



TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN DISEÑO INTEGRAL Y GESTIÓN DE LA IMAGEN
CURSO ACADÉMICO 2023-2024
CONVOCATORIA DE JUNIO

**MUVLE: CREACIÓN DE UN MUSEO VIRTUAL ETNOGRÁFICO PARA LA
PROVINCIA DE LEÓN MEDIANTE EL USO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DIGITALES**

AUTOR(A): Bolaños González, Adrián

DNI: 71717933T

TUTOR(A): Rubio-Tamayo, José Luis

En León, a 12 de junio de 2024



TÍTULO

MUVLE: CREACIÓN DE UN MUSEO VIRTUAL ETNOGRÁFICO
PARA LA PROVINCIA DE LEÓN MEDIANTE EL USO
DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DIGITALES

Tutor : José Luis Rubio-Tamayo

Prototipado y diseño : Adrián Bolaños González



Índice

I. Introducción	06
<hr/>	
II. Diseño de investigación	08
<hr/>	
III. Metodología	10
<hr/>	
IV. Marco teórico	13
<hr/>	
V. Resultados de la investigación	48
<hr/>	
VI. Desarrollo del proyecto	53
<hr/>	
VII. Conclusiones	86
<hr/>	
VIII. Referencias	89
<hr/>	



Resumen

La finalidad de este trabajo es generar un prototipo de exposición respaldado por una identidad gráfica distintiva bajo el nombre de Museo Virtual de León (MUVLE) . MUVLE busca la difusión del patrimonio etnográfico leonés mediante el uso de la realidad virtual dando como resultado un espacio digital y experiencial que supere las barreras físicas y despierte interés en un público más extenso a nivel geográfico por la cultura local y la provincia leonesa . Para ello, se examinará cómo se consume la cultura, así como los usos de la realidad virtual y la gestión de marca dentro del contexto de los museos a fin de dar con las claves necesarias para que el proyecto pueda desarrollarse con éxito .

Palabras clave : museo, etnografía, branding, realidad virtual, turismo cultural

Abstract

The purpose of this work is to generate an exhibition prototype supported by a distinctive graphic identity under the name of Museo Virtual de León (MUVLE) . MUVLE seeks the dissemination of Leon's ethnographic heritage through the use of virtual reality resulting in a digital and experiential space that overcomes physical barriers and awakens interest in a wider geographical audience for local culture and the province of León . To this end, we will examine how culture is consumed, as well as the uses of virtual reality and brand management within the context of museums in order to find the necessary keys for the project to develop successfully .

Keywords : museum, ethnography, branding, virtual reality, cultural tourism

Demostración del recorrido virtual

La experiencia es compatible tanto con navegadores web como con equipos de realidad virtual (equipos HMD y especialmente, los modelos Quest 2 y Quest 3 de Oculus) . Si se quiere visitar el espacio 3D, se debe utilizar este enlace : <https://muvle.glitch.me/>

Pulsando el icono se puede acceder a un vídeo-presentación de la experiencia RV :





Agradecimientos

Este proyecto ha sido desarrollado dentro de las actividades del Laboratorio de Comunicación Inmersiva e Interactiva de la URJC (XR COM LAB) de la REDLABU de la Universidad Rey Juan Carlos . El XR COM LAB pertenece a la Red Extended Reality Laboratory (XR Unit) del CAT de Fuenlabrada .

Agradecer a Carolina Castro Murciego, actual alcaldesa del municipio de Santa Elena de Jamuz, por permitirme acceder a los fondos etnográficos del Alfar–Museo ubicado en Jiménez de Jamuz, así como a todas las personas que contribuyeron al proyecto aportando materiales que forman parte de la colección expuesta .

También agradecer a mi tutor José Luis Rubio–Tamayo por su orientación y paciencia a lo largo del desarrollo del proyecto .



I. Introducción



I. Introducción

La museografía en Castilla y León se caracteriza por su distribución irregular y dispersa al igual que su patrimonio etnográfico, exhibido en pequeños centros ubicados en núcleos rurales. De acuerdo con algunas publicaciones especializadas de la década de los noventa, León y Soria han sido aquellas provincias que han aglutinado el mayor número de estos centros (Morán, 2014). Sin embargo, en los últimos años, a pesar del gran número de museos etnográficos que existen a nivel nacional, la etnografía es la disciplina que menos visitas acumula en las estadísticas del Ministerio de Cultura y Deporte (2022).

La investigación de las últimas décadas ha detectado cómo el modelo de museo tradicional como mero contenedor y expositor de una colección ha decrecido en interés por visitarlo, favoreciendo opciones como los museos de arte contemporáneo que proponen fórmulas renovadas de cómo visitar un museo. Del mismo modo, el turismo patrimonial ha evolucionado desde el tradicional Grand Tour basado en la visita de monumentos y sitios hacia una experiencia turística que premia la espontaneidad y la autenticidad de las culturas, buscando ir más allá de las zonas masificadas e incluso vivir experiencias propias del ambiente local.

Ante esto, organizaciones como la UNESCO o el Consejo Internacional de Museos (en adelante, ICOM) junto a investigadores dentro de los ámbitos relacionados han intentado incentivar a los museos, independientemente de su tipología, a adoptar nuevas estrategias como la gestión de marca, que involucra la necesidad de generar una identidad y diálogo atractivos para los turistas en lugar de ser entidades pasivas, estáticas y encerradas en sí mismas, herederas de su pasado histórico.

A diferencia de España u otros países europeos, estas nociones ya tienen una larga trayectoria en países como Reino Unido y Estados Unidos, donde la mayoría de los museos deben obtener su propia financiación, para lo cual recurren a estrategias de marca y publicidad que los posicionen en la cabeza de los turistas, dando como resultado proyectos de marca más elaborados, sólidos y profesionales que en el resto del mundo. Sin embargo, también han comenzado a surgir proyectos exitosos, incluso en el campo de la etnografía, que apuestan por diálogos renovados y la aplicación de una estrategia de marca para atraer y comunicarse con sus visitantes.

Por otra parte, también ha surgido interés por integrar los nuevos avances tecnológicos en la visita tradicional a un museo, generando experiencias más interactivas que logran involucrar al visitante e incluso hacer que vuelva en un futuro, así como difundir más eficazmente su patrimonio. Con la reciente y relativa democratización de los equipos de realidad virtual, cada vez más museos han apostado por digitalizar sus colecciones e impulsar recorridos virtuales. De esta forma, se pueden subsanar impedimentos como la distancia o las barreras físicas para lograr ampliar su alcance o incluso funcionar como primer punto de contacto que logre convencer al usuario de una posterior visita.

Con el objetivo de fomentar el turismo patrimonial en León, de acuerdo con las nuevas condiciones en los campos turístico, museístico y tecnológico, se desarrollará un prototipo de exposición de un museo completamente virtual que sirva de primer punto de contacto con la cultura leonesa para incentivar el interés por ella e incluso fomentar futuras visitas a la provincia.



II . Diseño de investigación

2 . 1 . Objeto de estudio	09	2 . 3 . Preguntas de investigación	09
---------------------------	----	------------------------------------	----

2 . 2 . Objetivos	09
-------------------	----



II. Diseño de investigación

2.1. Objeto de estudio :

- Desarrollar un prototipo de museo virtual con una identidad de marca sólida que permita promocionar y difundir el patrimonio leonés de forma diferenciada gracias a la realidad virtual, ofreciendo una propuesta novedosa con mayor accesibilidad frente a otros museos convencionales .

2.2. Objetivos :

Para poder alcanzar este objetivo principal, se deberán abordar los siguientes objetivos específicos :

- O1 . Investigar la evolución del turismo cultural y cómo ha afectado a los museos .
- O2 . Estudiar el papel del museo etnográfico en la sociedad actual .
- O3 . Ahondar en qué es una marca y su extrapolación al contexto museístico .
- O4 . Analizar la situación actual de la realidad virtual dentro del campo museográfico .
- O5 . Posicionar un museo etnográfico virtual que resulte relevante para sus públicos mediante tecnologías inmersivas .
- O6 . Prototipar una exposición que permita dar pie a un proyecto más completo a futuro

2.3. Preguntas de investigación :

- P1 . ¿Cómo se percibe y consume la cultura hoy en día?
- P2 . ¿Qué funciones debe cumplir un museo para satisfacer a sus visitantes?
- P3 . ¿Cómo se comunican los museos etnográficos hoy en día?
- P4 . ¿Cómo se establece una marca en el contexto museístico?
- P5 . ¿Cuáles son las tendencias en el uso de VR para aplicaciones de patrimonio cultural?



III . Metodología



III . Metodología

- La primera parte del trabajo buscará dar con los cambios y motivaciones que de forma directa e indirecta han afectado a la percepción actual de los museos dentro del macrosector del turismo cultural, así como en qué medida las estrategias de marca han comenzado a cobrar importancia dentro de la gestión de las entidades culturales . Para ello se consultaron las principales instituciones responsables del turismo cultural, la preservación del patrimonio y la gestión de museos (UNESCO, ICOM o UNWTO, entre otras) así como trabajos de investigación de autores relevantes en dichos campos .
- La segunda parte ahondará en la historia y desarrollo de los museos para comprender la percepción actual de estas instituciones desde una perspectiva tanto interna como externa . Para ello, se ha consultado literatura especializada en el sector museístico, así como contenidos emitidos por museos mundialmente reconocidos como el Victoria & Albert . Tras haber introducido el cómo y el por qué de la evolución del rol de los museos, en línea con los objetivos y las preguntas del trabajo, se ha indagado en las funciones actuales que se esperan de un museo, y en qué se diferencia un museo etnográfico del resto de áreas .
- La tercera parte de la investigación consiste en la recopilación y el análisis de la literatura disponible de diferentes expertos dentro del campo del branding y el marketing como Kotler et al . (2008), Capriotti (2007, 2010, 2013a, 2013b), Costa (2012, 2018) o Chaves (2015) . No obstante, para aportar mayor valor a la investigación, se ha complementado con referencias enfocadas en el campo museístico tanto de los autores mencionados como de otros profesionales especializados en museos o diseñadores que se han enfrentado a retos similares, especialmente en zonas donde las marcas han tenido mayor relevancia y recorrido dentro de los museos, como son Reino Unido y Estados Unidos, países donde las instituciones culturales deben justificar sus fondos públicos mediante el número de visitantes u obtener financiación privada gracias al turismo cultural (Stallabrass, 2013) .
- La cuarta parte consistirá en una revisión taxonómica del concepto de realidad virtual y cómo este ha evolucionado a lo largo del tiempo dentro del contexto museístico y cultural, así como la forma en que esta se aplica y se desarrolla . Se ha profundizado sobre la situación actual de las tecnologías inmersivas en el contexto cultural, qué beneficios o perjuicios pueden aportar y cómo se han aprovechado las características de la realidad virtual en algunos proyectos de museos virtuales destacados .
- A partir de todo ello, se extraerán conceptos, modelos y estrategias que permitan desarrollar tanto una identidad gráfica del MUVLE como un prototipo de realidad virtual, dejando establecidas unas bases para un posible desarrollo posterior .



Tabla de metodología

Problemática	Técnica	Nº
Comprender el estado del arte de los museos y la realidad virtual aplicada a en un contexto cultural y patrimonial .	Revisión de la literatura	01
Análisis de proyectos culturales con tecnologías inmersivas aplicadas .	Análisis de contenido	02
Extracción de soluciones mediante la comparación entre métodos de implementación de la realidad virtual en diferentes contextos museográficos .	Análisis comparativo	03
Desarrollar un diseño atractivo para la propuesta . Especificar interacciones y narrativas dentro de la experiencia, así como los contenidos de la exposición .	Conceptualización y guionizado de la experiencia	04
Recopilación y estudio de experiencias virtuales de carácter narrativo relevantes del sector de la realidad virtual .	Implementación de la experiencia de realidad virtual	05



IV . Marco teórico

4.1. Turismo y cultura : una evolución en paralelo	14	4.5. Progresión digital en museografía	34
--	----	--	----

4.2. Orígenes y roles del museo etnográfico	18	4.6. Actualidad de los museos virtuales	39
---	----	---	----

4.3. La marca en el ámbito museístico	24	4.7. Estado actual de los museos etnográficos leoneses	47
---------------------------------------	----	--	----

4.4. Qué es la realidad virtual (RV)	28		
--------------------------------------	----	--	--



IV . Marco teórico

4 . 1 . Turismo y cultura : una evolución en paralelo

Para poder analizar la situación actual de los museos y dar respuesta a cómo son percibidos actualmente, se ha optado por comenzar por un análisis más global analizando la relación entre turismo y cultura para posteriormente pasar a un análisis más concreto . Por ello, al tratarse de entidades ligadas al consumo cultural y en algunos casos, importantes atracciones turísticas, se ha comenzado por revisar la situación del macrosector al que pertenecen : el turismo cultural .

Richards (2022) confirma la interdependencia entre el ámbito turístico y el cultural, dado que los lugares, eventos y atracciones culturales siempre han motivado los viajes hacia otros territorios . Sin embargo, este consumo cultural no se ha percibido como una tipología específica o un nicho de consumo hasta las últimas décadas del siglo XX (Richards, 2018) . Antes de la aparición del turismo cultural, encontramos sus orígenes en los viajes académicos que realizaban las clases adineradas conocidos como *Grand Tour* de los siglos XVIII y XIX hacia países como Italia o Grecia por sus monumentos y sitios (Robinson y Smith, 2006) . En esta etapa previa a los desarrollos industriales, la cultura dependía del mecenazgo y por ende, las clases adineradas eran las que gestionaban el acceso a la cultura al ser las únicas que podían costear la producción y exposición de obras (Sacco, 2011) .

Posteriormente, con la Revolución Industrial en el siglo XVIII, comenzó una transformación económica, social y tecnológica por todo el mundo que daría lugar a nuevas clases sociales y nuevos medios de transporte como el ferrocarril, de forma que los viajes turísticos y culturales comenzaron a ser accesibles a un público más amplio (Rodríguez, 2020) . Sin embargo, el verdadero auge de los viajes de ocio se daría al finalizar la Segunda Guerra Mundial, donde el turismo internacional fue una industria clave para la recuperación económica de los países europeos (Richards, 2018) .



FIGURA 1 .
Turistas ingleses
en Campagna,
Carl Spitzweg
(1845) .

Fuente : National
Geographic (2022)



Por otra parte, en oposición al turismo de masas, comienzan a cobrar interés los viajes centrados en la comprensión de otras culturas (Jovicic, 2014). Estas primeras manifestaciones de turismo cultural, no obstante, aún compartían un enfoque similar con el turismo monumental, así como se refleja en la definición emitida por el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (en adelante, ICOMOS) en su “Carta de Turismo Cultural” :

- “El turismo cultural es aquella forma de turismo cuyo objeto es, entre otros fines, el descubrimiento de monumentos y lugares . Ejerce sobre estos últimos un efecto muy positivo en la medida en que contribuye –para satisfacer sus propios fines– a su mantenimiento y protección . Esta forma de turismo justifica de hecho los esfuerzos que dicho mantenimiento y protección exigen a la comunidad humana por los beneficios socioculturales y económicos que otorgan a todas las poblaciones afectadas” . (ICOMOS, 1976, p . 1)

En esta línea, la transcripción de la “Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural” celebrada por la UNESCO (1972) alentaba a todos los países a salvaguardar su patrimonio cultural, haciendo mención únicamente a productos culturales tangibles como monumentos, conjuntos arquitectónicos y lugares .

Durante las últimas dos décadas del siglo, el flujo de turistas internacionales crecía progresivamente, lo que despertó el interés por las prácticas culturales, lo que hizo que el turismo cultural comenzase a ser percibido como un nuevo nicho emergente (Richards, 2018) . Jovicic (2014) señala en la década de los 90 diferentes factores cómo el aumento de nivel educativo y la globalización permitieron al turismo cultural seguir creciendo hacia un estatus de mercado de masas . Debido a esa globalización cultural, el peso de una oferta cultural distintiva cada vez cobraba mayor importancia en los países europeos, lo que derivó en la aparición de nuevos barrios culturales y museos para diferenciarse de otros destinos, atraer mayor número de turistas y potenciar la recuperación económica (Russo y Borg, 2002) .

En este contexto, la noción de qué podía ser considerado como un bien de interés cultural comenzó a expandirse hacia lo intangible debido a los costes y problemas que suponía el correcto mantenimiento de lo tangible y la búsqueda de nuevas experiencias por los turistas (UNWTO, 2012) . Una definición de patrimonio emitida por ICOMOS en su “Carta Internacional sobre Turismo Cultural” deja patente el despertar de este nuevo interés :

- “El concepto de Patrimonio es amplio e incluye sus entornos tanto naturales como culturales . Abarca los paisajes, los sitios históricos, los emplazamientos y entornos construidos, así como la biodiversidad, los grupos de objetos diversos, las tradiciones pasadas y presentes, y los conocimientos y experiencias vitales . Registra y expresa largos procesos de evolución histórica, constituyendo la esencia de muy diversas identidades nacionales, regionales, locales, indígenas y es parte integrante de la vida moderna” . (ICOMOS, 1999, p . 1)

Este cambio de enfoque queda reflejado mediante la inclusión de componentes culturales intangibles como las tradiciones y la mención de la experiencia, lo que se aleja de una simple visita a monumentos y museos para dar paso a integrarse en otra cultura (UNWTO, 2018) . Asimismo, la noción de cultura también comenzaba a cambiar, lo que dio lugar a una oferta mucho más segmentada y específica que favoreció la aparición de nichos como el turismo patrimonial, el turismo creativo o el turismo gastronómico (Richards, 2018) .



Para llegar a este punto, Richards (2022) explica cómo la recesión de los 80 motivó a muchos países a apostar por el sector cultural para su regeneración económica. Sacco (2011) acuña el término “Cultura 2.0” para definir a la cultura de finales de siglo que comienza a ser percibida como generadora de ingresos y de trabajo. Por su parte, el interés por el patrimonio intangible presente en el turismo cultural de finales de siglo ya comenzaba a desplazar las experiencias culturales tradicionales como la visita a museos y sitios desde la década de los 70 (UNWTO, 2018).

Con el cambio de siglo, el sector experimentaría recortes en subvenciones públicas a causa de una nueva recesión a nivel global, haciendo que las instituciones culturales comenzasen a integrar herramientas del sector privado como la mercadotecnia o a entablar sinergias con las industrias creativas para producir materiales que potencien y mejoren las experiencias ofertadas por ellas (UNWTO, 2018). En estas nuevas condiciones, Sacco (2011) denomina a la cultura como “Cultura 3.0”, puesto que la producción cultural comienza a diversificarse y fragmentarse gracias al acceso a las nuevas tecnologías y medios de comunicación. Además, las barreras entre productor y consumidor cultural comienzan a disiparse, dando lugar a situaciones de co-creación entre ambas partes (Richards, 2022). Sin embargo, algo que también se ha de destacar es el redescubrimiento de la cultura como motor de cohesión social, creación de identidad y apoyo a la creatividad por encima del beneficio económico, lo que Richards (2014) definió como “Turismo cultural 3.0”.

Toselli (2006) ya destacaba la importancia del turismo cultural para preservar el interés por las identidades locales en un contexto cultural homogéneo que ha traído consigo la globalización. A su vez, mediante la gestión sostenible, puede prevenir que la llegada de turistas no altere las identidades locales y fortalezca la cohesión de las comunidades (Comisión Europea, 2023).



FIGURA 2.
Trenzado con
esparto.

Fuente: Consell
d'Eivissa (2022)



FIGURA 3.
Casa tradicional mallorquina .

Fuente :
Españolita (2021)

En esta nueva búsqueda de identidad ha cobrado mayor popularidad visitar localizaciones apartadas donde el turista es quien decide qué experimentar en detrimento de los itinerarios fijos, lo cual favorece el intercambio cultural gracias al contacto con locales que proporcionan información de primera mano alejada de lo expuesto en redes por las agencias (Tichindelean et al. , 2022) .

Incluso en experiencias más apartadas o en el medio rural, la sinergia con las industrias creativas comienza a ser imprescindible puesto que generan materiales que comunican y aportan un mayor valor a las experiencias turísticas (Brouder, 2012) . Cuando un turista consume productos culturales, es posible mejorar la experiencia a través de materiales adicionales como gráficos, animaciones explicativas o incluso un diseño de empaquetado en caso de vender productos artesanos (UNWTO, 2018) .

Richards (2018) concluye que la finalidad de todos los nuevos temas apuntan a la búsqueda o reafirmación de la identidad de los turistas :

— “No se puede ser turista cultural sin materiales culturales para consumir, lo que a su vez requiere un cierto nivel capital cultural o competencia, y debe significar algo para uno, por para usted, por ejemplo aprendiendo algo o afirmando su identidad” . (p . 17) .

Además, de acuerdo con Sacco (2011), la forma de consumo cultural también ha cambiado y contemplar la cultura de forma pasiva ya no es suficiente, sino que se busca una participación cultural activa . Ya no basta con exhibir el patrimonio, dado que los turistas buscan aportar valor, lo dando lugar a situaciones de co-creación entre turistas e instituciones (Richards, 2022) .

Como respuesta a todos estos cambios, surgen diferentes proyectos que responden a los nuevos intereses . Dentro del contexto nacional, destaca el proyecto Españolita, fundado por Carmen Ruiz de Huidobro, un modelo de turismo regenerativo en Mallorca enfocado en crear un impacto positivo en el medio ambiente y en las comunidades . Las experiencias que ofrece son para un grupo reducido de hasta 12 personas y sus principales clientes son perfiles creativos como diseñadores o arquitectos . Las experiencias tienen la intención de compartir la cultura española mediante la gastronomía, la visita a talleres artesanos o acceder a lugares apartados que solamente un local conoce, así como residir en lugares con arquitectura tradicional (Cardona, 2021; Españolita, s . f .) .



4.2. Orígenes y roles del museo etnográfico

4.2.1. Introducción histórica al museo

Tras haber analizado el desarrollo del sector del turismo cultural, este segundo apartado comenzará con una breve revisión histórica para comprender el rol de los museos hoy en día y su posición dentro del contexto contemporáneo. Posteriormente, se enfocará el análisis de los museos etnográficos como una especialización concreta dentro de la museología.

Graf et al. (2016) localizan las bases de los museos actuales a comienzos de la Edad Moderna. De acuerdo con Kotler et al. (2008), ese momento histórico coincide con el auge cultural en Italia en el siglo XVI, donde el interés por la naturaleza y el arte fomentados por el Renacimiento fomentaron la construcción de grandes edificios custodios de colecciones no especializadas de carácter privado, únicamente accesibles por los miembros de las clases favorecidas como la nobleza, la burguesía y el clero. Sadurní (2023) califica a dichas colecciones como “gabinetes de curiosidades” que proliferaron en diferentes países europeos como España, Alemania o Dinamarca hasta el siglo XVIII, e incluso algunos de ellos fueron reconvertidos en museos en el siglo XIX.

Ross (2004) destaca la Ilustración en Europa como el siguiente movimiento que tendrá implicaciones importantes en la evolución de los museos. Durante el siglo XVIII aparecerán los primeros museos públicos en Francia, Gran Bretaña y Berlín con intención de educar a la población en términos culturales, como es el caso del British Museum (Hunt, 2022). Sin embargo, Kotler et al. (2008) advierten que estos museos todavía se alejaban de ser públicos, ya que la entrada estaba limitada a fechas y épocas concretas, mientras que el resto del tiempo las colecciones solo eran accesibles para eruditos e ilustrados. Noordegraaf (2003) compara cómo las colecciones del siglo XVIII se encontraban dentro de edificios privados mientras que en el siguiente siglo, el siglo XIX, comienzan a proyectarse edificios con fines claramente expositivos para toda la población, utilizando para ello vitrinas de cristal y peanas donde la colección quedaba a disposición de la población para ser observada y estudiada.



FIGURA 4.
Gabinete de un particular, de Frans Francken el Joven, 1625

Fuente : National Geographic (2023)



En el siglo XIX comenzó a aumentar el número de museos, pero con una diferencia clara respecto a sus predecesores: la especialización (Graf et al., 2016). Sandahl (2019) destaca esa aparición acelerada de museos centrados en un campo del conocimiento concreto a finales de siglo, lo que se traduciría en que sus colecciones se compusieran de fondos adquiridos desde un punto de vista técnico. Es en este punto donde cada vez una separación más marcada entre áreas de estudio como el arte, la ciencia o la etnografía, que a su vez permitían la diferenciación entre instituciones.

En el siguiente siglo tiene lugar la fundación del Consejo Internacional de Museos (en adelante, ICOM) en 1946, una organización centrada en prestar apoyo a sus miembros y órganos gubernamentales para la conservación y difusión del patrimonio en todas sus formas (ICOM España, 2023). Brown y Mairesse (2018) sitúan a finales de los 60 otro de los principales cambios en el ámbito de los museos motivada por una de las primeras definiciones de museo:

- “Un museo es una institución permanente sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y exhibe, con fines de estudio, educación y deleite, evidencias materiales del hombre y su entorno”. (ICOM, 1974 como se citó en ICOM Czech Republic, 2020, p. 2)

La adición de “al servicio de la sociedad y su desarrollo” influyó en las prácticas tradicionales de los museos durante las décadas de los 70, donde el foco se desplazaba de la preservación e interpretación de las colecciones hacia las necesidades de la comunidad (Brown y Mairesse, 2018).

Los museos y su forma de operar siguieron evolucionando hacia una visión más pluralista y aperturista, donde la cultura de las clases privilegiadas comenzaba a compartir espacios con muestras de la cultura popular (Ross, 2004). Por otro lado, dejan atrás su posición soberana y de autonomía para comprometerse con la sociedad, aceptando nuevas labores como la salvaguarda de identidades locales o la contribución a la regeneración turística y económica (Sandahl, 2019).

Debido al carácter cambiante de los museos en la sociedad actual, el ICOM ha acordado actualizar la definición de museo recientemente:

- “Un museo es una institución sin ánimo de lucro, permanente y al servicio de la sociedad, que investiga, colecciona, conserva, interpreta y exhibe el patrimonio material e inmaterial. Abiertos al público, accesibles e inclusivos, los museos fomentan la diversidad y la sostenibilidad. Con la participación de las comunidades, los museos operan y comunican ética y profesionalmente, ofreciendo experiencias variadas para la educación, el disfrute, la reflexión y el intercambio de conocimientos”. (ICOM, 2022a).

En esta nueva definición evolucionada se observa cómo “al servicio de la sociedad” ha adquirido nuevos matices que hacen referencia a preocupaciones actuales como la inclusión, la sostenibilidad o la participación de la comunidad que los museos no deben ignorar (ICOM, 2022b).



4.2.2. El museo etnográfico : implicaciones pasadas y presentes

La percepción y las expectativas depositadas en los museos han cambiado, de forma que es inconcebible que sean entidades indiferentes a su entorno socioeconómico y cultural. Dentro de ellos, existen museos dedicados a ciertas áreas de investigación, como lo es la etnografía. En este apartado, tras un análisis más general, se profundizará en cómo surgen entidades dedicadas a la preservación del patrimonio etnográfico y los cambios que han experimentado hasta la actualidad.

Fromm (2016) señala como punto de partida los siglos XVI y XVII, caracterizados por el expansionismo y la aparición de los nacionalismos en los países europeos. Es en este momento cuando a través de expediciones se descubren nuevos grupos culturales, minerales, flora y fauna, favoreciendo la aparición de colecciones privadas compuestas de diferentes objetos representativos de los territorios exóticos descubiertos. Más adelante en el siglo XIX, la antropología comienza a ser considerada una disciplina científica que ubica al hombre como centro de estudio, lo que dio paso a la fundación de museos cuyo objeto de estudio eran grupos culturales foráneos, salvaguardando los objetos que utilizaban (Loureiro, 2019). Fromm (2016) menciona la carencia de información ni la posibilidad de interpretación que ofrecían, lo cual iría cambiando a principios del siglo XX con nuevos formatos museográficos donde se adjuntaban materiales de investigación o elementos fotográficos para facilitar el estudio y comprensión de los materiales expuestos, fruto del trabajo de campo de etnógrafos y antropólogos.

Hacia la segunda mitad del siglo XIX e inicios del XX, con el desarrollo de los nacionalismos en las grandes potencias europeas, crece el interés por la cultura popular y la búsqueda de identidad nacional y lo vernáculo (Loureiro, 2019). Será entonces cuando los museos etnográficos comenzarán a tomar dos posibles caminos (Roigé, 2007):

- Por un lado, los herederos del colonialismo centrados en las culturas exóticas
- Por otro lado, aquellos impulsados por el Romanticismo y el interés por lo popular dedicados al estudio y preservación de la cultura local o nacional, especialmente en el entorno rural.

Durante el siglo XX seguirán abriéndose museos de carácter local en países europeos como Italia o España con el fin de recuperar la cultura popular que había sido desplazada por la industrialización y las pérdidas a raíz de la Segunda Guerra Mundial (Forni, 1999; Loureiro, 2019). El museo se contemplaba como una herramienta de conservación y estudio del patrimonio cultural local tangible e intangible por su valor científico e identitario (Morán, 2013).



FIGURA 5. Sala de indumentaria tradicional en el Museo del Pueblo en 1940.

Fuente : Ministerio de Cultura y Deporte (2024)



En esta línea, dentro del ámbito nacional destaca cómo en las dos primeras décadas del siglo XXI el número de museos etnográficos ha llegado a duplicarse (Ministerio de Cultura y Deporte, 2020). Sin embargo, el porcentaje de visitas por tipología de museo muestra cómo son los centros menos visitados (Ministerio de Cultura y Deporte, 2022), lo que implica que el interés social no acompaña la apertura de dichos centros. Algunos autores justifican este crecimiento como resultado del uso de fondos europeos para preservar una cultura popular que se había dejado atrás con el aumento de la calidad de vida y el abandono del campo en los 60, pero que podían atraer el interés turístico y tener un impacto revitalizador en zonas rurales (Barragán, 2015; Valadés, 2015).

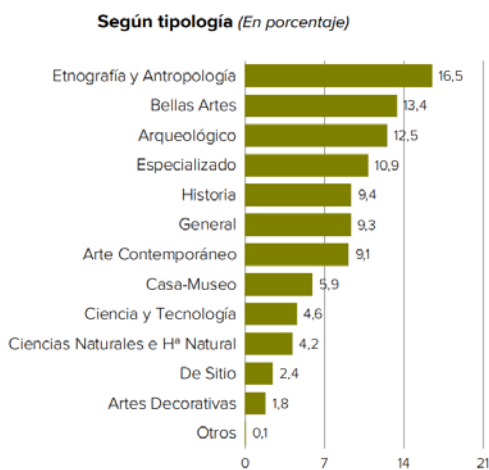


FIGURA 6. Museos y Colecciones Museográficas por tipología y tamaño de municipio.

Fuente: Ministerio de Cultura y Deporte (2022)

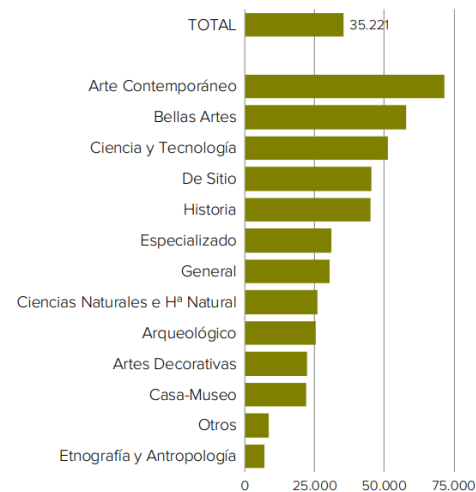


FIGURA 7. Visitantes estimados por museo abierto según tipología.

Fuente: Ministerio de Cultura y Deporte (2022)

Sin embargo, el crecimiento acelerado de estos museos, en una gran parte locales, provocaría la aparición de colecciones similares y repetitivas, lo que disminuía el interés por visitarlos (Fernández, 2002). Sumado a esto, Blanco (2020) expone la carencia de materiales explicativos y contextuales en colecciones más actuales y planificadas como la del Museo Etnográfico de Castilla y León, cuyo discurso no conecta con las preocupaciones de la sociedad actual, lo que dificulta la comprensión y frena el interés de los turistas.

Diferentes autores también detectaron cómo el interés se ha desplazado a otras industrias culturales y existe una percepción negativa de que lo tangible es tedioso (Chaparro, 2018; Roigé, 2007). Muchos centros carecen de una identidad propia y no han asimilado los cambios culturales que el museo actual requiere en la actualidad, haciendo que sus objetivos y exposiciones no generen una imagen profesional y atractiva (Loureiro, 2019). A esto se suma la desconexión con los públicos más jóvenes que necesitan la interpretación de la cultura local de antaño como si de un museo histórico se tratase, ya que no conectan con esas identidades (Barragán, 2015).



Pese a estos hallazgos negativos, en la literatura se recogen posibles caminos a futuro y cierto positivismo para sobreponerse ante dichos problemas. Loureiro (2019) sugiere explorar nuevos métodos que mejoren la comunicación bidireccional aprovechando la conexión del museo con el territorio, así como asociarse a redes museísticas o con otras entidades locales. Chaparro (2018) y Espeso–Molinero (2019) por su parte, coinciden en la importancia de comunicar al mismo nivel que preservar integrando nuevas tecnologías, desarrollando marcas atractivas o utilizando experiencias holísticas que conecten con los públicos actuales.

Otros autores destacan cómo la etnografía puede dar respuesta a problemas contemporáneos como la búsqueda de autenticidad y de una identidad propia mediante un discurso renovado que conecte con los públicos (Morán, 2013; Roigé, 2007). En línea con esto, Belenioti y Vassiliadis (2017) también destacan el potencial que tiene la combinación de la educación con el entretenimiento, desarrollando así experiencias activas.

Hernández (2007) insiste en la necesidad de hilar un discurso coherente que se refleje desde en la escenografía de la exposición hasta la arquitectura del propio edificio, logrando convertir el museo en un espacio vivo, dinámico y creativo. Para esto último, las nuevas tecnologías como la realidad aumentada o la realidad virtual se utilizan cada vez más, ya que permiten mejorar la comprensión del visitante haciendo uso de elementos 3D (Londoño y González, 2018).



FIGURA 8. Sala de exposición en el Museo Etnográfico de Castilla y León.

Fuente : MiguelAlanCS (2024)

En esta búsqueda por la renovación del diálogo y el uso de nuevos canales, Kovaleva et al. (2018) destacan la importancia que han tenido las redes sociales del Museo Ruso de Etnografía para difundir tanto su patrimonio como su marca, lo que se ha traducido en un mayor número de visitantes. Londoño y González (2018) insisten en que las redes sociales ofrecen multitud de funciones a los museos hoy en día, siendo una fuente de información práctica para los turistas antes de realizar su visita y a su vez, una herramienta de promoción.



Poco a poco, los museos etnográficos de las dos últimas décadas han comenzado a implementar los cambios mencionados .

lorio y Wall (2011) destacan el papel que ha tenido el Museo de las Máscaras del Mediterráneo en el proceso de rehabilitación del turismo en Mamoiada (Cerdeña, Italia), una zona apartada cuyo patrimonio cultural apenas estuvo documentada en otros idiomas aparte del italiano . Gracias a un tramado de redes de asociaciones con artesanos e instituciones culturales locales, surgieron eventos y exposiciones a lo largo del año con la intención de dar la opción a los visitantes de experimentar una cultura más auténtica y local .

Tal ha sido su efecto que en años posteriores medios como National Geographic han documentado el día de San Antonio, donde las máscaras, el elemento etnográfico diferencial del Museo de Máscaras del Mediterráneo es el protagonista (Somvichian–Clausen, 2017) .



FIGURA 9 .
Disfraz tradicional utilizado el día de San Antonio .

Fuente : Gianni Careddu (2015)

Recientemente L'ETNO, un museo etnológico valenciano ha sido considerado el mejor museo de Europa en 2022 (Coll, 2023) gracias a sus esfuerzos por innovar a la hora de difundir el patrimonio, incluyendo voces y relatos de la gente local que incentiven el diálogo social y la comprensión del pasado (European Museum Forum, 2023) .



4.3. La marca en el ámbito museístico

Durante el análisis de la situación de los museos hoy en día, tanto la literatura académica como diferentes instituciones recomiendan generar una marca sólida acompañada de un discurso propio que reavive el interés por consumir la cultura. Por ello, será imprescindible revisar los conceptos de marca en primera instancia, para después profundizar en cómo se adapta a los museos desde la visión teórica y práctica.

4.3.1. El concepto de marca

Una creciente competencia cultural sumada a la reducción de presupuestos por parte de las entidades públicas ha empujado a estas instituciones a adoptar estrategias propias del sector privado como son la marca y la gestión de la misma desde los años 90 (Olins, 2008 como se citó en Stallabrass, 2013). La marca tenía como fin generar una voz propia que fuera más allá de sus colecciones para atraer nuevos públicos y consolidar los que ya tenían (Cole, 2008).

Belenioti y Vassiliadis (2017) ven la creación de marcas memorables, vivas y de alto valor como un reto obligado para cualquier ONG o entidad cultural actualmente, ya que gracias a sus potentes marcas, museos londinenses como el Victoria & Albert o el Tate Modern han posicionado a Londres como referente del sector museístico. Dentro de este fenómeno, también destacan museos como el Guggenheim, cuya marca ha servido como un garante de calidad que le ha permitido abrir otros centros con el mismo nombre en diferentes países obteniendo resultados muy positivos (Caldwell, 2000).

En primer lugar, es necesario comprender qué es y qué función tiene una marca. Chaves (2015) proporciona la siguiente definición de su función:

— “Toda marca “marca” a su autor. Diga lo que ésta diga, siempre dirá, además, “aquí alguien ha dejado su huella”.” (p. 42).

Costa (2012) la define como un constructo estratégico formado por un cúmulo de elementos visuales o comunicativos con significados concretos. Sin embargo, esos significados serán interpretados por sus públicos, en los que dejará una impresión o “imagen de marca”, la parte externa que completa y da sentido a la marca. Capriotti (2007) coincide con esto, aclarando que la “imagen de marca” se traduce en la opinión que los públicos tienen de una entidad y la “identidad de marca” se traduce en un conjunto de atributos distintivos o una personalidad diferencial frente al resto de marcas.

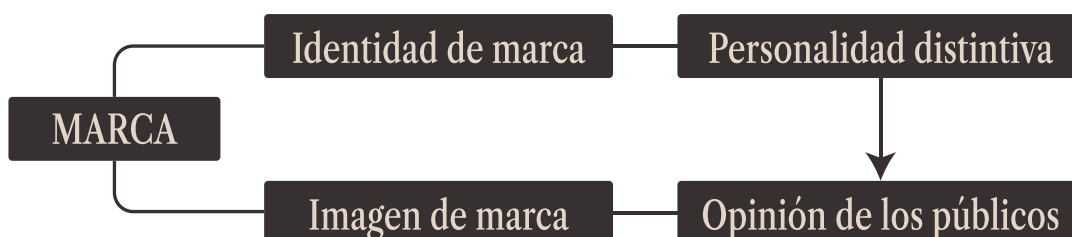


FIGURA 10. Esquema basado en los conceptos de Costa (2012) y Capriotti (2007).

Fuente: Elaboración propia



Dentro de la investigación museística, Caldwell (2000) considera que una marca es exitosa cuando logra evocar asociaciones positivas en la mente de los públicos. Stallabrass (2013) añade la importancia de que una marca debe ser fundamentalmente afirmativa y su mantenimiento implica comunicar lo positivo y ofrecer una garantía de calidad constante.

4.3.1. Gestión de marca para museos

Tras comprender qué es y qué compone una marca, es necesario entender cómo se trabaja o gestiona, es decir, la gestión de marca o *branding*. El *branding* es definido por Kotler y Keller (2011) como la acción de atribuir a un producto o servicio el poder de la marca con el fin de crear diferencias frente al resto. Capriotti (2010) coincide con la función del *branding* como proceso mediante el cual se logra que una identidad de marca se traduzca en una imagen de marca distintiva en la mente de los públicos frente al resto del mercado.

Wallace (2006) ofrece una definición adaptada para dicho proceso:

- “La gestión de marca consiste en crear y mantener un conjunto de programas y actitudes que transmiten una promesa clara, fomentan la familiaridad y generan un apoyo continuo. La gestión de marca incluye un logotipo y un tema, y entonces va más allá de esos elementos para abarcar todas las actividades que afectan a la comunidad del museo” (p. 2).

Kotler et al. (2008), consideran que el *branding* permite posicionar la marca en la mente de los consumidores y debe tenerse en cuenta en cada actividad o decisión del museo para lograr unos objetivos a largo plazo: visibilidad (conocimiento de marca), atención (percepción de marca) y lealtad (fidelidad a la marca). Liu et al., (2015) analizan cómo mediante la compleción de estos objetivos se genera valor de marca, una suma de atributos tangibles e intangibles percibidos que la hacen preferida y superior frente a la competencia, o en otras palabras, una imagen de marca positiva (Summa, 2019). Este valor diferencial o imagen de marca puede suponer la diferencia frente a otras instituciones en un contexto nacional e internacional (Caldwell, 2000).

La primera fase del *branding*, por tanto, es desarrollar una identidad de marca. Capriotti (2013b) la identifica como “conjunto de características, valores y creencias con las que la organización se identifica y se autodiferencia de las otras organizaciones concurrentes en un mercado” (p. 140), lo que también se traduce en una personalidad o entidad institucional. Costa (2018) considera que una identidad posee dos caras, una objetiva y una subjetiva. La cara objetiva responde a su estructura institucional, su historia o su desarrollo, mientras que la cara subjetiva es el compendio de mensajes que la institución emite a sus públicos.

Capriotti (2013b) divide la identidad corporativa en dos componentes: la filosofía corporativa y la cultura corporativa. La filosofía corporativa aglutina la Misión Corporativa, que responde a “qué es y qué hace” (p. 142), los Valores Corporativos, que responden a “cómo hace” (p. 142) y la Visión Corporativa, que señala “A dónde quiero llegar” (p. 143) y la cultura corporativa comprende todos los comportamientos, creencias o valores del personal que trabaja dentro de la entidad.



Al igual que los autores anteriores, Kotler et al. (2008) animan a iniciar el proceso de gestión de marca a través de la construcción de una identidad distintiva. Para ello, Wallace (2006) insiste en la importancia de que tanto la colección, el producto fundamental de un museo, como cualquier otro elemento, evento o asociación, deben estar alineados con la misión y los valores, siendo a su vez coherentes entre sí para que la identidad se traduzca en una imagen positiva en la mente de los consumidores que conduzca hacia la confianza y predilección por la marca.

Kotler et al. (2008) añaden que las identidades de los museos deben construirse mediante símbolos, logotipos y eslóganes que son consecuencia de la misión y los valores. Estos deben usarse de forma coherente y repetida en todas las acciones del museo para generar una asociación mental potente en los públicos o partes interesadas. Otros autores añaden que lograr construir una identidad positiva en un museo le permite alcanzar sus objetivos estratégicos a largo plazo y promocionar su exposición o colección (Pusa y Uusitalo, 2014), pero también genera lealtad en sus públicos y puede alentar las asociaciones con otras instituciones culturales (Ajana, 2015).

Posteriormente Pusa y Uusitalo (2014) diferencian cuatro dimensiones de identidad dentro del contexto museístico:

- “(1) productos básicos, como colecciones y exposiciones; (2) personas, como usuarios típicos o ideales, artistas o el director del museo; (3) símbolos, como imágenes visuales, metáforas, el nombre del museo, el edificio y la arquitectura o el patrimonio; y (4) la organización: sus valores, profesionalidad, estilo de gestión y asociaciones en red” (p. 28).

4.3.2. La identidad visual

Tras haber definido la identidad de marca, Kotler et al. (2008) apuntan a que el siguiente paso en la gestión de marca es la elaboración de un sistema de identidad visual que la encapsule y comunique. Capriotti (2013b) también utiliza el término de identidad visual para dar nombre al conjunto de elementos audiovisuales, industriales, ambientales o arquitectónicos sobre los que se apoyan el logotipo, los colores corporativos y la tipografía corporativa. Es por ello que Wallace (2006) hace hincapié en prestar atención al diseño de todo lo que rodea a la exposición, el estilo curatorial con el que se explica los fondos que la componen, los eventos que se celebran en base a ella, los productos de la tienda, el personal o incluso la tipografía empleada en la señalética.



FIGURA 11 .
Aplicaciones de
marca del V&A
Museum .

Fuente : Saffron
Brand Consultants
(2024)



No obstante, Ross (2004) detecta cómo de forma general los museos no dan importancia a una estrategia de comunicación a largo plazo e insiste en la importancia de planificar un discurso cultural, ya que de esto dependerá poder conectar con las audiencias de una forma diferenciada . Capriotti (2013a) en un contexto más concreto, concluye que la mayoría de los museos catalanes en su mayoría tampoco ven la comunicación como un recurso a corto plazo y por ello presentan carencias estratégicas, yendo en contra de la importancia que tiene generar una imagen positiva .

Haciéndose eco de esta problemática Johnson (2014), director creativo del estudio Johnson Banks que llevó a cabo la planificación y elaboración de la marca del Science Museum de Londres, defiende la necesidad de generar una arquitectura de marca consistente que abarque todos los medios de comunicación del museo (web, cartelería, rotulación, etc .) para diferenciarse, ya que actualmente la mayoría de museos presentan una estrategia de comunicación e identidad visual similar, lo que hace que se mantengan en el anonimato y los hace indistinguibles .

Respecto a los museos etnográficos, poco a poco están comenzando a aplicar estrategias de marca y a desarrollar un código visual contemporáneo . Un proyecto a destacar es el desarrollo de la marca Nordiska Museet, el museo etnográfico más grande de Suecia cuya comunicación busca adaptarse a los tiempos modernos tomando como base los elementos culturales del propio museo (Bold Scandinavia, s . f .) .



FIGURA 12 .
Cartelería del
Nordiska Museet .

Fuente : Bold
Scandinavia (s . f .)



4.4. Qué es la realidad virtual (RV)

La finalidad del proyecto es desarrollar un museo virtual que utilice la tecnología inmersiva como componente diferenciador, por lo que tras haber analizado la situación y el rol de los museos etnográficos hoy en día y cómo se genera y aplica la marca en un museo, es necesario comprender qué es la tecnología con la que se desarrollará MUVLE principalmente .

En el actual panorama tecnológico conviven diferentes tecnologías inmersivas como la realidad virtual (RV), la realidad aumentada (RA) o la realidad mixta (RM), las cuales comparten el término “realidad” y hacen uso desde del 2D hasta el 4D, además de presentar aspectos que se superponen y comparten entre sí, haciendo aún más confuso diferenciarlas (He et al . , 2017) . Flavian et al . (2019) analizan y revisan las taxonomías disponibles de las diferentes realidades, encontrando cómo una gran parte se apoyan en el “continuo Realidad–Virtualidad” propuesto por Milgram et al . (1995), donde se presentan los entornos reales y los entornos virtuales generados por ordenador como extremos, mientras que el término “realidad mixta” engloba todos los tipos de realidades en las que interactúan elementos reales y virtuales como por ejemplo, la realidad aumentada (Fig . 13) .

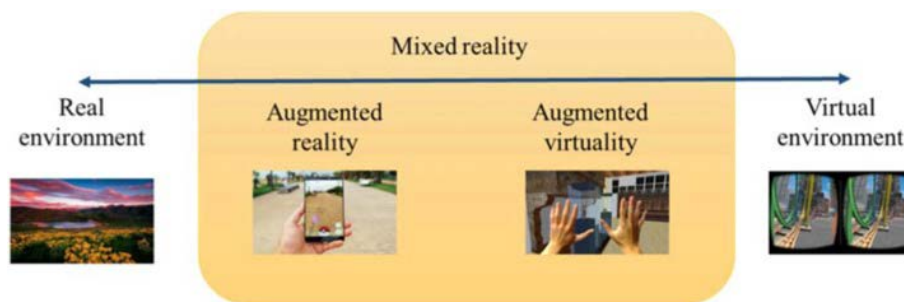


FIGURA 13 . Esquema basado en el “continuo Realidad–Virtualidad” propuesto por Milgram y Kishino (1995) .

Fuente : Flavian et al . (2019)

Bekele y Champion (2019) señalan tres problemas que se arrastran de esta taxonomía y están presentes en la investigación :

- “(1) la realidad aumentada y la realidad mixta se perciben como términos intercambiables, (2), la realidad mixta se percibe como una combinación de realidad Aumentada y virtual y (3) los usuarios quedan excluidos de la relación definitoria” (p . 676) .

En un estudio más reciente, Rauschnabel et al . (2022) observan que mientras la investigación académica trabaja con los términos de RV, RA y RM, teniendo referentes como Milgram et al . (1995), la industria tecnológica y las consultoras han impulsado nuevas clasificaciones utilizando para ello nuevos términos . Ejemplo de ello es Accenture, que ha utilizado el término paraguas realidad extendida (RX) para englobar todo tipo de tecnologías inmersivas como la RA y la RV en sus comunicaciones (Warnke, 2022) .



Este término también se ha popularizado en el ámbito académico como se puede encontrar en el análisis de Dwivedi et al. (2021) donde se define como un término que abarca dos subcategorías independientes, RA y RV. La realidad aumentada por su parte es el continuo que va desde la realidad asistida, siendo esta experiencia que resulta de la superposición de elementos visuales sobre un entorno real, hasta una realidad mixta completa, donde no haya posibilidad de distinción entre elementos virtuales y objetos reales por el usuario (Fig. 14).

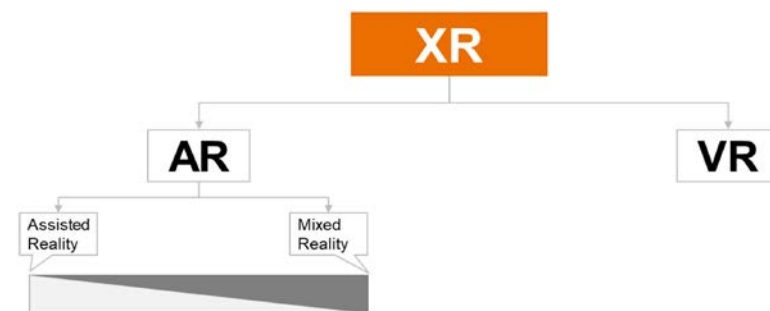


FIGURA 14. Esquema de realidad extendida.

Fuente: Dwivedi et al. (2021)

No obstante, para poder definir con precisión en qué consiste la realidad virtual, Bekele y Champion (2019), proponen una nueva definición teniendo en cuenta el esquema de interacción (Fig. 15) entre el usuario y la virtualidad junto a su grado de inmersión en él, así como la interacción entre el entorno virtual y el entorno real:

- “La realidad virtual (RV) oculta la visión de los usuarios al mundo real y la interacción de los usuarios se limita al entorno virtual. Los efectos sensoriales en los usuarios, la influencia de los usuarios en el entorno y la interacción con los elementos virtuales están limitados a las posibilidades de la tecnología subyacente. La característica fundamental de la RV es que puede establecerse una interacción y una relación bidireccionales continuas entre los usuarios y la virtualidad. Además, el entorno virtual de la RV está totalmente generado por ordenador. Por lo tanto, no existe una relación e interacción directas entre la realidad y la virtualidad” (p. 680).

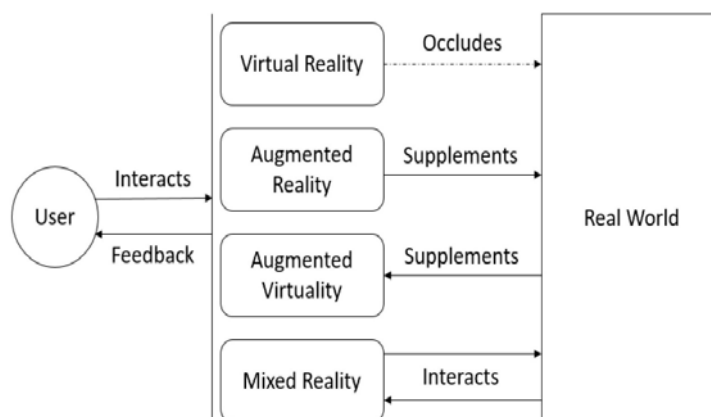


FIGURA 15. Interacción usuario-realidad-virtualidad (URV): Interacción entre los usuarios, las tecnologías de visualización y el mundo real.

Fuente: Bekele y Champion (2019).



La anterior definición a su vez puede considerarse una versión evolucionada de estudios precedentes como el de Carmigniani et al. (2011), quienes consideraban la RV como el conjunto de experiencias que transportan a los usuarios a un entorno virtual altamente inmersivo sin ninguna o poca posibilidad de interactuar directamente con su entorno físico inmediato.

En otro estudio aún más actualizado de Rauschnabel et al. (2022) se propone una definición similar con un enfoque más cercano a considerar la RV y la RA como partes independientes dentro de la realidad extendida (RX):

— “La realidad virtual es una experiencia artificial, virtual y centrada en el espectador en la que el usuario está encerrado en un espacio 3D que lo abarca todo y que está, al menos visualmente, aislado del entorno físico. Las experiencias de realidad virtual pueden ubicarse en un continuo de telepresencia que va desde atomístico (bajo) hasta holístico (alto)” (p. 13).

Algo que caracteriza esta definición es el término “telepresencia” que hace referencia al grado en que un usuario se siente más presente en el entorno virtual que en el físico. Bekele et al. (2018) utilizan también este término para denominar el estado alcanzado a través de una inmersión e interacción plenas en un espacio virtual.

Después de esta revisión taxonómica, se puede observar que una experiencia de RV consta de un entorno digital generado por ordenador que evita al usuario percibir el entorno real que lo rodea durante su inmersión. Esto es un dato clave para diferenciarla de la realidad aumentada, caracterizada tanto por la literatura académica (Dwivedi et al., 2021; Rauschnabel et al., 2022) como por la industria (Telefónica, 2024) por su capacidad de superponer elementos digitales a través de pantallas o lentes sobre el entorno real con el objetivo de enriquecer experiencias en todo tipo de áreas de trabajo.



FIGURA 16 .
Captura de pantalla del vídeo “AOL AUGMENTED ART GALLERY” .

Fuente : Art Of London (2021) .



4.4.1. Tipos de sistema de RV

Tras una revisión taxonómica del concepto de realidad virtual y sus características, de cara a enfocar el desarrollo del proyecto, se analiza qué tipo de experiencias virtuales se pueden desarrollar .

Uno de los aspectos clave de la RV es la inmersión o, de otro modo, la sensación de presencia o la sensación de sentirse uno mismo dentro de un mundo virtual (Martirosov et al . , 2022; Yung y Khoo-Lattimore, 2017) . La inmersión dependerá por su parte de la sensación de cercanía entre la tecnología empleada y los sentidos (Flavian et al . , 2019; Shin, 2017), de forma que mientras más en contacto se encuentren los sentidos y los dispositivos de entrada, mayor grado de inmersión se obtendrá dentro de una experiencia virtual (Fig . 17) .



FIGURA 17 . Continuo de incorporación tecnológica .

Fuente : Flavian et al . (2019)

Tras una revisión en de la investigación actual académica y de la industria tecnológica (Bekele et al . , 2018; Martirosov et al . , 2022; Muhanna, 2015; Shin, 2017; Telefónica, 2023) se pueden considerar tres tipos de sistema de realidad virtual según el nivel de inmersión que estos ofrecen y el grado de interacción con el entorno virtual, es decir, la posibilidad de que las acciones del usuario lo modifiquen :

- 1 . Sistemas de baja inmersión o no inmersivos : aquellos sistemas que permiten acceder a experiencias virtuales a través de dispositivos estándar como ordenadores o teléfonos inteligentes e interactuar con el entorno virtual con dispositivos de entrada convencionales como un teclado y un ratón, lo que los convierte en los más accesibles . No requieren dispositivos especializados ni métodos de seguimiento de postura, pero tampoco proporcionan una sensación profunda de inmersión al no sustituir completamente el campo de visión del usuario .
- 2 . Sistemas semi inmersivos : aquellos sistemas que utilizan proyecciones sobre varias pantallas o una gran pantalla cóncava junto con equipos de sonido, lo que en algunos casos permite una experiencia simultánea in situ de múltiples usuarios . Algunas instalaciones de esta índole incorporan dispositivos hápticos y de rastreo de movimiento para poder interactuar con el entorno virtual proyectado, pero sin llegar a opacar totalmente los sentidos o con ciertas limitaciones de movimiento, desfavoreciendo el estado de telepresencia o inmersión total .



- 3. Sistemas de inmersión total : aquellos sistemas que ofrecen al usuario una escena virtual en un amplio campo de visión, sustituyendo por completo al entorno real que lo rodea . También hacen uso de equipo especializado para realidad virtual como auriculares, lentes o controladores hápticos que habilitan la interacción con dicho entorno, de forma que el usuario llega a sentir que forman parte de ese entorno y el equipo que utiliza es una extensión de sus sentidos .

4.4.2. Desarrollo de experiencias de patrimonio con RV

Una vez categorizadas las experiencias según su grado de inmersión, se ahondará en qué tecnologías se emplean comúnmente a nivel general y a nivel particular en el contexto museográfico y patrimonial .

Los motores de videojuego se han posicionado como las herramientas más comunes para implementar sistemas de realidad virtual y visualización 3D tras el lanzamiento al mercado de multitud de dispositivos de RV (por ejemplo, Google Cardboard, Gear VR, HTC Vive) que ofrecen compatibilidad con ellos gracias a sus kits de desarrollo (Hahn, 2017) . Su principal ventaja reside en su multifuncionalidad : permiten la gestión de modelos 3D complejos, la capacidad de trabajar con diferentes formatos de archivo, el renderizado, la animación y la interacción, lo que ha popularizado su uso dentro del patrimonio cultural (Bekele et al . , 2018) .

Dentro de estas tecnologías, el motor más popular es Unity 3D de Unity Technologies, ya que posee una versión gratuita y dispone de documentación en línea que facilita el desarrollo de experiencias, extendiendo así su uso campos ajenos a los videojuegos como el patrimonial, la arquitectura, la medicina o incluso el *branding* (Checa y Bustillo, 2020; Jungherr y Schlarb, 2022) .

Un ejemplo fue la exposición Viking VR, una experiencia inmersiva donde los espectadores podían experimentar las imágenes y sonidos de un campamento vikingo del siglo IX, impulsada por el British Museum junto con otros grandes museos de Reino Unido . Unity fue elegido por la facilidad de importación de elementos en 3D y su facilidad de uso para preparar las escenas en RV (Schofield et al . 2018) .



FIGURA 18 .
Fotograma de la experiencia de RV Viking VR .

Fuente : Schofield et al . (2018)



También existen marcos de programación (*frameworks*) para poder prototipar o desarrollar estos entornos que permitan escalarlos a futuro, como es el caso de A-Frame (Rubio-Tamayo, 2023). A-Frame se trata de un *framework* de código abierto destinado a crear experiencias de RV basadas en HTML y JavaScript, desarrollado originalmente en el equipo de RV de Mozilla, lo que permite que personas sin conocimientos en programación puedan aprender y desarrollar experiencias de forma más sencilla (Santos y Cardoso, 2019b). Además, A-Frame es multiplataforma y compatible con cascos de RV como HTC Vive, Oculus Rift y Google Cardboard (Marcos, 2023). Dentro de este campo, también podemos encontrar otros *frameworks* de código abierto como React, desarrollado por Facebook, aunque utiliza como base una librería de Javascript y requiere de cierto nivel en programación (Santos y Cardoso, 2019a).



FIGURA 19 .
Fotograma del recorrido virtual para el Museo de Conimbriga realizado con A-Frame y fotografías 360° .

Fuente : Santos y Cardoso (2019a)

Por otra parte, para transformar elementos virtuales en modelos 3D digitales se utilizan diferentes técnicas de Realidad Capturada (RC) cuya elección dependerá de los conocimientos y condiciones particulares de cada proyecto (Carvajal et al. 2019). Hay diferentes métodos o herramientas, como el modelado 3D, el escaneado 3D, las fotografías panorámicas 360°, las imágenes estereoscópicas basadas en dibujos, planos o mediciones in situ o las nuevas técnicas como la fotogrametría digital (Carmo y Cláudio, 2013; Carvajal et al. 2019).

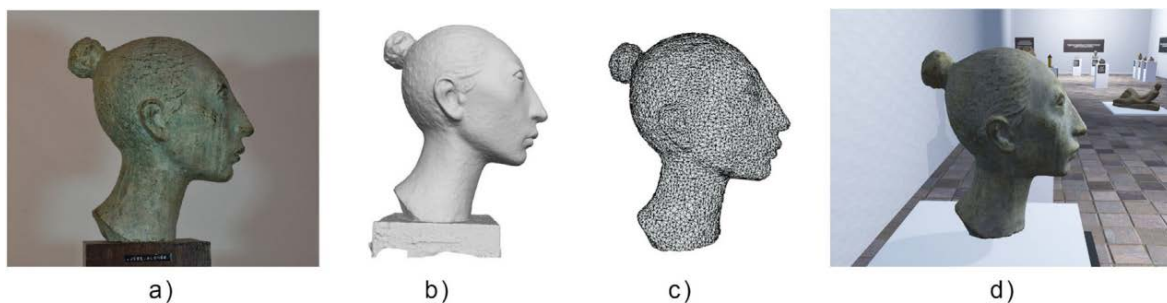


FIGURA 20 . a) Fotografía del objeto b) Malla compleja obtenida por fotogrametría c) Malla simplificada d) Malla simplificada y con texturas ubicada en museo virtual .

Fuente : Carvajal et al. (2019)



Aplicaciones como Maya, Blender o 3D Studio Max, que siguen los métodos tradicionales de modelado basado en la geometría han sido desplazados en uso por métodos como la fotogrametría, aunque siguen siendo necesarios para una post-producción de los modelos 3D obtenidos (Rahaman, 2021). Otro método que también se ha popularizado por su rapidez es la interconexión de fotografías 360° para generar espacios virtuales, aunque no permite cambios estructurales (Catton y Smith, 2021).

4.5. Progresión digital en museografía

4.5.1. Introducción de las tecnologías inmersivas en museografía

La introducción de avances tecnológicos en el campo cultural y museístico comienza a destacar en la década de los 90, con el fin de conservar, analizar y difundir el patrimonio cultural. Específicamente, destacaron aquellas tecnologías involucradas en la digitalización de objetos reales y la visualización por ordenador de los mismos (He et al., 2017).

Diferentes museos y galerías comenzaron a crear sitios web con el fin de publicitarse y atraer visitas. Sin embargo, al descubrir el potencial del alcance digital, se aventuraron en generar las primeras exposiciones virtuales compuestas de imágenes y textos descriptivos y contextuales (Catton y Smith, 2021). Dentro de esta etapa, también comienza el interés por preservar las exhibiciones temporales que ya habían finalizado, lo que favoreció la experimentación con las nuevas tecnologías disponibles (Carreras y Mancini, 2014).

En los últimos años de la década de los 90, las exposiciones virtuales comienzan a ser más complejas en su desarrollo y más atractivas para el visitante gracias a nuevas tecnologías como Adobe Flash que permitían la reproducción de videos, animaciones o audios en la web (Carreras y Mancini, 2014). Un ejemplo destacable de esta etapa es la exposición virtual “The Lorena Exhibition” desarrollada por Garibotto et al. (1999) cuyo objetivo era congelar a su homóloga física en el tiempo mediante un software de navegación en espacios 3D reconstruidos con fotos panorámicas junto con archivos de audio y vídeo reproducibles con entrevistas, mensajes de expertos y música ambiental.

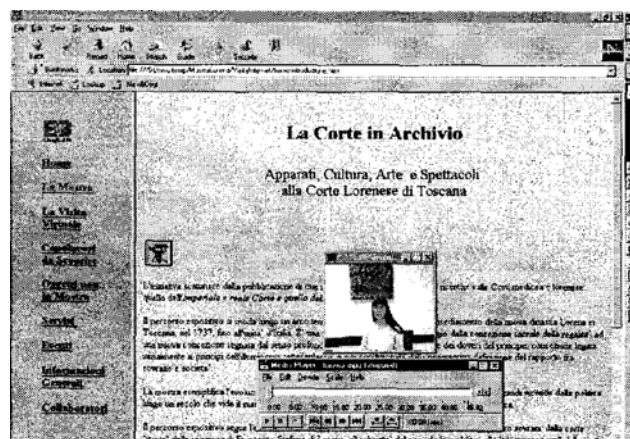


FIGURA 21. Mensaje introductorio de la exposición “The Lorena Exhibition”.

Fuente: Garibotto et al. (1999)



A mediados de la siguiente década crece la adopción de tecnologías inmersivas porque habilitan la interacción de los usuarios con los contenidos digitales y físicos de forma conjunta (Bekele et al., 2018). Esta adopción, no obstante, se verá limitada por el alto coste de los dispositivos y la necesidad de contar con un equipo multidisciplinar para desarrollar experiencias inmersivas (Carrozzino y Bergamasco, 2010). Sumado a esto, la mayoría de experiencias estaban ligadas a un espacio físico ya que solo eran posibles mediante el uso de visores (San Martín, 2012).

Un ejemplo de aplicación de tecnología inmersiva en esta fase es Jurascope, una experiencia de RA desarrollada por ART+COM Studios y WALL AG para la exhibición permanente del Museo de Historia Natural de Berlín (ART+COM Studios, 2007). Esta experiencia se logra gracias a la instalación de siete visores que apuntan a diferentes fósiles de la sala, de forma que al mirar a través de ellos se activa una animación superpuesta en la que se muestra un proceso de regeneración de piel y órganos sobre el esqueleto hasta que vuelven a la vida en su hábitat natural (San Martín, 2012).



FIGURA 22 .
Jurascopios
situados en una
de las salas de
la exhibición del
Museo de Historia
Natural de Berlín .

Fuente :
ART+COM Studios
(2007) .

Las exposiciones virtuales siguen desarrollándose, alcanzando mayor grado de complejidad, además de adquirir un enfoque centrado en la experiencia del visitante, la cual define Foo (2010) como “la experiencia de descubrir, aprender, contribuir y divertirse” (p. 23). Los museos e instituciones podían crear diálogos más disfrutables y elaborados, aunque aún había dificultades para implementar espacios 3D digitales navegables (Catton y Smith, 2021).

Dentro de las exposiciones virtuales también puede encontrarse un “museo virtual”, concepto que ya aparecía en la década anterior (Tsichritzis y Gibbs, 1991) para dar nombre a un espacio tridimensional que emula a un museo físico, alberga obras y es accesible de forma telemática, incluso sin la necesidad de tener una sede física. El término se mantendrá en uso para referirse a espacios tridimensionales interactivos y digitales no necesariamente inmersivos que buscan la preservación y difusión, pero adaptándose a un nuevo contexto donde la experiencia tiene que ser disfrutable para el público (Lepouras et al., 2004).



Un ejemplo de este tipo de museo se establecía en 2009 en el juego multijugador en línea Second Life . El Frank Lloyd Wright Virtual Museum exhibía diferentes obras del autor en varios edificios modelados tridimensionalmente que el arquitecto Frank Lloyd había construido físicamente (Prim Perfect, 2010) . Second Life sería pionero en la creación de este tipo de espacios experienciales más inmersivos e interactivos, donde se permitía comentar exposiciones, intercambiar información con otros usuarios e incluso rellenar el libro de visitas (Lepouras et al . , 2004; Bonis et al . , 2013)



FIGURA 23 . Edificio principal del Frank Lloyd Wright Virtual Museum en Second Life .

Fuente : PJ Trenton (2010) .

4.5.2. Desarrollo inmersivo en exposiciones virtuales

La investigación de la siguiente década mostraba optimismo con el uso de la tecnología de modelado 3D y de realidad virtual para presentar objetos y espacios interactivos, logrando así mayor sensación de inmersión o realismo en las exposiciones virtuales (Carreras y Mancini, 2014) .

Algunos investigadores como Bonis et al . (2013) comienzan a señalar las carencias en interactividad e inmersión que presentaban la mayoría de exposiciones virtuales de entonces, e invitando a los nuevos proyectos a hacer uso de componentes de escaneado 3D y aprovechar las mejoras en procesamiento de gráficos que ofrecían los ordenadores modernos para evitar generar exposiciones repetitivas que únicamente consten de imágenes y texto que el visitante consume pasivamente .



El aumento de interés por la tecnología inmersiva en el campo museográfico coincidiría con la adquisición de la empresa Oculus y su equipo de RV Oculus Rift por Facebook en 2014, unas lentes orientadas a la experiencia inmersiva de videojuegos en el ámbito doméstico (Catton y Smith, 2021). Sin embargo, Facebook anunciaba que su intención era no limitar esa tecnología al uso en videojuegos, sino aplicarla a diferentes campos, atrayendo la atención de empresas y consumidores con este movimiento (Olson, 2014). Durante los siguientes años, otras empresas comenzaron a lanzar sus propios equipos de RV como HTC Vive o Sony PlayStation VR que buscaban diferenciarse de la competencia ofreciendo mejoras respecto a Oculus Rift o precios más asequibles (Hahn, 2017).

Aun así, los precios seguían siendo bastante elevados para una tecnología poco conocida. La popularidad y el uso de las experiencias de realidad virtual comenzaría a aumentar significativamente con la aparición de Google Cardboard, que permitía convertir a los dispositivos personales como los móviles en lentes de realidad virtual por un bajo coste (20\$) (Catton y Smith, 2021). La aparición de Google Cardboard venía acompañada por su kit de desarrollo de software de código abierto, lo que también favoreció el desarrollo de aplicaciones en el apartado cultural (Hahn, 2017).

Poco después del lanzamiento de HTC Vive y Oculus Rift en 2016, empresas como V21 Artspace apostaron por explorar el uso de estos equipos capturando espacios mediante el escaneado láser y reproduciéndolos en 3D gracias a Unreal Engine, un motor de videojuegos, para después visitarlos a través de recorridos por exhibiciones de manera totalmente virtual (V21 ArtSpace, s. f.).

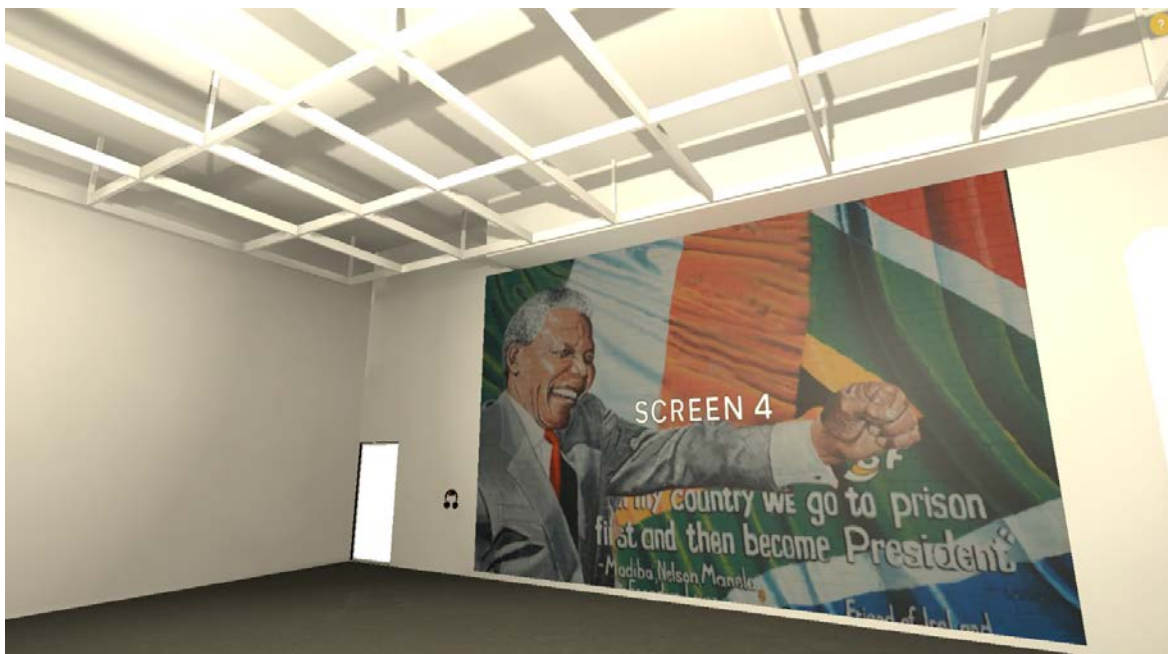


FIGURA 24 .
Captura de pantalla de "Anim18 : Celebrating British Animation : Immersive 3D Virtual Reality (VR) Exhibition".

Fuente : V21 Artspace (2018) .



Posteriormente, las restricciones en movilidad ocasionadas por la pandemia de COVID-19 obligaron a cerrar un gran número de museos en 2020 . Como respuesta, diferentes organizaciones culturales comenzaron a desarrollar proyectos con las tecnologías inmersivas para preservar su patrimonio y hacerlo accesible al público en esos momentos (Catton y Smith, 2021) . Un ejemplo de ello fue el equipo del museo Wieng Yong House que, ante la obligación de cierre durante la pandemia, desarrolló tres sistemas para ofrecer una experiencia interactiva y acceder a materiales que en ese momento no podían ser consultados (Arayaphan et al . , 2022) :

- Una experiencia de realidad virtual inmersiva “3D FabricVR” : haciendo uso de la gamificación, se disponen por el mapa distintos rollos de tela que el usuario debe recolectar durante su recorrido .
- Una visita del museo 360° “360° FabricVR” : permite acceder desde un navegador web y recorrer el museo, dando la opción a utilizar lentes de realidad virtual .
- Una galería digital con imágenes de diferentes telas e información respecto a cada una de ellas .



FIGURA 25 .
Diagrama del proyecto FabricVR .

Fuente : The Fabric VR Project (2022)

De forma general, las tecnologías digitales han permitido desarrollar nuevas formas de diálogo entre el patrimonio y el público a través de experiencias inmersivas, dejando atrás las exposiciones monolíticas y estáticas (Liu, 2020) . No obstante, Catton y Smith (2021) señalan el alto coste que aún supone implementar este tipo de experiencia y la necesidad de priorizar la accesibilidad a través de dispositivos móviles y navegadores web por encima de la inmersión, puesto que para eso es necesario equipo especializado como Oculus Rift .



4.6. Actualidad de los museos virtuales

Tras haber recorrido la historia y la aplicación de las tecnologías en el campo de los museos, se hará un análisis que permita ver cómo se están utilizando en los últimos años, qué niveles de inmersión suelen presentar los sistemas y cómo se acceden o difunden estas experiencias.

Como ya se hizo mención, desde los años 90 existen diferentes aproximaciones al concepto de museo virtual con mayor o menor grado de inmersión así como de interacción, dependientes del formato y de los dispositivos de entrada empleados (Carvajal et al. 2019). Además, los museos han evolucionado hasta convertirse en espacios que combinan educación y entretenimiento para sus visitantes, lo que ha favorecido la integración de información multisensorial como texto, imágenes y vídeos junto con tecnología de realidad virtual para comunicar su mensaje de manera más efectiva y atractiva (Lepouras et al. 2004; Jung y Tom Dieck, 2017).

Dentro de la investigación se pueden encontrar diferentes ventajas que potencialmente puede brindar el desarrollo de un museo virtual:

- Los museos virtuales han sido creados como respuesta ante las limitaciones físicas, facilitando el acceso del público al arte y la cultura. (Hung et al., 2013).
- Posibilitan ir más allá de los contenidos de una exposición concreta, combinando las colecciones de múltiples instituciones en una única exposición que supondría un gran reto físicamente (Carvajal et al. 2019).
- Al contrario de sustituir las experiencias in situ, pueden servir como primera impresión de un museo o cultura y fomentar una posterior visita física (Jung y Tom Dieck, 2017).

Gracias a estas potenciales ventajas, entre otros factores, los recorridos virtuales se han vuelto esenciales para la investigación y educación en línea, combinando el enfoque académico y la autoridad percibidas de los museos con la interactividad de los recursos digitales. Por ello, los principales museos a nivel internacional se han decantado por desarrollar sus propias exposiciones y recorridos virtuales de forma independiente o, en algunos casos, mediante portales externos (Li et al., 2022).

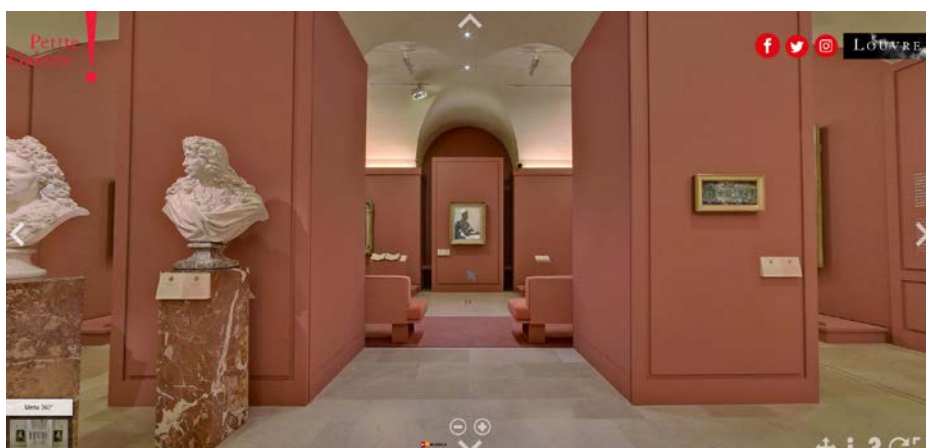


FIGURA 26. Captura de pantalla de recorrido virtual de la Petite Galerie del Louvre mediante la generación de espacios con fotografías 360°.

Fuente: Le Louvre (2024)



Dentro de las exposiciones propias, se ha de mencionar la exposición “Director’s Choice” de The National Gallery, para la cual se desarrolló un espacio en 3D navegable mediante navegador web . Esta exposición, independiente del museo físico, exhibe obras analizadas en unos emails semanales emitidos por el director de The National Gallery durante el cierre del museo físico por la pandemia del COVID-19 . Además, la gran aceptación y el atractivo resultado del proyecto le permitieron ganar el Webby Award de 2022 destinado a los mejores sitios web (The National Gallery, s . f .) .



FIGURA 27 .
Captura de pantalla de recorrido virtual por la exposición “Director’s Choice” .

Fuente : The National Gallery (2024)

En lo referente a portales externos, Google Arts and Culture ofrece alojamiento a museos para sus recorridos y colecciones digitales, alcanzando cifras en 2020 de más de 80 museos asociados en 25 países, dentro de los cuales se encuentran museos de renombre internacional como el British Museum (Kobyakova, 2020) . Si se accede a través del navegador, se encuentran recorridos virtuales por las diferentes salas de los museos mediante la tecnología Street Web, una combinación de escaneado 3D láser y fotografía 360° (Rodríguez-Boerwinkle et al . , 2023) . Por otro lado, las experiencias con un mayor grado de inmersión solo pueden disfrutarse mediante su aplicación para móvil haciendo uso de un equipo de realidad virtual (Google Arts and Culture, s . f .) .

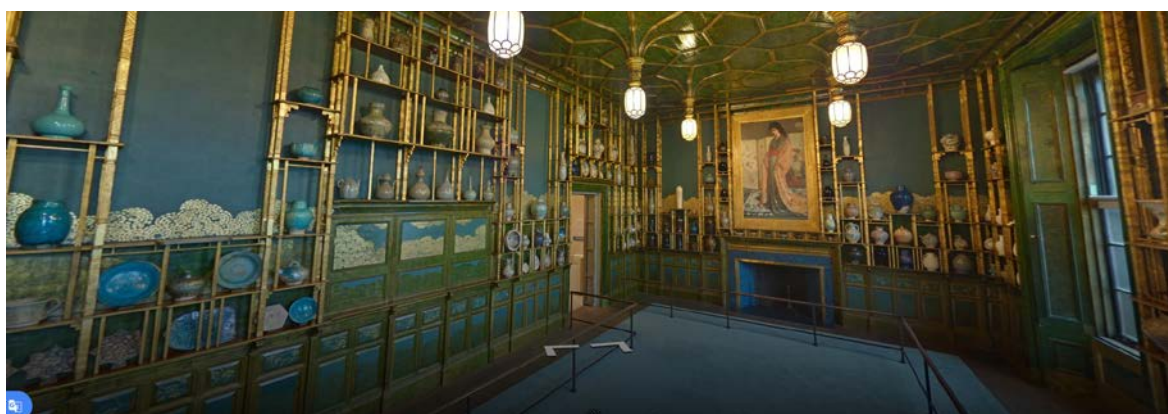


FIGURA 28 .
Captura de pantalla de tour 360° de la Sala del Pavo Real del Museo Nacional de Arte Asiático .

Fuente : Google Arts and Culture (2024)



Otro portal externo destacable es Sketchfab, donde se encuentran museos como el Museo Arqueológico Nacional de España o el Museo Nacional de Historia Natural de Chile que han abierto perfiles institucionales donde exhiben a modo de galería de imágenes distintos materiales digitalizados en formato 3D para que sean más accesibles al público (Servicio Nacional del Patrimonio Cultural, 2018). Estos elementos pueden visualizarse de forma estándar o activando la opción de realidad virtual, aunque a diferencia de Google Arts and Culture es que no hay un recorrido virtual, sino que se trata de una página web interactiva (Besoain et al. 2022).

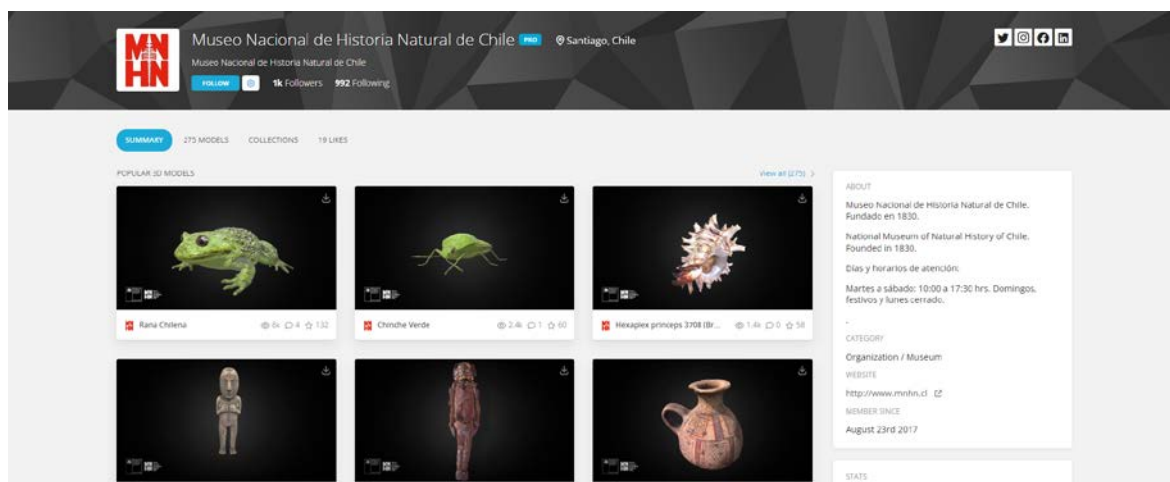


FIGURA 29 . Captura de pantalla del perfil del Museo Nacional de Historia Natural de Chile en Sketchfab .

Fuente : Sketchfab (2024)

Otros proyectos como el museo virtual Underwater Malta desarrollado por Gambin et al. (2021), sin embargo, generaron modelos 3D y los alojaron en Sketchfab para luego integrarlos en una web propia bajo la marca de un museo . Este proyecto permite a los usuarios acceder a un patrimonio arqueológico de difícil acceso sumergido en las aguas profundas de Malta, dándolo a conocer y preservándolo digitalmente antes de que la exposición al agua empeore su estado . Para poder capturar fotos de los modelos, utilizaron técnicas de fotogrametría adaptadas al paisaje submarino con potentes focos y cámaras de vídeo que posteriormente interpretaron mediante los programas RealityCapture y Agisoft Photoscan .



FIGURA 30 . Captura de pantalla de la web del Museo Underwater Malta .

Fuente : Underwater Malta (2024)



4.6.2. Museos virtuales inmersivos

Al investigar ejemplos de museos virtuales y la tecnología que han utilizado, se puede encontrar una amplia variedad de posibilidades para diferentes instituciones, desde museos virtuales hasta exposiciones virtuales integradas en museos. A continuación se expondrán algunos proyectos que buscan generar experiencias más cercanas a una visita física ya sea mediante la inmersión o la interacción

Museo virtual del Maule (2021):

El objetivo del proyecto, desarrollado por Besoain et al. (2021, 2022) era crear un museo cuya colección recogiera objetos de múltiples centros para exponerlos en un espacio 3D visitable a través de un equipo de realidad virtual. De esta forma, se da a conocer el patrimonio cultural de la región de El Maule (Chile) con el fin de incentivar futuras visitas. Se utilizó el software de Unity 3D para el modelado del museo y el diseño de las interfaces e interactividad, además de hacer uso de la fotogrametría para obtener los modelos 3D de los diferentes objetos expuestos.

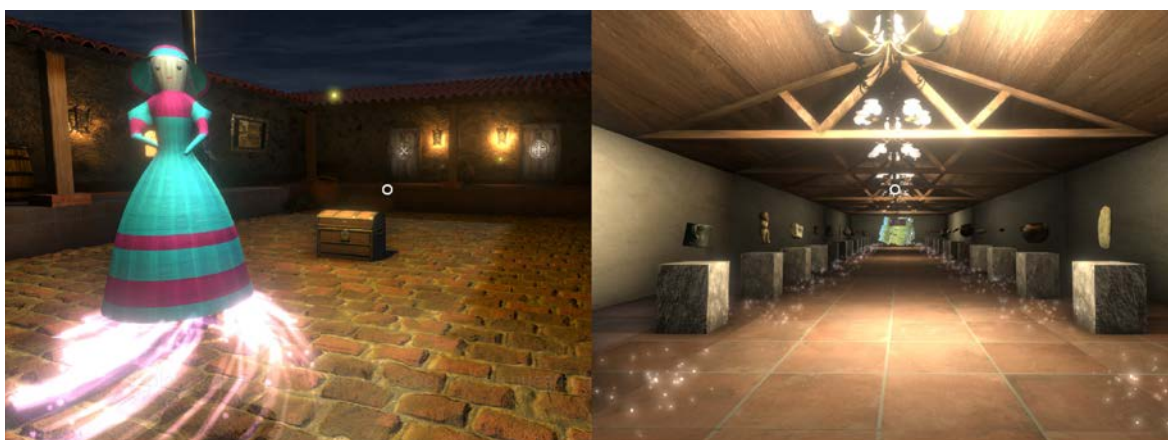


FIGURA 31 . Capturas de pantalla del Museo Virtual del Maule . (a) Escena de tutorial en la que un asistente virtual explica cómo interactuar con los objetos (b) Acceso principal a la colección .

Fuente : Besoain et al. (2021)

a)

b)

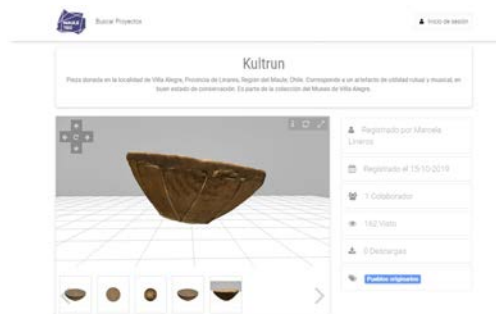


FIGURA 32 . Capturas de pantalla de la versión de escritorio del Museo Virtual de Maule . (a) Detalles de un objeto con el que se interactúa en la visita (b) Copia en el repositorio digital accesible por navegador .

Fuente : Besoain et al. (2021)

a)

b)



Por otra parte, se incluyó un asistente digital con ropas tradicionales de la región de El Maule para cumplir la función de guía a través de la visita. Algo a destacar también es la creación de un repositorio online donde poder visualizar las piezas sin necesidad de acceder a la experiencia virtual (Fig. 32).

Virtual Online Museum of Art (VOMA) (2024):

VOMA es un museo completamente virtual accesible mediante navegador web financiado mediante la plataforma Kickstarter e inaugurado en noviembre de 2020, aunque comenzó a desarrollarse en 2019. El proyecto fue concebido por el artista británico Stuart Semple, con ayuda de un equipo de desarrollo compuesto por arquitectos, diseñadores de CGI, expertos en juegos y comisarios (Nalewicki, 2020; VOMA, s. f.). Su colección se compone de cuadros en 2D y esculturas en 3D distribuidas en varias colecciones repartidas por los diferentes espacios del museo, dentro de los cuales se pueden encontrar jardines, cafetería o incluso una tienda propia con merchandising que puede comprarse dentro de la experiencia (Catton y Smith, 2021).

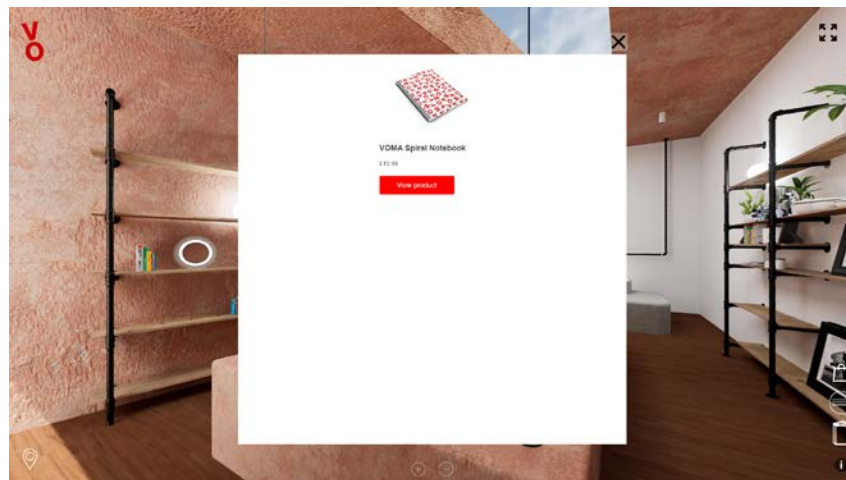


FIGURA 33 . Captura de pantalla de ventana emergente tras interactuar con uno de los indicadores de la tienda del VOMA .

Fuente : VOMA (2024) .



FIGURA 34 . Captura de pantalla del VOMA con una de sus esculturas expuesta y un corpóreo del logotipo al fondo .

Fuente : VOMA (2024) .



Thresholds (2018):

La exposición Thresholds era una experiencia de realidad virtual itinerante que imitaba a la primera exposición fotográfica celebrada en 1839 por William Henry Fox Talbot (Science Media Museum, 2018). En un posterior análisis de la exhibición, Tennent et al. (2020) destacan la yuxtaposición del espacio virtual sobre el espacio real para involucrar al tacto en la interacción con el espacio virtual, como por ejemplo, con las vitrinas. Además, otra ventaja que destaca el análisis es el concepto de instalación transportable escalable, pudiendo desplazarse tanto a grandes museos como a pequeñas galerías para ofrecerles una solución virtual atractiva que fomente visitas.



FIGURA 35 .
Espacio virtual
de la exposición
Thresholds .

Fuente : Matt
Collishaw (2017)



FIGURA 36 .
Instalación de
la exposición
Thresholds .

Fuente : Matt
Collishaw (2017)



The Kremer Collection (2017):

Un proyecto desarrollado por el estudio Moyosa Media para albergar réplicas digitales de los cuadros de los antiguos maestros holandeses que integran la colección de arte de George e Ilone Kremer (Menotti, s. f.). El museo no posee correspondencia física, y alberga un conjunto de más de 70 piezas de antiguos maestros pintores holandeses y flamencos del siglo XVII que solo se pueden ver a través de la experiencia de RV y no existen juntas como colección física (Richardson, 2024) . Cada pieza se fotografió entre 2 . 500 y 3 . 500 veces y se transformó en modelos 3D muy detallados mediante fotogrametría y el edificio fue diseñado y modelado por el arquitecto Johan van Lierop (Moyosa Media, s. f.) . Recientemente se ha habilitado la visita virtual de manera gratuita a través de su web, cuando antes era necesario adquirir la experiencia mediante páginas de venta de videojuegos como Steam o Viveport (The Kremer Collection, 2024) .



FIGURA 37 . Vista panorámica del interior de la Colección Kremer .

Fuente : Moyosa Media (s . f .)

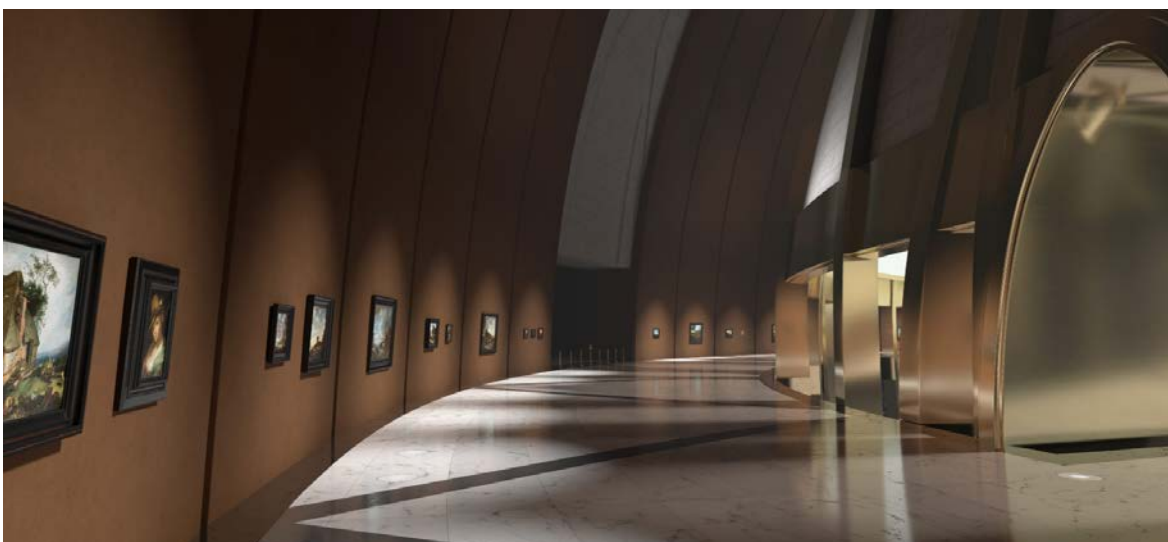


FIGURA 38 . Captura de pantalla del recorrido virtual .

Fuente : The Kremer Collection (2024)



Virtual Museum of Stolen Cultural Artifacts (2025):

La inauguración de este museo virtual está prevista para 2025, fruto de una colaboración entre la UNESCO y la Interpol. La colección expuesta se compone de 600 objetos robados de museos, colecciones y yacimientos arqueológicos por todo el mundo. Este museo pretende concienciar sobre las consecuencias del tráfico ilegal de patrimonio cultural, al tiempo que ayuda a recuperar y repatriar los bienes robados. Actualmente solo existen fotos con la propuesta arquitectónica de la mano de Francis Kéré, ganador en 2022 del premio Pritzker (Davic, 2023; Henley, 2023).



FIGURA 39 .
Imagen cortesía
de UNESCO /
Kéré Architecture
del espacio
expositivo .

Fuente :
Arquitectura Viva
(2023)



FIGURA 40 .
Imagen cortesía
de UNESCO /
Kéré Architecture
del espacio
expositivo .

Fuente :
Arquitectura Viva
(2023)



4.7. Estado actual de los museos etnográficos leoneses

La museografía en Castilla y León se caracteriza por una distribución irregular y dispersa debido a la distancia histórica y cultural entre provincias, lo que por otro lado ha dado lugar a una rica variedad de arte popular (Morán, 2013). Estos bienes etnográficos se sitúan principalmente en pequeños centros ubicados en núcleos rurales, aunque progresivamente aparecieron nuevos museos regionales como el Museo Etnográfico de León o el Museo Etnográfico de Castilla y León, que aglutina bienes de todas las provincias (Fernández, 2002; Morán, 2014).

Sin embargo, no es posible hablar de museología sin mencionar la Ley de Centros Museísticos de Castilla y León 02/2014, un nuevo marco legislativo para las entidades culturales de la Comunidad Autónoma a partir del cual nace la Red Museística de Castilla y León, un censo renovado en el que únicamente se incluyen aquellos centros que cumplen con determinados requisitos para ser integrados en las estrategias de turismo y subvenciones de la Junta de Castilla y León (Blanco, 2015; Junta de Castilla y León, 2023b).

Dentro de los 161 centros contemplados en el directorio de museos, actualmente 66 son museos, siendo el resto la conjunción de colecciones museográficas y centros de interpretación. A nivel provincial, 8 de 27 centros leoneses son etnográficos, por lo que este tipo de patrimonio representa un 40,7% de su oferta cultural (Junta de Castilla y León, 2023a).

Desde un punto de vista comunicativo de estos centros, Blanco (2015) señala diferentes características propias de la autonomía:

- La mayoría de museos y centros limitan su alcance a su localidad a través de canales tradicionales, normalmente condicionados por la carencia de personal especializado en comunicación y promoción.
- Los departamentos encargados de la difusión de contenido desarrollan estrategias enfocadas a públicos con un nivel de estudios de Bachillerato o inferior, dejando a un lado los universitarios.
- Es común la organización de talleres, excursiones o exposiciones temporales como herramienta de promoción y demostración de dinamismo de la entidad organizadora.
- Por último, en un momento de digitalización importante, pocos museos disponen de una web propia, actualizada y funcional, utilizando el Portal de Museos de Castilla y León como espacio compartido salvo contadas excepciones, lo que reduce la interacción con los públicos enormemente.

Actualmente en León, una de las apuestas actuales por la preservación y difusión de la cultura leonesa es el Museo Etnográfico de León, recientemente renombrado Museo de los Pueblos Leoneses. Esta institución se posiciona como responsable provincial encargada de conservar, investigar y difundir la cultura e identidad leonesa a través del patrimonio etnográfico inmaterial y material presente en toda la provincia (Turismo de Castilla y León, 2023).



V . Resultados de la investigación

5 . 1 . Instrucciones y tutoriales

49

5 . 3 . Análisis de interacción

52

5 . 2 . Análisis de elementos museográficos

51



V. Resultados de la investigación

Los enlaces para visitar las exposiciones virtuales analizadas en este apartado están recopiladas y disponibles al final del documento . Para saltar a la página directamente, click [aquí](#) .

5.1. Instrucciones y tutoriales

Es de gran importancia ofrecer al visitante instrucciones previas o disponibles durante la visita para que pueda interactuar y hacer uso de las diferentes funcionalidades de las que se haya dotado a la experiencia (Besoain et al . , 2021; Li et al . , 2022) .

Se han escogido tres propuestas para este apartado de análisis . Las dos primeras son museos virtuales mencionados anteriormente, The Kremer Collection y el VOMA, mientras que la tercera se trata de una exposición virtual desarrollada por V21 ArtSpace, “Reverie : Lost In A Daydream” .

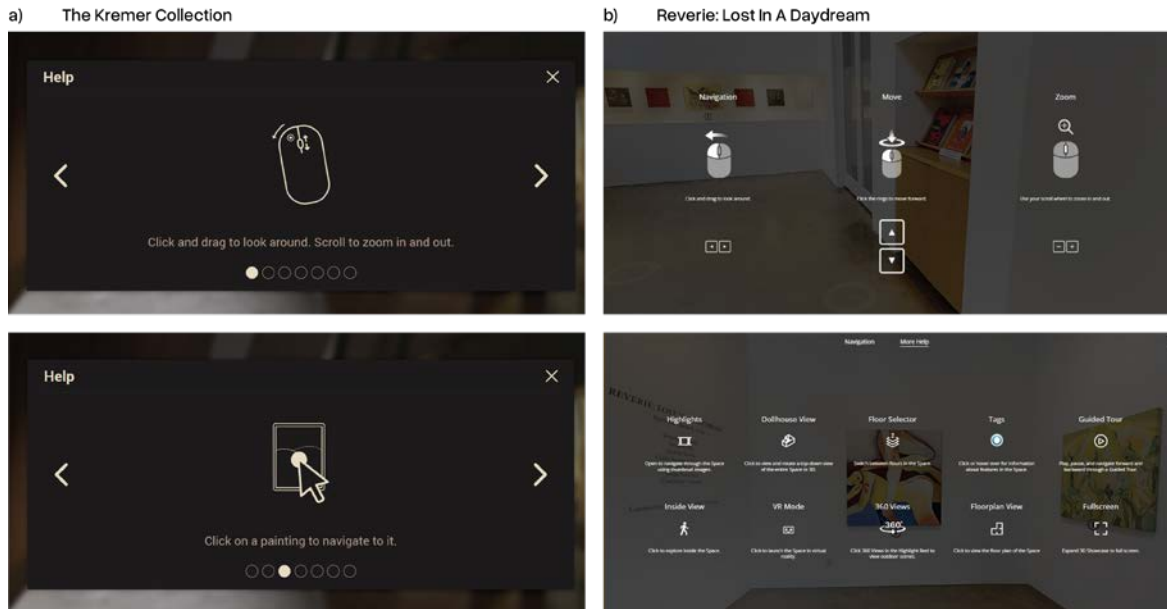


FIGURA 41 . Capturas de pantalla de las instrucciones de los tours virtuales de The Kremer Collection (a) y Reverie : Lost in A Daydream (b) .

Fuentes : The Kremer Collection (2024), V21 ArtSpace (2024)

En estos dos casos se observa el uso de iconografía acompañada de pequeños textos para explicar la movilidad y las interacciones disponibles en la visita . Si se habilita el modo de realidad virtual, en la experiencia de V21 ArtSpace no aparecen las indicaciones, pero en The Kremer Collection lo suplen con video holográfico explicativo que el usuario debe reproducir al entrar a la experiencia, donde los fundadores explican de forma oral cómo interactuar (Fig . 42) .



FIGURA 42 . Captura de pantalla del holograma introductorio a la exposición de The Kremer Collection .

Fuente : HTC Vive (2019) .

En el caso del VOMA, en lugar de utilizar gráficos estáticos, ofrecen un vídeo explicativo con pequeñas animaciones para indicar las diferentes opciones que ofrece la visita virtual .

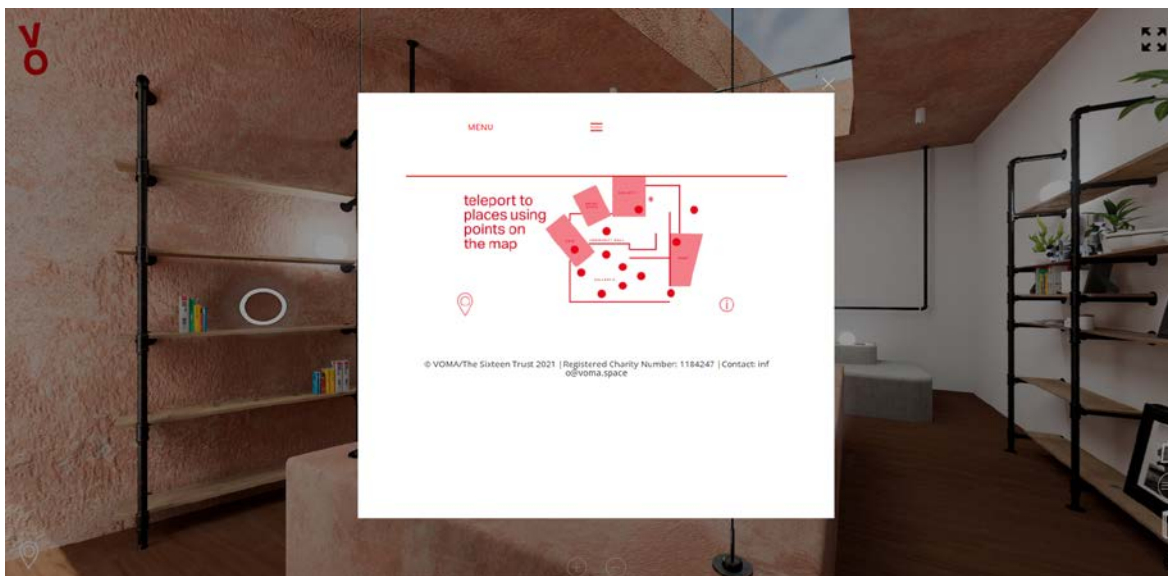


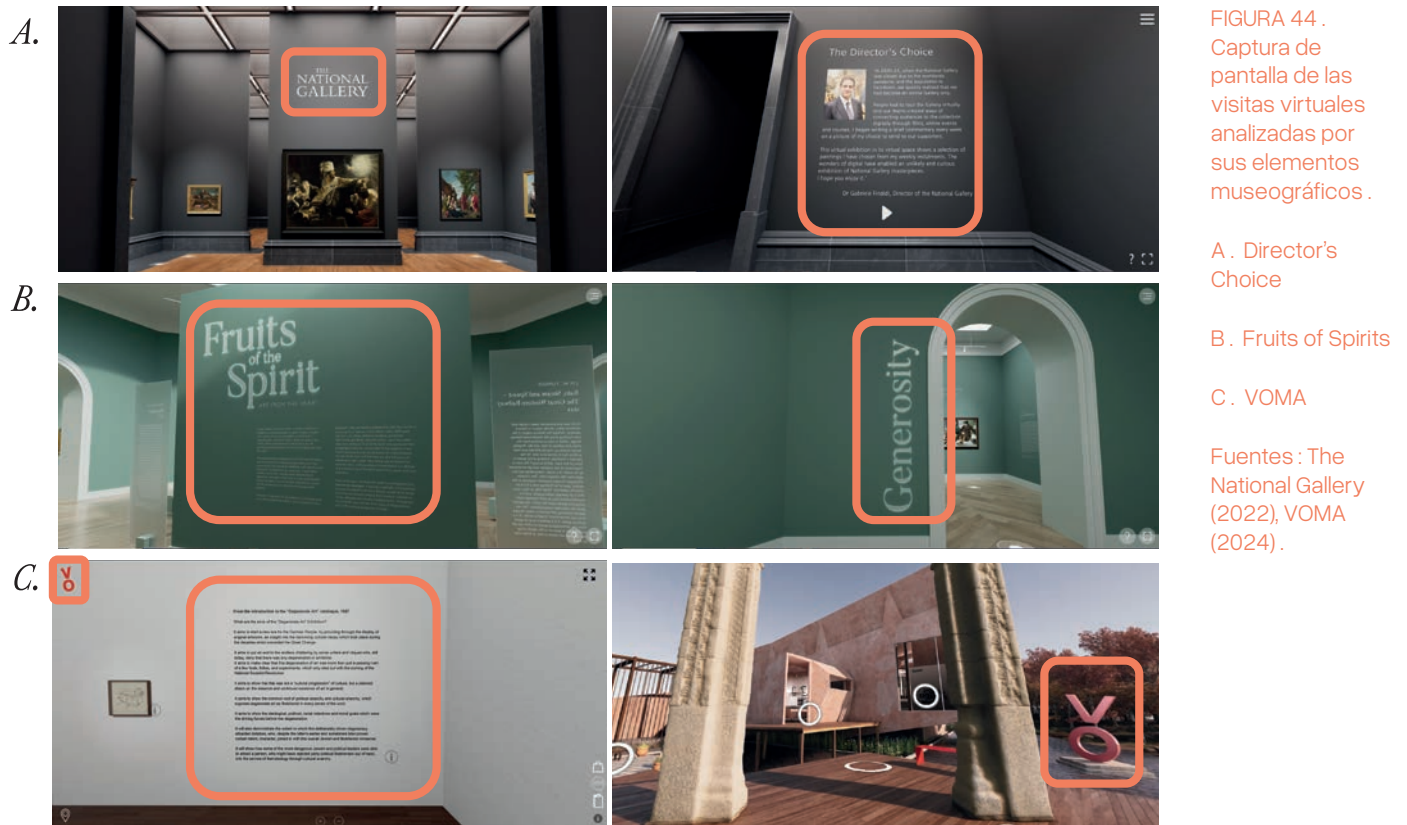
FIGURA 43 . Captura de pantalla de video tutorial en la visita virtual del VOMA .

Fuente : VOMA (2024) .



5.2. Análisis de elementos museográficos

En este apartado, se analizan los elementos museográficos que se emplean en los museos virtuales. Para este análisis, se han elegido tres exposiciones: “Fruits of the Spirit” y “Director’s Choice” de The National Gallery y la exposición permanente del VOMA.



En las diferentes exposiciones aparecen textos explicativos e introductorios de la exposición como se refleja en las exposiciones B y C .

Por otra parte, en los casos A y C colocan en un lugar visible el logotipo de la institución organizadora, ya sea como un gráfico de la interfaz o como un elemento dentro de la exposición (2D o 3D) .

En el caso B destaca el uso de la tipografía como elemento de marca, utilizada tanto en el título de la exposición como en los de la temática de las salas, haciendo la doble función de señalética .



5.3. Análisis de interacción

En este apartado, se analiza cómo trabajan la interacción en los museos virtuales. Para este análisis, se han elegido tres exposiciones: “Director’s Choice” de The National Gallery, la exposición permanente de The Kremer Collection y la exposición permanente del VOMA.

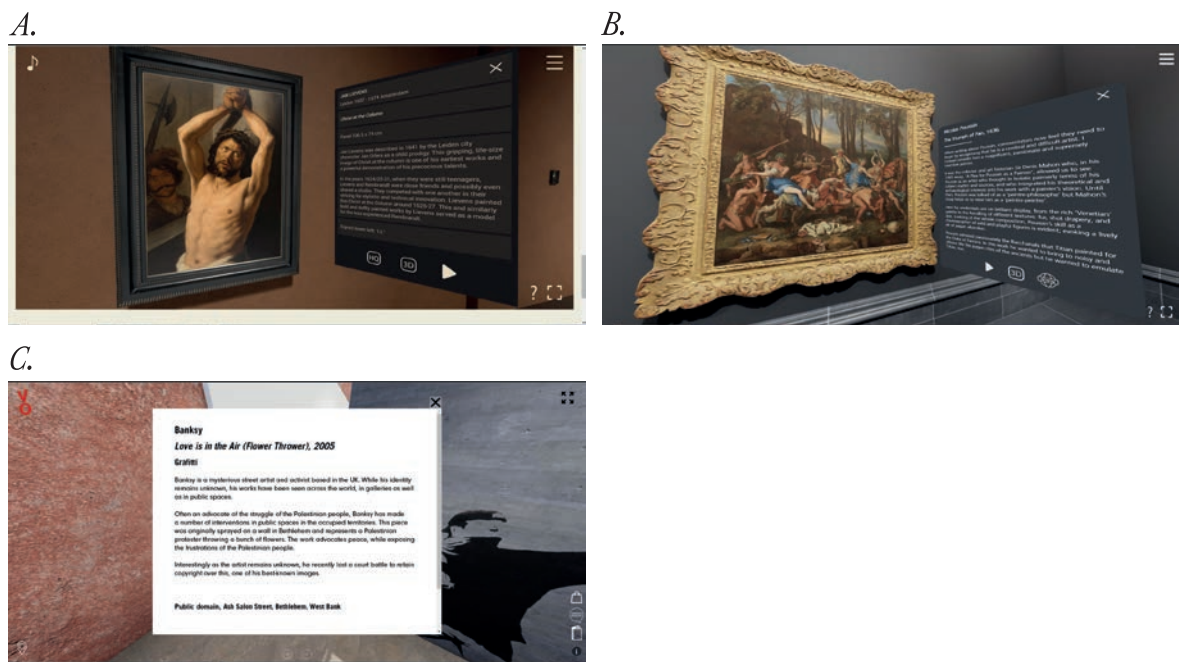


FIGURA 45 . Captura de pantalla de las visitas virtuales analizadas por sus interfaces de interacción .

A. Director’s Choice

B. The Kremer Collection

C. VOMA

Fuentes : The Kremer Collection (2024), The National Gallery (2022), VOMA (2024) .

En los diferentes museos se observa el uso de menús desplegables interactivos que acompañan las piezas, a los cuales se puede acceder haciendo click en la pieza o en un icono de información situado cerca de la misma. Estos menús contienen datos como el título, descripción, contexto, autor y técnica utilizada. Además, dentro del panel suelen aparecer opciones adicionales en forma de iconos como la narración de la información escrita, enlaces a un repositorio web con información adicional o la visualización del modelo 3D de la pieza.

Tras este análisis, se extraen las diferentes conclusiones:

- Es necesaria la integración de instrucciones sencillas acompañadas con iconos para una fácil comprensión. No obstante, se buscará que estén disponibles tanto al visitar el prototipo mediante un navegador como mediante realidad virtual, de forma no intrusiva.
- Se debe acompañar a las diferentes piezas expuestas de información relevante sobre el contexto cultural de León o sobre la propia pieza, e incluso ofrecer la opción de escucha junto con la lectura. Esto podrá desarrollarse a modo de panel desplegable.
- A fin de emular un museo real y aplicar la marca, será necesario aplicar los elementos de identidad gráfica como el logotipo o la tipografía corporativa en el espacio virtual, así como diferenciar las diferentes estancias gracias a texto contextual, señalética o divisiones espaciales.



VI. Desarrollo del proyecto

6.1. Desarrollo de la identidad visual	54	6.6. Diseño y colocación de señalética	77
--	----	--	----

6.2. Desarrollo de la exposición	58	6.7. Distribución de piezas expuestas	79
----------------------------------	----	---------------------------------------	----

6.3. Proceso de fotogrametría	67	6.8. Desarrollo de los textos expositivos	84
-------------------------------	----	---	----

6.4. Desarrollo del prototipo	74	6.9. Enlaces del proyecto	85
-------------------------------	----	---------------------------	----

6.5. Desarrollo de interacción	75		
--------------------------------	----	--	--



VI. Desarrollo del proyecto

MUVLE es una nueva aproximación al concepto de museo etnográfico haciendo uso de las tecnologías inmersivas para despertar interés en un público que no se encuentra especialmente motivado. Mediante la combinación de herramientas de gestión de marca con la tecnología de realidad virtual y el modelado 3D, se busca generar un entorno digital que sirva como primer punto de contacto con la cultura e identidad leonesa, accesible desde cualquier parte. No obstante, en lugar de un museo virtual completo, se desarrollará un prototipo para poder comprobar su efectividad en un futuro, e incluso seguir expandiéndose.

6.1. Desarrollo de la identidad visual

6.1.1. Elección de nombre

Para el nombre del museo se han tenido en consideración la verbalización y la longitud del mismo, de forma que tenga una pronunciación sencilla y sea fácil de recordar. Por ello, al igual que otros museos contemporáneos famosos como el MoMA (Museum of Modern Art), el MET (The Metropolitan Museum of Art) o ejemplos más cercanos como el MACBA (Museo de Arte Contemporáneo de Barcelona) y el MUSAC (Museo de Arte Contemporáneo de Castilla y León), se ha utilizado la misma fórmula para darle un aire más renovado que se aleje de los nombres largos y complejos.

MUVLE es el acrónimo de Museo Virtual de León, un nombre de carácter descriptivo que permite al receptor conocer la temática del museo y su promesa de valor rápidamente: un museo de carácter virtual cuyo contenido es de origen leonés.

Por otra parte, el nombre no hace referencia a ningún campo específico como podría ser alfarería, baile o arquitectura, ya que la etnografía se podría considerar un término paraguas para la cultura popular. De esta forma, siempre existirá correlación entre la colección y el nombre de la institución y no se excluirá ningún área.

6.1.2. Elección de imago tipo

El imago tipo consta de un logotipo y un símbolo que podrán aplicarse individualmente según las aplicaciones de marca lo requieran.

El símbolo representa de forma geometrizada la cabeza de un león, ya que este animal da nombre a la provincia y se ha representado gráficamente a lo largo de la historia de la ciudad tanto en su heráldica como en diferentes monumentos e instituciones. De esta forma, se busca una integración con el resto de identidades culturales existentes y una fácil asociación visual con la provincia que representa MUVLE.



FIGURA 46 .
Símbolo para
MUVLE

Fuente :
Elaboración
propia .

Para el ajuste tipográfico del logotipo, se ha encontrado inspiración en la transición de los tiempos de carga en las plataformas virtuales, de forma que las divisiones de las letras, comenzando por debajo, crecen en orden vertical hasta acabar en la parte superior del glifo prácticamente completo y nítido que representa la carga completa . En este sentido, se busca dar una vuelta a la identidad formal propia de los museos históricos, aportando modernidad a la propuesta y un indicativo gráfico de una nueva forma de diálogo o apuesta por divulgar el contenido etnológico .



FIGURA 47 .
Imagotipo para
MUVLE

Fuente :
Elaboración
propia .



6.1.3. Colores corporativos

El contraste orográfico de la provincia de León ha dado pie al desarrollo de distintas arquitecturas tradicionales cuyos materiales básicos varían según la disponibilidad del terreno. De esta manera, encontramos diferentes tipologías de construcción: mampostería de roca caliza, tapial, adobe, etc. (Junta de Castilla y León, 2024).

Debido a este desarrollo plural, se ha optado por utilizar como colores de la paleta cromática las tonalidades que presentan los materiales de construcción de los hogares tradicionales leoneses:

- Arcillas y áridos – Materiales propios del Páramo.
- Roca caliza – Materiales propios de las construcciones en las zonas montañosas y valles.
- Pizarra – Material representativo de la zona de La Baña.

De esta forma, se obtiene una paleta cromática compuesta por cinco colores, dentro de los cuales los colores corporativos principales serán el beige y un negro amarronado, procedentes de la roca caliza y la pizarra, materiales representativos del norte y sur provinciales respectivamente. También se utilizará como color de acento el naranja, procedente de las arcillas y los áridos.

Por otro lado, se eligieron dos tonos de marrón propios de la caliza y las piedras propias de las tapias y las piedras con las que se construyen las viviendas en el medio rural.

Beige caliza	40%	#E2D5C9
Negro pizarra	40%	#353130
Naranja barro	10%	#ED7D5A
Marrón tapia	5%	#A36B60
Marrón caliza	5%	#B8967A

FIGURA 48 .
Paleta cromática para MUVLE .

Fuente :
Elaboración propia .



6.1.4. Tipografías corporativas

Se han elegido dos tipografías para la marca, una tipografía condensada y con serifa para los titulares y una tipografía grotesca sans serif para el texto corrido, de forma que se genere contraste entre ambas, ayudando a separar y jerarquizar los distintos niveles de información en todas las formas de comunicación corporativa. Además, ambas tipografías poseen licencia comercial y son *open-source*, de forma que cualquier persona que deba participar en acciones que involucren el uso de la marca tenga acceso a ambas tipografías en cualquier dispositivo.

Libre Caslon y Overused Grostek

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure.



FIGURA 49 .
Combinación
de tipografías
corporativas de
MUVLE .

Fuente :
Elaboración
propia .



6.2. Desarrollo de la exposición

Para el desarrollo del prototipo de museo virtual se optará por realizar una exposición etnográfica reducida que permita explorar el patrimonio etnográfico leonés. Los pasos que se han seguido para el flujo de trabajo y diseño de exposición son una versión adaptada del flujo de trabajo para diseñar museos virtuales propuesto por Anastasovitis et al. (2024).

6.2.1. Ideación de contenidos y concepto expositivo

La fase inicial del diseño de una exposición es definir qué piezas va a albergar la colección del museo y alinear la exposición con la misión del museo. En este caso, con el objetivo de acercar la cultura leonesa a un público extenso, se deben integrar diferentes elementos que hagan referencia al patrimonio cultural material e inmaterial de la zona. Dentro del patrimonio disponible, se contempló abarcar dos campos normalmente estudiados en la etnografía que caracterizan a la región leonesa: la alfarería y la agricultura.

6.2.2. Diseño espacial y zonificación

El diseño arquitectónico del museo debe responder a las necesidades del proyecto. Dado que se trata de un prototipo, el espacio se diseñará de tal forma que permita la replicación modular y así el museo sea fácilmente escalable a futuro, en caso de que prospere.

Para el diseño de la planta y de los espacios, se tomará como referencia una distribución de tres zonas, teniendo en cuenta su posibilidad de expansión:

- Una zona central que funcione como recibidor donde se situarán paneles informativos que expliquen cómo navegar por el espacio y cómo interactuar con las piezas.
- Dos salas accesibles expositivas conectadas al espacio central con opción a dividir sus contenidos por temáticas.

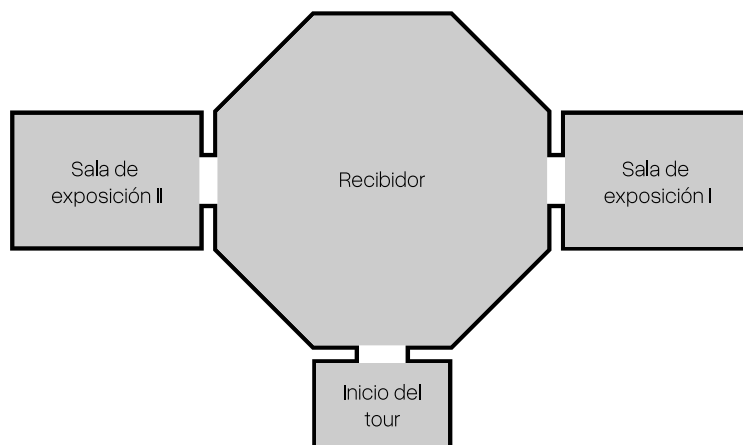


FIGURA 50. Esquema zonificado del espacio virtual de MUVLE.

Fuente: Elaboración propia.



Se ha optado por una forma octagonal dado que permite generar un patrón de salas interconectadas en el momento en el que se expanda la exposición, con opción a abrir y cerrar muros con nuevas salas, según necesidades de la temática .

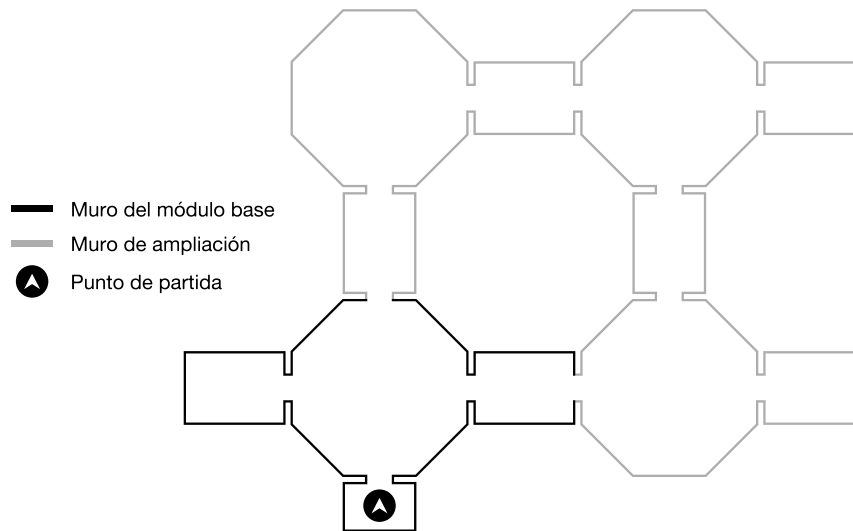


FIGURA 51 .
Replicación modular del espacio planteado .

Fuente :
Elaboración propia .

La distribución del módulo inicial busca emular la distribución que presenta una gran parte de las casas del medio rural en la provincia : un patio central rodeado de las diferentes dependencias que se iban construyendo según necesidad y disponibilidad económica .

Una vez definida la forma básica del edificio del museo, se decidió abrir lucernarios tanto en la sala central como en las salas de exposición con el objetivo de simular la entrada de luz . Las conexiones entre los diferentes espacios se harán a través de unos túneles en forma de arco, simulando la entrada en cuevas o bodegas, otra construcción típica de la provincia .

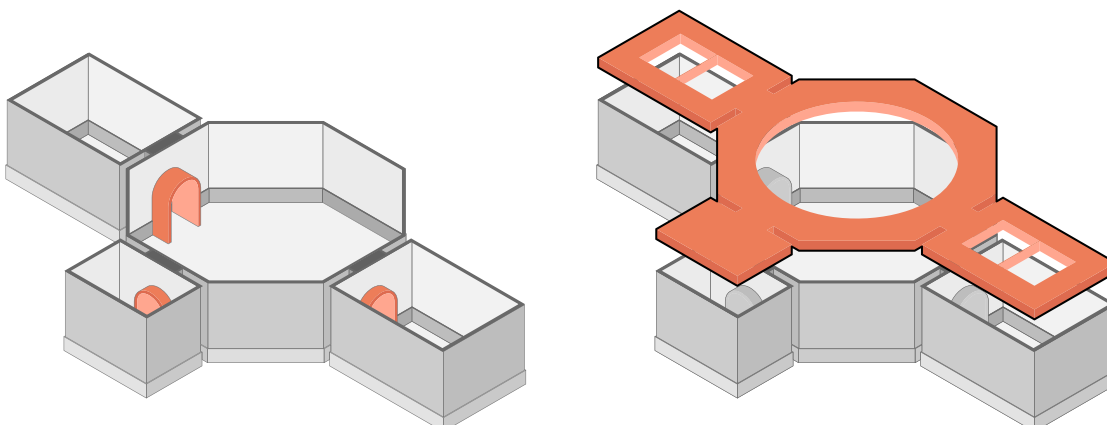


FIGURA 52 .
Esquemas isométricos de los lucernarios y los arcos que conectan los espacios .

Fuente :
Elaboración propia .



6.2.3. Flujos de recorrido

Después de haber definido el espacio y sus conexiones, es necesario tener en cuenta los flujos o recorridos que tomarán los visitantes dentro del espacio virtual. La zona central debe funcionar como una zona de tutorial donde se ponga a prueba la interactividad de la experiencia, por lo que se decidió ubicar en el centro del patio una pieza de la exhibición. Con esta ubicación, la pieza puede también cumplir una función de marcador o distintivo respecto a otros módulos en caso de que la exposición requiriera utilizar más módulos.

De esta forma, se logra generar dos flujos principales que se interseccionan en el tutorial.

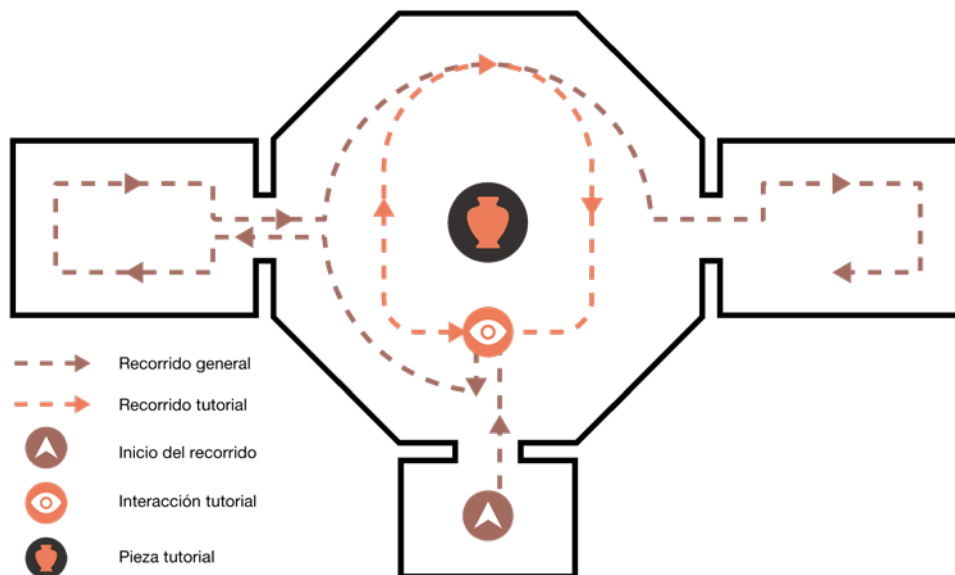


FIGURA 53 .
Esquema de flujos por el espacio expositivo .

Fuente :
Elaboración propia .

Para destacar la pieza central y forzar los recorridos, se decidió colocar un podio central escalonado .

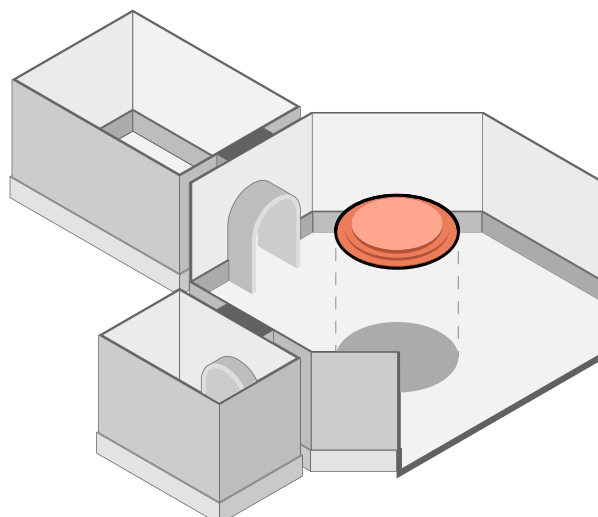


FIGURA 54 .
Sección en isométrica del espacio con la colocación del podio central .

Fuente :
Elaboración propia .



6.2.4. Disposición de señalética

Una vez establecidos los flujos, teniendo en cuenta el campo de visión del usuario, se situarán las correspondientes instrucciones. Aquellas que se encuentran al inicio del recorrido, harán alusión a cómo poder desplazarse por el espacio, mientras que las que se sitúan cerca de la pieza expuesta, harán alusión a cómo poder interactuar con ella. Además, con el objetivo de que la marca del museo permanezca presente en todo momento pero de una forma no invasiva, se colocará en la pared central en el prototipo.

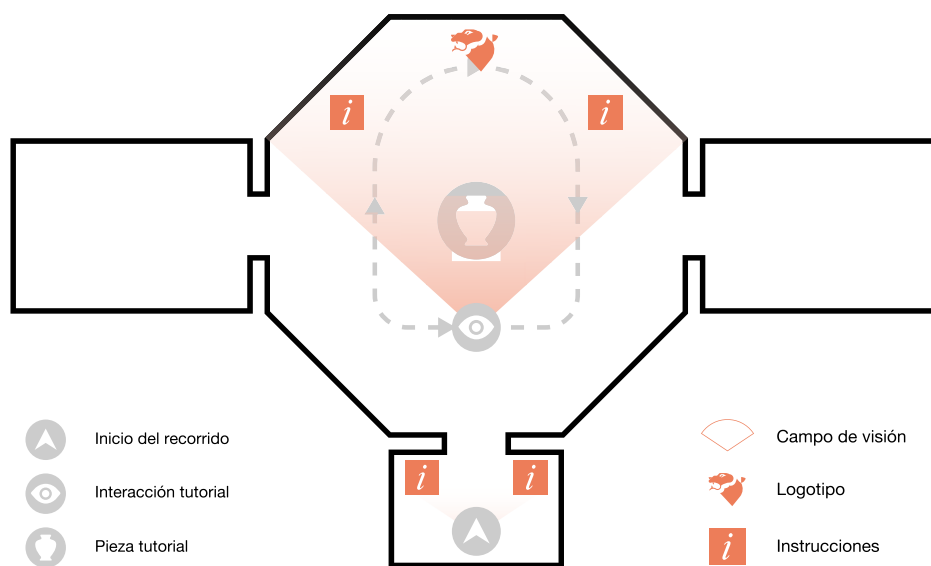


FIGURA 55 . Disposición de las instrucciones de acuerdo al campo de visión del usuario

Fuente : Elaboración propia .

Siguiendo el recorrido del tutorial, se colocarán dos señales direccionales indicando el nombre y temática de la exposición. A su vez, para que exista una correspondencia con los direccionales, se colocarán textos contextuales con los títulos de la exposición a la entrada de cada sala.

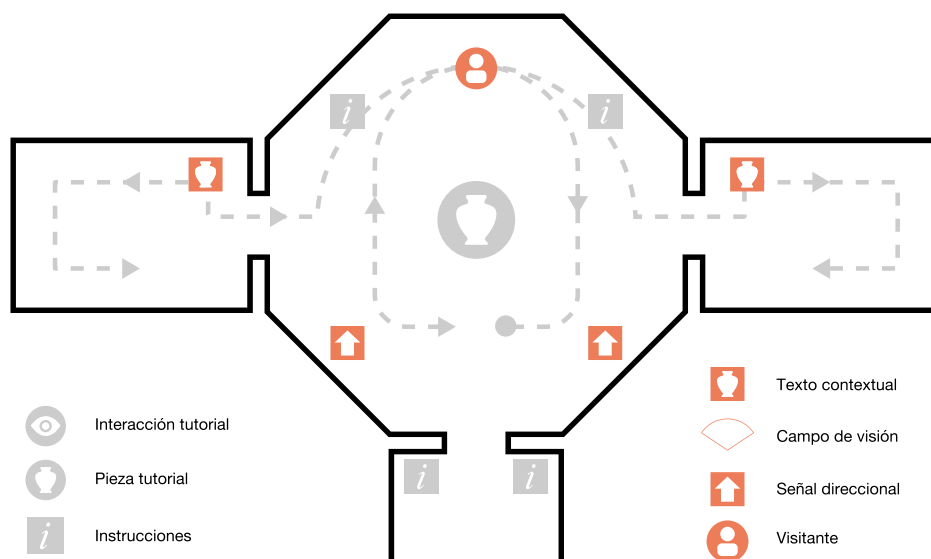


FIGURA 56 . Disposición de los direccionales y los textos expositivos de acuerdo a los flujos de recorrido .

Fuente : Elaboración propia .



Por último, haciendo uso de las ventajas que ofrece un espacio digital, como la libertad de colocación de elementos que no dependen de la gravedad, se ubicará un halo por encima de la cúpula para recordar al usuario la virtualidad del museo . Aprovechando el hueco interior del halo y el instinto por mirar hacia el cielo, en caso de que se utilicen varios módulos se señalarán con un número . En el prototipo, al emplearse únicamente un módulo, no se emplean números .

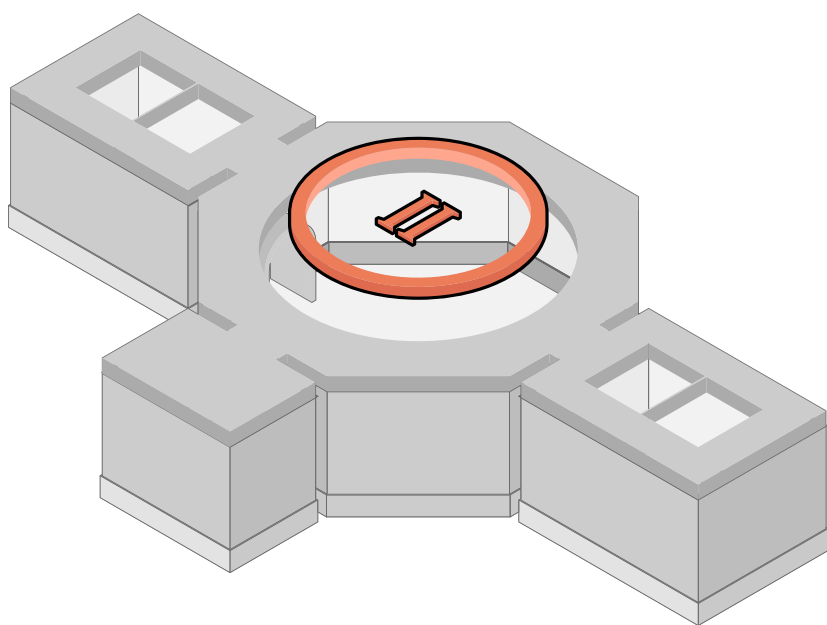


FIGURA 57 . Señalética modular .

Fuente :
Elaboración propia .

6 . 2 . 5 . Desarrollo del modelo 3D y texturizado

Tanto para el dibujo de la planta del museo como para su posterior extrusión y modelado se ha utilizado el programa Rhinoceros en su versión 5 .

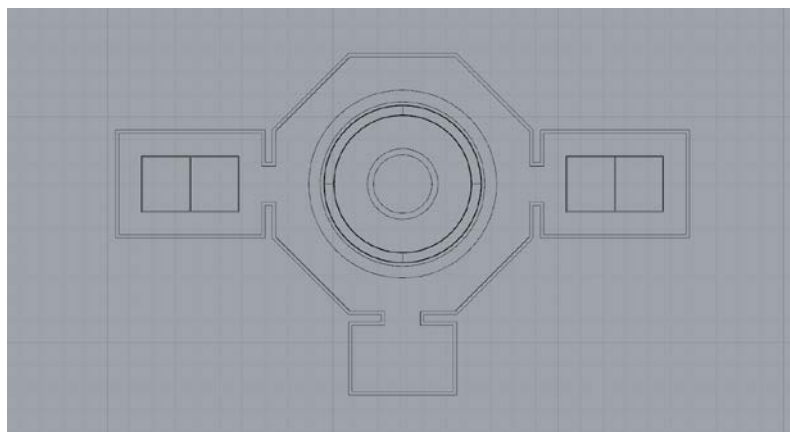


FIGURA 58 . Captura de pantalla de planta dibujada en Rhinoceros 5 .

Fuente :
Elaboración propia .



Una vez dimensionado el museo, se han colocado las proyecciones de la planta en las distintas alturas donde termina cada elemento . De esta manera, se pueden generar superficies planas para su posterior extrusión .

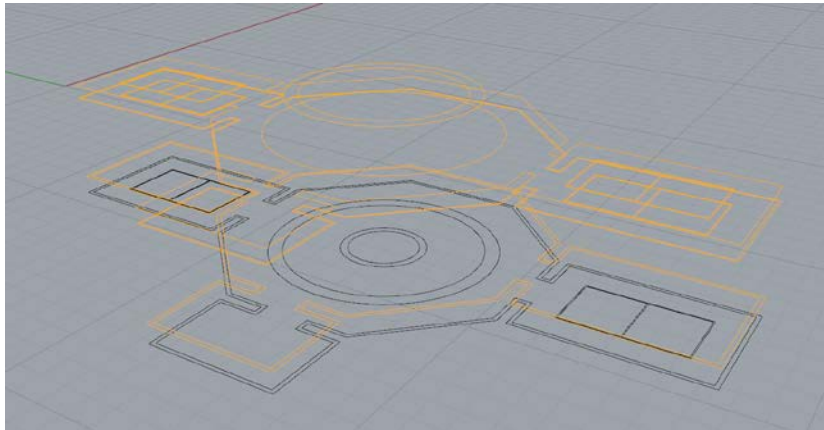


FIGURA 59 .
Captura de pantalla de división de elementos por alturas en Rhinoceros 5 .

Fuente :
Elaboración propia .

Después de haber colocado en altura cada elemento, se generan superficies planas (Superficie > Curvas Planas) y con el comando ExtrusiónDeSup, se generan los diferentes volúmenes que componen el museo . También se colocó cada elemento en su respectiva capa para facilitar trabajar y modelar cada parte individualmente, así como su posterior exportación .

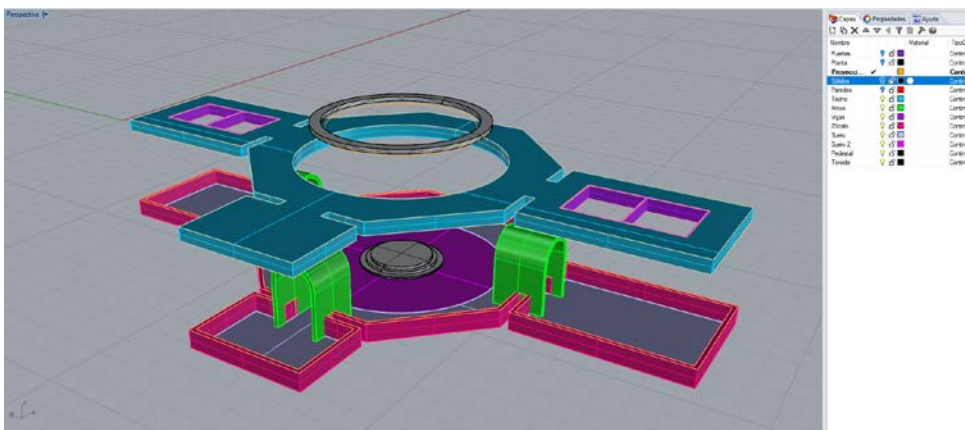


FIGURA 60 .
Captura de pantalla de elementos extruidos y divididos por capas en Rhinoceros 5 .

Fuente :
Elaboración propia .



Una vez modelada la estructura del edificio, se exporta en formato .OBJ sin texturas aplicadas que después se agregarán en Blender . Para facilitar este proceso, como se mencionaba en el paso anterior, se fueron importando las diferentes partes a Blender, para después unirlos y posicionarlos en el eje central .

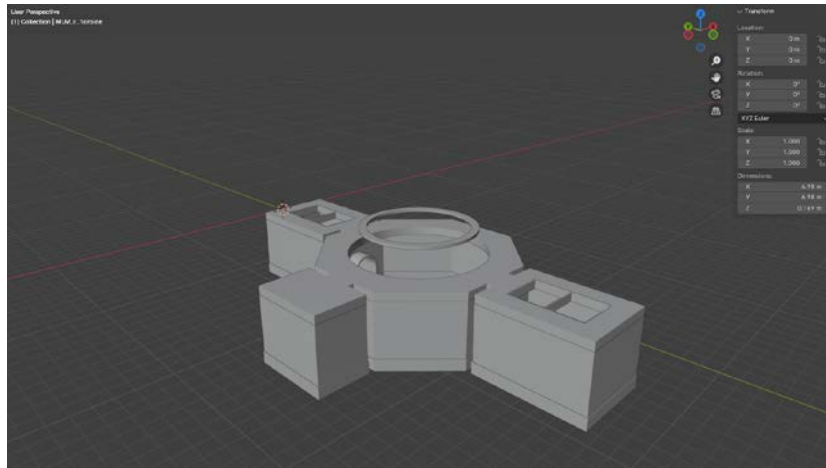


FIGURA 61 .
Captura de pantalla del modelo importado en Blender .

Fuente :
Elaboración propia .

A la hora de elegir las texturas, se decidió combinar un zócalo de piedra que atañe a las construcciones rurales y monumentales con un estuco negro similar al de la paleta corporativa . Para generar contraste, se utilizó hormigón en suelo y techo con una tonalidad clara, mientras que los accesos entre las salas y el halo superior se decidió utilizar cobre, un material reflectante que interactuará con las luces que se posicionen en la escena .

Antes de aplicar las texturas, se deben generar materiales . Para ello, se debe abrir el menú de *Shading* . Una vez abierto, se crea un nuevo material y utilizando la combinación Control + Shift + T mientras se selecciona el nodo *Principled BSDF* que aparece automáticamente al generar un nuevo material, se abrirá una ventana emergente donde se deben elegir las texturas .

En este proyecto se han utilizado texturas gratuitas de Quixel Bridge, por lo que contienen diferentes imágenes preparadas para ser aplicadas tras su descarga que darán a la textura profundidad, brillo, reflectancia y otras propiedades . Después de importar esas imágenes, automáticamente se generará una red de nodos para un material, debiéndose replicar el mismo procedimiento con cada textura .

Thumbs	18 May 2024 21:57	
previews	18 May 2024 21:57	
se1xef0c_2K_Roughness.jpg	27 May 2024 21:15	34 KiB
se1xef0c_2K_Normal.jpg	27 May 2024 21:15	10 KiB
se1xef0c_2K_Metalness.jpg	27 May 2024 21:15	10 KiB
se1xef0c_2K_Displacement.jpg	18 May 2024 21:57	472 KiB
se1xef0c_2K_Albedo.jpg	27 May 2024 21:15	12 KiB
se1xef0c.json	18 May 2024 21:57	41 KiB

FIGURA 62 .
Ejemplo de imágenes que deben ser importadas para otorgar propiedades a un material .

Fuente :
Elaboración propia .

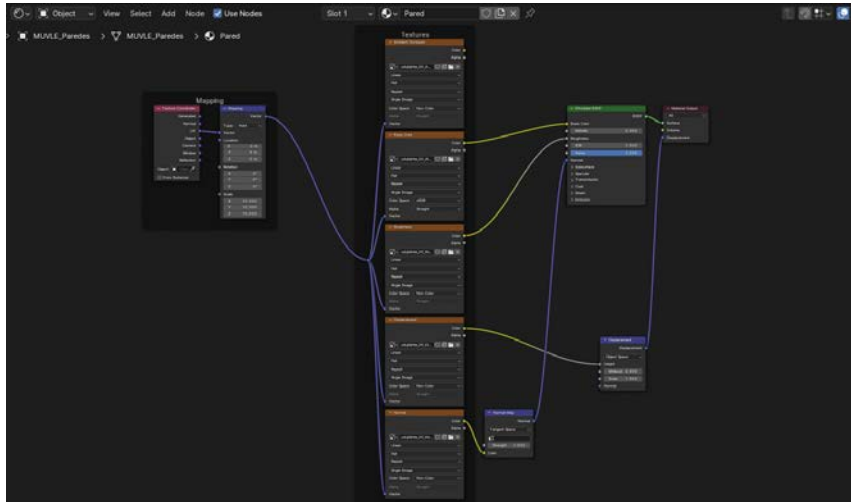


FIGURA 63 . Mapa de nodos generado tras la importación de las imágenes .

Fuente :
Elaboración propia .

Una vez estén preparados los materiales, sin salir del menú *Shading*, se selecciona la capa o parte a la que se quiere aplicar el material y automáticamente queda aplicado . También se podrán ajustar propiedades una vez aplicada la textura como su escala de repetición para que se adapte mejor a los componentes .

Una vez asignados los materiales a cada parte, al activar la vista renderizada se obtiene la apariencia de la estructura del museo con las texturas ya aplicadas .



FIGURA 64 . Vista renderizada del modelo 3D con los materiales aplicados .

Fuente :
Elaboración propia .



Para exportar el archivo, en lugar de usar el formato .OBJ se utilizará el .GLB porque almacena los datos de las texturas sin necesidad de generar un archivo .MTL. Sin embargo, las texturas tenían una calidad entre 2K y 8K, haciendo que los modelos exportados superasen los 25 MB, siendo un peso bastante elevado para cargarlos en un navegador web con baja velocidad de conexión.

Más tarde, se encontró una solución: reducir el tamaño de las texturas a través del propio Blender. Para ello, en el panel de visualización de las texturas que aparece por defecto a la izquierda de la interfaz del programa, se utilizó la opción *Resize* para cambiar la resolución de cada imagen a 1080x1080, reduciendo así el peso de los modelos hasta menos de 1 MB.

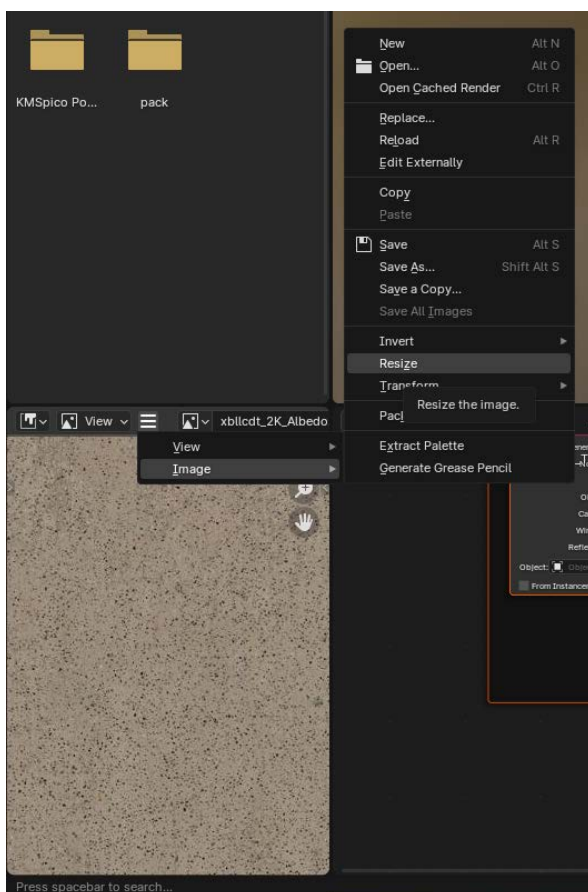


FIGURA 65 .
Ubicación de la
opción *Resize*
dentro de
Blender .

Fuente :
Elaboración
propia .



6.3. Proceso de fotogrametría

Las dos temáticas a tratar en la exposición son la alfarería y la agricultura. No obstante, al tratarse de piezas complejas que requieren un largo tiempo de modelado y los resultados pueden diferir de la realidad, se optó por utilizar fotogrametría como técnica de captura de datos, por su popularidad en la escritura académica y los casos previamente tratados en este documento. Además, adquirir unos modelos 3D fieles a la realidad cumple con las expectativas de autenticidad que actualmente buscan los turistas culturales.

Para poder tomar fotografías a piezas relacionadas con la alfarería, se contactó con los responsables a cargo del Alfar-Museo de Jiménez de Jamuz, principal núcleo alfarero de la provincia. Se concertó una cita y se realizó una sesión de fotos con cada objeto para extraer el modelo posteriormente.



FIGURA 66. Sesión fotográfica en el Alfar-Museo. Molde diseñado por Gaudí para hacer ornamentaciones en barro.

Fuente: Elaboración propia.

Para la toma de fotos de las piezas relacionadas con la agricultura, se pidió ayuda a particulares de áreas circundantes a León, obteniendo así tanto piezas representativas como fotografías.



FIGURA 67. Sesión fotográfica de un yugo de madera.

Fuente: Elaboración propia.



Por último, para poder dar más visibilidad al patrimonio inmaterial, se decidió buscar elementos relacionados con la danza u otras disciplinas . Se descartaron vídeos debido a su elevado peso, por lo que se decidió buscar algo físico .

En esta búsqueda de patrimonio inmaterial, se localizó la Estatua de Aluche, situada en una de las entradas a León ciudad, representativa de una modalidad de lucha leonesa que sigue practicándose hoy en día, la cual aparecería en el espacio central al no compartir temática con el resto de piezas .

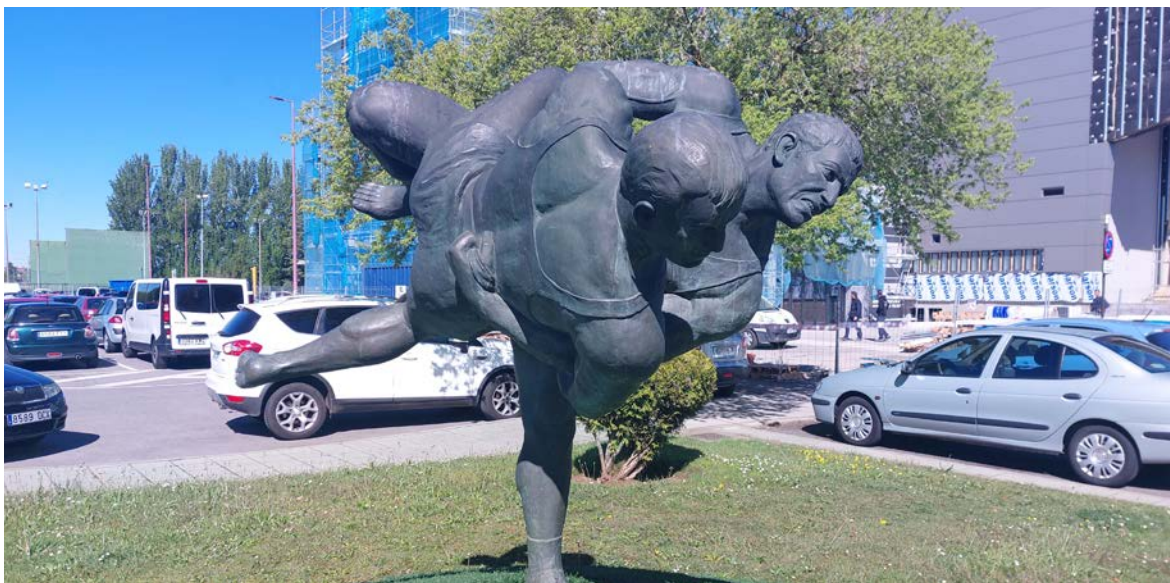


FIGURA 68 . Sesión fotográfica de la Estatua de Aluche (León, España) .

Fuente : Elaboración propia .

Con fines informativos, el equipo utilizado en todas las sesiones fue una cámara de 32 MP de un teléfono Galaxy A52s 5G .

Para lograr procesar cada objeto y generar un modelo fiel a la realidad, se tomaron entre 60 y 150 fotos alrededor de la pieza, intentando mantener los mismos ajustes de obturación, balance de blancos y exposición . En algunas ocasiones, este proceso se repitió para adquirir fotos de zonas concretas con una geometría más compleja o en diferentes horas del día para evitar las sombras proyectadas por la posición del sol .

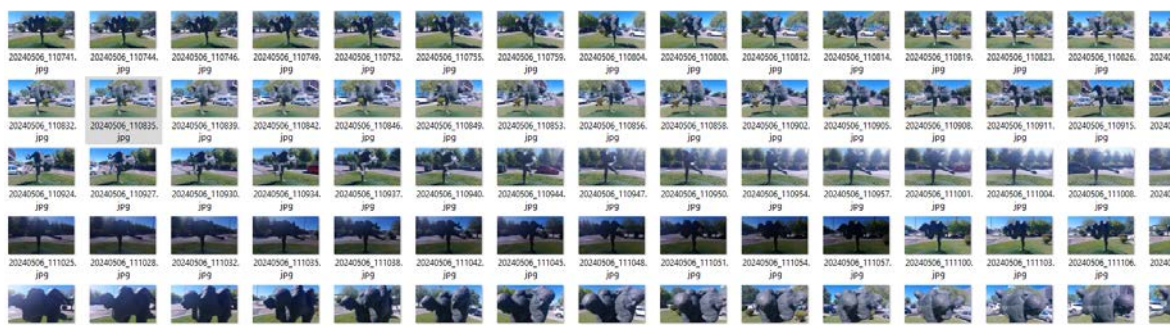


FIGURA 69 . Fotografías de la sesión fotográfica de la Estatua de Aluche (León, España) .

Fuente : Elaboración propia .



6.3.1. Alineación de fotografías

Después de adquirir el material bruto, se utilizó una prueba de 30 días gratuita de una licencia estándar del programa Agisoft Metashape. Al abrir el programa, se importan las carpetas de todas las fotos tomadas de una pieza para comenzar con un proceso alineación digital, lo que generará una nube de puntos estimada de cómo será la malla del objeto en 3D.

Para iniciar el proceso de alineación, se abrirá el menú *Workflow* y posteriormente se elegirá *Align Photos*, dando como resultado una nube de fotografías orientadas alrededor de la futura ubicación de la nube de puntos. Antes de avanzar, hay que revisar si hay fotografías que estén generando interpretaciones erróneas en el programa debido a variación en el color, la luz o la posición del propio objeto y su entorno, por lo que en caso afirmativo, se eliminan antes de continuar.

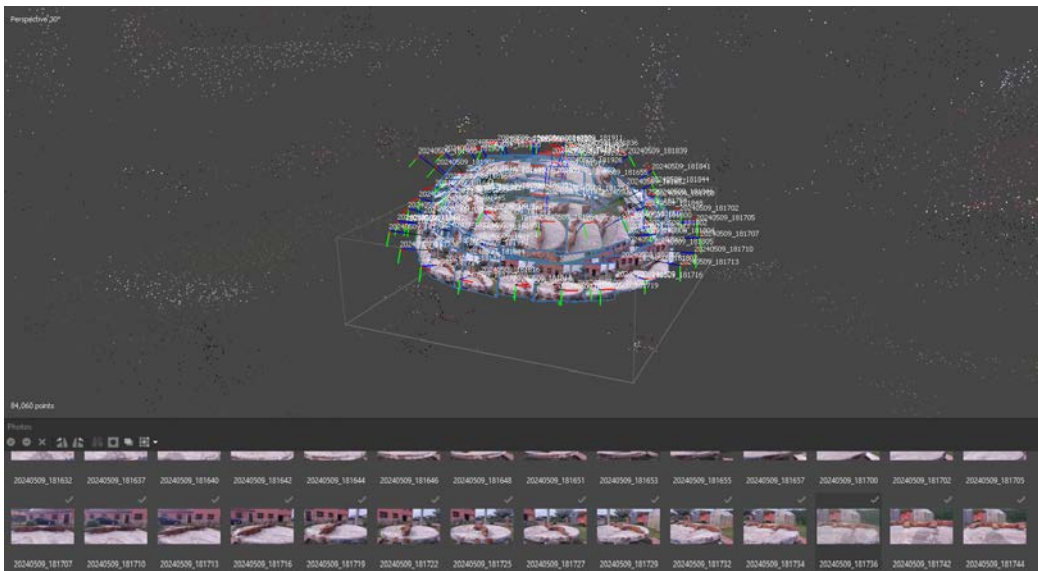


FIGURA 70 . Alineación de fotografías en Agisoft Metashape .

Fuente : Elaboración propia .

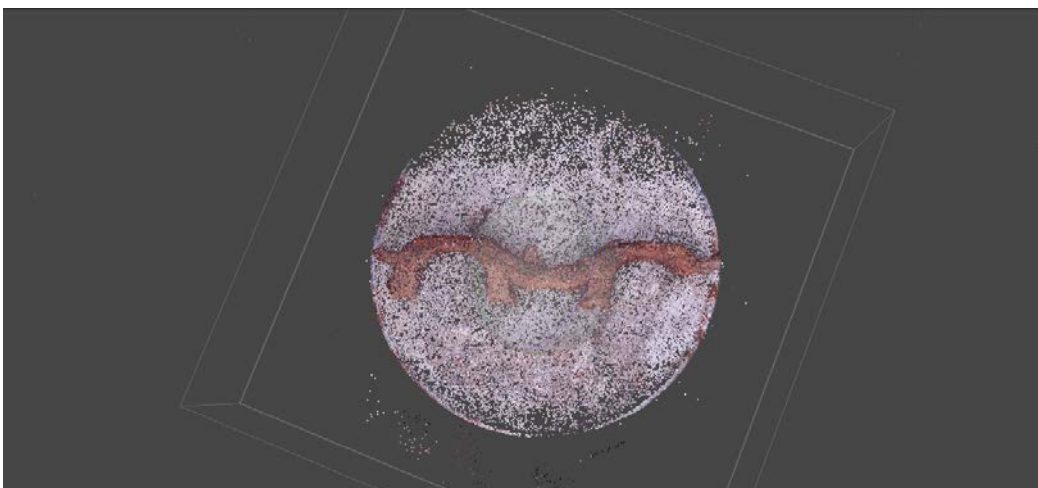


FIGURA 71 . Nube de puntos generada por la alineación de fotografías en Agisoft Metashape .

Fuente : Elaboración propia .



6.3.2. Generación de modelos 3D y texturas

Después de que se haya generado la nube de puntos, en la pestaña *Workflow* se seleccionará *Build Model*. Se eligieron parámetros de calidad media para que el modelo 3D generado tuviera una maya que no fuera muy compleja y por consiguiente, de peso reducido, para un uso óptimo en el prototipo.

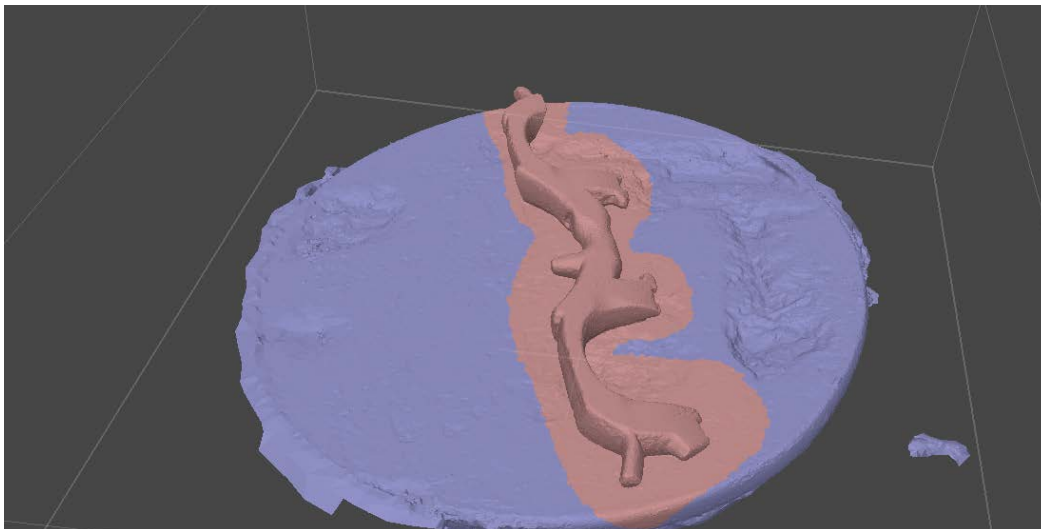


FIGURA 72 .
Modelo generado a partir de la nube de puntos .

Fuente :
Elaboración propia .

En este programa se pueden eliminar las zonas que ya no son necesarias mediante las herramientas de selección y borrado de manera algo rudimentaria . Sin embargo, este paso será útil porque permite reducir el número de caras del modelo 3D en gran medida y permite que el programa procese los siguientes pasos más rápido .

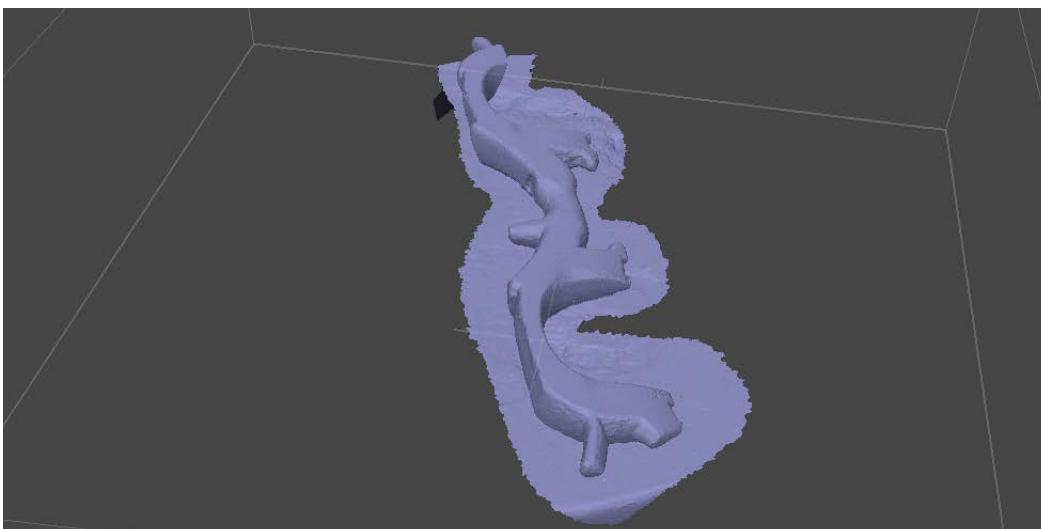


FIGURA 73 .
Recorte de superficie no utilizable en el modelo generado .

Fuente :
Elaboración propia .



Se siguen eliminando trozos del modelo que no sean útiles para dejarlo lo mejor terminado posible y ahorrar retoques posteriores . Después, en la pestaña de *Workflow* se selecciona *Build Texture* y al igual que para generar la malla, se eligieron calidades medias para agilizar el proceso .

Después de que la textura se haya procesado, quedará aplicada automáticamente sobre el objeto y mapeada, es decir, distribuida sobre la superficie de acuerdo a las fotos que se han tomado . Si el resultado es satisfactorio, se exporta el modelo en formato . GLB .

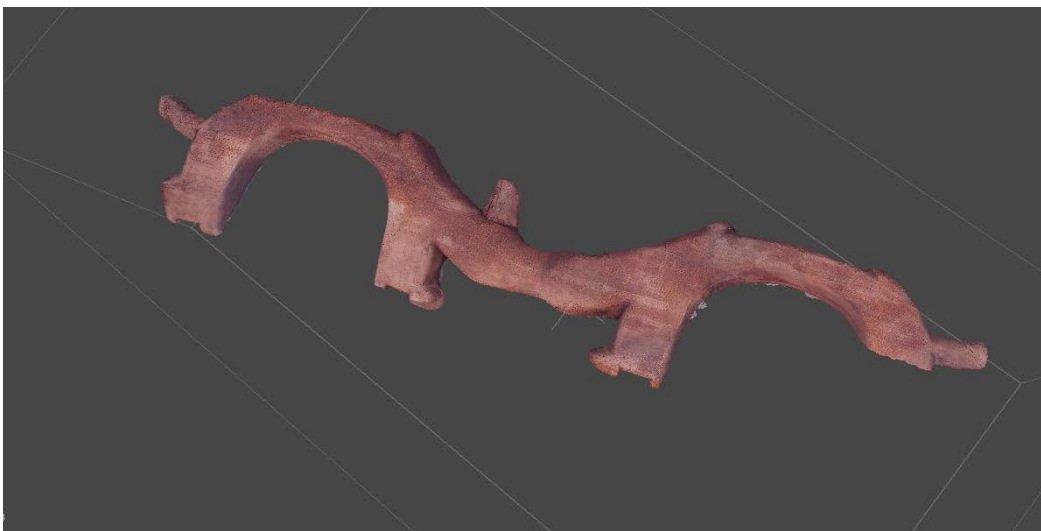


FIGURA 74 .
Textura generada y aplicada sobre el modelo generado .

Fuente :
Elaboración propia .

6 . 3 . 3 . Retoque de modelos 3D en Blender

Se importan los modelos en formato . GLB obtenidos del proceso anterior en Blender . Algunos de ellos presentarán todavía imperfecciones o sus mallas todavía contarán con un alto número de caras, lo cual puede corregirse dentro del programa .

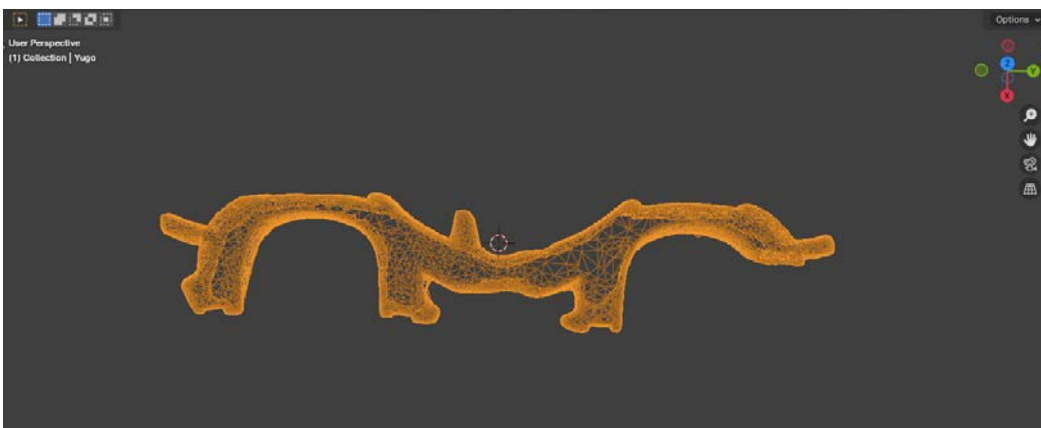


FIGURA 75 .
Modelo de Agisoft Metashape importado en Blender .

Fuente :
Elaboración propia .



A la derecha de la interfaz del programa se encuentra la pestaña *Modifiers* . Dentro de ella, se pueden aplicar diferentes modificadores que afecten a la estructura del objeto .

El modificador que se va a utilizar como primera medida en todos los casos es *Decimate*, el cual permite reducir el número de caras que posee la geometría de un modelo 3D multiplicándolo por un valor entre 0 y 1 . El objetivo en todos los casos será rondar las 30 . 000 caras, aunque si el objeto sufre deformaciones importantes, se aumentará el número hasta que esto no ocurra .

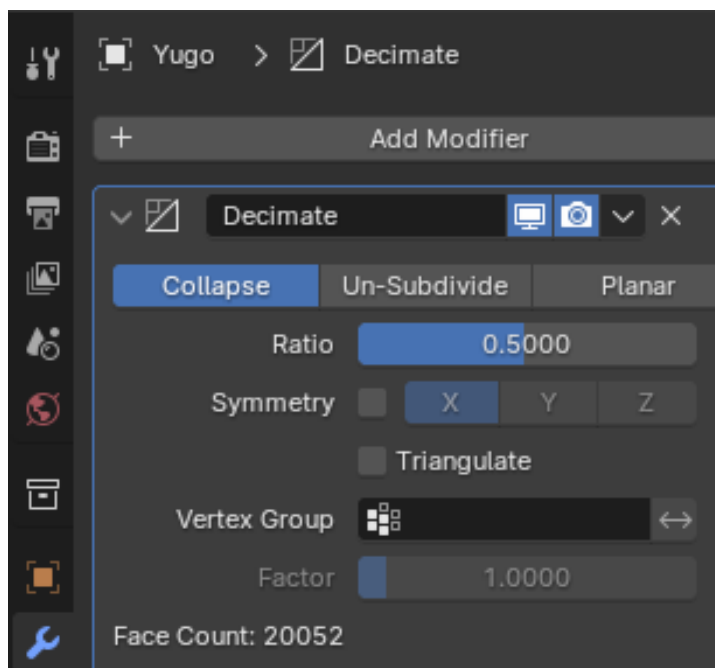


FIGURA 76 .
Aplicación del modificador *Decimate* sobre un modelo 3D .

Fuente :
Elaboración propia .

Cuando se utiliza este modificador es que la malla comienza a adquirir un aspecto más geométrico, perdiendo realismo . Para solucionarlo, se utiliza la opción *Shade Smooth* que aparece al hacer click derecho sobre el objeto, lo cual redondeará todos los vértices de la malla .

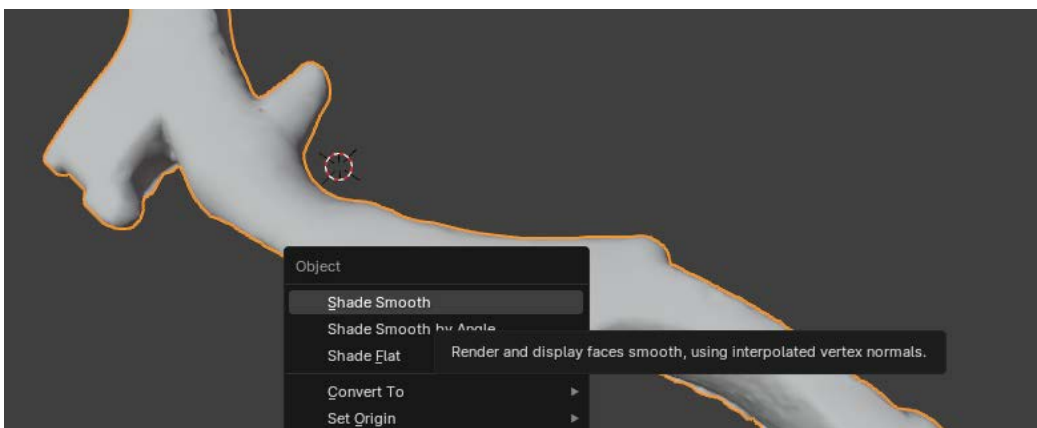


FIGURA 77 .
Superficie del modelo 3D con *Shade Smooth* aplicado .

Fuente :
Elaboración propia .



También se cerrarán las mallas mediante otro modificador llamado Boolean, dado que al hacer los modelos 3D con la técnica de fotogrametría, las partes que se apoyan sobre una base no se generan al carecer de fotos con información sobre ellas. Dentro del menú *Modifiers* se añade *Boolean* y dentro de sus opciones, se selecciona *Difference*.

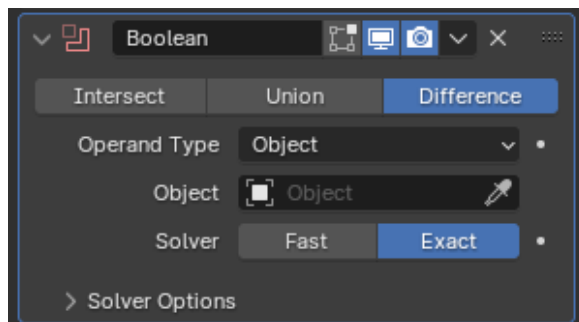


FIGURA 78. Aplicación del modificador Boolean sobre un modelo 3D.

Fuente: Elaboración propia.

La forma más sencilla para cerrar una malla es añadir un cubo en la escena y hacer que interseccione con el modelo. Una vez lo hayamos hecho interseccionar, aplicamos el modificador Boolean seleccionando el cubo con la pipeta, para después abrir el desplegable al lado del icono de la cámara y seleccionar *Apply*.

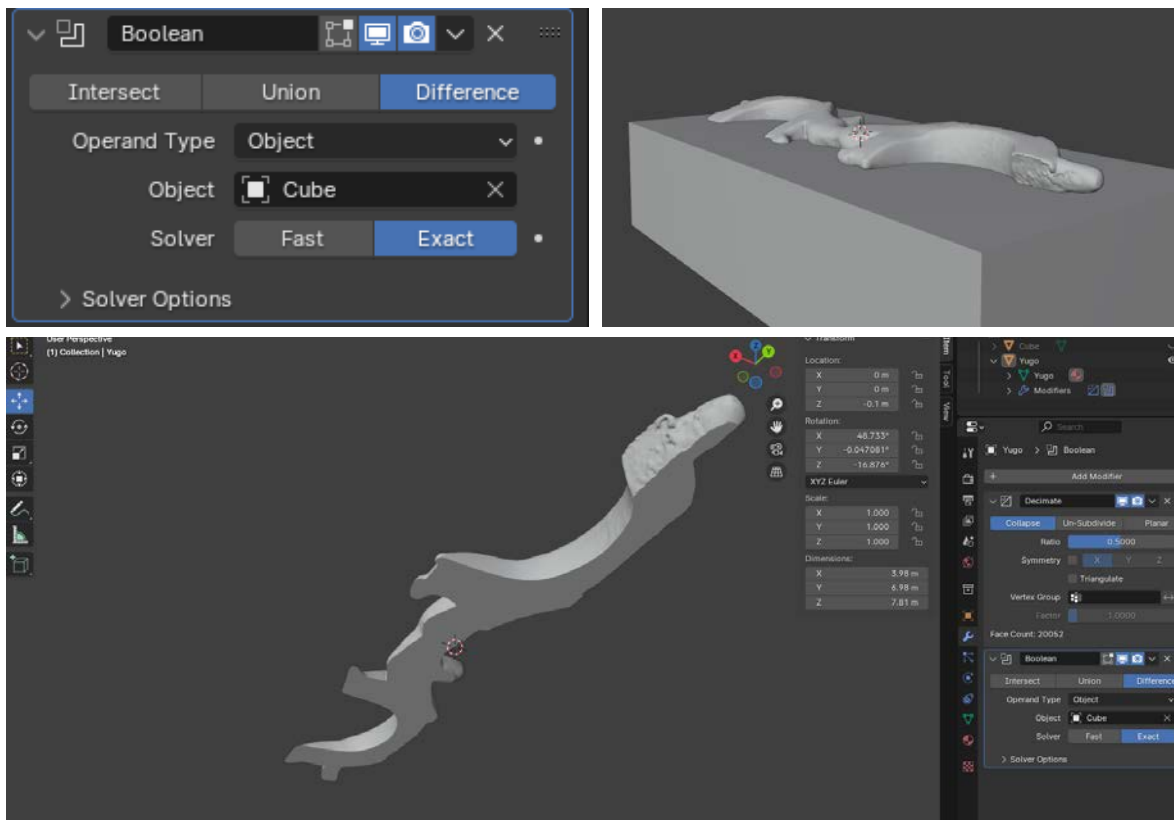


FIGURA 79. Diferencia booleana en Blender aplicada al modelo 3D.

Fuente: Elaboración propia.



Al haber importado un archivo .GLB, la textura automáticamente está aplicada al objeto . Sin embargo, el programa de fotogrametría generaba texturas de una calidad en 8K con opciones de calidad medias o bajas, lo que aumentaba el peso de los modelos por encima de 20 MB . Este peso es muy elevado teniendo en cuenta todos los objetos que deberán subirse y cargarse en el prototipo a la vez . Por ello, al igual que ya se hizo con las texturas aplicadas al edificio del museo, se utilizará la opción *Resize* para redimensionar las texturas hasta un tamaño de 1080x1080 px .

Con este último paso, el modelo 3D ya queda listo para colocar en el prototipo .

6.4. Desarrollo del prototipo

El siguiente paso para desarrollar el prototipo era encontrar un marco de programación con el que generar una escena navegable donde poder colocar los diferentes objetos . Como solución, se prototipó con A-Frame, puesto que utiliza una librería de programación con lenguaje HTML y disponen en su web de una documentación muy completa y de código abierto en su versión 1.6.0. (<https://aframe.io/docs/1.6.0/introduction/>).

Respecto a la implementación y visualización, se eligió la plataforma Glitch principalmente por tres motivos :

- En primer lugar, tiene la opción de ejecutar el código y visualizar la escena en tiempo real cuando se implementan cambios .
- En segundo lugar, tienen un editor integrado en la escena mediante el cual se pueden colocar los modelos 3D, alterando así valores de posición, rotación u otras propiedades para después copiar y pegarlos en el código en lugar de ir a ciegas .
- En tercer lugar, crearse una cuenta es gratis y ofrecen 1000 horas de trabajo mensuales .

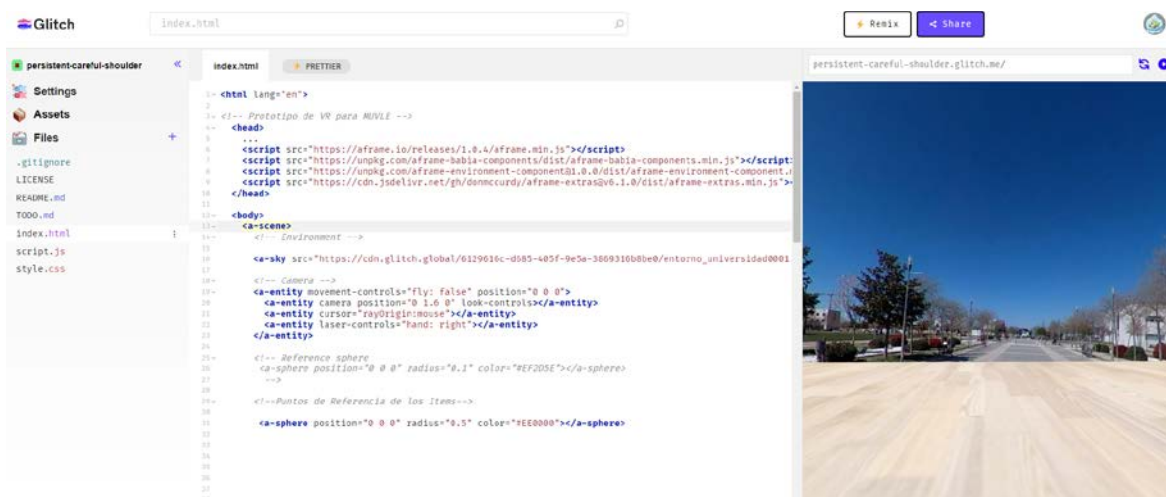


FIGURA 80 . Captura de pantalla de un proyecto de Glitch .

Fuente : Elaboración propia .



6.5. Desarrollo de interacción

Después de entender cómo programar usando A-Frame, se colocó el modelo del museo en la escena y la pieza del patio principal. Sin embargo, una de las claves de la experiencia sería la interacción. En referencia a esto, Anastasovitis et al. (2024) defienden la importancia de integrar materiales auditivos y escritos para lograr una mayor accesibilidad cognitiva.

Tomando en cuenta el análisis de varios proyectos, se planteó una interfaz limpia y minimalista que utilizase los colores de marca. La interfaz consiste en dos iconos fácilmente reconocibles que hagan alusión a información en formato de texto y de audio. Al interactuar con el icono de información, aparece un panel con un texto divulgativo de la pieza que acompaña, de forma que el usuario es quien decide qué información consume según sus preferencias personales.

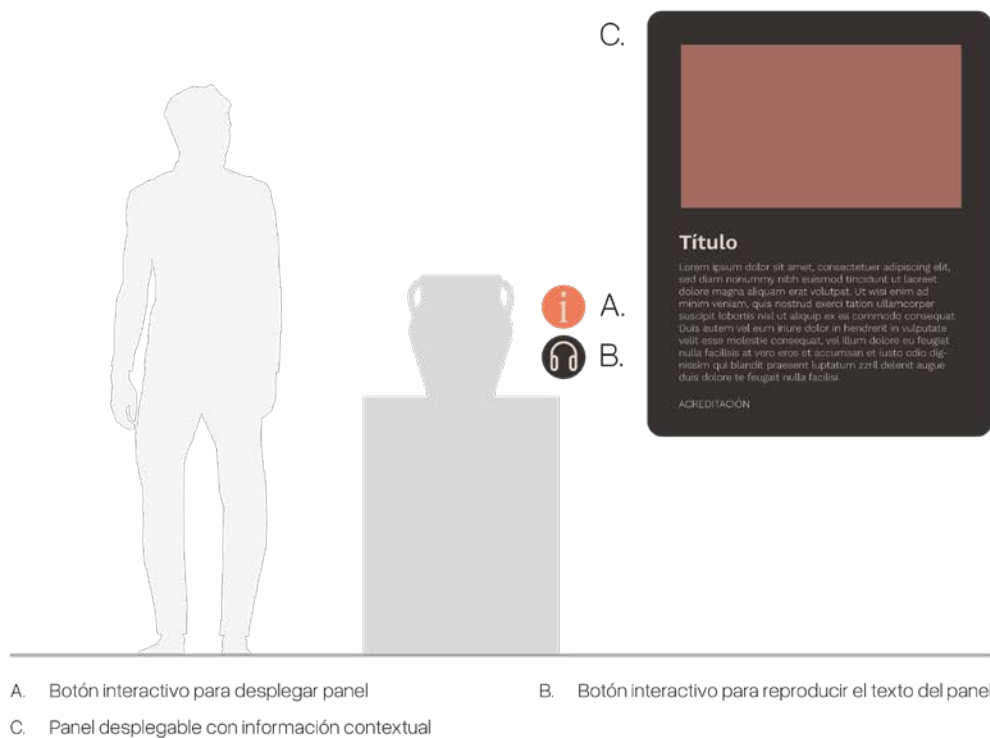


FIGURA 81. Esquema de interfaz de interacción para MUVLE.

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, este tipo de interacción no era posible realizarlo con los comandos básicos de A-Frame, por lo que se tuvo que desarrollar en JavaScript, un lenguaje de programación compatible con A-Frame y para el que Glitch ofrece su propio apartado ejecutable.

Emulando algunos ejemplos que A-Frame tiene expuestos y consultado a conocidos y algunas publicaciones en foros, para poder generar la interacción se debían desarrollar dos componentes o, dicho de otra manera, dotar a los botones de interacción (Fig. 82).



```
1~ AFRAME.registerComponent('info-panel', { // Se genera un componente personalizado
2~   init: function () { // Se le otorgan funciones al componente
3~     this.infoButton = this.el.children[0]; // El primer hijo del padre que conteng
4~     this.infoPanel = this.el.children[1]; // El segundo hijo del padre que conteng
5~     this.onInfoButtonClick = this.onInfoButtonClick.bind(this);
6~
7~     this.infoButton.addEventListener('click', this.onInfoButtonClick) // Añadimos
8~   },
9~
10~   onInfoButtonClick: function () { // Asignamos a la función de detección de click
11~     this.infoPanel.object3D.visible = !this.infoPanel.object3D.visible; // Inviert
12~   }
13~ });
14
15~ AFRAME.registerComponent('sound-button', { // Se genera un componente personaliza
16~   init: function () { // Se le otorgan funciones al componente
17~     this.infoSound = this.el.children[0]; // El primer hijo del padre que contenga
18~     this.onSoundButtonClick = this.onSoundButtonClick.bind(this);
19~     this.el.addEventListener('click', this.onSoundButtonClick) // Añadimos a infoS
20~   },
21~
22~   onSoundButtonClick: function () {
```

FIGURA 82 . Componentes de interacción programados en JavaScript .

Fuente : Elaboración propia .

Una vez programados esos dos componentes se asocian a cada objeto que se coloque en la sala individualmente y la interfaz ya estará lista . Sin embargo, al desarrollar la interfaz hubo dos problemas :

- Primero, A-Frame tiene un pack de tipografías integradas que pueden utilizarse por defecto en escenas 3D, siendo bastante tedioso y complejo utilizar tipografías personalizadas . Ante esto, dentro del catálogo disponible se optó por Robot, una tipografía con buena legibilidad .
- Segundo, A-Frame tiene una base inglesa, por lo que las tipografías integradas no tienen caracteres con tildes, así que los textos en el prototipo carecen de ellas .

Para poder ver con detalle el código y cómo se ha programado la experiencia, se ha generado un repositorio en GitHub accesible [aquí](#) .



FIGURA 83 . Interfaz aplicada a un objeto dentro del prototipo .

Fuente : Elaboración propia .



6.6. Diseño y colocación de señalética

Los usuarios deben conocer sus capacidades dentro del entorno virtual y cómo poder utilizarlas, por lo que el espacio debe contener instrucciones claras y sencillas. Otro objetivo era integrar las instrucciones en la experiencia, haciendo que su lectura siguiera los flujos de recorrido a través del espacio. Con este cometido, se diseñaron 4 paneles que se integran como elementos 3D dentro del entorno virtual, haciendo uso de una iconografía sencilla y acompañadas de un texto breve.



FIGURA 84 . Paneles con instrucciones para MUVLE .

Fuente :
Elaboración propia .

Los dos primeros paneles explicarían cómo desplazarse por el espacio tanto si se dispone de un equipo de realidad virtual como si se dispone de teclado y ratón convencionales. Por ello, se situarán en frente de la posición donde aparece el visitante (Fig. 85).



FIGURA 85 . Instrucciones de desplazamiento por la escena .

Fuente :
Elaboración propia .



Dentro del siguiente espacio se ubicarán los otros dos paneles, uno a cada lado de la pieza central, de forma que el usuario al entrar vea los paneles y se dirija hacia ellos para informarse (Fig. 86). Una vez haya leído el texto explicativo, puede regresar y poner a prueba la interacción con la estatua.



FIGURA 86. Paneles con instrucciones para interacción.

Fuente: Elaboración propia.

Junto a los paneles informativos, se colocó un corpóreo del logotipo en la pared central de la sala, logrando así que la marca esté presente en el edificio del museo y pueda verse al cambiar de sala o deambular por el espacio 3D.



FIGURA 87. Logotipo del MUVLE en el espacio 3D.

Fuente: Elaboración propia.



Por último, se colocaron dos señales direccionales situadas en el lado opuesto del patio central, donde se incluirá el nombre de la exposición y su duración. En este prototipo se decidió dividir la exposición por temática, por lo que cada sala contendrá una de las dos exposiciones resultantes.

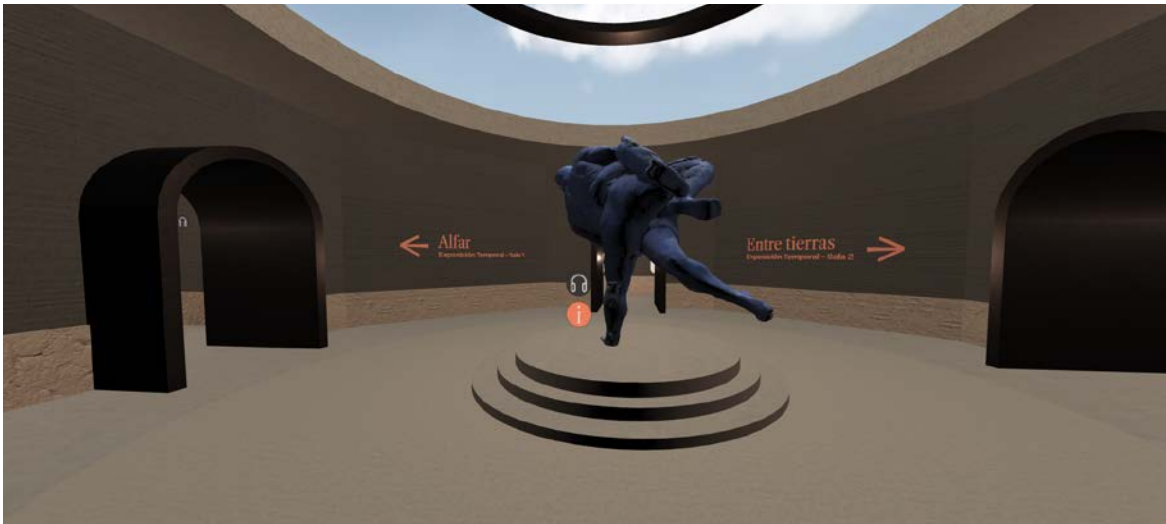


FIGURA 88 . Señales direccionales ubicadas en el espacio central.

Fuente :
Elaboración propia .



FIGURA 89 . Proporciones de construcción de una señal direccional corporativa .

Fuente :
Elaboración propia .

6.7. Distribución de piezas expuestas

Con el fin de emular a un museo físico y un diseño expositivo convencional, se dotó a cada sala de un texto introductorio. Las diferentes piezas se colocaron encima de unas peanas cuadradas para posicionarlas cerca de la altura a la que se sitúa la cámara.

Con ayuda del editor de escena de Glitch, se podía previsualizar cómo quedaban cada elemento acompañado de su interfaz informativa, pudiendo alterar su posición, rotación o escala y obtener los valores numéricos para después escribirlos en el código cuando el objeto quedase en la posición deseada (Fig. 90).



FIGURA 90 . Captura de pantalla del editor de escenas de Glitch .

Fuente :
Elaboración propia .

La sala de alfarería cuenta con 4 piezas expuestas con paneles desplegables que contienen información y fotografías contextuales . Antes de acceder a ella, se ha colocado una pieza en la pared contraria al acceso para guiar la mirada y el recorrido hacia ella .



FIGURA 91 . Vista de la exposición de alfarería (I) .

Fuente :
Elaboración propia .



FIGURA 92 .
Vista de la
exposición de
alfarería (II) .

Fuente :
Elaboración
propia .

También se ha añadido un texto introductorio a la sala para que coincida con la señal direccional gracias al título de la exposición y una foto representativa de la sala .



FIGURA 93 .
Vista de la
exposición de
alfarería (III) .

Fuente :
Elaboración
propia .



La sala de agricultura por su lado cuenta con 5 piezas expuestas, con una distribución similar a la de alfarería. En este caso, se han colocado dos yugos en la pared como pieza representativa para observar desde la entrada. Además, todos los objetos tienen iluminación direccional para facilitar su visualización.

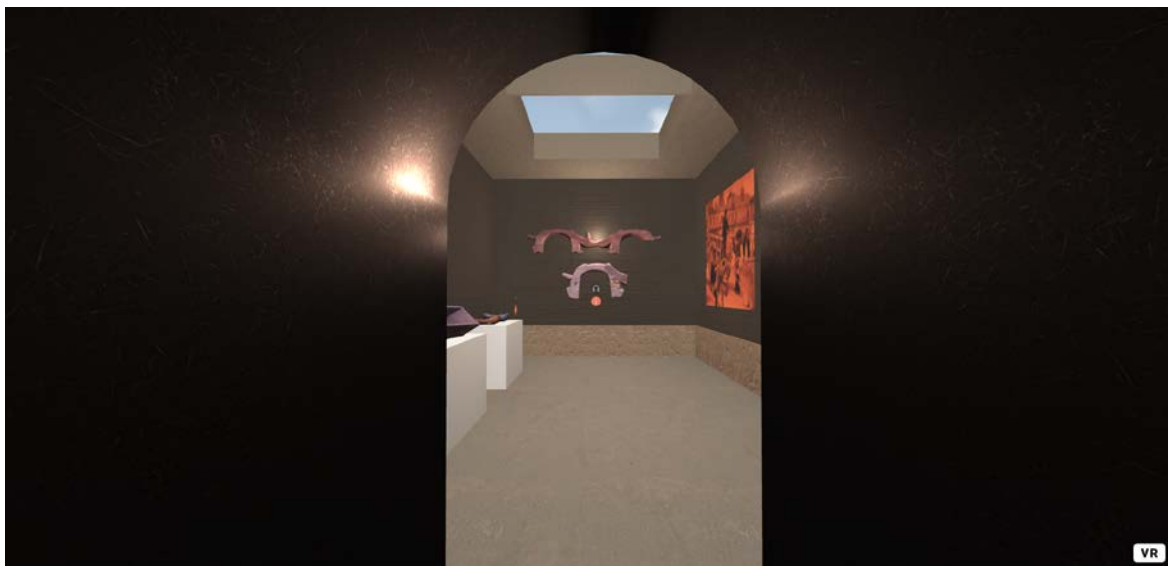


FIGURA 94 . Vista de la exposición de agricultura (I).

Fuente :
Elaboración propia .



FIGURA 95 . Vista de la exposición de agricultura (II).

Fuente :
Elaboración propia .

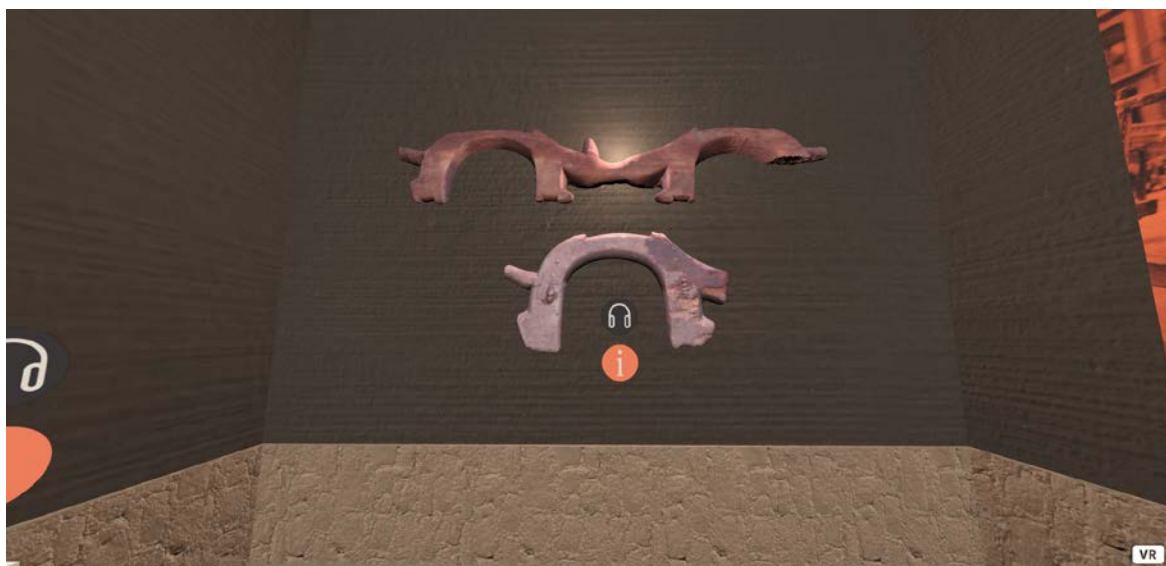


FIGURA 96 . Vista de la exposición de agricultura (III) .

Fuente :
Elaboración propia .



FIGURA 97 . Vista de la exposición de agricultura (IV) .

Fuente :
Elaboración propia .



Otro aspecto a destacar es que la escena se envolvió con un fondo editado con nubes y degradado simulando un cielo despejado . Se intentó utilizar niebla para darle mayor realismo a la experiencia, pero al aplicar un valor mínimo, la niebla opacaba completamente la imagen del cielo, por lo que finalmente se decidió descartarla .



FIGURA 98 . Vista del cielo falseado en la exposición .

Fuente :
Elaboración propia .

6 . 8 . Desarrollo de los textos expositivos

Para poder ofrecer información de calidad y verídica en la exposición, se consultaron fuentes locales como el Diario de León y el Diario de Valderrueda (Redacción Diario de Valderrueda, 2017; Rodríguez, 2020) . Otros datos fueron extraídos de la exposición física del Alfar – Museo en Jiménez de Jamuz y de la página web del ayuntamiento al que pertenece (Ayuntamiento de Santa Elena, s . f .), combinados con el saber popular de la zona .

Por otra parte, para ofrecer una mayor accesibilidad en la experiencia, todos los textos desarrollados estaban acompañados por una narración oral de los mismos . Estas narraciones fueron generadas utilizando la versión gratuita de ElevenLabs, una herramienta de inteligencia artificial que genera audios a partir de texto escrito (<https://elevenlabs.io/>) .

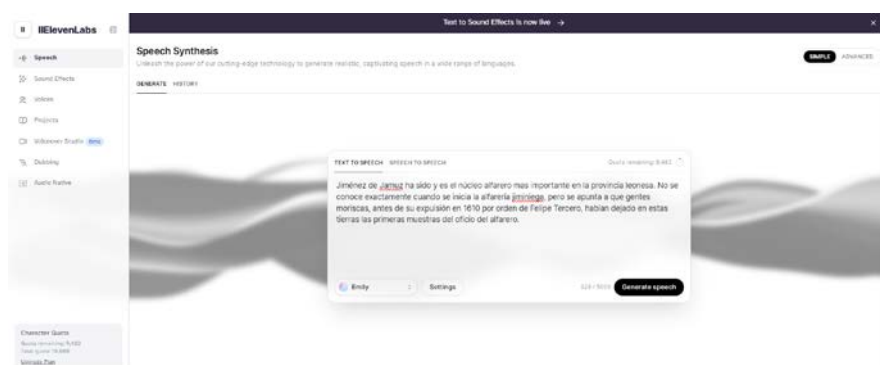


FIGURA 99 . Generación de audios utilizando texto .

Fuente :
Elevenlabs (2024) .



6.9. Enlaces del proyecto

- El resultado puede experimentarse a través de cualquier navegador web o utilizando el buscador del equipo de realidad virtual (equipos HMD, especialmente, los modelos Quest 2 y Quest 3 de Oculus) pulsando sobre la imagen .



- También se ha generado un repositorio en GitHub donde se almacenan tanto los modelos 3D generados como el código para su consulta en formato JavaScript y HTML utilizando A-Frame . Se puede acceder al repositorio pulsando sobre la imagen .



- Por último, se ha generado un vídeo explicativo del recorrido por el museo y la interacción con algunas de las piezas al cual se puede acceder pulsando sobre la imagen .





VII . Conclusiones



VII . Conclusiones

El desarrollo de este proyecto ha permitido profundizar en el origen, evolución y situación actual de los museos etnográficos a través de una revisión histórica suplementada con un análisis desde el punto de vista del turismo cultural, logrando así comprender también cómo es el consumo de cultura contemporáneo y los nuevos intereses de los turistas .

Según el marco teórico, los museos etnográficos se encuentran en una etapa incierta, donde por una parte hay un desinterés general por consumir este tipo de patrimonio al considerarse desfasado y desconectado de la sociedad contemporánea, pero por otra parte los turistas persiguen cada vez más lo tradicional y lo local, al ser aquello que conserva mayor autenticidad en una época globalizada . Aunque la gran mayoría de centros no han dado aún el paso, cada vez más museos comienzan a apostar por utilizar estrategias de comunicación de marca o comunicar el patrimonio etnográfico mediante nuevos canales como las redes sociales . Gracias a esto, algunos de ellos están volviendo a poner en valor esta tipología de patrimonio e incluso fomentando la recuperación del turismo en áreas rurales remotas e ignoradas .

Por una parte, respecto a la gestión de marca, se trata de una herramienta que permite dotar a un museo de una identidad y voz propias que lo distinguen del resto y lo vuelven más atractivo frente a otras opciones de ocio . En el contexto nacional no existen numerosos casos de éxito, puesto que su aplicación está más extendida en países donde los museos deben adquirir por sí mismos su financiación . Aunque haya sido una parte más secundaria en el trabajo, se han asentado unas bases para que el MUVLE disponga de una identidad y una imagen propias que pueden seguir desarrollándose junto al prototipo a futuro .

Por otra parte, la realidad virtual es la base principal del proyecto y gracias al marco teórico se ha observado qué opciones ofrece actualmente y sus diferencias frente a otros tipos de realidades como la realidad aumentada o la mixta . También se han descubierto nuevas herramientas para el desarrollo de experiencias inmersivas que se emplean actualmente, algunas de las cuales posteriormente han sido elegidas para crear el prototipo del MUVLE .



Algo que este trabajo también refleja es la creciente relevancia de las tecnologías inmersivas en el campo cultural y museístico . No obstante, a pesar de que se perciban como tecnologías poco exploradas y novedosas, el desarrollo de experiencias inmersivas en el campo del patrimonio comenzaba a destacar en la década de los 90 con el fin de preservar exposiciones temporales . Con el tiempo, comenzaron a aparecer museos en un entorno virtual sin un homónimo en el espacio físico, alcanzando cada vez un mayor grado de complejidad y sofisticación, los cuales se denominaron museos virtuales .

La democratización de los precios de los equipos de realidad virtual y la pandemia del COVID-19 fueron los dos últimos grandes empujones para su desarrollo, haciendo que cada vez más museos hayan integrado experiencias inmersivas en sus visitas físicas y sus páginas web y el nacimiento de museos de carácter virtual con mejoras en la interactividad y la posibilidad de hacer sentir que se visita un espacio físico a través de un ordenador .

En el desarrollo del proyecto se ha apostado por técnicas como la fotogrametría para trasladar elementos físicos al espacio virtual y por nuevos marcos de programación para hacer accesible el museo desde cualquier dispositivo sin grandes conocimientos de programación, ofreciendo así una nueva forma de consumo etnográfico que separa al MUVLE de la percepción anticuada general respecto a lo etnográfico .

Sin embargo, al utilizar tecnologías relativamente recientes, aún es posible mejorar los resultados obtenidos en un futuro no muy lejano haciendo uso de nuevos motores gráficos o plataformas que soporten mayores pesos y mayor variedad de formatos de archivo para enriquecer aún más las exposiciones, e incluso incorporar la interacción social entre visitantes si fuera posible . Otra vía a considerar que también quedó pendiente fue añadir testimonios e historias locales para dar voz a las personas que residen en León, utilizando el factor humano como vía para conectar y facilitar la divulgación, añadiendo a su vez una capa de autenticidad que resuene con los nuevos intereses culturales .

Por último, si el proyecto resulta ser viable y se amplía, puede ofrecer un espacio a pequeños museos y centros ubicados en el ámbito rural para divulgar su patrimonio y atraer posibles visitas a futuro, generando así asociaciones entre diferentes entidades del territorio leonés que potencialmente resulten en eventos y actividades para concienciar aún más sobre la cultura leonesa .



VIII . Referencias

8 . 1 . Índice de referencias	90	8 . 3 . Índice de enlaces a visitas virtuales	107
-------------------------------	----	---	-----

8 . 2 . Índice de figuras	101
---------------------------	-----



VIII . Referencias

8 . 1 . Índice de referencias

- Ajana, B. (2015). Branding, legitimation and the power of museums : The case of the Louvre Abu Dhabi . *Museum and Society*, 13(3), 322–341 . <https://doi.org/10.29311/mas.v13i3.333>
- Anastasovitis, E . , Georgiou, G . , Matinopoulou, E . , Nikolopoulos, S . , Kompatsiaris, I . , y Roumeliotis, M. (2024) Enhanced Inclusion through Advanced Immersion in Cultural Heritage : A Holistic Framework in Virtual Museology . *Electronics* , 13(7), 1396 . <https://doi.org/10.3390/electronics13071396>
- Arayaphan, W . , Intawong, K . , y Puritat, K . (2022) . Digitalization of ancient fabric using virtual reality technology at the Wieng Yong House Museum : The FabricVR project . *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 26 . <https://doi.org/10.1016/j.daach.2022.e00233>
- ART+COM Studios (Ed .) (2007) . *JURASCOPE* . <https://artcom.de/en/?project=jurascope>
- Ayuntamiento de Santa Elena (Ed .) (s . f .) *La alfarería en Jiménez de Jamuz* . <https://www.aytosantaelenadejamuz.com/la-alfareria-en-jimenez-de-jamuz/>
- Barragán, J . M . (2015) . Crónica de un intento : los museos etnológicos en Andalucía . *Revista Andaluza de Antropología*, 9 . <http://www.revistaandaluzadeantropologia.org/uploads/raa/n9/barragan.pdf>
- Bekele, M . K . , y Champion, E . (2019) . Redefining mixed reality : User–reality–virtuality and virtual heritage perspectives . En Haeusler, M . , Schnabel, A . , Fukuda, T . (Eds .) , *24th Annual Conference of the Association for Computer–Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA) 2019*, 2, (pp . 675–68) . Association for Computer–Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA) . <https://doi.org/10.52842/conf.caadria.2019.2.675>
- Bekele, M . K . , Pierdicca, R . , Frontoni, E . , Malinverni, E . S . , y Gain, J . (2018) . A Survey of Augmented, Virtual, and Mixed Reality for Cultural Heritage . *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 11(2) . <https://doi.org/10.1145/3145534>
- Belenioti, Z . C . , y Vassiliadis, C . A . (2017) . Branding in the New Museum Era . En Kavoura, A . , Sakas, D . , Tomaras, P . (Eds .) *Strategic Innovative Marketing . Springer Proceedings in Business and Economics*, (pp . 115–121) . Springer . https://doi.org/10.1007/978-3-319-33865-1_14
- Besoain, F . , González–Ortega, J . , y Gallardo, I . (2022) An Evaluation of the Effects of a Virtual Museum on Users' Attitudes towards Cultural Heritage . *Applied Sciences*, 12(3): 1341 . <https://doi.org/10.3390/app12031341>



- Besoain, F. , Jego, L. , y Gallardo, I. (2021) Developing a Virtual Museum : Experience from the Design and Creation Process . *Information*, 12(6) : 244 . <https://doi.org/10.3390/info12060244>
- Blanco, B. A. (2015). Vida y desventuras en los Museos de Castilla y León . *Boletín de la ANABAD*, 65(3), 265–286 . <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5320625.pdf>
- Blanco, B. A. (2020). El Museo Etnográfico de Castilla y León y su acción como dinamizador social . *Revista PH*, 101, 378–380 <http://www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/view/4748>
- Bold Scandinavia (Ed.) (s. f.) *Nordiska Museet* . <https://www.boldscandinavia.com/work/nordiska-museet/>
- Bonis, B. , Vosinakis, S. , Andreou, I. , y Panayiotopoulos, T. (2013). Adaptive virtual exhibitions . *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 33(3), 183–198 . <https://doi.org/10.14429/djlit.33.3.4604>
- Brouder, P. (2012). Creative Outposts : Tourism's Place in Rural Innovation . *Tourism Planning & Development*, 9(4), 383–396 . <https://doi.org/10.1080/21568316.2012.726254>
- Brown, K. y Mairesse, F. (2018). The definition of the museum through its social role . *Curator*, 61, 525–539 . <https://doi.org/10.1111/cura.12276>
- Caldwell, N. G. (2000). The Emergence of Museum Brands . *International Journal of Arts Management*, 2(3), 28–34 . <http://www.jstor.org/stable/41064698>
- Capriotti, P. (2007). *Gestión de la marca corporativa* . La Crujía . <http://www.bidireccional.net/Blog/Introduccion.pdf>
- Capriotti, P. (2010). Branding Corporativo . Fundamentos para la gestión estratégica de la identidad corporativa . *Revista Comunicación*, 27, 15–22 . <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5466032>
- Capriotti, P. (2013a). Managing Strategic Communication in Museums . The case of Catalan museums . *Communication & Society*, 26(3), 98–116 . <https://doi.org/10.15581/003.26.36068>
- Capriotti, P. (2013b). *Planificación estratégica de la Imagen Corporativa* . IIRP – Instituto de Investigación en Relaciones Públicas . <https://bibliotecavirtual.info/wp-content/uploads/2014/01/planificacion-estrategica-imagen-corporativa.pdf>
- Cardona, A. (2021, 14 de diciembre). Españolita : El arte del turismo regenerativo . *Traveler* . <https://www.traveler.es/articulos/espanolita-turismo-regenerativo>
- Carmigniani, J. , Furht, B. , Anisetti, M. , Ceravolo, P. , Damiani, E. , y Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications . *Multimedia Tools and Applications*, 51(1), 341–377 . <https://doi.org/10.1007/s11042-010-0660-6>



- Carmo, M., y Cláudio, A. P. (2013). 3D Virtual Exhibitions. *DJLIT- DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 33, 222–235. <https://doi.org/10.14429/djlit.33.3.4608>
- Carreras, C., y Mancini, F. (2014). A story of great expectations: Past and present of online/virtual exhibition. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 34(2), 87–96. <http://hdl.handle.net/10609/92584>
- Carrozzino, M., y Bergamasco, M. (2010). Beyond virtual museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums. *Journal of Cultural Heritage*, 11(4), 452–458. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2010.04.001>
- Carvajal, D. A. L., Morita, M. M., y Bilmes, G. M. (2020). Virtual museums. Captured reality and 3D modeling. *Journal of Cultural Heritage*, 45, 234–239. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.04.013>
- Catton, F., y Smith, L. M. (2021). Museums without walls: A temporal analysis of virtual exhibitions in GLAM institutions. *Pathfinder: A Canadian Journal for Information Science Students and Early Career Professionals*, 2(2), 72–85. <https://doi.org/10.29173/pathfinder31>
- Chaparro, M. C. (2018). *Patrimonio cultural tangible. Retos y estrategias de gestión*. Universidad de Barcelona. <https://www.ub.edu/cultural/patrimonio-cultural-tangible-retos-y-estrategias-de-gestion-de-maria-camila-chaparro/>
- Chaves, N. (2015). La marca: Señal, nombre, identidad y blasón. *EME Experimental Illustration, Art & Design*, 3(3), 40–49. <https://doi.org/10.4995/eme.2015.3432>
- Checa, D. y Bustillo, A. (2020) A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training. *Multimedia Tools and Applications*, 79, 5501–5527. <https://doi.org/10.1007/s11042-019-08348-9>
- Cole, D. (2008). Museum marketing as a tool for survival and creativity: The mining museum perspective. *Museum Management and Curatorship*, 23(2), 177–192. <https://doi.org/10.1080/09647770701865576>
- Coll, B. (2023, 6 de junio) El museo valenciano L'Etno, de etnología, premiado como el mejor de Europa. *EL PAÍS*. <https://elpais.com/espana/catalunya/2023-05-06/el-museo-valenciano-letno-de-etnologia-premiado-como-el-mejor-de-europa.html>
- Comisión Europea (Ed.) (2023). *Turismo cultural sostenible*. <https://culture.ec.europa.eu/es/node/221>
- Costa, J. (2012). CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA MARCA: Modelo MasterBrand. *Revista Luciérnaga - Comunicación*, 4(8), 20–25. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5529533>
- Costa, J. (2018). Creación de la Imagen Corporativa. El Paradigma del Siglo XXI. *Razón Y Palabra*, 22, 356–373. <https://www.revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/1160>



- Davic, A. (2023, 15 de octubre) UNESCO Creates a Virtual Museum of Stolen Cultural Artifacts . *TheCollector* . <https://www.thecollector.com/unesco-creates-a-virtual-museum-of-stolen-cultural-artifacts/>
- Dwivedi, Y. K. , Ismagilova, E. , Hughes, D. L. , Carlson, J. , Filieri, R. , Jacobson, J. , Jain, V. , Karjaluoto, H. , Kefi, H. , Krishen, A. S. , Kumar, V. , Rahman, M. M. , Raman, R. , Rauschnabel, P. A. , Rowley, J. , Salo, J. , Tran, G. A. , y Wang, Y. (2021). Setting the future of digital and social media marketing research : Perspectives and research propositions . *International Journal of Information Management*, 59,102–168 . <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102168>
- Españolita—Spain Heritage Travel . (s. f.) . *Españolita* . Recuperado 1 de junio de 2024, de <https://www.espanolita.net>
- Espeso–Molinero, P. (2019). Tendencias del turismo cultural . *PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 17(6), 1101–1112 . <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2019.17.076>
- European Museum Forum (Ed.) (2023). *European Museum of the Year Awards The Winners 2023* . <https://emya2023winners.europeanforum.museum/wp-content/uploads/2023/04/EMYA-2023-Winners.pdf>
- Fernández, J. J. (2002). Museos locales en Castilla y León . Situación y problemática . *Museo*, 6, 25–40 . <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2340403>
- Flavian, C. , Ibáñez–Sánchez, S. , y Orús, C. (2019). The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience . *Journal of Business Research*, 100, 547–560 . <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.050>
- Foo, S. (2010). Online Virtual Exhibitions: Concepts and Design Considerations . *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 28(4), 22–34 . <https://doi.org/10.14429/djlit.28.4.194>
- Forni, G. (1999). Ethnographic museums in Italy : a decade of phenomenal growth . *Museum International*, 51, 47–52 . <https://doi.org/10.1111/1468-0033.00230>
- Fromm, A. B. (2016). Ethnographic museums and Intangible Cultural Heritage return to our roots . *Journal of Marine and Island Cultures*, 5(2), 89–94 . <https://doi.org/10.1016/j.imic.2016.10.001>
- Gambin, T. , Hyttinen, K. , Sausmekat, M. , y Wood, J. (2021) Making the Invisible Visible : Underwater Malta – A Virtual Museum for Submerged Cultural Heritage . *Remote Sens*, 13(8), 1558 . <https://doi.org/10.3390/rs13081558>
- Garibotto G. , Oneto M. V. , Coelho C. , Marson M. , Tartaglione G. , y Maccabruni L. (1999) Virtual exhibitions as a collection environment of cultural events . *Proceedings IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems*, 2, 762–766 <https://ieeexplore.ieee.org/document/778581>
- Google Arts and Culture (Ed.) (s. f.) *9 tours de realidad virtual que te encantarán* . https://artsandculture.google.com/story/mwJiZHf_Y7FfLg



- Graf, B., Rodekamp, V., Institut für Museumsforschung, & Deutscher Museumsbund (Eds.). (2016). *Museen zwischen Qualität und Relevanz: Denkschrift zur Lage der Museen: Kurzfassungen*, 45–46. <https://bit.ly/43Hlrv>
- Hahn, J. (2017). Virtual Reality Library Environments. En Robin, C., Crichton, C. (Eds.), *Mobile Technology and Academic Libraries: Innovative Services for Research and Learning*, (pp. 237–248). Illinois: Association of College and Research Libraries. <http://hdl.handle.net/2142/96159>
- He, Y., Ma, Y. H., & Zhang, X. R. (2017). "DIGITAL HERITAGE" THEORY AND INNOVATIVE PRACTICE. *The International Archives of the Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W5, 335–342. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W5-335-2017>
- Henley, J. (2023, 17 de octubre). Francis Kéré, virtual museum of stolen cultural artefacts. *Arquitectura Viva*. <https://arquitecturaviva.com/articles/francis-kere-proyecta-el-museo-virtual-de-objetos-robados-para-la-unesco>
- Hernández, H. F. (2007). La Museología ante los retos del siglo XXI. *Revista Electrónica de Patrimonio Histórico*, 1, 1–26. <http://hdl.handle.net/10481/21785>
- Hung, S. Y., Chen, C. C., Hung, H. M., y Ho, W. W. (2013). Critical factors predicting the acceptance of digital museums: User and system perspectives. *Journal of Electronic Commerce Research*, 14(3), 231. http://www.jecr.org/sites/default/files/Paper3_12.pdf
- Hunt, T. (2022, 16 de junio). The Enlightenment and the Universal Museum. *V&A Blog*. <https://www.vam.ac.uk/blog/design-and-society/the-enlightenment-and-the-universal-museum>
- ICOM (Ed.) (2022a). *Definición de museo*. <https://icom.museum/es/recursos/normas-y-directrices/definicion-del-museo/>
- ICOM (Ed.) (2022b). *El ICOM aprueba una nueva definición de museo*. <https://icom.museum/es/news/el-icom-aprueba-una-nueva-definicion-de-museo/>
- ICOM Czech Republic (Ed.) (2020). *224 years of defining the museum*. https://icom.museum/wp-content/uploads/2020/12/2020_ICOM-Czech-Republic_224-years-of-defining-the-museum.pdf
- ICOM España (Ed.) (2023). *¿Qué es el ICOM?*. <https://www.icom-ce.org/que-es-el-icom/>
- ICOMOS (1976). *Cultural Tourism Charter*. <http://bit.ly/3CdVGpC>
- ICOMOS (1999). *Carta Internacional sobre Turismo Cultural. La Gestión del Turismo con Patrimonio Significativo*. <http://bit.ly/3qvvvQG>
- Iorio, M., y Wall, G. (2011). Local museums as catalysts for development: Mamoiada, Sardinia, Italy. *Journal of Heritage Tourism*, 6, 1–15. <https://doi.org/10.1080/1743873X.2010.515311>



- Johnson, M. (2014). Are museums waking up to branding? (The transcript). *Johnson Banks*. <http://www.johnsonbanks.co.uk/thoughts/are-museums-waking-up-to-branding-the-transcript>
- Jovicic, D. (2014). Cultural tourism in the context of relations between mass and alternative tourism. *Current Issues in Tourism*, 19(6), 605–612. <https://doi.org/10.1080/13683500.2014.932759>
- Jung, T., y Tom Dieck, M. C. (2017). Augmented Reality, Virtual Reality and 3D Printing for the Co-Creation of Value for the Visitor Experience at Cultural Heritage Places. *Journal of Place Management and Development*, 10(2), 140–151. <https://doi.org/10.1108/JPMD-07-2016-0045>
- Jungherr, A., y Schlarb, D. B. (2022). The Extended Reach of Game Engine Companies: How Companies Like Epic Games and Unity Technologies Provide Platforms for Extended Reality Applications and the Metaverse. *Social Media + Society*, 8(2). <https://doi.org/10.1177/20563051221107641>
- Junta de Castilla y León (2023a) *Directorio de Centros Museísticos*. Museos de Castilla y León. <https://museoscastillayleon.jcyl.es/web/es/museos/directorio-centros-museisticos.html>
- Junta de Castilla y León (2023b) *Red Museística de Castilla y León*. Museos de Castilla y León. <https://museoscastillayleon.jcyl.es/web/es/museos/directorio-centros-museisticos.html>
- Junta de Castilla y León (2024). *Explotaciones de rocas ornamentales e industriales*. *Historia de la minería en la provincia de León*. <https://www.jcyl.es/jcyl/patrimoniocultural/mineriaLeon/rocas-industriales.html#pizarra>
- Kobyakova, L. (2020, 18 de mayo) Stay “connected to culture” on International Museum Day. *Google Blog – Arts and Culture*. <https://blog.google/outreach-initiatives/arts-culture/stay-connected-culture-international-museum-day/>
- Kotler, N. G., Kotler, P., y Kotler, W. I. (2008). *Museum marketing and strategy: designing missions, building audiences, generating revenue and resources*. Second Edition. John Wiley & Sons.
- Kotler, P. y Keller, K. (2011) *Marketing Management*. 15th Edition. Pearson. [http://www.mim.ac.mw/books/Kotler%20&%20Keller%20-Marketing%20Management%20\(14th%20Edition\).pdf](http://www.mim.ac.mw/books/Kotler%20&%20Keller%20-Marketing%20Management%20(14th%20Edition).pdf)
- Kovaleva, A., Epstein, M., y Parik, I. (2018). National heritage branding: A case study of the Russian Museum of Ethnography. *Journal of Heritage Tourism*, 13(2), 128–142. <https://doi.org/10.1080/1743873X.2017.1343337>
- Lepouras, G., Katifori, A., Vassilakis, C., y Charitos, D. (2004). Real exhibitions in a virtual museum. *Virtual Reality*, 7, 120–128. <https://doi.org/10.1007/s10055-004-0121-5>
- Li, J., Nie, J. W., y Ye, J. (2022). Evaluation of virtual tour in an online museum: Exhibition of Architecture of the Forbidden City. *PLOS ONE*, 17(1), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261607>



- Liu, C. -R., Liu, H. -K., y Lin, W. -R. (2015). Constructing Customer-based Museums Brand Equity Model: The Mediating Role of Brand Value. *International Journal of Tourism Research*, 17(3), 229–238. <https://doi.org/10.1002/jtr.1979>
- Liu, Y. (2020) Evaluating visitor experience of digital interpretation and presentation technologies at cultural heritage sites: a case study of the old town, Zuoying. *Built Heritage* 4, 14. <https://doi.org/10.1186/s43238-020-00016-4>
- Londoño, M. y González, Y. (2018). *Museos y Turismo Cultural: Tendencias en España y a nivel global*. Centro de Investigación, Divulgación e Innovación Turística de Ostelea. https://www.ostelea.com/sites/default/files/2020-05/Ocio%20y%20cultura_museos.pdf
- Loureiro, Y. R. (2019). Museos etnográficos de ámbito local. De la tradición al olvido. *Revista Andaluza de Antropología*, 16, 93–111. <https://doi.org/10.12795/RAA.2019.i16.05>
- Marcos, D. (2023) A-Frame 1.4.0 - Custom elements V1, Oculus Quest Pro support, tons of fixes and improvements. *A-Frame Blog*. <https://aframe.io/blog/aframe-v1.4.0/>
- Martirosov, S., Bureš, M. y Zítka, T. (2022). Cyber sickness in low-immersive, semi-immersive, and fully immersive virtual reality. *Virtual Reality*, 26, 15–32. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00507-4>
- Menotti, G. (s. f.) Curatorial Note. *Museums Without Walls*. <https://www.museumsemparedes.com/en/curatorial-note/>
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., y Kishino, F. (1995). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telematic and Telepresence Technologies*, 2351. <https://doi.org/10.1117/12.197321>
- Ministerio de Cultura y Deporte (Ed.) (2020). *Museos y Colecciones Museográficas por tipología y comunidad autónoma*. CULTURABase. <https://estadisticas.mecd.gob.es/CulturaJaxiPx/Datos.htm?path=/t11/p11/principales//l0/&file=T11P1002.px&type=pcaxis>
- Ministerio de Cultura y Deporte (Ed.) (2022). *Encuesta de Hábitos y Prácticas Culturales en España 2021–2022*. División de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica. <https://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:0c54d7c3-abe2-43ae-9f9d-0fe17dd225d2/encuesta-de-habitos-y-practicas-culturales-2021-2022.pdf>
- Morán, B. F. H. (2013). La conservación del patrimonio etnográfico a través de la musealización. *Ge-Conservación*, 5, 135–147. <https://doi.org/10.37558/gec.v5i0.191>
- Morán, B. F. H. (2014). La musealización de la etnografía en Castilla y León. *Revista de folklore*, 390, 4–12. <https://www.funjdiaz.net/folklore/pdf/rf390.pdf>
- Moyosa Media (Ed.) (s. f.). *The Kremer Collection*. <https://moyosamedia.com/portfolio/tkc/>
- Muhanna, M. A. (2015). Virtual reality and the CAVE: Taxonomy, interaction challenges and research directions. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*, 27(3), 344–361. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2014.03.023>



- Nalewicki, J. (2020, 11 de septiembre). The World's First Entirely Virtual Art Museum Is Open for Visitors. *Smithsonian Magazine*. <https://www.smithsonianmag.com/travel/worlds-first-entirely-virtual-art-museum-is-open-for-visitors-180975759/>
- Noordegraaf, J. (2003). *The emergence of the museum in the «spectacular» 19th century*. [Presentación de contenido] Visual Knowledges. Universidad de Edimburgo, Edimburgo, Escocia. https://www.researchgate.net/publication/292471564_The_emergence_of_the_museum_in_the_'spectacular'_19th_century
- Olson, P. (2014, 25 de marzo). Facebook Plays The Long Game With \$2 Billion Bet On Oculus Rift. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/parmyolson/2014/03/25/facebook-plays-the-long-game-with-2-billion-bet-on-oculus-rift/?sh=2d43385a4f0e>
- Prim Perfect. (Ed.) (2010). *Frank Lloyd Wright Virtual Museum to Close Sunday*. <https://primperfect.net/2010/12/03/frank-lloyd-wright-virtual-museum-to-close-sunday/>
- Pusa, S. y Uusitalo, L. (2014). Creating brand identity in museums: A Case Study. *International Journal of Arts Management*, 17(1), 18–30. <https://www.jstor.org/stable/24587225>
- Rahaman, H. (2021) Photogrammetry: What, How, and Where. En Champion, E. (Ed.), *Virtual Heritage: A Guide*. (pp. 25–37). London: Ubiquity Press. <https://doi.org/10.5334/bck>
- Rauschnabel, P. A., Felix, R., Hinsch, C., Shahab, H., y Alt, F. (2022). What is XR? Towards a Framework for Augmented and Virtual Reality. *Computers in Human Behavior*, 133, 107–289. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107289>
- Redacción Diario de Valderrueda (2017, 29 de junio) La Lucha Leonesa es declarada oficialmente Bien de Interés Cultural. *Diario de Valderrueda*. <https://www.diariodevalderrueda.es/texto-diario/mostrar/763106/lucha-leonesa-declarada-oficialmente-bien-interes-cultural>
- Richards, G. (2014). Cultural Tourism 3.0: The Future of Urban Tourism in Europe?. En R. Garibaldi (Ed.), *Il turismo culturale europeo* (pp. 25–38). Franco Angeli Edizioni. https://www.researchgate.net/profile/Greg-Richards-2/publication/351359600_Cultural_tourism_30/links/6093e79ca6fdccaebd0ebb9f/Cultural-tourism-30.pdf
- Richards, G. (2018). Cultural tourism: A review of recent research and trends. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 36, 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2018.03.005>
- Richards, G. (2022). Cultural Tourism 4.0: Developing the latest wave of cultural consumption. <http://bit.ly/42jE99P>
- Richardson, J. (2024, 24 de enero). Virtual Reality Is A Big Trend In Museums, But What Are The Best Examples Of Museums Using VR?. *MuseumNext*. <https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-using-virtual-reality/>
- Robinson, M. y Smith, M. (2006). 1. Politics, Power and Play: The Shifting Contexts of Cultural Tourism. En Smith, M. y Robinson, M. (Eds.), *Cultural Tourism in a Changing World: Politics, Participation and (Re)presentation* (pp. 1–18). Bristol, Blue Ridge Summit: Channel View Publications. <https://doi.org/10.21832/9781845410452-003>



- Rodríguez, A. (2020, 8 de junio) Casitas para aves con ADN jiminiego. *Diario de León*. <https://www.diariodeleon.es/leon/provincia/200608/525229/casitas-aves-adn-jiminiego.html>
- Rodríguez, P. C. (2020, 16 de junio) Travelling for pleasure: A brief history of tourism. *Europeana*. <https://www.europeana.eu/en/blog/travelling-for-pleasure-a-brief-history-of-tourism>
- Rodriguez-Boerwinkle, R. M., Boerwinkle, M. J., y Silvia, P. J. (2023). The Open Gallery for Arts Research (OGAR): An open-source tool for studying the psychology of virtual art museum visits. *Behavior Research Methods*, 55(2), 824–842. <https://doi.org/10.3758/s13428-022-01857-w>
- Roigé, X. (2007). Museos etnológicos: entre la crisis y la redefinición. *Quaderns-e de l'Institut Català d'Antropologia*, 9. <http://www.antropologia.cat/antiga/quaderns-e/09/Roige.htm>
- Ross, M. (2004). Interpreting the new museology. *Museum and Society*, 2(2), 84–103. <https://doi.org/10.29311/mas.v2i2.43>
- Rubio-Tamayo, J. L. (2023). DISEÑANDO Y PROTOTIPANDO EN REALIDAD EXTENDIDA: EL Espacio Digital como Soporte. *Ciberimaginario*. <https://ciberimaginario.es/2023/09/25/disenando-y-prototipando-en-realidad-extendida-el-espacio-digital-como-soporte/>
- Russo, A. P., y Borg, J. (2002). Planning considerations for cultural tourism: A case study of four European cities. *Tourism Management*, 23, 631–637. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(02\)00027-4](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(02)00027-4)
- Sacco, P. L. (2011). Culture 3.0: A new perspective for the EU 2014–2020 structural funds programming. *OMC Working Group on Cultural and Creative Industries*. <http://bit.ly/45JVwUm>
- Sadurní, J. M. (2023, 22 de abril). Los Gabinetes de Curiosidades, un mundo mágico y misterioso. *National Geographic*. <https://bit.ly/3OWg4CT>
- Sandahl, J. (2019). The Museum Definition as the Backbone of ICOM. *Museum International*, 71(1–2), vi–9. <https://doi.org/10.1080/13500775.2019.1638019>
- San Martín, P. C. (2012). Nuevas tecnologías expositivas. *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*, 90. 87–96 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3865857>
- Santos, S., y Cardoso, J. C. S. (2019a). *A-Frame experimentation and evaluation for the development of interactive VR: a virtual tour of the Conimbriga Museum*. CISUC, DEI, University of Coimbra. Coimbra. <https://hdl.handle.net/10316/87028>
- Santos, S. G., y Cardoso, J. C. (2019b). *Web-based virtual reality with A-Frame*. [Presentación de contenido]. 2019 14th Iberian conference on information systems and technologies (CISTI) Coimbra, Portugal, IEEE, 2019. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8760795>
- Schofield G., Beale G., Beale N., Fell M., Hadley D., Hook J., Murphy D., Richards J., Thresh L. (2018) *Viking VR: designing a virtual reality experience for a museum*. [Presentación de contenido]. Proceedings of the 2018 on designing interactive systems conference 2018 – DIS '18, pp. 805–815. <https://doi.org/10.1145/3196709.3196714>



- Science Media Museum (Ed.) (2018) *Thresholds. What Was On - Science Media Museum*. <https://www.scienceandmediamuseum.org.uk/what-was-on/thresholds>
- Servicio Nacional del Patrimonio Cultural (Ed.) (2018) *Museo Nacional de Historia Natural digitaliza colecciones en 3D*. <https://www.patrimoniocultural.gob.cl/noticias/museo-nacional-de-historia-natural-digitaliza-colecciones-en-3d>
- Shin, D. H. (2017). The role of affordance in the experience of virtual reality learning: Technological and affective affordances in virtual reality. *Telematics and Informatics*, 34(8), 1826–1836. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.05.013>
- Somvichian-Clausen (2017, 6 de octubre) Inside an Ancient Pagan Ritual That Makes Men Become Monsters. *National Geographic*. <https://www.nationalgeographic.com/pages/article/ancient-ritual-pagan-sardinia-monsters>
- Stallabrass, J. (2013). The Branding of the Museum. *Art History*, 37(1), 148–165. <https://doi.org/10.1111/1467-8365.12060>
- Summa (Ed.) (2019). *Brand equity: en qué consiste el concepto y cómo se construye*. <https://summa.es/blog/brand-equity-en-que-consiste-y-como-se-construye/>
- Telefónica (2023, 24 de noviembre) ¿Qué tres tipos de realidad virtual existen?. *Telefónica Blog*. <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/que-tres-tipos-realidad-virtual-existen/>
- Telefónica (2024, 8 de enero) Augmented reality technology: practical applications. *Telefónica Blog*. <https://www.telefonica.com/en/communication-room/blog/augmented-reality-practical-applications/>
- Tennent, P., Martindale, S., Benford, S., Darzentas, D., Brundell, P., y Collishaw, M. (2020). Thresholds: Embedding Virtual Reality in the Museum. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 13(2). <https://doi.org/10.1145/3369394>
- The Kremer Collection (Ed.) (2024). *The Kremer Collection. Discover Dutch and Flemish Old Masters*. <https://thekremercollection.com/>
- The National Gallery (Ed.) (s. f.) *The Director's Choice | Virtual tours*. <https://www.nationalgallery.org.uk/visiting/virtual-tours/the-directors-choice>
- Tichindelean, M., Tileagă, C., Opreana, A., Bodi, F., Beca, D., Rus, O. y Ene, I-A. (2022). Experiencing a Region's Beauty via a Cultural Route: Via Transilvanica. En Engberg, M., Björkroth, P. y Marques, L. (Eds.), *Creating Cultural Understanding Through Travel. CultSense Case Collection*, (pp. 79–87). Arnheim: ATLAS / CultSense Project. <https://www.cultsense.com/academicpublications/casestudies/>
- Toselli, C. (2006). Algunas reflexiones sobre el turismo cultural. PASOS. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 4(2), 175–182. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2006.04.012>



- Tschritzis, D. , y Gibbs, S. (1991). *Virtual Museums and Virtual Realities*. [Presentación de contenido] Proceedings of the International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums. Archives and Museums Informatics, Pittsburgh, PA. pp. 17–25. <https://www.archimuse.com/publishing/hypermedia/hypermedia.Ch3.pdf>
- Turismo de Castilla y León (Ed.) (2023) *Museo de los Pueblos Leoneses*. <https://www.turismocastillayleon.com/es/arte-cultura-patrimonio/museos/museo-pueblos-leoneses>
- UNESCO (1972). *Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural*. <https://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf>
- UNWTO (2012). *Tourism and Intangible Cultural Heritage*. UNWTO, Madrid. <https://doi.org/10.18111/9789284414796>
- UNWTO (2018). *Tourism and Culture Synergies*. UNWTO, Madrid. <https://doi.org/10.18111/9789284418978>
- V21 Artspace (Ed.) (s. f.). *Immersive Virtual Reality (VR) Gallery Projects*. <https://v21artspace.com/about/immersive-vr-projects>
- Valadés, J. M. (2015). Patrimonio e identidad. Representaciones de la cultura regional en los museos etnográficos de Extremadura. *Revista Andaluza de Antropología*, 9. <https://doi.org/10.12795/RAA.2015.i09.07>
- VOMA (Ed.) (s. f.) *OUR STORY*. <https://www.voma.space/about>
- Wallace, A. M. (2006). *Museum Branding: How to Create and Maintain Image, Loyalty, and Support*. Rowman Altamira.
- Warnke, J. (2022, 16 de marzo) Going Beyond with Extended Reality. *Accenture*. <https://www.accenture.com/es-es/about/going-beyond-extended-reality>
- Yung, R. , y Khoo-Lattimore, C. (2017). New realities : a systematic literature review on virtual reality and augmented reality in tourism research. *Current Issues in Tourism*, 22(17), 2056–2081. <https://doi.org/10.1080/13683500.2017.1417359>



8.2. Índice de figuras

- FIGURA 1. Turistas ingleses en Campagna, Carl Spitzweg (1845). Fuente: National Geographic (2022) [https://historia.nationalgeographic.com.es/a/grand-tour-erasmus-siglo-xvii_17581]
- FIGURA 2. Trenzado con esparto. Fuente: Consell d'Eivissa (2022) [<https://artesaniamallorca.es/es/agenda/mercado-de-artesaniamallorca-gertrudis/2022-09-16/>]
- FIGURA 3. Casa tradicional mallorquina. Fuente: Españolita (2021) [<https://www.espanolita.net/>]
- FIGURA 4. Gabinete de un particular, de Frans Francken el Joven, 1625. Fuente: National Geographic (2023) [https://historia.nationalgeographic.com.es/a/los-gabinetes-de-curiosidades-un-mundo-magico-y-misterioso_19438]
- FIGURA 5. Sala de indumentaria tradicional en el Museo del Pueblo en 1940. Fuente: Ministerio de Cultura y Deporte (2024) [<https://view.genially.com/609aeb16662a710d8d5cdcde>]
- FIGURA 6. Museos y Colecciones Museográficas por tipología y tamaño de municipio. Fuente: Ministerio de Cultura y Deporte (2022) [<https://www.cultura.gob.es/dam/jcr:832dbc5f-fc13-4572-8489-ea253820f436/principales-resultados-estadistica-de-museos-y-colecciones-museograficas-2022.pdf>]
- FIGURA 7. Visitantes estimados por museo abierto según tipología. Fuente: Ministerio de Cultura y Deporte (2022) [<https://www.cultura.gob.es/dam/jcr:832dbc5f-fc13-4572-8489-ea253820f436/principales-resultados-estadistica-de-museos-y-colecciones-museograficas-2022.pdf>]
- FIGURA 8. Sala de exposición en el Museo Etnográfico de Castilla y León. Fuente: MiguelAlanCS (2024) [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Exposicion_Museo_Etnografico_Castilla_Leon_35.jpg]
- FIGURA 9. Disfraz tradicional utilizado el día de San Antonio. Fuente: Gianni Careddu (2015) [[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mamoiada_-_Costume_tradizionale_\(12\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mamoiada_-_Costume_tradizionale_(12).JPG)]
- FIGURA 10. Esquema basado en los conceptos de Costa (2012) y Capriotti (2007). Fuente: Elaboración propia
- FIGURA 11. Aplicaciones de marca del V&A Museum. Fuente: Saffron Brand Consultants (2024) [<https://saffron-consultants.com/work/victoria-and-albert-museum/>]
- FIGURA 12. Cartelería del Nordiska Museet. Fuente: Bold Scandinavia (s. f.) [<https://www.boldscandinavia.com/work/nordiska-museet/>]



- FIGURA 13. Esquema basado en el “continuo Realidad–Virtualidad” propuesto por Milgram y Kishino (1995). Fuente: Flavian et al. (2019) [<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296318305319?via%3Dihub>]
- FIGURA 14. Esquema de Realidad Extendida. Fuente: Dwivedi et al. (2021) [<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401220308082>]
- FIGURA 15. Interacción usuario–realidad–virtualidad (URV): Interacción entre los usuarios, las tecnologías de visualización y el mundo real. Fuente: Bekele y Champion (2019). [https://papers.cumincad.org/data/works/att/caadria2019_196.pdf]
- FIGURA 16. Captura de pantalla del vídeo “AOL AUGMENTED ART GALLERY”. Fuente: Art Of London (2021). [<https://youtu.be/ry1v2G1WoJo?si=qRt8Pyu0HeAWK9su>]
- FIGURA 17. Continuo de incorporación tecnológica. Fuente: Flavian et al. (2019) [<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296318305319?via%3Dihub>]
- FIGURA 18. Fotograma de la experiencia de RV “Viking VR”. Fuente: Schofield et al. (2018) [<https://doi.org/10.1145/3196709.3196714>]
- FIGURA 19. Fotograma del recorrido virtual para el Museo de Conimbriga realizado con A–Frame y fotografías 360°. Fuente: Santos y Cardoso (2019a) [<https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/87028/1/Relatorio.pdf>]
- FIGURA 20. a) Fotografía del objeto b) Malla compleja obtenida por fotogrametría c) Malla simplificada d) Malla simplificada y con texturas ubicada en museo virtual. Fuente: Carvajal et al. (2019) [<https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.04.013>]
- FIGURA 21. Mensaje introductorio de la exposición “The Lorena Exhibition”. Fuente: Garibotto et al. (1999) [<https://ieeexplore.ieee.org/document/778581>]
- FIGURA 22. Jurascopios situados en una de las salas de la exhibición del Museo de Historia Natural de Berlín. Fuente: ART+COM Studios (2007) [<https://artcom.de/en/?project=jurascopes>]
- FIGURA 23. Edificio principal del Frank Lloyd Wright Virtual Museum en Second Life. Fuente: PJ Trenton (2010). [https://www.flickr.com/photos/pj_trenton/4157251178/]
- FIGURA 24. Captura de pantalla de “Anim18: Celebrating British Animation: Immersive 3D Virtual Reality (VR) Exhibition”. Fuente: V21 Artspace (2018). [<https://v21artspace.com/anim18-celebrating-british-animation-immersive-3d-virtual-reality-vr-exhibition>]
- FIGURA 25. Diagrama del proyecto FabricVR. Fuente: The Fabric VR Project (2022) [https://angkaew.com/virtual_museum/]
- FIGURA 26. Captura de pantalla de recorrido virtual de la Petite Galerie del Louvre mediante la generación de espacios con fotografías 360°. Fuente: Le Louvre (2024) [<https://www.louvre.fr/visites-en-ligne/petitegalerie/saison5/>]



- FIGURA 27 . Captura de pantalla de recorrido virtual por la exposición “Director’s Choice” .
Fuente : The National Gallery (2024) [<https://nationalgallery.moyosaspaces.com/>]
- FIGURA 28 . Captura de pantalla de tour 360° de la Sala del Pavo Real del Museo Nacional de
Arte Asiático . Fuente : Google Arts and Culture (2024) [https://artsandculture.google.com/story/_wVh9CXEvqS9LQ?e=StellaDesktop]
- FIGURA 29 . Captura de pantalla del perfil del Museo Nacional de Historia Natural de Chile en
Sketchfab . Fuente : Sketchfab (2024) [<https://sketchfab.com/MNHNcl>]
- FIGURA 30 . Captura de pantalla de la web del Museo Underwater Malta . Fuente :
Underwater Malta (2024) [<https://underwatermalta.org/>]
- FIGURA 31 . Capturas de pantalla del Museo Virtual del Maule . (a) Escena de tutorial en
la que un asistente virtual explica cómo interactuar con los objetos (b) Acceso principal
a la colección . Fuente : Besoain et al . (2021) [<https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1341>]
- FIGURA 32 . Capturas de pantalla de la versión de escritorio del Museo Virtual de Maule .
(a) Detalles de un objeto con el que se interactúa en la visita (b) Copia en el repositorio
digital accesible por navegador . Fuente : Besoain et al . (2021) [<https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1341>]
- FIGURA 33 . Captura de pantalla de ventana emergente tras interactuar con uno de los
indicadores de la tienda del VOMA . Fuente : VOMA (2024) . [<https://visit.voma.space/>]
- FIGURA 34 . Captura de pantalla del VOMA con una de sus esculturas expuesta y un
corpóreo del logotipo al fondo . Fuente : VOMA (2024) . [<https://visit.voma.space/>]
- FIGURA 35 . Espacio virtual de la exposición Thresholds . Fuente : Matt Collishaw (2017)
[<https://matcollishaw.com/works/thresholds/>]
- FIGURA 36 . Instalación de la exposición Thresholds . Fuente : Matt Collishaw (2017)
[<https://matcollishaw.com/works/thresholds/>]
- FIGURA 37 . Vista panorámica del interior de la Colección Kremer . Fuente : Moyosa Media
(s . f .) [<https://moyosamedia.com/portfolio/tkc/>]
- FIGURA 38 . Captura de pantalla del recorrido virtual . Fuente : The Kremer Collection (2024)
[<https://thekremercollection.com/>]
- FIGURA 39 . Imagen cortesía de UNESCO/Kéré Architecture del espacio expositivo .
Fuente : Arquitectura Viva (2023) [<https://arquitecturaviva.com/articles/francis-kere-proyecta-el-museo-virtual-de-objetos-robados-para-la-unesco>]
- FIGURA 40 . Imagen cortesía de UNESCO/Kéré Architecture del espacio expositivo .
Fuente : Arquitectura Viva (2023) [<https://arquitecturaviva.com/articles/francis-kere-proyecta-el-museo-virtual-de-objetos-robados-para-la-unesco>]



- FIGURA 41 . Capturas de pantalla de las instrucciones de los tours virtuales de The Kremer Collection (a) y Reverie : Lost in A Daydream (b) . Fuentes : The Kremer Collection (2024), V21 ArtSpace (2024) [<https://thekremercollection.com/>] [<https://v21artspace.com/reverie-lost-in-a-daydream>]
- FIGURA 42 . Captura de pantalla del holograma introductorio a la exposición de The Kremer Collection . Fuente : HTC Vive (2019) . [<https://youtu.be/aZ3b5lisGkU?si=m1zOaaJxXO7ubXs3>]
- FIGURA 43 . Captura de pantalla de video tutorial en la visita virtual del VOMA . Fuente : VOMA (2024) . [<https://visit.voma.space/>]
- FIGURA 44 . Captura de pantalla de las visitas virtuales analizadas por sus elementos museográficos . Fuentes : The National Gallery (2022), VOMA (2024) . [<https://nationalgallery.moyosaspaces.com/>] [<https://fruitsofthespirit.moyosaspaces.com/>] [<https://visit.voma.space/>]
- FIGURA 45 . Captura de pantalla de las visitas virtuales analizadas por sus interfaces de interacción . Fuentes : The Kremer Collection (2024), The National Gallery (2022), VOMA (2024) . [<https://nationalgallery.moyosaspaces.com/>] [<https://thekremercollection.com/>] [<https://visit.voma.space/>]
- FIGURA 46 . Símbolo para MUVLE . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 47 . Imagetipo para MUVLE . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 48 . Paleta cromática para MUVLE . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 49 . Combinación de tipografías corporativas de MUVLE . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 50 . Esquema zonificado del espacio virtual de MUVLE . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 51 . Replicación modular del espacio planteado . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 52 . Esquemas isométricos de los lucernarios y los arcos que conectan los espacios . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 53 . Esquema de flujos por el espacio expositivo . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 54 . Sección en isométrica del espacio con la colocación del podio central . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 55 . Disposición de las instrucciones de acuerdo al campo de visión del usuario . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 56 . Disposición de los direccionales y los textos expositivos de acuerdo a los flujos de recorrido . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 57 . Señalética modular . Fuente : Elaboración propia .



- FIGURA 58 . Captura de pantalla de planta dibujada en Rhinoceros 5 . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 59 . Captura de pantalla de división de elementos por alturas en Rhinoceros 5 . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 60 . Captura de pantalla de elementos extruidos y divididos por capas en Rhinoceros 5 . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 61 . Captura de pantalla del modelo importado en Blender . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 62 . Ejemplo de imagenes que deben ser importadas para otorgar propiedades a un material . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 63 . Mapa de nodos generado tras la importación de las imágenes . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 64 . Vista renderizada del modelo 3D con los materiales aplicados . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 65 . Ubicación de la opción Resize dentro de Blender . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 66 . Sesión fotográfica en el Alfar–Museo . Molde diseñado por Gaudí para hacer ornamentaciones en barro . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 67 . Sesión fotográfica de un yugo de madera . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 68 . Sesión fotográfica de la Estatua de Aluche (León, España) . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 69 . Fotografías de la sesión fotográfica de la Estatua de Aluche (León, España) . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 70 . Alineación de fotografías en Agisoft Metashape . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 71 . Nube de puntos generada por la alineación de fotografías en Agisoft Metashape . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 72 . Modelo generado a partir de la nube de puntos . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 73 . Recorte de superficie no utilizable en el modelo generado . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 74 . Textura generada y aplicada sobre el modelo generado . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 75 . Modelo de Agisoft Metashape importado en Blender . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 76 . Aplicación del modificador *Decimate* sobre un modelo 3D . Fuente : Elaboración propia .



- FIGURA 77 . Superficie del modelo 3D con *Shade Smooth* aplicado . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 78 . Aplicación del modificador *Boolean* sobre un modelo 3D . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 79 . Diferencia booleana en Blender aplicada al modelo 3D . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 80 . Captura de pantalla de un proyecto de Glitch . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 81 . Esquema de interfaz de interacción para MUVLE . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 82 . Componentes de interacción programados en JavaScript . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 83 . Interfaz aplicada a un objeto dentro del prototipo . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 84 . Paneles con instrucciones para MUVLE . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 85 . Instrucciones de desplazamiento por la escena . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 86 . Paneles con instrucciones para interacción . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 87 . Logotipo del MUVLE en el espacio 3D . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 88 . Señales direccionales ubicadas en el espacio central . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 89 . Proporciones de construcción de una señal direccional corporativa . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 90 . Captura de pantalla del editor de escenas de Glitch . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 91 . Vista de la exposición de alfarería (I) . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 92 . Vista de la exposición de alfarería (II) . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 93 . Vista de la exposición de alfarería (III) . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 94 . Vista de la exposición de agricultura (I) . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 95 . Vista de la exposición de agricultura (II) . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 96 . Vista de la exposición de agricultura (III) . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 97 . Vista de la exposición de agricultura (IV) . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 98 . Vista del cielo falseado en la exposición . Fuente : Elaboración propia .
- FIGURA 99 . Generación de audios utilizando texto . Fuente : Elevenlabs (2024) . [[https : // elevenlabs . io / app / speech - synthesis](https://elevenlabs.io/app/speech-synthesis)]



8.3. Índice de enlaces a visitas virtuales

- E1 . Director's Choice – The National Gallery .
Enlace : <https://nationalgallery.moyosaspaces.com/>
- E2 . Fruits of the Spirit . Art from the Heart – The National Gallery .
Enlace : <https://fruitsofthespirit.moyosaspaces.com/>
- E3 . Virtual Online Museum of Art (VOMA) .
Enlace : <https://visit.voma.space/>
- E4 . The Kremer Collection .
Enlace : <https://thekremercollection.com/>
- E5 . Reverie : Lost In A Daydream – V21 ArtSpace
Enlace : <https://v21artspace.com/reverie-lost-in-a-daydream>