modelo.

Para poder llevar a cabo esta intervención por parte del alumnado, y con la intención de unificar el contenido generado por su parte, se crearon fichas tipo en las que debían localizar la zona del retablo donde trabajaban, hacer una valoración del estado de conservación y, en base a la información disponible, proponer un tratamiento concreto. Además, debían incluir los productos utilizados y aportar documentación fotográfica, útil para la elaboración de la memoria de intervención y para uso profesionales que pudieran intervenir la pieza en el futuro. En este caso, los beneficiados serán las distintas promociones de estudiantes del grado, que dispondrán de unos datos estructurados para comprender el estado de la intervención al inicio del curso y el alcance de su propia actuación (Fig. 9).

4. CONCLUSIONES

El primer contacto con una obra real de la envergadura de un retablo puede llegar a ser abrumador. Las características de este bien implican tratamientos muy heterogéneos, desde actuaciones en el soporte hasta eliminación de intervenciones inadecuadas.

Si a este hecho le sumamos la descontextualización de las piezas una vez el retablo es llevado al taller, la comprensión de esta obra como conjunto puede llegar a ser compleja.

Aprovechando las características compartidas entre los retablos y otras tipologías de bienes muebles e inmuebles, podemos aplicar técnicas comúnmente utilizadas en su registro y documentación. El acercamiento a la metodología HBIM se convierte en una opción válida para documentar retablos, al respetar su naturaleza tridimensional y conseguir aunar en un solo soporte toda la información relativa a la obra.

Esta es la oportunidad perfecta para incorporar el uso de un entorno colaborativo en el que los distintos agentes intervinientes interactúan con la finalidad de aumentar el conocimiento sobre la obra y volcar todos esos estudios previos y documentación generada a partir de su intervención en el proyecto.

La aplicación de esta metodología va más allá de la simple digitalización del objeto patrimonial, resaltando la importancia de incorporar información estructurada a los modelos digitalizados. De este modelo de información se van a poder beneficiar todos los agentes implicados en la preservación del bien patrimonial.

El uso académico de este modelo de gestión, como caso de estudio, nos ha permitido crear un modelo de consulta para el alumnado a través de plataformas BIM en su versión gratuita, y les ha dado la posibilidad de hacerles partícipes y responsables de la gestión del modelo de información.

Esto supone, además de una práctica docente, una experiencia que puede ser extrapolable a su vida profesional, creando réplicas digitales que permiten actualizar la información relativa a bienes patrimoniales de manera continua, poniendo en valor el conocimiento de estos bienes y registrando el histórico de intervenciones y tareas de mantenimiento que se realizarán sobre el bien.