

Realidad aumentada y la nueva museología



Memòria de Projecte Final de Grau/Màster

Grado en Multimedia

Creación grafica

Autor: Jose Antonio Flores Rodríguez

Consultor: Ivan Serrano Regol

15/01/17

Crèdits/Copyright



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-
NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

Dedicatòria

La vida no se desarrolla siempre como nosotros esperamos, en ocasiones suceden acontecimientos inesperados que alegran nuestras efímeras existencias y otras veces nos encontramos con problemas que nos hacen olvidar los buenos momentos que pasamos.

La pérdida de mi puesto de trabajo, junto a la enfermedad de mi padre y mi hermana han sido dos enemigos muy poderosos que ha punto han estado de ganar la batalla de una guerra que yo no he iniciado pero en la cual me he visto involucrado, y asumo el deber y la obligación de salir victorioso de ella.

El arma que me va a dar esa victoria tan ansiada es sin duda la llegada de mi hijo, que junto al cariño de mi mujer y mis seres querido me ayudaran a superar todos y cada uno de los problemas que en mi camino se interpongan.

A ellos les debo estas palabras de agradecimiento ya que son y serán los pilares robustos e inflexibles sobre los que edifique mi vida. También quiero agradecer a todas las personas que han colaborado en este trabajo de final de grado, emocionándome cada día más y contagiándome su emoción por algo más que un trabajo, una forma de entender y disfrutar de la vida.

CONTROL DEL DOCUMENTO

Documento	Nº REV	DESCRIPCIÓN	FECHA	AUTOR
PAC2	1.0	Actualización de los contenidos.	01-11-16	Jose Antonio Flores
PAC3	1.0	Actualización de contenidos	1-12-16	Jose Antonio Flores
PAC4	1.0	Actualización de contenidos	15-01-16	Jose Antonio Flores

COMENTARIOS PARA EL CONSULTOR:

04/12/16 ACTUALIZACIÓN PAC3:

- Se añade información en la metodología sobre pre-producción, producción, postproducción.
- Se añade información a: dedicatoria, anexo 1,2
- Se actualiza las secciones de proceso de trabajo y desarrollo.
- Se actualiza la sección de guiones con la incorporación del texto de las secuencias de video
- Se adjunta dentro del archivo RAR bocetos sobre varias secuencias pertenecientes a la producción final. Dichos videos están publicados en baja resolución para favorecer el traspaso y están a la espera de ser tratados para añadir los efectos de video y sonido adecuados.
- Se ha modificado el discurso del proyecto, pasando de vender un producto o servicio como puede ser la RA a intentar fomentar el cambio en los museos hacia la nueva museología mediante las técnicas de RA.
- Se modifica la sección 8, proceso de trabajo/desarrollo.
- Se añade información a las secciones: Presupuestos y análisis de mercado, proyección de futuro, viabilidad, conclusiones

15/01/17 ACTUALIZACIÓN PAC4:

- Modificación del texto abstracto
- Se añade información al punto 2.3
- Se elimina información no valida del punto 3.2
- Numeración de las imágenes que aparecen en el documento
- Se añaden apartados al punto 6 (6.4 Detalles técnicos)
- Se complementa el apartado de desarrollo del proyecto en el punto 8.2 y 8.4
- Se actualiza la información de la escaleta apartado 9.2
- Actualización del apartado 9.3 Storyboard
- Actualización del apartado 9.4 Guion audiovisual
- Se han añadido más capturas de pantalla al Anexo2
- Se ha añadido el apartado "anexo 3 bibliografía " al documento
- Se ha actualizado el anexo 1 con los entregables de esta última PAC
- Se ha incluido un índice con las imágenes del documento.
- Se ha actualizado el anexo 1 con los entregables.

Como observaciones cabe destacar los siguientes puntos de interés:

1. Los archivos generados durante este TFG tienen un peso de más de 32 GB, entre grabaciones de video con calidad FHD, fotografías, material derivado de las producciones y post producciones, etc, por lo que se hace difícil poder enviarlo todo ya sea comprimido en la entrega y registro de AC de la UOC o subidas a una cuenta de DropBox.
2. Por el motivo anteriormente descrito (tamaño elevado de los archivos) se intentará entregar en el apartado Registro de AC una versión con la resolución original del proyecto (video de Realidad Aumentada y la nueva museología) de FHD 1920x1080 @50fps, mientras que el resto de archivos, como son: Presentación visual y defensa del proyecto, se entregarán en una resolución inferior para poder facilitar su entrega.
3. En caso de que no se pueda realizar la entrega del trabajo debido al tamaño de los archivos, se habilita la siguiente dirección de DROPBOX, en la cual se podrá descargar los contenidos obligatorios que se describen en el texto de la PAC4. **En dicho enlace se puede ver y descargar el video resultante con su resolución original (1920x1080)**. La dirección WEB de DROPBOX para la descarga del TFG es:
 - <https://www.dropbox.com/sh/zgsp01gal59v2qj/AACRgYv81BX3kbfNSGEWnRCa?dl=0>
4. Como he comentado anteriormente los ficheros originales serán modificados para que su tamaño disminuya, por este motivo, si por alguna razón es necesario disponer de dichos archivos, estos serán facilitados a la UOC mediante la plataforma de transferencia de archivos que la universidad facilite y que permita poder mover archivos de gran tamaño.
5. En el inicio del TFG, mis expectativas eran las de crear y entregar un video el cual tuviera una resolución acorde a las nuevas tendencias de visualización de contenidos, por lo que reducir la calidad del mismo para convertirlo en un archivo más ligero, recortando resolución, no es la solución más agradable, pero en caso de que la UOC así lo requiera, se realizará dicha adaptación de resoluciones.
6. Los archivos generados por el programario utilizado no serán entregados en el proyecto. El motivo es debido a que dichos archivos necesitan incorporar los videos originales con los que se ha trabajado para que puedan ser útiles, de modo que, se tendría que adjuntar los videos originales que tienen un peso superior a los 2 GB. Por el contrario, se realizará una entrega de los ficheros “base” con los que se ha trabajado, en una resolución inferior a modo de prueba de uso. En caso de que la UOC requiera los ficheros originales y sin modificar resolución, se podrán facilitar mediante las plataformas de transferencia de archivos que la universidad facilite.

Abstracto

El presente trabajo de final de grado tiene como objetivo dar solución a una necesidad cada vez más demandada por las personas que visitan los museos y es la generación de contenidos audiovisuales que complementa y añade información adicional a los usuarios que visitan los centros culturales. Para ello integraré los recursos de la realidad aumentada con la generación de contenidos audiovisuales, todo ello unido mediante un sistema de visualización que permita a los visitantes poder recibir información adicional de los elementos que componen la exposición.

Con el presente trabajo quiero realizar un pequeño documental en el cual se muestre los beneficios que se pueden llegar a obtener utilizando las nuevas tecnologías como es la Realidad Aumentada aplicado en el ámbito museístico. Para ello contaré con la colaboración del museo de Sant Boi de Llobregat, que se ha ofrecido a colaborar en el presente proyecto, facilitándome el acceso a las Termas Romanas para realizar la grabación del documental.

Para dar mayor credibilidad al presente trabajo, incorporaré dos entrevistas realizadas a la directora del museo y un arqueólogo correspondientemente que nos darán su opinión sobre esta tecnología desde dos puntos de vista distintos como son el de la dirección del centro (directora) y el de la realidad aumentada como herramienta de trabajo y de divulgación de la información.

En este TFG, uno de sus principales objetivos es el de poder promocionar y difundir la tecnología de la realidad aumentada como un nuevo motor de cambio en la actual forma de relacionarnos con los museos, promoviendo las ideas que Jorge Wagensberg dicta sobre los pilares de la nueva museología.

Palabras clave: Pauta, memoria, Trabajo de final de grado, realidad aumentada, entrevistas, Adobe premiere, After Effects, museos, cultura.

Abstract (english version)

This final degree work aims to solve increasingly demanded need for people visiting museums and is the generation of audiovisual content to complement and add additional information to users who visit the cultural centers. To do this I will integrate the resources of augmented reality with the generation of audiovisual content, all linked by a display system that allows visitors to receive additional information from the elements that make up the exhibition.

With this work I want to make a little documentary in which the benefits can attain using new technologies such as Augmented Reality applied in the museum field is displayed. To do this I will count on the collaboration of the Museum of Sant Boi de Llobregat, which has offered to collaborate in this project, providing me access to the Roman Baths for recording the documentary.

In addition, comparisons will be made on the evolution of the classic posters museums and the evolution they have had until today. To give more credibility to this work, I will incorporate two interviews with museum director and archaeologist correspondingly that will give us your opinion about this technology from two different points such as the address of the center and disclosure of information.

In this TFG, one of its main objectives is to be able to promote and disseminate technology of augmented reality as a new engine of change in the current way of relating to museums, promoting the ideas that Jorge Wagensberg dictates on the pillars of New museology.

Keywords: memory, final degree work, augmented reality, interviews, Adobe Premiere, After Effects, museums, culture.

Índice

1. Introducción.....	11
2. Descripción del proyecto.....	12
2.1. Localización de Museo.....	12
2.2 Entrevistas con personal del museo y visitantes.....	12
2.3. Grabación de imágenes.....	12
2.5 Montaje y Postproducción.....	13
3. Objetivos.....	14
3.1 Principales.....	14
3.2 Secundarios.....	14
4. Marco teórico / Escenario.....	15
5. Contenidos.....	16
6. Metodología.....	17
6.1 Preproducción.....	18
6.2 Producción.....	18
6.3 Post producción.....	20
6.4 Detalles técnicos en Post producción.....	20
7. Planificació.....	22
8. Proceso de trabajo / desarrollo.....	23
8.1 Desarrollo PAC3:.....	23
8.2 Desarrollo PAC4:.....	23
9. Guiones.....	24
9.1. Sinopsis.....	24
9.2. Escaleta.....	25
9.3. Storyboard.....	27
9.4. Guion audiovisual.....	28
9.5 Texto de las narraciones en las secuencias.....	30
10. Tests.....	33
11. Presupuestos.....	34
12. Análisis de mercado.....	35
12.1 Estado del mercado actualmente.....	35
12.2 Identificar las oportunidades.....	35
12.3 Desarrollo de estrategias.....	35
12.4 Posible competencia.....	36
12.5 Tamaño del mercado objetivo.....	36

13. Proyección a futuro	37
14. Viabilidad.....	38
15. Conclusiones.....	39
Anexo 1. Entregables del proyecto	41
Anexo 2. Capturas de pantalla.....	42
Anexo 3. Bibliografía	46

Figuras y tablas

Ilustración 1	19
Ilustración 2	19
Ilustración 3_2	19
Ilustración 4	19
Ilustración 5	22
Ilustración 6	34
Ilustración 7	37
Ilustración 8	42
Ilustración 9	42
Ilustración 10	42
Ilustración 11	43
Ilustración 12	43
Ilustración 13	43
Ilustración 14	44
Ilustración 15	44
Ilustración 16	44
Ilustración 17	45
Ilustración 18	45

1. Introducción

Desde hace unos años hasta la fecha, la tecnología ha ido dando pasos de gigantes y en poco tiempo hemos pasado de ver la televisión en pantallas con tubos CRT (https://es.wikipedia.org/wiki/Tubo_de_rayos_cat%C3%B3dicos) a hacerlo de forma inalámbrica, en dispositivos portátiles (los llamados Smartphones) con unas resoluciones de video que llegan a superar el formato conocido como Full HD.

La demanda cada vez más creciente de consumo de contenidos audiovisuales por parte de los usuarios y las empresas ha propiciado este crecimiento exponencial en el sector multimedia y audiovisual, generando no solo nuevas oportunidades de negocio sino también de empleo, con una consecuencia directa en la evolución y tipología de los trabajos habituales.

Como consecuencia de estos avances, nos encontramos en la posibilidad de ofrecer un valor añadido a todos los elementos existentes en una exposición museística, añadiendo información de forma dinámica e interactiva con los usuarios. Además, no solo será mostrar un mayor volumen de información a las personas que visiten el museo, sino que conseguiremos una sensación inmersiva en la historia que muestra la exposición.

Todo ello se consigue con la unión de varios recursos, como son: la realidad aumentada (RA) y la generación de contenidos audiovisuales. La RA a través de su sistema de captación de imágenes reales nos permitirá visualizar en un formato 3D los contenidos audiovisuales creados especialmente para las exposiciones.

Imagínese estar frente a una maqueta de la Sagrada familia utilizando las gafas de RA y poder ver y escuchar la historia de su diseño y construcción de la mano del mismísimo Antoni Gaudí, que aparece como un holograma al fijar nuestra atención en catedral. Dicho ejemplo puede ampliarse a cualquier elemento de las exposiciones que sea sensible de interés para los visitantes.

Como se puede apreciar, esta propuesta es capaz de aportar un valor exponencial a lo que ya conocemos y ayudará a la gente descubrir de una forma nueva la historia.

2. Descripción del proyecto

El presente proyecto consiste en la realización de un “mini documental” que narra la irrupción de las nuevas tecnologías en la educación, concretamente en los museos. Se mostrará en que consiste esta tecnología, sus antecedentes y los usos que se le pueden dar asociado a la divulgación didáctica de los museos.

Además, se realizará una simulación de lo que un usuario del museo podría ver si utilizara dicho prototipo de gafas, siendo no solo un ejemplo de uso sino un reclamo publicitario para que las entidades culturales que gestionan el museo logren aumentar las ventas de entradas en su museo.

Para realizar el TFG, será imprescindible la colaboración activa del personal de un museo con el fin de poder entrevistarlos y así obtener una entrevistas las cuales respaldaran el carácter informativo del presente proyecto. Por otro lado, también será necesario poder grabar imágenes y fotografías de los elementos que se encuentren en el museo para posteriormente elaborar una simulación de las utilizando programas específicos de post producción.

El proyecto, por lo tanto, se dividirá en las siguientes fases: localización de museo, entrevistas con personal y visitantes, grabación de las zonas y elementos del museo y el montaje y postproducción del video.

2.1. Localización de Museo

Se trata de la búsqueda y localización de un museo que reúna las condiciones adecuadas para poder realizar los requisitos del TFG de forma adecuada. Por ello, dicho museo nos deberá poder permitir la libre grabación de imágenes y sus elementos para poder disponer de recursos necesarios para realizar el video publicitario.

2.2 Entrevistas con personal del museo y visitantes

La finalidad de esta tarea es la de poder ofrecer al documental la opinión y valoración de los trabajadores del centro, como pueden ser personal de dirección, arqueólogos, visitantes, etc. Dichas personas aportaran mayor credibilidad al presente proyecto.

2.3. Grabación de imágenes.

Para poder realizar la simulación de una persona utilizando unas gafas de RA, necesitamos disponer de imágenes reales del lugar, las cuales nos permitan disponer de recursos para poder realizar una postproducción adecuada. Dicha postproducción se realizará utilizando los programas de Adobe premiere, Adobe AfterEffects y Adobe Audition CS6.

2.5 Montaje y Postproducción

Como he comentado anteriormente, una vez obtenido todos los recursos audiovisuales necesarios, se realizará mediante el uso de Adobe Premier y Adobe After Effects, un publireportaje que muestre como la RA aplicada a museos puede beneficiar a una mayor divulgación de la cultura entre sus asistentes. Como ejemplo podría parecerse en formato al video que aparece en el siguiente enlace: <https://youtu.be/KZsPgxYahco>.

3. Objetivos

En este apartado describiremos los objetivos a conseguir con el presente proyecto dividiéndolos en objetivos principales y objetivos secundarios.

3.1 Principales

El objetivo principal y fundamental de este proyecto es el de elaborar un mini documental que aborde el uso y demanda de las nuevas tecnologías en el ámbito de la museística. Dicho documento audiovisual espera no servir solamente para culminar el trabajo de final de grado de la UOC, sino que se convierta en un recurso para el Museo de Sant boi que le ayude a incorporar a su oferta educacional la realidad aumentada.

Para ello, será necesario desarrollar un **guion sólido** que me ayude a crear un documental verídico y que avale la finalidad didáctica de los mismo.

La búsqueda de perfiles adecuados para entrevistar será otro de los objetivos principales a conseguir, ya que, bajo mi punto de vista, la opinión de profesionales de este sector es tan necesaria como la calidad de imágenes a mostrar. Por lo tanto, se buscarán perfiles que esté relacionados directamente con el museo y con capacidad de poder ofrecer una visión realista sobre la realidad aumentada.

Tan importante como el emplazamiento es la elaboración de los planos, por lo que la consecución de los **planos adecuados** que narren el documental de forma adecuada será otro de los objetivos principales a conseguir.

El montaje y los efectos de video deberán ser lo más profesionales posibles ya que de lo contrario no alcanzaremos el objetivo de simular de forma realista un entorno de RA, por lo que una **postproducción profesional** será otra de las tareas principales a lograr.

La veracidad y credibilidad en este proyecto debe ser un máximo a conseguir. La información, imágenes y texto que se muestre referenciado al contenido del museo debe estar avalado por los profesionales de dicho sector.

3.2 Secundarios

Los objetivos secundarios que se quieren lograr son:

- Creación de un estilo de gráficos adecuados al contexto del documental, de manera que podamos crear un opening y ending satisfactorio mediante los programas de post producción.
- Intentar conseguir que a partir de la visualización del video por parte de las entidades colaboradoras (Museo de Sant Boi y Ajuntament de Sant Boi), surja el deseo que querer implantar un sistema de realidad aumentada.

4. Marco teórico / Escenario

En un corto espacio de tiempo hemos visto casi en un abrir y cerrar de ojos como la tecnología ha avanzado a pasos agigantados, avivados por la voracidad consumista creciente a la vez que lo hacía el poder adquisitivo de las familias, propiciando un auge en la creación de nuevos productos para satisfacer nuevas necesidades.

Este crecimiento ha venido favorecido por la digitalización de la información, que ha permitido exportar los medios tradicionales en nuevos formatos capaces de ser almacenados en soportes informáticos y pudiendo ser reproducidos en multitud de plataformas preparadas para tal fin y lo que es realmente revolucionario, todo ello capaz de ser almacenados en tarjetas de memoria minúsculas, pero con enorme capacidad.

Por ello, el sector del ocio se ha visto claramente favorecido por este crecimiento, expandiéndose hacia todas las líneas de negocio imaginables y la educación, es una de tantas. Si miramos unos años atrás, cuando visitábamos un museo, nos encontrábamos únicamente expuestas las piezas recuperadas con una tarjeta en la que se podía leer las características principales de dicho objeto. Posteriormente han ido apareciendo diversos formatos y herramientas que han ayudado en la divulgación de la información, como pueden ser monitores, proyectores de video, proyectores de diapositivas. Además, dichos soportes visuales se han visto reforzados con otros elementos que los complementan como son los sistemas de sonido o los elementos interactivos.

Actualmente hay una nueva tendencia tecnológica que a pesar de descubrirse hace ya varias décadas, es en la actualidad cuando se le puede sacar mayores prestaciones, se trata de la Realidad Aumentada y la Realidad virtual. La diferencia entre la realidad aumentada y la virtual, es que la primera integra elementos digitales en un entorno real, mientras que la realidad virtual se trata de un escenario 100% virtual, sin que este interactúe con el entorno que le rodea.

En este proyecto de final de grado, nos centraremos en la tecnología de la Realidad Aumentada y defenderemos sus beneficios didácticos en un entorno museístico. El objetivo es que las entidades competentes entiendan que esta tecnología les permitirá atraer a nuevos visitantes y les ofrecerá una nueva forma de interactuar con los visitantes.

5. Contenidos

El resultado final del proyecto será un “mini-documental” el cual se mostrará como un museo de Sant Boi, en particular, Las Termas Romanas puede verse beneficiado con la introducción de la Realidad aumentada. Para ello grabaremos en distintos escenarios de este centro cultural utilizando un plano del tipo “cámara subjetiva” simulando la perspectiva en primera persona que puede tener el visitante de un museo. Posteriormente y con los efectos visuales y de postproducción adecuados realizaremos la simulación de un entorno de realidad aumentada.

La simulación constará de un paseo por los principales expositores del museo. Mediante el uso de las gafas Microsoft HoloLens y la proyección a través de ellas de imágenes, textos, video y audio integrado en el entorno real del museo, haremos que cuando dichas gafas reconozcan ciertas figuras, automáticamente aparecerán contenido multimedia asociado a ello el cual el visitante podrá interactuar.

6. Metodología

Sant Boi de Llobregat cuenta con un total de tres museos repartidos en su población, dos de ellos dedicados al paso de la cultura romana por nuestras tierras (Termas Romanas y Torre Benviure), el tercer museo se trata de la casa de Rafael Casanova durante sus últimos años de vida.

Me centraré en el Museo de las Termas Romanas para desarrollar mi trabajo de final de grado, por las características del edificio que facilitan la luz natural para la grabación del video, sus amplios pasillos y las posibilidades técnicas que ofrece de cara a una posterior post producción para añadirle los efectos especiales.

Para realizar el proceso de metodología de este proyecto realizaré una búsqueda de información acerca de la historia del Museo de Sant Boi de Llobregat, concretamente acerca de los inicios de las Termas Romanas cómo ha evolucionado su forma de mostrar información adicional referente a las termas hacia los visitantes. Para ello me valdré de los libros publicados que hay sobre la historia de las Termas Romanas de Sant Boi y de la entrevista realizada a su Directora.

La evolución de la cartelería en los museos la realizaré mediante la búsqueda de información en fabricantes habituales de este tipo de soporte informativo y será contrastado con los recursos que hayan utilizado en los tres museos de Sant Boi de Ll. La misma metodología se utilizará para estudiar y documentar la parte referente a la explicación de la tecnología de Realidad Aumentada.

Para realizar las grabaciones de video utilizaré un equipo de básico compuesto por: Cámara réflex FHD, trípode y micrófono semi-profesional. La parte que está relacionada con la postproducción y edición de video la realizaré con un ordenador PC preparado para el diseño gráfico. El programario asociado serán: Adobe After Effects, Adobe Premiere, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator y Adobe Audition.

Por último, toda la información mostrada en el video será previamente revisada por profesionales relacionados con la arqueología y museos, los cuales con su opinión y valoración validarán los contenidos que posteriormente serán mostrados en la producción audiovisual.

6.1 Preproducción

La idea del proyecto nació de mi interés por las nuevas tecnologías y las aplicaciones didácticas que se pueden desarrollar.

Si bien en un inicio, lo que se quería abordar en la elaboración del micro documental era el uso de la realidad aumentada en los museos (Las Termas Romanas) según avanzaba mi búsqueda de referentes para la documentación del proyecto, el contexto del mismo también iba cambiando. Una vez finalizada la recopilación de datos, he decidido que el contexto adecuado para este proyecto no es en sí vender una solución multimedia, sino utilizar las hipótesis de “Jorge Wagensberg Lubinski” sobre la nueva Museología y de cómo deberían evolucionar los museos para adaptarse a esta forma de conceptualización de dichos espacios.

Utilizando dichas hipótesis, consideré que era más fácil asociar el uso de la realidad aumentada para crear sentimientos y emociones en los visitantes al museo de manera que fuera más fácil la defensa del uso de dispositivos de Realidad aumentada para alcanzar las reglas que indica Jorge W. sobre la nueva museología.

Fases de la producción:

1. Una vez establecido el contexto sobre el que se va a producir el contenido, se puede realizar el “plannig” para la grabación de contenidos y los escenarios, centrados en las termas Romanas de Sant Boi.
2. Grabación de la entrevista a María Lledó Barreda i Casanova, directora del museo de Sant Boi de Llobregat.
3. Grabación de la entrevista a Albert García Valentí, Arqueólogo y trabajador en el museo de Viladecans (Barcelona).
4. Búsqueda de contenidos e información sobre la realidad aumentada.

6.2 Producción

Equipo Utilizado:

Para realizar las grabaciones de los escenarios, las entrevistas y las fotografías de las ubicaciones se ha utilizado el siguiente material:

- Cámara DSLR NIKON D3300
- Tripode HAMA

Para la captación del sonido en las entrevistas y en la voz en Off se ha utilizado:

- Smartphone BQ M5
- Micrófono tipo solapa de fabricación casera.
- App “Grabador” para sistemas operativos Android.

Para poder conseguir tomas del tipo travelling y al no disponer de presupuesto para la compra de material profesional, ha sido necesaria la adaptación del trípode existente para poder incorporarle ruedas de goma que permitan el movimiento de la cámara:



Ilustración 1



Ilustración 2

Para el micrófono tipo “solapa” también ha sido necesario la adaptación de varios elementos (manos libres Smartphone, pinza metálica, esmalte negro) para poder fabricar un micrófono de solapa utilizando recursos propios. De esta manera se ha podido utilizar un micrófono capaz de captar de forma correcta el sonido de la persona entrevistada además de ser estéticamente discreto y adecuado a las circunstancias.

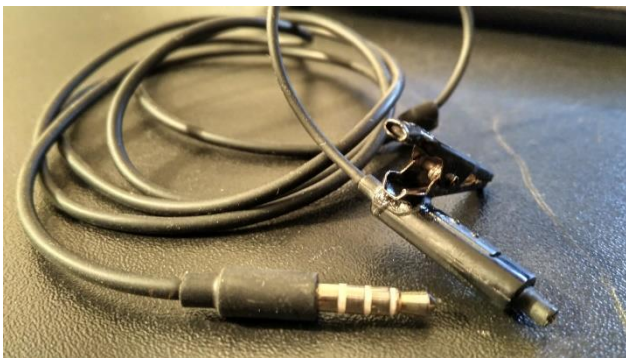


Ilustración 4



Ilustración 3_2

Grabación de Exteriores:

Para la grabación de las imágenes de la cabecera se ha instalado la cámara de video en el salpicadero de un automóvil de manera que este enfocara los puntos de interés.

Grabación de interiores:

Se ha realizado utilizando el trípode modificado con las ruedas de goma para simular el efecto de travelling.

6.3 Post producció

Para la post producció se seleccionarán los contenidos más adecuado que reúnan unos requerimientos mínimos de calidad (iluminación, vibraciones, etc.) y que se adecue al contexto marcado por la StoryBoard.

Una vez seleccionados, se realizará su edición y montaje utilizando el programa Adobe Premiere CS6, en el cual se añadirán los archivos de audio que fueron grabados de forma independiente utilizando como grabadora externa un dispositivo tipo Smartphone y posteriormente se ecualizará mediante el programa Adobe Audition CS6.

Para realizar la secuencia de la simulación de realidad aumentada en las termas romanas se utilizarán tanto imágenes estáticas como clips de video de las termas romanas, que serán procesadas y modificadas utilizando el programas Adobe After effects CS6.

6.4 Detalles técnicos en Post producció

A continuación, se pretende dar visibilidad a ciertos aspectos técnicos que han condicionado la elaboración y montaje de las simulaciones de realidad aumentada en las termas romanas.

- **Estabilizador de video:** Debido a que el suelo de las termas era irregular, los planos que contenían algún tipo de travelling, sufrían un molesto temblor, por lo que se ha tenido que añadir en la post producció un procesado de estabilización de video, siendo su resultado satisfactorio.
- **Corrección de colores:** Se han incluido ajustes de contraste y color a las simulaciones de RA de las termas romanas para mejorar el efecto de profundidad y que la imagen no sea tan “plana”.
- **Creación de máscaras:** Mediante la herramienta de pincel de “rotoscopia” que incluye el programa After Effects se han realizado una serie de máscaras en el perímetro del edificio de las termas romanas con la finalidad de destacar dicha construcción. Se ha detectado ciertos problemas en la acotación de las máscaras debido a que los bordes de las termas romanas carecen de un perfil acentuado y por lo tanto, para el ordenador es difícil diferenciar en ocasiones lo que era edificio y lo que era background, por lo que se tenía que realizar de forma manual.
- **Creación de Rastros de cámara:** Se han analizado la totalidad de secuencias de simulación de RA para poder incluir puntos de seguimiento virtuales. Dichos puntos los he usado para fijar el texto explicativo y además tuviera la propiedad de rotación y escala en función de las variaciones del ángulo de visión.
- **Plug In Optical Flare:** Se ha utilizado el plug IN del fabricante “VideoCopilot” “Optical Flare” para crear efectos de luz que den una sensación mayor de realismo a la vez que aumenta la profundidad de las imágenes, teniendo como resultado un cambio diferencial respecto a las imágenes reales.

- **Ajustes de sonido:** Utilizando el programa Adobe Audition CS6, se han realizado ajustes en la ecualización de los audios para poder eliminar los ruidos de fondo y eléctricos además de mejorar la inteligibilidad.
- **Tiempos de Renderización:** La herramienta de Rotoscopia, en escenas largas o con ciertas dificultades consume la mayoría de recursos del ordenador, por lo que cualquier pre visualización de la escena requiere de un tiempo de carga elevado. Además, para realizar la renderización de la simulación de RA en las termas, el ordenador estuvo trabajando durante más de 30 horas para tan solo 20 segundos de película. Debido a ello, nos podemos imaginar que el tiempo de post producción del documental ha sido elevado.
- **Datos sobre el PC utilizado:**
 - CPU: Intel I7 4790 a 3,60Ghz
 - Memoria RAM: 16 GB DDR a 2300
 - HDD principal: SSD 500Gb
 - HDD secundario: HDD 1TB 7200
 - Tarjeta de video: Nvidia GTX 960 4GB DDR5
 - S.O.: Windows 7 Home Premium. 64 Bits

7. Planificació

A continuació, se adjunta un diagrama de Gantt con las tareas que se han programado para la realización del TFG. Dicho diagrama sustituye a cualquier versión anterior de planificación que existiera:

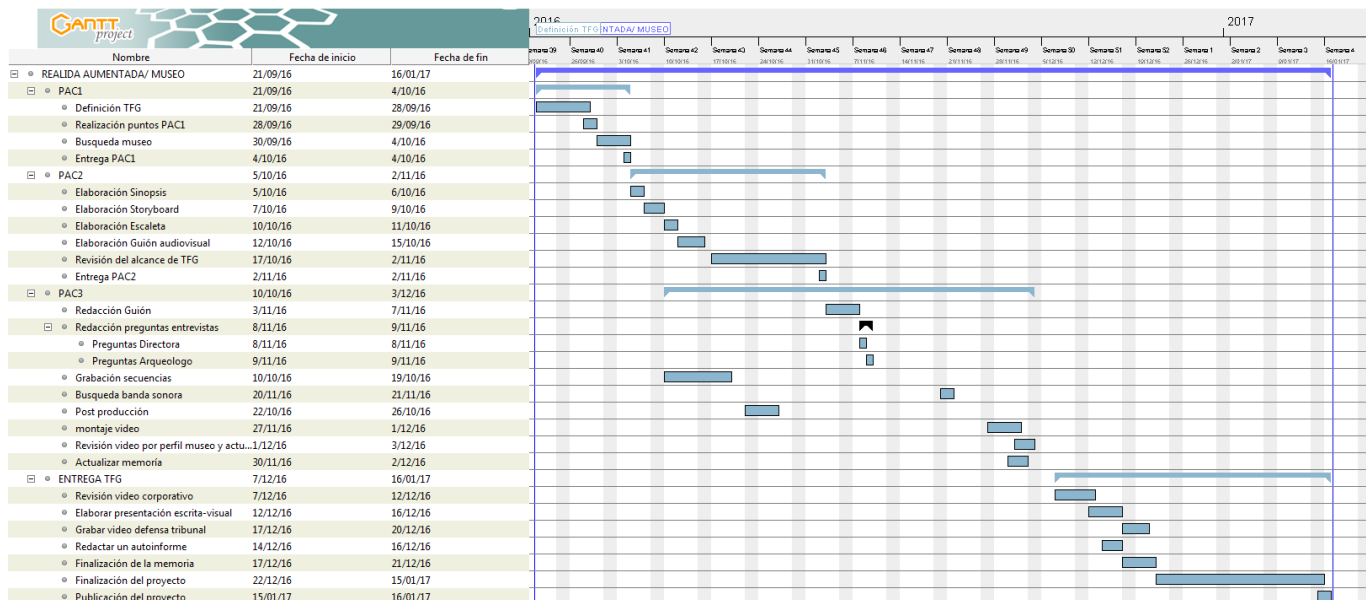


Ilustración 5

Se adjunta anexo a este documento el archivo original del diagrama de Gannt y su versión en formato PNG, para cualquier consulta por parte de los consultores de la asignatura.

8. Proceso de trabajo / desarrollo

8.1 Desarrollo PAC3:

Durante el desarrollo de esta PAC he tenido la oportunidad de profundizar en los orígenes de los museos públicos y como han ido desarrollando su relación con los visitantes hasta llegar a las hipótesis que el museólogo Jorge Wagensberg, defiende, en las cuales el museo debe ser un lugar que cree emociones a los visitantes y no requiera de conocimientos previos para conocer la exposición. Según Jorge, el aprendizaje debe ser mediante emociones que generen los recuerdos de la visita y no por obligación.

Esta forma de entender el museo me hizo reflexionar sobre el contexto de mi producción y la orientación puramente comercial que le estaba dando. En ese momento decidí que el guion debía cambiar y dar un giro dirigiéndolo más a cómo podría ayudar los nuevos medios y en especial la realidad aumentada para cumplir las hipótesis de la nueva museología descritas por Jorge Wagensberg.

Cuando realicé la entrevista a la directora del museo, enfoqué dicha reunión sobre la nueva museología, acertando plenamente, ya que María Lledó conocía personalmente a Jorge Wagensberg, que además estuvo en la inauguración del museo de Sant Boi, felicitando a los directores del centro por el resultado final.

8.2 Desarrollo PAC4:

En esta última fase del proyecto, una vez que se han grabado todas las escenas y se han filtrado según su adecuación y calidad, ha sido la fase de realizar el montaje final del documental, en el cual se ha realizado un trabajo intenso y duro de postproducción de efectos especiales mediante el programa Adobe After Effects, el cual ha derivado en interminables horas de renderización de las composiciones.

Además, se han tenido que realizar y grabar los videos de defensa del proyecto y presentación "escrita-visual". Esta última consiste en un símil de cuña publicitaria en el cual se le indica al posible usuario de la tecnología de RA o empresario interesado en dicha línea de negocio de que se trata la RA y beneficios que puede tener si la desarrolla en su centro.

Dichos videos de defensa y presentación del proyecto han requerido también un pequeño trabajo de post-producción, el cual ha derivado en horas de renderización las cuales no permitían poder trabajar con el PC de forma paralela mientras durara el proceso.

Como última fase, se encuentra el envío del proyecto a los servidores de la UOC. Dicha transferencia estará marcada por la capacidad del ancho de banda de internet para enviar los archivos, que actualmente tienen un peso de más de 2GB.

9. Guiones

9.1. Sinopsis

Los museos, salas de exposiciones y otros espacios de muestras culturales, lejos de caer en el lastre de la rutina y la monotonía educativa, evolucionan cada vez más hacia un modelo didáctico basado en la interactividad entre las personas y el contenido a mostrar.

A lo largo de este mini-documental, hablaremos sobre como las nuevas tecnologías ayudan en la importante labor educativa que realizan los centros culturales utilizando nuevos recursos como la realidad aumentada, como una herramienta de alto valor que ayuda a la divulgación de la historia, añadiendo un alto valor frente a las formas tradicionales de carteles informativos.

El Museo de Sant Boi de Llobregat se ha interesado por las múltiples posibilidades que ofrece la realidad aumentada la cual se tratará en el presente TFG, permitiéndome utilizar sus instalaciones para realizar una simulación de uso de la Realidad aumentada. Además, contaremos con entrevistas a arqueólogos, directores de museo y usuarios, los cuales opinaran sobre el uso y beneficios de esta tecnología.

9.2. Escaleta

Acto I (OPENING)

Secuencia 1.

ESCENA 1. EXT. CARRETERA SANT BOI. DIA

Travelling desde vehículo donde grabamos un plano en el cual aparece el pueblo de Sant Boi de Llobregat, donde se encuentran las termas romanas.
Aparecen los títulos del video mediante fundido

ESCENA 2. EXT. CARRETERA SANT BOI. DIA

Travelling desde vehículo donde grabamos un plano en el cual aparece el pueblo de Sant Boi de Llobregat, donde se encuentran las termas romanas
Aparecen los títulos del video mediante fundido

ESCENA 3. EXT. CALLE PEATONAL. DIA

Travelling en zona peatonal de Sant Boi.
Aparecen los títulos del video
Aparecen máscaras de recorte y difuminado del paisaje.

ESCENA 4. EXT. FACHADA MUSEO SANT BOI. DIA

Tilt de la fachada del museo de Sant Boi
Aparecen los títulos del video
Aparecen máscaras de recorte y difuminado del paisaje.

Secuencia 2 Evolución de la museología.

ESCENA 4. INT. VARIOS VIDEOS. DIA

Se realiza composición de imágenes y videos que ayude como soporte a la narración.

Secuencia 3. Que es la realidad aumentada y sus beneficios

ESCENA 5. VIDEOS ARCHIVOS. DIA

Utilizando videos de terceras empresas/personas y con una narración de voz en off, hacemos un repaso de lo que es la RA y las ventajas que puede aportar a un entorno museístico.

ESCENA 6. INT. TERMAS ROMANA.DIA

Escena en la cual se realiza un avance de la simulación de realidad Aumentada en la Termas Romanas.

Secuencia 4. Simulación de la realidad aumentada en las termas romanas de Sant Boi

ESCENA 6. INT. TERMAS ROMANAS. DIA

Nos centraremos en grabaciones de las principales piezas del museo y utilizando los recursos de postproducción realizaremos una simulación de cómo vería un visitante el museo a través de las gafas de realidad aumentada.

Secuencia 5. La realidad aumentada según la directora del museo de Sant Boi**ESCENA 7.INT. OFICINAS MUSEO.DIA**

Entrevista a Maria Lledó Barreda i Casanova, directora del Museo de Sant boi de Llobregat, que nos dará su punto de vista y opinión sobre la aplicación de la RA en el ámbito de museos y exposiciones.

Secuencia 6. Adaptación permanente de la realidad aumentada a las exposiciones**ESCENA 7. INT. TERMAS ROMANAS. DIA**

Narrado mediante voz en off, comprobaremos la flexibilidad que ofrece poder adaptar los recursos audiovisuales a las necesidades del evento. Se grabarán varias tomas de los principales expositores y se realizarán ejemplos de la adaptación de dichos contenidos en función de evento.

ESCENA 8. VIDEO SIMULACIÓN CIUDAD IBERIA. DIA

Incorporación de video en el cual se simula la recreación de la ciudad iberia.

Secuencia 7. La realidad aumentada según los arqueólogos**ESCENA 9. INT. TERMAS ROMANAS. DIA**

Entrevista a Albert, recién licenciado en Arqueología y trabajador en el Museo de Viladecans (Barcelona) residente en Sant Boi de Llobregat, nos narrará como ayuda los nuevos medios a la difusión de la educación y la forma de atraer la curiosidad del público visitante con los nuevos recursos en la Arquitectura.










Secuencia 8. Resumiendo.**ESCENA 10. INT. TERMAS ROMANAS. DIA**

Conclusión y reflexión final acerca de los beneficios que obtendría las Termas Romanas con la utilización de las nuevas tecnologías.

Secuencia 9. Créditos finales**ESCENA 10. INT. TERMAS ROMANAS. DIA**

Travelling de las termas romanas y aparición de los créditos finales del video.

9.3. Storyboard

<p>1- Introducción, opening</p>	<p>2- Repaso muestra de contenidos</p>	<p>3- Qué es la Realidad Aumentada y sus aplicaciones</p>
 <p>Títulos y opening al documental</p>	 <p>Narración sobre cómo ha evolucionado la cartelería en los museos</p>	 <p>Breve resumen sobre que es la RA y que aplicaciones puede tener</p>
<p>4- Simulación RA</p>	<p>5- Entrevista Directora Museo</p>	<p>6- Adaptación y aplicación de la RA</p>
 <p>Simulación de un caso de RA en las termas romanas</p>	 <p>Entrevista a María Lledó para saber más sobre la opinión de la dirección del museo</p>	 <p>Explicación de cómo los contenidos audiovisuales se pueden adaptar a la oferta de las exposiciones</p>
<p>7- Entrevista a Arqueólogo</p>	<p>8- Resumen / conclusión</p>	<p>9- ending</p>
 <p>Entrevista para conocer el punto de vista de esta tecnología desde la vertiente de un arqueólogo.</p>	 <p>Resumen sobre los contenidos expuestos en el documental</p>	 <p>Títulos finales de crédito.</p>

9.4. Guion audiovisual

SEC.	Plano	Descripción	Diálogo/sonido
Secuencia 1: Opening Documental EXT. DIA. Sant BOI			
1,01	PG, travelling	Se realiza un PG y travelling en el cual se muestre la ciudad de Sant Boi de Llobregat. El background pasa a difuminarse para darle más fuerza al texto.	Música: Staccato.Mp3 Aparece en fundido el título: " Trabajo de final de grado"
1,02	PG, travelling	Se realiza un PG y travelling en el cual se muestre la ciudad de Sant Boi de Llobregat. El background pasa a difuminarse para darle más fuerza al texto.	Música: Staccato.Mp3 Aparece en fundido el texto: UOC Grado en Multimedia
1,03	PG, travelling	Se recorre calle peatonal, mientras el fondo se va difuminando y aparecen las letras del siguiente título, mientras aparece mascara de recorte.	Música: Staccato.Mp3 Texto: "creación gráfica"
1,04	PG, Tilt	La cámara realiza un Tilt en contra picado donde se vé la fachada del museo de Sant Boi, pasando a difuminarse con una máscara y apareciendo el título	Música: Staccato.Mp3 Texto: "Realidad Aumentada y la nueva museología"
Secuencia 2. Evolución de la museología EXT. DIA. Sant BOI			
2,01		Mosaicos de video e imágenes que refuerzan la locución en off sobre la evolución de la museología	Música: "Microchip.Mp3" Narración: Evolución de la museología"
Secuencia 3. Que es la realidad aumentada y sus beneficios INT. DIA. Sant BOI			
3,01		Mosaico de videos donde se muestran ejemplos de uso de RA.	Música: "Microchip.Mp3" Narración: Evolución de la museología"
3,02	PG, toma cámara subjetiva	Video post-producido donde se muestra un pequeño avance de la simulación de la RA en las termas de Sant Boi	Música: "Microchip.Mp3" Narración: Evolución de la museología"
Secuencia 4 Simulación RA en Termas Romanas. INT. Termas Romanas. DIA			
4,01	Cámara subjetiva	Plano secuencia con cámara subjetiva la cual nos permitirá grabar los contenidos para posteriormente realizar el simulacro de RA con el programa After Effects.	Música: "Microchip.Mp3"

	Post Producción	Se realiza una post producción, añadiendo videos, efectos visuales y de sonido, texto, etc...	Música: "Microchip.Mp3"
Secuencia 5 Entrevista a la Directora del museo INT. Oficinas museo. DIA			
5,01	PM y Plano conjunto	Plano medio y conjunto en el cual aparezca el entrevistador, de espaldas a la cámara y la directora. El entrevistador deberá quedar desenfocado.	Texto a definir.
Secuencia 6. Adaptación permanente de la RA a las exposiciones Int. Termas Romanas. Dia			
6,01	PM, cámara subjetiva	Travelling por zonas de interés de museo. Introducción texto de la sección	Música: "Microchip.Mp3" Narración SEC-6
6,02		Se introduce a modo de ejemplo la recreación de la ciudad Ibérica de Ullstret	Música: "Microchip.Mp3" Narración SEC-6
	Post Producción	Se realiza una post producción, añadiendo videos, efectos visuales y de sonido, texto, etc...	
Secuencia 7 Entrevista a Arqueólogo Int. Termas Romanas. Dia			
7,01	PM y Plano conjunto	Plano medio del entrevistado con background de las termas romanas	Texto a definir.
Secuencia 8 Resumiendo... Int. Termas Romanas. Dia			
8,01		Mosaico de videos que han aparecido en el documental.	Música: "Microchip.Mp3" Narración:SEC8
Secuencia 9 (ending documental)			
9,01	PG, travelling	Plano general con movimiento travelling en el cual se visualizará las termas romanas. Aparecerán los nombres y entidades que han colaborado en la creación del documental.	Música: "Faith.mp3"

9.5 Texto de las narraciones en las secuencias

A continuación, se muestra el texto que aparecerá en el documental en formato “Voz en Off” y que narrará la evolución de las mismas.

SEC.2- Repaso sobre la muestra de contenidos

“Los museos, originalmente eran lugares donde se guardaban y mostraban colecciones que reflejan algún aspecto de la existencia humana o su entorno.

Desde los inicios de los museos públicos que datan del 1683, en los que se exponían colecciones o piezas de arte con una información austera detrás de vitrinas y que no permitían la participación e interacción de los visitantes con el entorno, los museos han evolucionado hasta llegar a convertirse en las denominadas “Nuevas catedrales del siglo XXI”, debido a que son centros de encuentro social, lugares para la reflexión y espacios arquitectónicamente espectaculares creados para imponer y asombrar a los visitantes.

El cambio generacional y secuencia en la que se muestra la información y como se muestra, atiende a una nueva forma de entender los museos denominada “Nueva Museología” cuya idea principal es el museo visto como un ente social y adaptado a la evolución de la sociedad siendo más participativo y que se define por el contacto directo entre los contenidos y el público.

La evolución de la tecnología ha ayudado a la concepción del museo moderno, con un enfoque informal, comunicativo, inconformista y orientado a la innovación, gracias en gran parte a las posibilidades creativas de los nuevos medios, como pueden ser los monitores digitales, sistemas de sonido, proyectores de video y la evolución tanto de estos sistemas como de las herramientas informáticas que han dado lugar a la posibilidad de mostrar los contenidos de una forma más creativa, innovadora y participativa, pasando de los tradicionales carteles o puntos de visualización hasta las actuales técnicas basadas en la realidad virtual, proyecciones inmersivas o el uso de la Realidad Aumentada, que permite una interactividad con el visitante sin precedentes. “

SEC.3- ¿Qué es la realidad aumentada? Posibles aplicaciones

“La realidad aumentada, a pesar de ser un término que apareció en torno a 1990, no es hasta la actualidad cuando empezamos a conocer y utilizarla, en gran parte propiciado por los avances tecnológicos en sistemas de visualización y telecomunicaciones.

La realidad aumentada consiste en la superposición de elementos virtuales sobre una visión de realidad, de forma que se aporte información adicional de los elementos reales que estamos visualizando. Esto significa que podemos ofrecer a los visitantes del museo un contenido educativo e informativo adicional sobre las piezas expuestas sin tener que recurrir a la modificación de tales elementos y preservando la seguridad e integridad de las exposiciones. De esta manera convertimos al visitante en un espectador activo capaz de interactuar con los contenidos virtuales mostrados.

Para poder utilizar la realidad aumentada, son necesarias una serie de elementos informáticos que permitan mostrar dichos contenidos multimedia. Cada vez más se está imponiendo una solución basada en unos dispositivos similares a unas gafas de realidad virtual, que son capaces de mostrar una visión mixta (realidad y elementos virtuales) conjuntamente con la reproducción del audio asociado.

Con este tipo de tecnología podemos ofrecer al visitante la posibilidad de explorar los objetos que se hayan en el museo dotándoles de nuevas formas de contar la historia de la exposición como por ejemplo, mediante el uso de asistentes virtuales que nos explique los objetos que estamos enfocando.”

SEC.5- Entrevista a la directora del Museo

Para la realización de la entrevista que se realiza a la directora del Museo de Sant Boi (Maria Lledó Barreda i Casanova) se han pactado hablar y debatir sobre una serie de puntos e ideas que posteriormente se desarrollaran:

- Agencia Catalana del Patrimoni Cultural
- MAC (Museo de arqueología de Catalunya)
- Unreal Engine 4 como sistema de recreación de elementos virtuales.
- Jorge Wagensberg (museólogo y director del área científica en CosmoCaixa) y sus teorías sobre la nueva Museología
- Museología total
- Hipótesis de Jorge Wagensberg.
- Utilizar la RA como tecnología para difundir el conocimiento.
- Capacidad de adaptar e incorporar contenido multimedia a la oferta educativa del museo.

SEC.6- Adaptación y personalización de los contenidos a la oferta del museo.

“Los beneficios de la Realidad Aumentada nos permite poder reproducir distintos contenidos audiovisuales en función de las necesidades del museo, por ejemplo, se pueden modelar ánforas a partir de los restos conservados, añadir información adicional y hacer posible la interactividad con el visitante.

Se pueden crear videos informativos que aparezcan en el visor de las gafas de Realidad Aumentada, cuando se esté observando las distintas zonas que componen las Termas Romanas.

Actualmente, los contenidos multimedia permiten crear materiales con costes menores si los comparamos con los métodos tradicionales de grabación y producción de video, con lo que obtenemos una mayor facilidad a la hora de crear nuevos elementos audiovisuales a los que incorporar a la oferta educativa.

Como caso de éxito, destaca la recreación de la ciudad ibérica de Ullastret en Girona y promovido por la ACPC y el MAC, donde se ha utilizado el motor de videojuegos Unity para otorgar a la producción un aspecto mucho más realista frente a otras técnicas de modelado tridimensional. Este tipo de contenido esta actualmente disponible en realidad virtual, pero es posible adaptar el contenido para ser utilizado con la Realidad Aumentada, de forma que el visitante podría explorar de forma independiente la ciudad Ibérica.”

SEC.7- Entrevista a Arqueólogo

El objetivo de la entrevista con Albert García (arqueólogo y trabajador del museo de Viladecans) es la de poder obtener su opinión sobre el uso de la RA desde el punto de vista de un arqueólogo y las ventajas que en su opinión ofrece esta tecnología.

SEC.8- Resumen final

“La irrupción de los nuevos medios y el desarrollo tan acentuado que ha sufrido la tecnología en un corto espacio de tiempo han provocado un cambio en la sociedad, la cual demanda una fórmula más actualizada de visitar y descubrir los museos.

En poco tiempo, se ha evolucionado desde los primeros monitores CRT que mostraban la información de la pieza expuesta, pasando por los proyectores de video capaces de mostrar información de forma más diversa y creativa, hasta llegar a los contenidos interactivos a través de sistemas táctiles.

Con la llegada de la realidad aumentada, se mejora la experiencia y la percepción de la enseñanza en entornos museísticos estimulando la participación de los visitantes por aprender y generando nuevas inquietudes.

Al poder integrar contenidos audiovisuales sobre las piezas expuestas y añadirles interactividad con el usuario, enriquecemos no solo el acontecimiento que es la visita a un museo, sino que otorgamos el rol de explorador a la persona que utiliza esta tecnología, despertando la curiosidad y el afán por aprender.

El hecho que puedan interactuar con la información mostrada y que pueda ser una experiencia participativa por varias personas a la vez crean una experiencia grupal que estimula el aprendizaje a la vez que se rompen la forma tradicional de los museos que están basados en la observación de vitrinas.

La realidad aumentada ofrece un valor añadido a las exposiciones permanentes pudiendo adaptar sus contenidos a nuevas necesidades y convirtiendo al visitante de un espectador pasivo que tan solo pulsa un botón en una pantalla a todo un protagonista capaz de explorar de forma independiente la realidad mixta que mediante los sistemas de visualización de realidad aumentada se muestran frente a él.”

10. Tests

Para realizar este apartado, contaré con la opinión de profesionales vinculados al mundo de los museos, como son la directora del Museo de Sant Boi y arqueólogos que valoraran de forma objetiva el contenido didáctico del video y su adecuación con respecto a la información de las termas que aparecen en él.

Según avance la grabación y editado del micro-documental, se realizarán entregas parciales a dichos “supervisores” para que realicen la validación del contenido temático de la producción.

11. Presupuestos

PRODUCCIONES AV	PRODUCCIONES AV S.L. Tel. (+34) 345 55 56 7891 jflores@produccionesav.com
-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

CLIENTE: TERMAS ROMANAS SANT BOI SOLICITANTE: María Lledó Barreda i Casanova Directora Museo Sant Boi Teléfono: Mail:	Nº oferta: Presupuesto_video Contacto: Jose Antonio Flores Email: jflores@produccionesav.com Fecha: 01 de diciembre de 2016
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Item	P.N.	Descripción	Cantidad	PVP unitario	Total (€)
------	------	-------------	----------	--------------	-----------

Oferta: PRODUCCIÓN REALIDAD AUMENTADA

Productos:

1	56004-00032	Creación Guión Audiovisual	1	1.829,27 €	1.829,27 €
2	56004-00032	Alquiler material audiovisual - Alquiler del material necesario para realizar la grabación de los contenidos. El precio es cerrado independientemente de los días requeridos.	1	3.048,78 €	3.048,78 €
3	56004-00028	Montaje y edición del video Realización de la postproducción y entrega en los formatos demandados por el cliente.	1	2.439,02 €	2.439,02 €
4		Realización Realización y grabación de los contenidos audiovisuales incluyendo dietas y desplazamientos.	1	2.134,15 €	2.134,15 €

TOTAL	9.451,22 €
--------------	-------------------

Total Oferta	9.451,22 €
---------------------	-------------------

Total Oferta con IVA	11.435,98 €
-----------------------------	--------------------

Plazo de entrega: Según disponibilidad, una vez confirmado pedido.

Oferta válida durante 15 días salvo error u omisión.

Precios Unitarios IVA no incluido

Pago a 60 días desde fecha de factura.

Destinatario Factura: TERMAS ROMANAS SANT BOI
Destinatario Mercancía: TERMAS ROMANAS SANT BOI

Atentamente,

Jose Antonio Flores

Acepto (firma y sello):

12. Análisis de mercado

A pesar de que el presente proyecto no se trata de un desarrollo de producto o servicio para que el consumidor final pueda adquirir, sino, la creación de una necesidad y el avance sociológico hacia un modelo de museo distinto y diferenciado del modelo tradicional de estos espacios, en los cuales, los visitantes son tan solo espectadores con una interacción con el entorno mínima.

La aplicación de la tecnología de realidad aumentada si que puede ser objetivo de un análisis de mercado para obtener una valoración objetiva para su posterior integración en los entornos museísticos.

12.1 Estado del mercado actualmente

A pesar de que la Realidad Aumentada es una tecnología ya conocida, no es hasta la fecha cuando se empieza a desarrollar aplicaciones de carácter popular y dirigidas al gran público. Una muestra de ello puede ser la actual aplicación PokemonGO! (<http://www.pokemongo.com/es-es/>) que pone al alcance de cualquier persona un videojuego que integra dicha tecnología.

En cambio, en el ámbito de los museos, las proyecciones de video y los contenidos interactivos basados en displays táctiles siguen dominando el panorama actual, ofreciendo al visitante tan solo la opción de ser un espectador más.

12.2 Identificar las oportunidades

El hecho de utilizar e integrar en las exposiciones de los museos el uso de la RA y hacerlo a través de gafas específicas para tal uso, como pueden ser las HoloLens de la compañía Microsoft (<https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us>), convierte la visita a los museos en un evento en sí que potencia el aprendizaje y fomenta la participación en las actividades propias de estos centros. Por ello, si un museo desea evolucionar hacia la “nueva museología” deberá incorporar nuevos elementos a su oferta actual que promuevan la creación de sensaciones y emociones hacia los visitantes que con los elementos actuales no se pueden dar.

12.3 Desarrollo de estrategias

En la actualidad, se puede modelar y recrear digitalmente desde una simple ánfora romana hasta ciudades enteras ya desaparecidas para posteriormente ser utilizadas por distintas plataformas para uso y disfrute de los usuarios de los museos. Es precisamente esa tecnología de modelado (realizado por programas como 3D's Max, Autodesk Maya, C4D, Unity, etc...) y su flexibilidad para adaptarse a los nuevos dispositivos de visualización los que hacen que producir contenidos audiovisuales de calidad sea más asequible económicamente que hace unos años y especialmente si se utilizan software libre como puede ser el motor de videojuego Unity, que recientemente se usó para el proyecto

de recreación de la ciudad Íbera de Ullstret (<http://www.digitalavmagazine.com/2016/08/23/el-museo-de-arqueologia-de-cataluna-recupera-virtualmente-en-3d-la-ciudad-iberica-de-ullastret/>).

Por lo tanto, el objetivo que se tiene que perseguir es el de convencer a las concejalías de cultura de los consistorios que integrando los sistemas de RA en su oferta museística pueden modernizar dichas instalaciones sin tener que modificar drásticamente la estética del centro o realizar importantes inversiones en infraestructura. La Realidad Aumentada se convierte en un “puente” entre la realidad que percibimos a través de nuestra vista y elementos virtuales que junto con el reconocimiento de los gestos, otorgan al usuario el rol de “explorador” en un entorno mucho más dinámico que lo que conocemos hasta la actualidad, adaptándose a los distintos perfiles de visitantes del centro, como pueden ser adolescentes, niños, adultos, ancianos, etc... creando por lo tanto una experiencia sin precedentes que conseguirá aumentar el número de visitantes al centro cultural.

12.4 Posible competencia

Como hemos comentado anteriormente, lo que perseguimos es la evolución en la forma de entender los museos y no la venta de una solución en concreto, por lo que considero que toda competencia que pueda aportar un valor añadido a la experiencia inversiva de la realidad aumentada estará contribuyendo en la evolución hacia la “nueva museología” que promueve Jorge Wagensberg (https://es.wikipedia.org/wiki/Jorge_Wagensberg), en la cual entre otros conceptos que defiende, es la de que los objetos originales (objetos de la exposición) deben prevalecer sobre la muestra de contenido digital o recreaciones. Por este motivo, la RA es la tecnología adecuada para ofrecer ese valor añadido a los objetos ya existentes.

Por el contrario, una tecnología que en ocasiones se confunde con la RA es la Realidad Virtual, la cual se basa en la reproducción de contenidos exclusivamente digitales y que por lo tanto, no respetaría las hipótesis marcadas por Wagensberg sobre la prioridad de las exposiciones basadas en los objetos históricos.

Por lo tanto, la posible competencia que podemos encontrar es el uso de tecnologías similares que no respeten la experiencia del usuario y que por lo tanto carezcan de rigor científico a la hora de mostrar la información.

12.5 Tamaño del mercado objetivo

Según el documento de estadística de museos y colecciones museográficas de 2014 publicado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte existen aproximadamente 1.468 Museos y colecciones Museográficas en el estado español. De ellos, tan solo el 14% dispone de soporte de guía electrónica (popularmente conocido como audioguías) y un 32,7% dispone de salas audiovisuales.

Estos datos dan a entender la escasa oferta que existe de tecnología multimedia y audiovisual que ayuden al visitante a comprender lo que está observando, en lugar de los clásicos carteles o vinilos explicativos. Por lo tanto, existe un tamaño considerable de oportunidades, siendo cada proyecto que se desarrolla singular y original teniendo únicamente en común la tecnología utilizada.

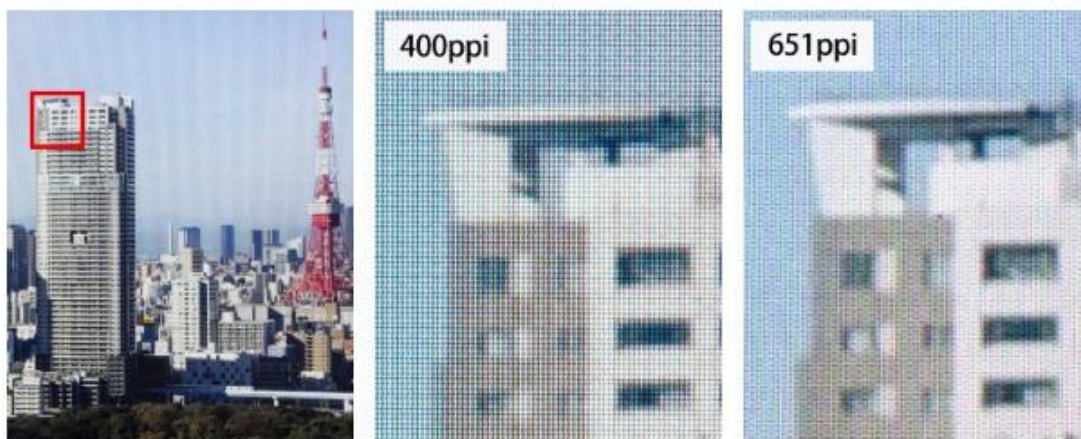
13. Proyección a futuro

La realidad aumentada se está convirtiendo en el camino a seguir para conseguir la evolución de los museos tal como los conocemos actualmente hasta un nuevo concepto basado en la creación de sensaciones y el conocimiento mediante emociones y no por obligación. Este objetivo de cambio no solo se limita a dichos centros, sino que podría extenderse a otros espacios públicos como son los zoológicos los cuales están actualmente en debate debido a las constantes críticas desde los diferentes colectivos que protegen la igualdad animal y que buscan en la tecnología una alternativa para lograr cerrar este tipo de centros y ofrecer una alternativa a las personas que quieran ver y conocer la fauna sin necesidad de asistir a centros donde los animales están fuera de su hábitat original y en condiciones poco salubres.

Con el uso de la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual y evidentemente, los software de modelado junto con los motores de videojuegos y la pericia de los artistas 3D, se pueden llegar a crear animales con características hiperrealistas que lleguen a simular los la fisionomía y el comportamiento de estos para poderlos observar y disfrutar sin tener que encerrarlos en cautividad.

Además de su aplicación como alternativa a Zoologicos, la Realidad Aumentada se impondrá cada vez más para crear un concepto más avanzado de lo que hoy empezamos a conocer como "IoT" (el internet de las cosas) en la cual, mediante el uso de una gafas de RA, podremos tener de forma virtual una smartTV en cualquier parte de nuestro hogar, acceder a realizar videoconferencias, consultar el correo electrónico, etc... Todo ello mostrado en una integración armónica con los objetos reales de nuestro hogar, oficina o en los espacios públicos.

Empresas como Japan Display, están consiguiendo crear displays de un tamaño reducido para incorporar en dispositivos de Realidad Aumentada con una densidad de pixels asombrosa, de forma que en poca superficie de pantalla (3,5"), podremos tener imágenes con una resolución de 1440x1700 pixel, lo que ofrece una densidad de 651 ppp.



En esta imagen, Japan Display ilustra la diferencia entre las densidades de 400 y 651 puntos por pulgada cuando se ven con la ampliación que proporcionan las gafas de realidad virtual.

Ilustración 7

Como conclusión podemos decir que la Realidad aumentada está empezando a ser desarrollada e implementada cada vez más por fabricantes atendiendo a las nuevas formas de diversión y educación que la sociedad está demandando, favorecido todo ello por los precios relativamente moderados de la tecnología.

14. Viabilidad

La Realidad Aumentada, a pesar de ser un término que existe hace ya varias décadas y que fue utilizada por empresas como Boeing (<http://www.boeing.com/>) para realizar simulaciones con pilotos y manuales interactivos para la resolución de averías en aviones, no es hasta la actualidad cuando su uso ha comenzado a popularizarse, llegando hasta el consumidor final. Prueba de ello lo podemos observar en aplicaciones para Smartphone como el popularmente conocido como PokemonGo! el cual podemos descargar y utilizar prácticamente desde cualquier terminal móvil o tableta digital.

Sin embargo, si queremos utilizar la Realidad Aumentada para fines profesionales, es posible que nos encontremos con problemas económicos, debido a los altos precios de los dispositivos de visualización para esta tecnología tales como las ya mencionadas Microsoft Hololens, que alcanzan un precio en el mercado de 3000\$ y están pensadas para desarrolladores de software.

El elevado precio de estas gafas y la falta de alternativas similares en prestaciones a las Hololens, hacen que estas soluciones estén solo al alcance de empresas dedicadas al diseño y desarrollo de productos, donde han visto un potencial en la capacidad de recrear las maquetas y conceptos en una simulación realista para poder explorarlas y compartirla con otros usuarios en tiempo real. En este tipo de empresas, la inversión en esta tecnología está más que justificada, ya que permite un obtener un ROI en menor tiempo.

En cambio, en este proyecto, se desarrolla la idea del cambio evolutivo de los museos hacia un modelo muy distinto al que actualmente conocemos, en el cual el uso de la tecnología será indispensable para afrontar dichos desafíos. Para conseguir esta máxima es necesaria una inversión en tecnología bastante considerable, ya que museos como son CosmoCaixa o CaixaForum fueron visitados por un total de 1.514.717 personas en el año 2014.

Con este dato podemos darnos cuenta de la alta demanda que tienen los museos de la ciudad condal y que requeriría de un presupuesto elevado que permitiera la adquisición y mantenimiento de los dispositivos de realidad aumentada.

Como conclusión, esperamos que este tipo de dispositivos sigan la tendencia que han tenido el resto de dispositivos electrónicos (como Smartphone, o SmartTV) de bajar los precios de sus productos en cuanto más cantidad se fabrica, de forma que puedan ser asequibles, no solo para grandes museos como los ya mencionados, sino para muchos más centros con menor concurrencia de personas, pero con un patrimonio histórico que mostrar igual de importante y que no pueden hacer frente a unas inversiones desorbitadas.

15. Conclusiones

Personalmente considero que este proyecto ha sido de los más complicados a los que me he tenido que enfrentar durante mi trayectoria en el grado en Multimedia de la UOC ya que en los inicios del trabajo no tenía definido el objetivo final al que quería llegar y tan solo pude recoger un manojito de buenos propósitos que desgraciadamente no ayudaban a focalizar y construir una estructura sólida para desarrollar un TFG acorde a mis expectativas.

Según avanzaba el tiempo y con la ayuda de Ivan Serrano (consultor del TFG) pude desvanecer las dudas y problemas que giraban en torno a las expectativas por parte del profesorado sobre el trabajo que se tenía que entregar y el contenido que debía albergar, de forma que la elección del proyecto a realizar cada vez estaba más cercano.

La creación de contenido en tres dimensiones, los efectos visuales y mi profesión como consultor audiovisual, fueron varios factores que pesaron más a la hora de elegir la idea del proyecto de final de grado, por lo que decidí que mi trabajo giraría alrededor del diseño y aplicación de unas gafas de realidad aumentada para su uso en los entornos museísticos, con una simulación realista del uso de las mismas en un museo.

Si bien la idea era aceptable y hasta llegaba a ser atractiva, acarrea una serie de trabajos y labores que no había llegado a valorar en su totalidad, como puede ser todas las fases que contiene el diseño de cualquier elemento, desde que nace la idea hasta que se materializa en un prototipo modelado en 3D y que demandaban de un tiempo que no disponía para ello. Además, para poder realizar un diseño de forma objetiva es necesario conocer que elementos componen este tipo de gafas, proveedores, presupuesto, etc... Era información la cual desconocía y a la que no tenía acceso.

Por lo tanto decidí eliminar la parte del diseño de las gafas de realidad aumentada para centrarme en el uso de esta tecnología en los museos. En este momento ha habido un punto de inflexión que ha marcado un antes y un después en el proyecto: el descubrimiento de Jorge Wagesnberg (Director de CosmoCaixa) y su visión de una nueva museología mucho más evolucionada y desarrollada basándose en la creación de emociones que permitan el aprendizaje de una forma más natural y participativa. Fue ese el momento en el que decidí que iba a orientar la producción de mi "micro-documental" hacia la defensa y el uso de la realidad aumentada para conseguir el modelo de museología que Wagesnberg indica.

Para ello, las entrevistas que realicé tanto a la directora del museo, como al arqueólogo las dirigí hacia un debate sobre como la realidad aumentada ayudaría a crear dicho concepto de museos, pero desde el punto de vista de la dirección de un centro cultural y por otra parte desde el profesional que trabaja habitualmente en dichos centros.

El objetivo final que me he marcado con este trabajo de final de grado, no es solo la elaboración de un documento que me ayude a aprobar una asignatura, sino, la realización de un documento audiovisual que fomente y despierte la necesidad en los museos y las entidades culturales de demandar una mayor inversión en este tipo de tecnología para poder modernizar el concepto que tenemos actualmente de los museos.

Cuando mantuve la primera conversación con María Lledó (Directora del museo de Sant Boi) tuve que poner hacer un ejercicio de simplificación para explicar cuál era mi objetivo del trabajo de final de grado y mostrarle mi voluntad de crear una video, no solo que muestre los beneficios de integrar la realidad aumentada en los museos, sino que pudiera aportar personalmente mi grano de arena para propiciar que los ciudadanos de Sant Boi y alrededores quieran visitar los museos que se encuentran en el pueblo.

Como conclusión, creo que he llegado a encontrar una idea que me ha motivado y me ha permitido conocer mucho más el patrimonio cultural que tiene mi pueblo, además de conocer a personas excepcionales, las cuales al igual que yo comparten el mismo entusiasmo tanto por la historia como por la tecnología y como estos dos factores pueden dar lugar a un nuevo concepto de museología, mucho más cercano a las personas y adaptado a los cambios tan profundos que está experimentando la sociedad en la actualidad.

Anexo 1. Entregables del proyecto

NOMENCLATURA FICHERO	DESCRIPCIÓN	FECHA
Pacfinal_floresRodriguez_JoseAntonio.rar	Fichero tipo RAR que contiene los documentos descritos en la presente tabla	15/01/17
PACFINAL_PRJ_FloresRodriguez_JoseAntonioHD.mp4	Proyecto final en resolución HD (720p)	15/01/17
SEC_1_INTRO.MP4	Boceto en baja resolución	15/01/17
SEC_2_REPASO_MUESTRA_CONTENIDO.MP4	Boceto en baja resolución	15/01/17
SEC_3_REALIDAD_AUMENTADA.MP4	Boceto en baja resolución	15/01/17
SEC_4_SIMULACION_RA.MP4	Boceto en baja resolución	15/01/17
RA_SEC_4_2videoOK_2	Fragmento simulación RA	15/01/17
SEC_5_ENTRE_MARIA_LLEDO.MP4	Boceto en baja resolución	15/01/17
SEC_7_ENTRE_ALBERT.MP4	Boceto en baja resolución	15/01/17
PACfinal_mem_FloresRodriguez_JoseAntonio.pdf	Documento final del TFG	15/01/17
PAC_FINAL_autoinforme_FloresRodriguez_JoseAntonio	Autoinforme del TFG	15/01/17
PAC_FINAL_prs_FloresRodriguez_JoseAntonio.mp4	Presentación visual del TFG destinado al público no experto	15/01/17
FloresRodriguez_JoseAntonio_GANTT_TFG_V1.gan	Diagrama GANTT del TFG	15/01/17
Faith.MP3	Fichero de audio utilizado en el proyecto	15/01/17
Microchip.mp3	Fichero de audio utilizado en el proyecto	15/01/17
Staccato.MP3	Fichero de audio utilizado en el proyecto	15/01/17
Alien_Beam	Efecto de sonido utilizado en la intro de la presentación	15/01/17

Anexo 2. Capturas de pantalla



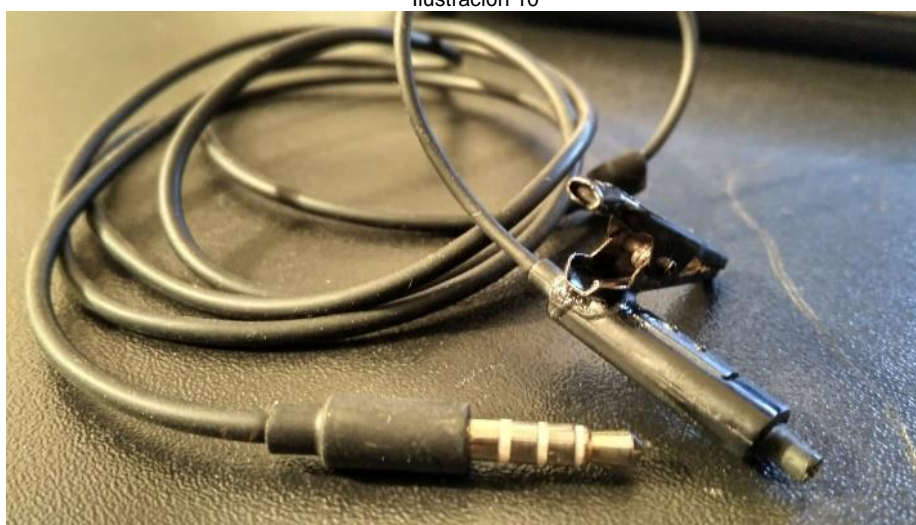
Ilustración 8

Fotografía realizada durante la grabación de la entrevista a Albert García. Se ha escogido las termas romanas como escenario para realizar la entrevista



Ilustración 10

Detalle del proceso de modificación del trípode para poder realizar los planos de travelling. Para realizarlo dicha adaptación se tuvo que perforar y anclar mediante tornillo de métrica M6 tres ruedas de goma, las cuales me permitirían mover el trípode de forma suave.



Detalle de la fabricación de un micrófono tipo "solapa" a partir del uso de unos auriculares "manos libres" y una pinza metálica. Se tuvo que cortar los auriculares para que el dispositivo fuera lo más discreto posible

Ilustración 11



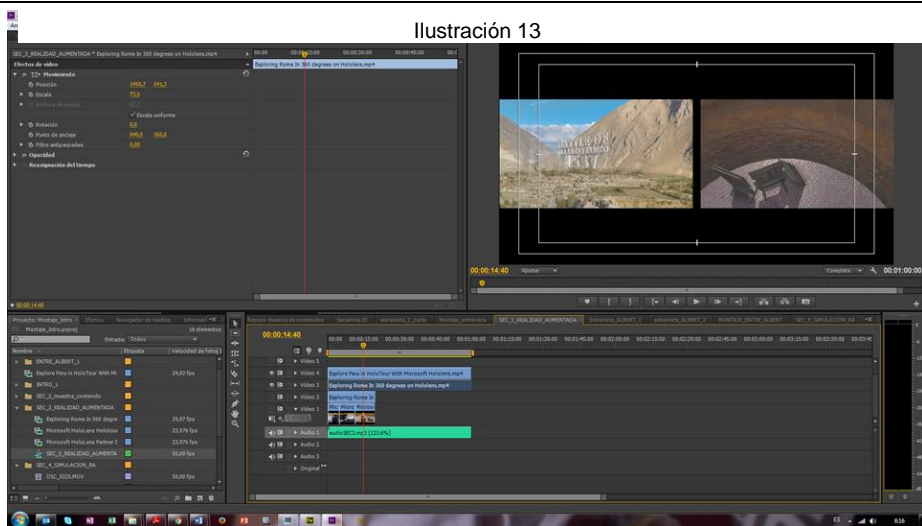
Captura de un fragmento de la entrevista realizada a María Lledó Barreda i Casanova. En ella se puede apreciar la incorporación del micro de solapa integrándose en la escena de forma discreta.

Ilustración 12



Captura de pantalla del proceso de estabilización de imagen mediante el programa Adobe After Effects CS6

Ilustración 13



Captura del proceso de montaje y edición de los clips de video mediante el programa Adobe Premiere Pro CS6

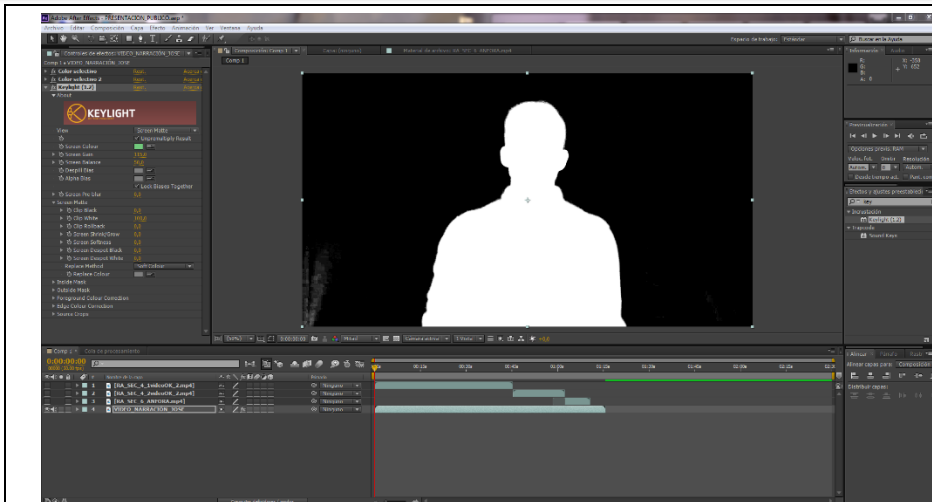


Ilustración 14

Proceso de la creación de un “chroma” en los videos de defensa del proyecto y presentación visual, realizada con el programa After Effects



Ilustración 15

Captura de pantalla de Adobe Audition CS6 donde se está ecualizando el sonido de las narraciones.

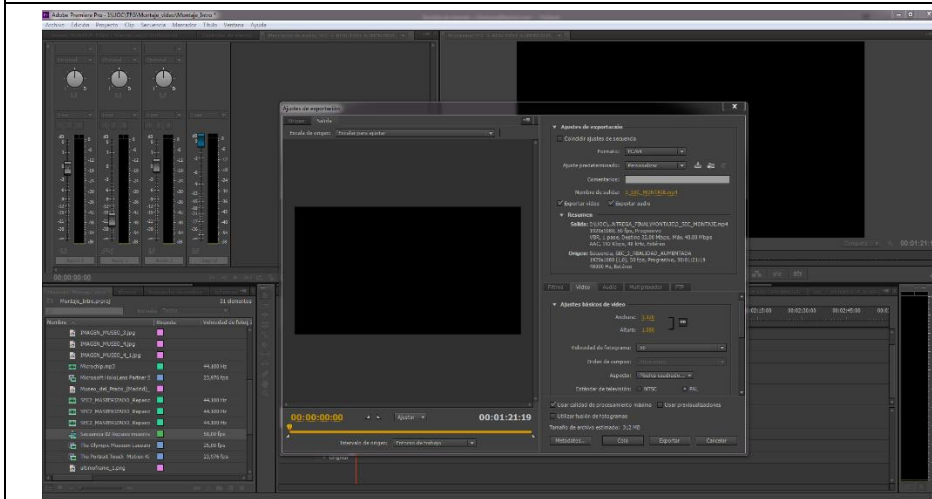


Ilustración 16

Captura de la pantalla de exportación de medios una vez se ha finalizado el proceso de montaje del video utilizando Adobe Premier CS6



Ilustración 17

Fotografía en el cual se aprecia la grabación de las termas romanas.



Ilustración 18

Detalle del proceso de creación de la simulación de RA, en el cual se puede apreciar las imágenes originales de las termas romanas y su posterior cambio con los efectos visuales.

Anexo 3. Bibliografía

A continuación se detalla los documentos o artículos consultados durante la realización del presente trabajo de final de grado.

- <http://www.tecnonauta.com/notas/2096-microsoft-hololens-gafas>
- <https://diloengrafico.wikispaces.com/Dise%C3%B1o+Gr%C3%A1fico+en+cine.+Storyboard>
- http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/16373/guion_tecnico_2013.pdf
- <http://www.monografias.com/trabajos67/videos-educativos/videos-educativos2.shtml>
- <http://blogthinkbig.com/realidad-aumentada-origen/>
- <http://www.appvideos360.com/la-evolucion-la-realidad-virtual-infografico/>
- <http://www.computerworld.es/innovacion/la-realidad-aumentada-superara-la-realidad-virtual-segun-un-ingeniero-de-ibm>
- http://www.eldiario.es/andalucia/historiasdeluz/realidad_virtual-realidad_aumentada-innovacion-tecnologia-progreso-Andalucia_6_573652668.html
- <http://www.historiasdeluz.es/historia-del-dia/turismo/noticias-andalucia-app-monumentos-virtual>
- <http://www.digitalavmagazine.com/2016/08/23/el-museo-de-arqueologia-de-cataluna-recupera-virtualmente-en-3d-la-ciudad-iberica-de-ullastret/>
- http://www.bcn.cat/publicacions/bmm/quadern_central/bmm55/5.Wagensberg.pdf
- <http://www.digitalavmagazine.com/2016/06/09/el-hospital-virgen-del-rocio-optimiza-los-procesos-quirurgicos-con-realidad-aumentada/>
- <http://www.digitalavmagazine.com/2016/03/28/microsoft-research-da-un-paso-mas-en-realidad-aumentada-con-el-proyecto-holoportation/>
- <http://www.digitalavmagazine.com/2015/11/27/la-realidad-aumentada-se-asienta-en-el-sector-de-la-logistica-de-la-mano-de-keyland/>
- <https://blogdeartecontemporaneo.wordpress.com/2013/05/17/los-museos-de-arte-en-la-historia/>
- <http://esferapublica.org/museo.pdf>
- http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/cultura/mc/em/ano-2014/Estadistica_de_Museos_y_Colecciones_Museograficas_2014.pdf
- <https://okdiario.com/tecnologia/2016/11/25/japan-display-anuncia-pantallas-realidad-virtual-800-puntos-densidad-30178>
- <http://www.europapress.es/catalunya/noticia-centros-obra-social-caixa-barcelona-alcanzan-15-millones-visitantes-20150105130707.html>
- <https://www.youtube.com/audiolibrary/music>