



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

Realidad Virtual: un nuevo punto de vista de las  
visitas guiadas

Virtual reality: A new point of view of guided  
tours

Autor

Imanol Alcantarilla Mateo

Director/es

Lara Íñiguez Berrozpe

ESCUELA UNIVERSITARIA DE TURISMO DE ZARAGOZA

2019

## Índice

<b>Resumen y palabras clave</b> .....	<b>3</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>3</b>
<b>Introducción: justificación y objetivos</b> .....	<b>4</b>
<b>Metodología</b> .....	<b>5</b>
<b>Marco teórico</b> .....	<b>7</b>
Conceptos clave .....	7
Historia de la realidad virtual.....	8
Casos similares a nuestro proyecto .....	9
<b>Visitas guiadas propuestas y viabilidad</b> .....	<b>12</b>
Visita romana.....	12
Visita musulmana.....	13
Visita renacentista .....	15
Visita de Los Sitios.....	17
Viabilidad práctica.....	19
Viabilidad actual.....	20
<b>Conclusiones</b> .....	<b>21</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>22</b>
<b>Anexo 1. Entrevista 1</b> .....	<b>26</b>

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Siempre que se han realizado visitas guiadas se hace referencia a periodos históricos anteriores y el guía deja a la imaginación del turista gran parte del peso. Siendo un profesional de las visitas guiadas ya suele ser complicada esa tarea, pero la tecnología puede ayudarnos en ese sentido.

Buscamos una inmersión total del usuario en una época determinada, investigamos proyectos similares e incluso empresas que pudieran realizar nuestra idea. Con esa finalidad hemos preparado un conjunto de cuatro visitas guiadas en cuatro momentos históricos de gran importancia para Zaragoza.

Palabras clave: realidad virtual, realidad aumentada, video 360, visitas guiadas, Zaragoza.

## ABSTRACT

Everytime we do a guided tour we do it about a previous period in history and the guide lets the imagination of the tourist a big part of the weight. It's a difficult task even if you're a professional tourist guide, but technology can help us in this way.

We are looking for a total immersion of the user in a specific age, we make a research about similar projects even about companies that could conduct our idea. Attending to that purpose we have prepared four guided tours about four important historic times of Zaragoza.

Keywords: virtual reality, augmented reality, video 360, guides tours, Zaragoza

Cada día, la tecnología está más presente en nuestras vidas, en cada uno de sus aspectos. Si bien ya está siendo una herramienta más en el terreno turístico, todavía quedan algunos nichos de mercado que explotar. Uno de ellos es el que vamos a desarrollar en el presente trabajo, y es el campo de las visitas guiadas.

Las visitas guiadas tradicionales constituyen la principal forma de difusión de la cultura e historia de una ciudad, sin embargo están limitadas al saber hacer del guía, el tamaño del grupo y en determinados casos, la imaginación del propio grupo. Resulta sencillo explicar cierto edificio que conserva su estado original desde el S. XVI, pero puede ser más complicado hacer entender cómo era en su origen o los diferentes cambios que ha sufrido. Para ello, se suelen utilizar imágenes que los guías llevan consigo, pero queremos llegar más allá: llegar a entender el modo de vida y la cultura de la época. En resumen, se propone llevar las visitas guiadas a una experiencia inmersiva en la que el visitante viva de primera mano la historia y cada componente artístico-cultural.

El objetivo es proponer un plan de realidad virtual para la ciudad de en cuatro pocas diferentes de la ciudad: romana, musulmana, renacentista y durante los Sitios de 1808 y 1809.

Este trabajo va a realizarse con fuentes primarias y secundarias. Por una parte realizando una entrevista con una persona muy implicada en el campo de la realidad virtual y desarrollo de aplicaciones multimedia para contar con la experiencia de un experto en la materia y recabar información sobre el propio desarrollo y financiación del producto. La entrevista ha sido codificada y no ha sido necesaria la parrilla de análisis. El entrevistado es Sergio Diez Garrancho, natural de Binéfar (Huesca), nos conocimos en el año 2012 cuando vino a Zaragoza a estudiar un grado superior de Animación 3D, juego y entornos interactivos en el Centro de Formación Profesional Los Enlaces y actualmente estudia el Grado Multimedia en la Universitat Oberta de Catalunya, en Barcelona. A raíz de compartir piso trabajamos amistad y siempre que he podido necesitar ayuda informática y gaming virtual (como el casco VR o sensores de movimiento). Ya a escasos meses de su traslado a Barcelona empezó a trabajar para una agencia de marketing digital “Bebop Studio” creando páginas web para empresas como La Caixa o Meliá. Desde que nos conocimos en 2012 siempre ha mostrado un gran interés y conocimiento en nuevas tecnológicas y en especial con la realidad virtual y aumentada.

En cuanto a las fuentes secundarias hemos seguido una metodología cualitativa, vamos a investigar productos existentes similares y compararlos con el proyecto que pretendemos llevar a cabo. Para ello, necesitamos recabar información sobre la actualidad en el campo propuesto y utilizaremos Internet, ya que en diferentes páginas web podemos encontrar si se oferta y de qué manera. Una de las fuentes consultadas ha sido SEGITTUR (Sociedad Estatal Española de Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas), que se ocupa de acercar las nuevas tecnologías al turismo, sobre todo en temas de promoción turística y mejora de la competitividad.

Hemos dividido el trabajo en tres grandes partes. En primer lugar, un marco teórico para comprender cada concepto que vamos a tratar y diferenciarlos entre ellos de manera sencilla para que cualquier persona que lo lea pueda comprender perfectamente qué queremos llevar a cabo. A continuación, exponemos el proyecto que queremos realizar con cuatro diferentes propuestas en cuatro épocas diferentes junto con un pequeño estudio de su viabilidad práctica y actual. Por último, unas conclusiones a las que hemos llegado a raíz de la propia realización del trabajo.

Uno de los mayores problemas que nos hemos encontrado ha sido cómo enfocar el proyecto. En un primer lugar se pensó en aplicar la realidad aumentada a una visita tradicional. Hubiera sido lo ideal: combinar la actualidad con el pasado, transportarse 500 años atrás y ver alrededor gente paseando, yendo a comprar, cómo era el edificio que nos acaban de explicar, la zona circundante, etc. Según avanzábamos el trabajo nos dimos cuenta de que el diseño sería más complicado unido a la logística, ya que el turista ha de desplazarse hasta el destino y cuando empieza la reproducción no ve lo que pasa realmente a su alrededor, lo que puede provocar caídas o choques con el resto de la gente. También el presupuesto para llevarlo a cabo sería mucho más elevado, ya que la empresa que gestione la visita debe adquirir un número determinado de cascos virtuales. Otro problema a mencionar es la poca comunicación que hemos podido tener con empresas de diseño de realidad virtual, ya que, quizás por la situación del estado de alarma y el problema del poco personal trabajando durante el mismo, no nos han respondido varias empresas con las que hemos intentado contactar, algo que hemos podido solucionar recurriendo a un amigo con un gran conocimiento sobre el tema, como ya hemos mencionado anteriormente.

## MARCO TEÓRICO

A continuación hablaremos en primer lugar de los conceptos clave, para aclarar al lector algunos términos con los que nos podemos llegar a encontrar. En primer lugar, el vídeo que todos conocemos la R.A.E. lo define como un “sistema de grabación y reproducción de imágenes, acompañadas o no de sonidos, mediante cinta magnética u otros medios electrónicos”. Coloquialmente es lo que todos conocemos como la reproducción de imágenes y que es visionado únicamente con darle al “play”. Por otro lado, podemos encontrarnos con vídeos 360º, que añade al concepto de vídeo la posibilidad de girarse y contemplar el entorno en cualquier momento, como si de una vista en primera persona se tratase

## CONCEPTOS CLAVE

Avanzando más en este concepto, tenemos la realidad virtual, que la R.A.E. la define como una “representación de escenas o imágenes de objetos producida por un sistema informático que da la sensación de su existencia real”. Puede usarse o no, un soporte físico como unas gafas de realidad virtual (tipo Oculus) si se quiere la inmersión por parte del usuario o simplemente una pantalla en la que con el ratón se pueda ir moviendo por el entorno. Y por último, la realidad aumentada que se puede entender como como la realidad virtual pero dentro del universo físico, así pues se ve el mundo real con elementos agregados. Puede llegar a resultar interesante para el campo de estudio, pero es necesaria una alta inversión tanto en infraestructura como en programación virtual, por lo que nos quedaremos con la realidad virtual dada la facilidad para su distribución a través de las descargas por Internet y cada vez en más hogares pueden verse las gafas de realidad virtual y las previsiones auguran hasta un 52% de incremento anual hasta el 2022 (Expansión Tecnología, 2019)

Los tres formatos más relevantes pueden ordenarse según lo sumergido que se encuentre el espectador dentro de la acción, yendo de menor a mayor: realidad aumentada, videos en 360 grados y realidad virtual. La realidad aumentada proyecta un elemento virtual sobre la realidad, para ello es necesario un dispositivo con cámara y pantalla, y que una vez enfocada la cámara, la pantalla combine lo programado con lo que capte el objetivo. Los videos en 360 grados captan la realidad de forma envolvente, se suelen confundir con la realidad virtual porque ambos pueden reproducirse en gafas VR (Realidad Virtual) pero no cuentan con el efecto estereoscópico (una de las imágenes se desplaza ligeramente hacia un lado para simular la separación de los ojos). Este tipo de formato es una película que se reproduce a la vez por todo

el campo visual, aunque cuando se reproduce se muestre una ventana reducida. Por último, tenemos la realidad virtual, campo al que dedicamos este trabajo, es el acceso a un mundo ficticio que el cerebro entiende como real. Mayormente los estímulos visuales consiguen sumergir al espectador dentro de un universo simulado. Las herramientas más utilizadas son las gafas VR que incluyen una doble pantalla para añadir el efecto en 3D y la imagen se desplaza en la misma dirección que el individuo. Las más económicas son las Google Cardboard (Amazon 9,59€), las más conocidas con las Samsung Gear VR (Amazon 29,99€), pero la mejor inmersión se consigue con las HTC Vive (PCcomponents 639,00€) (Vídeos en 360 grados, realidad virtual y realidad aumentada: dejemos las cosas claras, 2016)

Otro concepto que está muy de moda estos últimos años es el videomapping, que consiste en proyectar imágenes sobre superficies reales, generalmente en edificios con valor patrimonial y acompañados de efectos sonoros para una mayor espectacularidad. El 6 de febrero de 2020 el Mercado Central de Zaragoza reabre sus puertas y el Ayuntamiento realiza un videomapping para su inauguración. (Zaragoza Turismo, 2020)

Hemos contactado con dos empresas de realidad virtual: Presentys, con sede central en Málaga y con oficinas en Madrid y Miami, para recabar información sobre lo que sería necesario para llevar a cabo el proyecto y su presupuesto, y Arkikus, que en FITUR 2020 plantea estas experiencias de “hacer un viaje en el tiempo” (SEGGITUR, 2020). Quizás por la situación de estado de alarma desde mediados de marzo del 2020 hasta la actualidad en la que se investiga el presente trabajo fin de grado, no nos ha sido posible contactar con ninguno de los dos .

## HISTORIA DE LA REALIDAD VIRTUAL

Trataremos por poner un poco en antecedentes y es que en 1957 Morton Heilig desarrolla el Sensorama, un simulador que combina imágenes en 3D con sonido, viento y olores para recrear la realidad. Cuatro años después, Phillco Corp. desarrolla un casco con pantalla que fue utilizado para entrenamientos militares. La primera vez que se define el concepto de realidad virtual se hace de la mano de Ivan Sutherland, y un par de años más tarde desarrolla un dispositivo llamado Ultimate Display, un casco acoplado a un ordenador. Era 1965, y en esta época los cascos y los ordenadores eran tan grandes que el casco estaba colgado del techo, por lo que se acabó ganando el sobrenombre de “Espada de Damocles”.

En 1982, gracias a la película Tron, llega al público el concepto de realidad virtual. Ese mismo año Jaron Lanier desarrolla Data Glove, un guantes con sensores de movimiento y



posición de los dedos y SEGA presenta el primer videojuego con imagen estereoscópica (creando una imagen 3D) con unas gafas y una máquina recreativa. En 1993, SEGA desarrolla unas gafas de realidad virtual que más tarde terminarían triunfando con Oculus. Este primer modelo fue exhibido en ferias de videojuegos pero nunca llegó a comercializarse por problemas relativos al desarrollo de juegos exclusivos o problemas de salud. Dos años más tarde Nintendo presentó su propio dispositivo de realidad virtual, sólo fue comercializado en EEUU y Japón pero con muy poco éxito. En 1999, la película Matrix enseña al público las posibilidades de la realidad virtual en el futuro.

Ya en 2010 Palmer Luckey desarrolla el primer prototipo de Oculus Rift, realizando una campaña para conseguir financiación, logrando recaudar 2,5 millones de dólares. Más tarde Facebook compra todo el proyecto y la compañía Oculus por 2.000 millones de dólares. En 2014 las compañías tecnológicas más importantes comienzan una carrera por la realidad virtual: Oculus lanza su primer prototipo con carcasa (Crystal Cove Prototype), Steam lanza el Valve VR, Sony comienza con el Project Morpheus que termina convirtiéndose en PlayStation VR e incluso Samsung con Oculus y desarrolla la Samsung Gear Innovator Edition y Google presenta las Google Cardboard, que funcionan con smartphones y no con ordenadores.

Por último, en 2016, ya con varios modelos en el mercado, las grandes marcas empiezan a anunciar la salida al mercado de las versiones comerciales de los dispositivos de realidad virtual siendo las principales: Oculus Rift, HTC VIVE y PlayStation VR (mundo-virtual.com, 2016)

Ya en la Thinking Party 2017, Óscar Hormigos, de The App Date vio el partido que se le puede sacar al comentar que con la realidad virtual se pueden hacer viajes incluso a través del tiempo (SEGITTUR, 2017)

## CASOS SIMILARES A NUESTRO PROYECTO

Existen varios casos similares al nuestro aunque hemos encontrado únicamente un ejemplo de lo que queremos llegar a realizar, el resto se aproximan a la idea pero nos sirven para terminar de diferenciar los conceptos. Se nos ha facilitado la búsqueda, ya que a través de un portal de noticias de índole educativa (Educación 3.0, 2019) hemos seleccionado una cantidad de lugares de visita. Para comprender mejor estos casos, los hemos dividido en dos grupos según su metodología:

## REALIDAD VIRTUAL

El mejor ejemplo de lo que queremos llevar a cabo lo hemos encontrado comuna visita virtual al Notre Dame (Get your guide, 2019) en el que permite retroceder en el tiempo y sumergirte en primera persona en la misma época medieval de la construcción de la catedral parisina, sus gentes y su cultura. Facilitan una cantidad de gafas de realidad virtual al grupo que se van turnando y pasando unos a otros, cada visionado dura alrededor de 10 minutos con un precio de 10€ por persona.

## VIDEOS 360 Y SIMILARES

El museo de Dalí de Figueres (Fundació Gala - Salvador Dalí, 2019), el acueducto de Segovia (España es cultura, 2019), el Teatro Real (Teatro Real, 2019), el Museo de Las Bellas Artes de Bilbao (Museo de Bellas Artes de Bilbao, Abril) y de Granada (Museos de Andalucía, 2019), el Museo Thyssen-Bornemisza (Thyssen-Bornemisza, 2019) y la Casa Batlló (Caso Batlló, 2019) son algunos de los monumentos y espacios culturales en los que se pueden realizar visitas virtuales en un entorno 360º, pero de forma fotográfica, es decir estático. Todos ellos los englobamos en el mismo grupo ya que la dinámica es muy similar entre ellos, se va “recorriendo” de forma virtual los diferentes espacios dando al espectador una sensación de encontrarse en el ese lugar, pero sin movimiento.

Por otro lado, también hemos encontrado ejemplos de visitas guiadas por fotos o vídeos, como la Alhambra (Alhambra, 2019) o el Congreso de los Diputados (Congreso de los Diputados, 2019), siendo este último bloque menos interesante que el anterior por carecer de una visión 360º. Ambas páginas web muestran un plano del edificio con puntos en los que hacer click, mostrando una imagen fija del punto seleccionado.

Cabe mencionar el campo de los museos virtuales, como es el caso del Museo del Prado, que ofrece una colección de cuadros que se pueden observar con detalle y acompañados de una locución que explica el cuadro, su simbolismo y algunos detalles que para algunos pasarían desapercibidos (Museo del Prado, s.f.) pero no deja de ser una imagen fija (con posibilidad de zoom).

Por otro lado, compañías de videojuegos como Ubisoft han visto el interés por parte de los usuarios desarrollando en una de sus franquicias más afamadas, Assassins Creed, un modo de juego inmersivo únicamente como fuente de información, que ha llamado Tour Discovery.

Comenzó con el penúltimo lanzamiento de la franquicia, *Assassins Creed Origins*, que transcurre en el Egipto de Ptolomeo XIII y Cleopatra (entre el 51 a.c y el 30 a.c.). El videojuego se presenta como una sucesión de misiones principales y secundarias, con la posibilidad de acceder al *Tour Discovery*, en el que el jugador se mueve a través del mapa con un recorrido guiado con paradas en las que se explican conceptos históricos, artísticos, políticos, etc. Y en su último título *Assassins Creed Odyssey*, que transcurre durante la Guerra del Peloponeso (entre el 431 y 404 a.c.) e incluso en este último título, una de estas visitas guiadas habla de la vida diaria en una casa ateniense y que se puede ver en la bibliografía. (Fox, 2012) Realmente, es lo que se pretende llevar a cabo, pero con una visión más integral según vayamos comentando más adelante.

Como conclusión, se pretende obtener una experiencia inmersiva en una época distinta, con una arquitectura, sociedad y costumbres diferentes, de tal manera que el espectador no necesite imaginar nada y vaya disfrutando de lo mostrado mientras se le va explicando in situ, no como una visita guiada, sino tal y como era. El cliente puede adquirir el producto desde la comodidad de su casa, llegando a un público con movilidad reducida e incluso si se incluye un intérprete de signos, a las personas con deficiencia auditiva, siendo lo más inclusivo posible y alcanzando a un público más amplio.

Todas las visitas propuestas están planteadas para disfrutarlas en casa con unas gafas de realidad virtual y un ordenador como controlador de movimientos y acciones. El archivo se podrá descargar de la página web habilitada. En todas ellas se presta especial atención a la indumentaria, gastronomía, costumbres, música y decoración de cada época.

### VISITA ROMANA

- Año 55 d.c. Comenzamos la visita en la puerta de acceso norte de la ciudad, donde nos recibe un político afamado local, Criso Batiatus. Desde allí vemos cómo es la zona de la ribera del Ebro, donde aún no existe el puente de piedra actual, sino otro de madera para poder cruzar el río dirección Ilerda y Tarraco (realmente no está claro si hubo un puente de piedra en época romana, pero nos tomamos la licencia). Toda la ciudad está rodeada de una muralla de piedra con cuatro puertas de acceso, una por cada punto cardinal. Criso nos explica la situación económica actual, de gran crecimiento, mientras avanzamos por el *kardo* máximo situado cerca del río.

- Llegamos al foro y Criso nos comenta que normalmente el foro de una ciudad romana se encuentra entre el *kardo* y *dekumano* máximos, pero en Caesaraugusta está más cercano al puerto fluvial dada su importancia económica. Es una gran plaza con el templo principal y una gran cantidad de comercios, donde la gente compra y vende multitud de alimentos y artesanía.

- Nos acercamos hasta el puerto fluvial, donde los estibadores cargan y descargan diferentes mercancías en un abarrotado embarcadero, y, cerca del edificio principal, se encuentran comerciantes discutiendo el precio.

- Avanzamos por una de las calles mientras nos comenta la actualidad política del Imperio. Desde el año anterior gobierna Nerón, hijo adoptivo de Claudio (anterior emperador), de la dinastía Julio-Claudia. No tendrá muy buena opinión sobre el emperador, pero lo disimulará convenientemente. (La época de Nerón es conocida como de las más tiránicas y extravagantes).

- Llegamos al teatro romano para asistir a una representación. Criso Batiatus se presenta como nuevo cwestor y ha organizado una representación teatral para aumentar su popularidad entre los ciudadanos. Nos sentamos junto a él, como su invitado, en una de las primeras filas. Antes de comenzar la representación, nos va explicando el propio teatro, su frente escénico, la orquesta, los diferentes accesos y cómo están divididas las gradas por clases

sociales, reservando las inferiores y más cercanas a la escena para cargos públicos de alto rango y relegando a las últimas gradas a mujeres y esclavos.

En la actualidad, dentro del museo del foro y teatro romano, cuentan con proyecciones audiovisuales pero nuestro proyecto va más allá. No queremos un visionado tradicional, sino una inmersión completa en la época. Por ello podemos trasladar parte de esa proyección y transformarla para que el usuario pueda experimentarlo en primera persona. Duración aproximada 10-15 min.



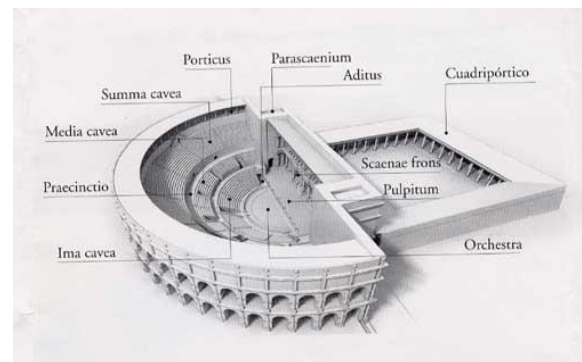
*Ilustración 1. Vista aérea de Caesaraugusta (Ayuntamiento de Zaragoza, 2016)*



*Ilustración 2. Reconstrucción del templo hexástilo de Caesaraugusta. (García M. , 2010)*



*Ilustración 3. Vista general del foro romano de Caesaraugusta (García M. , 2010)*



*Ilustración 4. Reconstrucción del teatro romano de Caesaraugusta (Ayuntamiento de Zaragoza, s.f.)*

## VISITA MUSULMANA

- Año 1050. Un mercader del zoco , con una técnica de venta muy agresiva intentará que compremos unas telas traídas del lejano Oriente. A través de la conversación le

caeremos en gracia y se nos presentará como Rajáh Indiger y nos invitará a que le acompañemos a ver la ciudad.

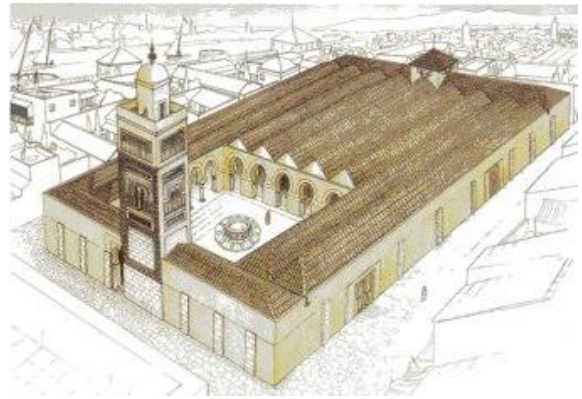
- Al poco de empezar el recorrido, el imán llamará a la oración desde el minarete de la mezquita, en una de los cinco veces al día. Así podremos acceder al interior de la mezquita, primero al patio con la fuente de abluciones para realizar el *wudu* (lavarse las manos, la boca, la nariz, la cara, la cabeza, las orejas y los pies en ese orden, mientras se recita la *shanada*: “Confirmo que no hay más dios que Alá, el Único que no tiene asociados y afirmó que Mahoma es Su siervo y Su Mensajero”). Dentro, en la sala de oraciones (haram) podremos ver la arquitectura típica que recordaría a la mezquita de Córdoba con arcos de herradura con dovelas bícromas, con el *mihrab* al fondo, arcos lobulados entrelazados decorativos y motivos vegetales.

- Al salir de la mezquita, un mozo se acerca corriendo hacia Rajáh para informarle que el rey Al-Muqtádir (que reinó desde 1046/1047 a 1081 (Subiza, 2007)) desea verle porque ha oído hablar de la calidad de sus tejidos y le ordena que se persone en palacio. Acudimos a la Aljafería a caballo.

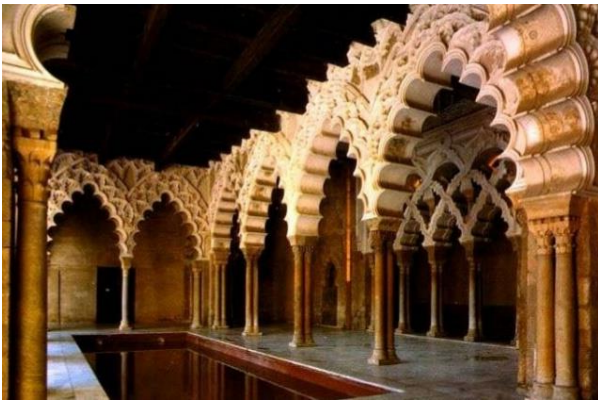
- Accedemos al palacio, donde el rey de la taifa de Saraqusta y su corte esperan en el salón dorado y a pocos metros, el patio de los naranjos. Al ser cerca de mediodía, la luz incide sobre una pequeña alberca poco profunda, que refleja los rayos de luz en el techo del propio salón dorado, incluso al cegando al espectador. De forma muy amable, Al-Muqtádir nos recibe con una túnica dorada, sentado sobre tu trono también dorado y con gran cojines de colores llamativos y nos explica la simbología y decoración del palacio. Los arcos polilobulados están policromados de colores como rojo, azul, verde y dorado y nos reta a encontrar un animal escondido entre la decoración. Alrededor de la estancia, podemos ver palabras en árabe y nos cuenta que es un pasaje del Corán que mandó esculpir para poder leer mientras andaba por su palacio de la alegría. Tras una breve conversación entre Al-Muqtádir y Rajáh, le compra todas las telas de las que dispone y termina la visita. Duración aproximada 15 min.



*Ilustración 5. Vista aérea de Saraqusta  
(Ayuntamiento de Zaragoza, 2016)*



*Ilustración 6. Mezquita de Saraqusta (Heraldo de Aragón, 2019)*



*Ilustración 7. Palacio de la Aljafería (García Á., 2014)*



*Ilustración 8. Reconstitución hipotética del testero norte del palacio islámico de la Aljafería. (Cabañero Subiza, 2007)*

## VISITA RENACENTISTA

- Año 1545. Llegamos en carruaje desde Barcelona, atravesando el río Ebro por el puente de piedra. Atravesamos la puerta del Ángel y comenzamos a callejear hasta la calle Dormer. Actualmente es la sede de la Real Maestranza de Caballería de Zaragoza. Desde que empieza el trayecto podemos ver a través de cristal y ver a gente paseando con la moda de la época.
- Entramos con el carruaje por la puerta principal de la casa de Miguel Don Lope. Mientras bajamos, Miguel Don Lope baja las escaleras para recibirnos. Es un viejo amigo de la infancia al que hemos venido a visitar. Se siente muy orgulloso de su casa, es una de las mayores envidias de la ciudad y ha sido terminada recientemente. Destaca la riqueza de la decoración

del patio interior, ordenando las estancias y da luz al edificio, con su entrada a modo de zaguán, las columnas anilladas a tres cuartos, la galería de arquillos de medio punto en el piso superior del patio, la escalera principal y la techumbre de la propia escalera. La casa, construida en ladrillo, constituye uno de los mejores ejemplos de arquitectura civil del renacimiento aragonés con su planta baja destinada a habitaciones de la servidumbre, cocina, cuadra, etc., la primera planta para las habitaciones de la familia y un tercer piso con una galería de arquillos que solía ser utilizado como despensa. Destaca la simetría de la fachada y el alero de madero, elemento distintivo del poder adquisitivo de la familia que allí vivía. En concreto, este alero era uno de los más extensos y elaborados, por lo que se puede llegar a adivinar que el dinero no era un problema para la familia de Don Lope.

- Subiremos a la primera planta, al comedor principal, donde nos encontraremos con una mesa repleta de los más diversos platos: perdices, ciervo, estofado, borraja, pescado, etc. Mientras comemos, Don Lope nos cuenta qué proyectos está llevando a cabo y nos pide consejo.

- Más tarde, damos un paseo por la zona cercana a la Basílica del Pilar, con su estilo gótico-mudéjar, muy diferente a la actual, con la Santa Capilla anexa al templo principal, fue terminada en 1515. Dentro, asistiremos a una breve misa manteniéndonos cerca de la Santa Columna y adorando la figura de la Virgen y antes de salir veremos el retablo del altar mayor, construido en alabastro y por último el coro mayor, de gran detalle, La Seo con su entrada principal por la calle Pabostría y su torre campanario de estilo mudéjar construido sobre el antiguo minarete de la mezquita. Don Lope se enorgullece de su ciudad y la llama la Florencia de España. Duración aproximada 15 min.



*Ilustración 9. Casa de Miguel Don Lope en la actualidad. (Zaragoza Turismo)*



*Ilustración 10. Iglesia mudéjar del Pilar en 1647. (Mazo)*





Ilustración 11. Detalle del cuadro *Vista de Zaragoza en 1647*. El 1 es el cimborrio de la Seo y el 2 su torre mudéjar. (Mazo)

## VISITA DE LOS SITIOS

Por último, asistiremos a uno de los más famosos episodios de la ciudad: los Sitios de 1808 y 1809.

- Comenzamos con unos antecedentes a modo de *flashbacks*: el 15 de junio de 1808, el ejército francés, bajo órdenes directas del emperador Napoleón pretende tomar la ciudad como excelente punto estratégico con un pequeño regimiento desde Pamplona. El ejército francés esperaba encontrar poca resistencia pero la población civil fue armada y salió de sus casas con cualquier elemento para defender su ciudad del ataque. Esto provocó la retirada francesa que no esperaba tal resistencia.

- 2 de julio de 1808. Nos encontramos dentro de la entrada de una casa del centro de la ciudad. Se oyen cañonazos y al asomarse por una ventana se ven los impactos de la munición y metralla en las fachadas y edificios. La gente corre por las calles, con fusiles, espadas o incluso picos y azadas en mano.

- Salimos a la calle con el objetivo de defender la ciudad de los franceses, a la vez que vemos una ciudad semiderruida, víctima de la artillería francesa y a su vez algunos edificios emblemáticos que sobrevivieron, como la Basílica del Pilar que se puede ver tal y como es en la actualidad (a excepción del conjunto de torres), o la nueva torre campanario de estilo barroco de La Seo.

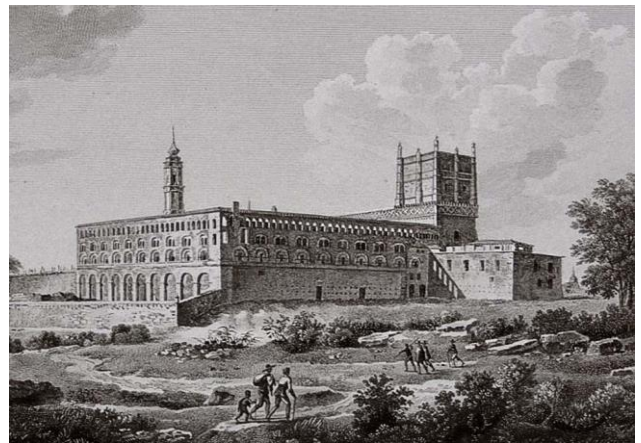
- Una de las escenas siguientes es una batalla encarnizada a los muros del monasterio jerónimo de Santa Engracia. Tan sólo un mes después, el 13 de agosto de 1808, el

ejército francés hace explotar el edificio en su retirada para provocar una posible vía de entrada para el segundo sitio.

- En mitad del gentío de zaragozanos yendo a luchar, nos chocamos con una mujer, Agustina de Aragón. Después de una tensa conversación, nos unimos a ella. Se dirige extramuros a una colina cercana (que más tarde sería conocido como el barrio de La Bombarda. Al llegar se produce una escena sobrecogedora, con decenas de cadáveres a los pies de la artillería, uno de ellos el difunto marido de Agustina. Para vengar su muerte, Agustina toma uno de los cañones mientras el usuario toma otro y bombardea el avance francés, repeliendo así el primer Sitio de Zaragoza. Duración aproximada 15 min.



*Ilustración 12. Basílica del Pilar. (Daudet, 1806)*



*Ilustración 13. Monasterio de Santa Engracia. (Martínez Gil, 2017)*



*Ilustración 14. Agustina de Aragón. (Goya, 1810-1814)*

Queremos saber cómo puede llegar a afectar la realidad virtual al turismo, en concreto a las visitas guiadas, para ello vamos a seguir una metodología cualitativa y se ha decidido realizar la entrevista a través del correo electrónico, la cual se puede consultar en el anexo 1, a una persona con gran contacto con la industria de la realidad virtual, aumentada y desarrollo de aplicaciones multimedia. Debido al bajo presupuesto de la investigación y un disminuido número de recursos humanos ya que únicamente contamos con un investigador, añadida la dificultad también de la situación actual en la que se desarrolla el trabajo de estado de alarma debido a la pandemia global causada por el Covid-19 y la limitación de movimiento derivada de ésta.

Nos ponemos en contacto con Sergio Díez, que actualmente estudia para técnico multimedia pero ya ha realizado proyectos con herramientas como las que proponemos (gafas de realidad virtual Oculus), al respecto de este tema, el entrevistado nos afirma lo siguiente: «[...] *Mi experiencia con la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada han sido el asesoramiento y la realización para varios proyectos de empresas, sobre todo enfocados en el mundo del marketing. Trabajé con varias plataformas como Oculus, Windows mixed reality, Arkit, etc.*» (E.1, 5). Uno de los principales problemas que nos planteamos fue la financiación, pensamos que sería un proyecto caro de desarrollar pero descubrimos que no es tanto por las palabras del Sr. Díez: «[...] *en torno a 5.000,00€-10.000,00€*» siempre dependiendo de la longitud del visionado y la calidad necesaria (E.1, 11). En esa valoración económica estarían incluidos los gastos derivados de actores de doblaje, guionista, diseñador de niveles, programador, etc. Nosotros como empresa que quiere comercializar un producto acudiríamos a una empresa de programación virtual con la idea en sí para que ellos diseñasen el producto.

En cuanto al tiempo de desarrollo de una visita de nuestras características es razonablemente corto, según nos comenta: «[...] *aproximadamente de un mes y medio*» (E.1, 14). Es importante saber que este producto está pensado para consumirse desde casa y nos recuerda a un producto que ya hemos comentado anteriormente y en el que más se puede basar nuestro proyecto, remarca Sergio: «*La realidad virtual se podría crear para hacer, por ejemplo, visitas guiadas a museos o lugares emblemáticos sin moverte de casa. Un caso que me recuerda, por ejemplo, a un videojuego llamado Assassins Creed, [...]. Se podría realizar lo mismo, pero para Realidad Virtual, haciendo así una experiencia más inmersiva*» (E.1, 16).

Si bien, tal y como nos comenta, y es uno de los puntos más importantes de nuestro proyecto: «*Creo que es una forma muy didáctica de aprender y en muchas ocasiones impresiona*» (E.1, 18) incluso para algunas personas que a la hora de hacer visitas guiadas pueden llegar a sentir aburrimiento o desinterés por lo que va explicando el guía.

## VIABILIDAD ACTUAL

Dadas las características del producto turístico propuesto, el cliente potencial no tiene la necesidad de desplazarse hasta el destino, en este caso Zaragoza. Un punto muy a favor en tiempos de cuarentena y movilidad limitada, tal y como hemos vivido en los pasados meses, ya que no limitaría la venta del producto. Según los últimos datos que ha recogido El País, “Puede considerarse menos afectado directamente que otros sectores artísticos” (El País, 2020). Y es una de sus mayores ventajas, la no limitación geográfica e incluso horaria, ya que el cliente puede hacer uso del producto en cualquier momento, eliminando así la dependencia de las visitas guiadas a horas pactadas para grupos.

Con el proyecto totalmente definido podríamos ponernos en contacto con la empresa Arkikus, mencionada anteriormente, para realizar las visitas y lanzarlas al mercado. Esta empresa cuenta con varias apps disponibles en iOS y Android de imágenes de realidad virtual como imágenes 360º de Vitoria en 1850, el convento de Santa Catalina de Badaia a través de los siglos o el Castillo de San Vicente de la Sonsierra. Esta empresa concuerda con el proyecto que se pretende llevar a cabo con este trabajo, trasladado a Zaragoza.

## CONCLUSIONES

La realidad virtual se abre camino cada vez con más fuerza en nuestras vidas, ya sea en videojuegos o como utilidad didáctica. Puede ayudar a divulgar Zaragoza, ya no sólo como es en la actualidad, sino en algunas de sus épocas más reseñables. No se podrían haber elegido mejor ya que son grandes momentos de la historia de la ciudad. Ayuda a comprender tanto como la arquitectura y decoración como las propias costumbres, gastronomía e incluso sensaciones que podrían haber tenido una persona en ese momento.

Hay pocos proyectos tan similares al propuesto, por lo que sería muy novedoso y con Internet sería fácil distribuirlo. No es necesaria una gran inversión y los beneficios pueden llegar a superar la financiación inicial en menos de un plazo razonablemente corto con suma facilidad. A un precio de 10,00€, vendiendo únicamente quince unidades al mes, en tan sólo cinco años tendríamos unos beneficios de 9.000,00€.

Para finalizar, podríamos comentar las futuras líneas de investigación sobre este tipo de producto turístico. Es muy probable que se lleve a cabo tal y como se plantea en el presente trabajo, al menos el proceso de desarrollo y metodología, pudiendo variar el contenido creativo. Se puede adaptar a diferentes ciudades y poner en valor determinados aspectos relevantes de las ciudades. Yendo un poco más allá y con mayor complejidad organizativa y de financiación se puede plantear algo más allá y combinar las visitas guiadas tradicionales con la realidad aumentada y poder disfrutar de una explicación mientras se disfruta del entorno real combinado con el virtual. E incluso, podría cumplir una función didáctica, ofreciéndose a colegios e institutos para fomentar el interés en determinadas áreas de asignaturas de la rama de las Áreas Sociales. Así pues, puede llegar a gran cantidad de público heterogéneo.

## BIBLIOGRAFÍA

Alhambra. (14 de Abril de 2019). *Mapa 3D de Alhambra*. Obtenido de <https://www.alhambra.org/mapa-virtual-alhambra.html>

Ayuntamiento de Zaragoza. (9 de Febrero de 2016). *Caesaraugusta*. Obtenido de <https://www.zaragoza.es/ciudad/cultura/patrimonio/arqueologia/caesaraugusta.htm>

Ayuntamiento de Zaragoza. (09 de Febrero de 2016). *Saraqusta*. Obtenido de <https://www.zaragoza.es/ciudad/cultura/patrimonio/arqueologia/saraqusta.htm>

Ayuntamiento de Zaragoza. (s.f.). *Museo del Teatro Romano de Caesaraugusta*. Obtenido de <https://www.zaragoza.es/sede/servicio/equipamiento/2430>

Cabañero Subiza, B. (2007). *La Aljafería de Zaragoza, pag. 112*. Obtenido de Unizar: <https://www.unizar.es/artigrama/pdf/22/2monografico/04.pdf>

Caso Batlló. (14 de Abril de 2019). *Tour virtual*. Obtenido de <https://www.casabatllo.es/tour-virtual/>

Congreso de los Diputados. (14 de Abril de 2019). *Visita virtual al Congreso de los Diputados*. Obtenido de <http://www.congreso.es/visitanueva/inicio.jsp>

Daudet, R. (1806). *Templo de Nuestra Señora del Pilar*. Colección Alejandro Rincón, Zaragoza.

Educación 3.0. (14 de Abril de 2019). *Las mejores visitas virtuales a museos, lugares de interés...* Obtenido de <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/las-mejores-visitas-virtuales/21763.html>

El País. (04 de mayo de 2020). *Se dispara el consumo 'online' de videojuegos*. Obtenido de <https://elpais.com/cultura/2020-05-03/el-videojuego-echa-su-partida-mas-incierta.html>

España es cultura. (14 de Abril de 2019). *Recorrido virtual por el Acueducto de Segovia*. Obtenido de [http://www.xn--espaescultura-tbn.es/es/propuestas\\_culturales/recorrido\\_virtual\\_acueducto\\_de\\_segovia.html](http://www.xn--espaescultura-tbn.es/es/propuestas_culturales/recorrido_virtual_acueducto_de_segovia.html)

Expansión Tecnología. (13 de Noviembre de 2019). *Realidad virtual, la tecnología que intenta conquistar al usuario*. Obtenido de <https://www.expansion.com/tecnologia/2018/08/28/5b845d0046163f157c8b45df.html>

Fox, G. (12 de septiembre de 2012). *Assassin's Creed Odyssey The Discovery Tour - Vida diaria - en Español #11*. Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=oC6Skdq-Cpc&feature=youtu.be>

Fundació Gala - Salvador Dalí. (14 de Abril de 2019). *Visita Virtual al Teatro-Museo Dalí de Figueres*. Obtenido de <https://www.salvador-dali.org/es/museos/teatro-museo-dali-de-figueres/visita-virtual/>

García, Á. (30 de octubre de 2014). *El palacio de la Aljafería, Zaragoza*. Obtenido de SlideShare: <https://es.slideshare.net/jignaciobl/el-palacio-de-la-aljaferia-zaragoza>

García, M. (20 de mayo de 2010). *Así era el foro romano de Caesaraugusta en el siglo II*. Obtenido de Culturaclasica.com: <http://www.culturaclasica.com/?q=node/3547>

Get your guide. (14 de Abril de 2019). *Realidad virtual: catedral medieval de Notre Dame de París*. Obtenido de <https://www.getyourguide.es/paris-116/realidad-virtual-catedral-medieval-de-notre-dame-de-paris-t164343/>

Goya, F. (1810-1814). *Qué valor. Serie Desastres de la Guerra*. Museo del Prado, Madrid. Recuperado el 15 de junio de 2020, de [https://www.goyaenelprado.es/obras/ficha/goya/que-valor-2/?tx\\_gbgonline\\_pi1%5Bgocollectionids%5D=27&tx\\_gbgonline\\_pi1%5Bgosort%5D=d](https://www.goyaenelprado.es/obras/ficha/goya/que-valor-2/?tx_gbgonline_pi1%5Bgocollectionids%5D=27&tx_gbgonline_pi1%5Bgosort%5D=d)

Heraldo de Aragón. (12 de octubre de 2019). *Un edificio que se transformó paulatinamente en templo cristiano*. Obtenido de

<https://www.heraldo.es/noticias/ocio-y-cultura/2019/10/12/catedral-seo-edificio-transformo-paulatinamente-templo-cristiano-1338085.html>

Martínez Gil, S. (10 de agosto de 2017). *La voladura del monasterio de Santa Engracia*. Obtenido de Historia de Aragón: <https://historiaragon.com/2017/08/10/la-voladura-del-monasterio-de-santa-engracia/>

Mazo, M. d. (s.f.). Vista de Zaragoza en 1647. 1647. Museo del Prado, Zaragoza.

mundo-virtual.com. (2016). *¿Qué es la realidad virtual?* Obtenido de <http://mundo-virtual.com/que-es-la-realidad-virtual/>

Museo de Bellas Artes de Bilbao. (14 de Abril). *Obras Maestras*. Obtenido de 2019: <https://www.museobilbao.com/obras-maestras-listado.php>

Museo del Prado. (s.f.). *Visita virtual*. Obtenido de <https://www.museodelprado.es/recorrido/visita-virtual/742f132f-8592-4f96-8e5a-9dad8647bc4c>

Museos de Andalucía. (14 de Abril de 2019). *Museo de Bellas Artes de Granada*. Obtenido de [http://www.museosdeandalucia.es/visitas/ba\\_granada/index.html#](http://www.museosdeandalucia.es/visitas/ba_granada/index.html#)

SEGGITUR. (15 de enero de 2020). *Catálogo empresas FITUR Know-How Export*. Obtenido de [https://www.segittur.es/opencms/export/sites/segittur/.content/galerias/descargas/documentos/CATALOGO\\_EMPRESAS\\_FITUR-KNOWHOWEXPORT-2020.pdf](https://www.segittur.es/opencms/export/sites/segittur/.content/galerias/descargas/documentos/CATALOGO_EMPRESAS_FITUR-KNOWHOWEXPORT-2020.pdf)

SEGGITUR. (18 de julio de 2017). *Thinking Party: Realidad virtual aplicada al sector turístico*. Obtenido de [https://www.segittur.es/es/sala-de-prensa/detalle-documento/Thinking-Party-Realidad-virtual-aplicada-al-sector-turstico-/#.XO-\\_8Ygzbcc](https://www.segittur.es/es/sala-de-prensa/detalle-documento/Thinking-Party-Realidad-virtual-aplicada-al-sector-turstico-/#.XO-_8Ygzbcc)

Subiza, B. C. (2007). *La Aljafería de Zaragoza*. Obtenido de <https://www.unizar.es/artigrama/pdf/22/2monografico/04.pdf>



Teatro Real. (14 de Abril de 2019). *El edificio del Teatro Real*. Obtenido de <https://artsandculture.google.com/exhibit/JgKCM6MhpwrQKA?hl=es>

Thyssen-Bornemisza. (14 de Abril de 2019). *Arquitecturas pintadas*. Obtenido de <http://www2.museothyssen.org/microsites/exposiciones/2011/arquitecturas/vv/index.htm>

*Videos en 360 grados, realidad virtual y realidad aumentada: dejemos las cosas claras*. (06 de mayo de 2016). Obtenido de El androide libre: <https://elandroidelibre.lespanol.com/2016/05/videos-360-grados-realidad-virtual-aumentada.html>

Wikipedia. (1 de septiembre de 2019). *Colegiata mudéjar de Santa María del Pilar*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Colegiata\\_mud%C3%A9jar\\_de\\_Santa\\_Mar%C3%ADa\\_del\\_Pilar](https://es.wikipedia.org/wiki/Colegiata_mud%C3%A9jar_de_Santa_Mar%C3%ADa_del_Pilar)

Zaragoza Turismo. (20 de febrero de 2020). *Video Mapping inauguración Mercado Central de Zaragoza*. Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=spfsy8uX78Y>

Zaragoza Turismo. (s.f.). *Casa de Miguel Don Lope*. Obtenido de Edificios Civiles: <http://www.zaragozaturismo.info/visitar-en-zaragoza/edificios-civiles/casa-de-miguel-donlope/11/116/>

1. Buenos días, soy Imanol Alcantarilla, estudiante del grado de turismo de Zaragoza y los datos extraídos serán utilizados para la realización del Trabajo Fin de Grado. La duración aproximada será de 10 minutos. El objetivo de la presente entrevista va a ser para conocer la actualidad de la realidad virtual y su posible aplicación al sector turístico.

2. Contamos con la participación de Sergio Diez, desarrollador de páginas web y con conocimientos sobre realidad virtual y aumentada con aplicaciones prácticas.

3. Bloque 1: Preguntas relacionadas con aspectos técnicos

**4. ¿Puedes contarnos un poco tu experiencia con la realidad virtual?**

5. *Buenos días. Soy desarrollador frontend y diseñador UX/UI a la vez que estoy estudiando para técnico de multimedia. Mi experiencia con la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada han sido el asesoramiento y la realización para varios proyectos de empresas, sobre todo enfocados en el mundo del marketing. Trabaje con varias plataformas como Oculus, Windows mixed reality, Arkit, etc.*

**6. ¿Podría definir brevemente la diferencia entre realidad virtual y realidad aumentada para una persona que no esté familiarizada con la tecnología?**

7. *La realidad aumentada es la mezcla de nuestra realidad con objetos 3D. Un ejemplo sería los móviles con códigos qr o diferentes APP como juegos que a través de la cámara hace que podamos interactuar. En cambio la Realidad virtual es la interacción completa en 3d sin importar el entorno real, cuyos casos más comunes son el ocio (videojuegos, videos de 360...).*

**8. ¿Qué instrumentos y herramientas serían necesarias para realizar un proyecto de realidad virtual?**

9. *Para ello lo único que tendríamos que utilizar sería nuestro móvil. Si quisiéramos utilizar la realidad virtual, podríamos usar el Google Cardboard, un cartón con el que podemos transformar nuestro móvil en un casco de RV*

**10. A la hora de realizar un proyecto de 15 minutos de alta definición ¿cuál sería el presupuesto aproximado de la empresa para confeccionarla?**

11. *Más que del tiempo, tendríamos que calcular que es lo que vamos a hacer. Por ejemplo, para una recreación en 3D histórica de unos 15 minutos, dependiendo la definición y tecnología que quisiéramos, estaría en torno los 5.000-10.000€ más los materiales (por ejemplo, el Google Cardboard se podría comprar un pack de 50 por unos 20€ cada uno).*

12. Bloque 2. Preguntas relacionadas con su aplicación a las visitas guiadas

**13. ¿Y cuánto tiempo sería necesario para poder ofrecerla al público?**

14. *El tiempo necesario mínimo para la creación de una app tan compleja como realidad virtual, sería aproximadamente de un mes y medio.*

**15. ¿Cómo se podría realizar una visita guiada en realidad virtual?**

16. *La realidad virtual se podría crear para hacer, por ejemplo, visitas guiadas a museos o lugares emblemáticos sin moverte de casa. Un caso que me recuerda, por ejemplo, a un videojuego llamado Assassins Creed, el cual sacaron una forma para visitas guiadas y explicaciones históricas de las diferentes costumbres y monumentos de la época. Se podría realizar lo mismo, pero para Realidad Virtual, haciendo así una experiencia más inmersiva.*

**17. Como turista, ¿serías usuario de visitas guiadas virtuales?**

18. *Creo que es una forma muy didáctica de aprender y en muchas ocasiones impresiona. Gente que nunca probó esta tecnología se queda muy sorprendida de ella, y siempre quieren repetir con nuevas experiencias.*

**19. Debido a la situación de los últimos meses que se ha promovido el uso de las visitas virtuales a museos como El Prado o El Louvre, ha provocado un mayor conocimiento de la existencia de este tipo de visitas, ¿crees que esto ha podido ser el principio de un uso más extendido?**

20. *Creo que el uso de las tecnologías en estos meses nos ha ayudado a aceptar que necesitamos la tecnología, pero que también nos hace falta ir a los sitios, verlo al natural, y sentir las sensaciones de estar en ese lugar histórico. En definitiva, esta situación nos ha ayudado a ver que la tecnología es necesaria, pero es imposible reemplazar la "realidad".*

**21. ¿Se ha propuesto un proyecto similar anteriormente?**

22. *Uno de los casos que recuerdo, son los del museo Thyssen, un proyecto llamado "Entrar en el cuadro" donde se utilizaba las HTC VIVE, unas gafas realidad virtual de videojuegos de PC con las que podías viajar por algunos de los cuadros más conocidos de la historia.*

23. Bloque 3. Otros

**24. ¿Consideras oportuno mencionar algo que no haya preguntado?**

25. *Quizás más que realidad virtual tendría que ser realidad aumentada. El poder experimentar a la vez que estás en ese lugar y poder ver y estudiar la historia que hubo ahí, el mezclar estas dos realidades, creo que sería más conveniente que ponerte un casco y perder toda la visión que tenemos delante. ¡Aunque por todo lo demás perfecto!*

26. Bien, pues ya hemos llegado al final de la entrevista, muchísimas gracias por tu tiempo y en el caso de estar interesado en el resultado podemos hacerte llegar las diferentes propuestas.