



---

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, SISTEMAS Y  
TELECOMUNICACIONES**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES**

**TÍTULO:**

**RECORRIDO VIRTUAL EN 3D PARA LA CASA -MUSEO ÁGUEDA GALLARDO DE VILLAMIZAR EN LA  
CIUDAD DE PAMPLONA N de S**

**Autor:**

**WILLIAM RAFAEL CASTRO AGUAS**

**Director:**

**M.Sc JOSE DEL CARMEN SANTIAGO**

**PAMPLONA-COLOMBIA**

**JUNIO de 2016**



---

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, SISTEMAS Y  
TELECOMUNICACIONES**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES**

**TÍTULO:**

**RECORRIDO VIRTUAL EN 3D PARA LA CASA -MUSEO ÁGUEDA GALLARDO DE VILLAMIZAR EN LA  
CIUDAD DE PAMPLONA N de S**

**Autor:**

**WILLIAM RAFAEL CASTRO AGUAS**

**JURADO CALIFICADOR:**

**Esp. HERNANDO VELANDIA**

**M.Sc WILLIAM VILLAMIZAR ROZO**

**Ing. EDWIN MAURICIO SEQUEDA ARENAS**

**PAMPLONA-COLOMBIA  
JUNIO de 2016  
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, SISTEMAS Y  
TELECOMUNICACIONES  
PROGRAMA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES  
TRABAJO PRESENTADO PARA OPTAR POR ÉL TÍTULO DE  
INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES**

**TEMA:**

**RECORRIDO VIRTUAL EN 3D PARA LA CASA -MUSEO ÁGUEDA GALLARDO DE VILLAMIZAR EN LA  
CIUDAD DE PAMPLONA N de S**

**FECHA DE INICIO DEL TRABAJO: AGOSTO DE 2014**

**FECHA DE TERMINACIÓN DEL TRABAJO: JUNIO de 2016**

**NOMBRES Y FIRMAS DE AUTORIZACIÓN PARA LA SUSTENTACIÓN:**

---

**WILLIAM RAFAEL CASTRO AGUAS  
AUTOR**

---

**M.Sc JOSE DEL CARMEN SANTIAGO  
DIRECTOR**

---

**M.Sc WILLIAM VILLAMIZAR ROZO  
DIRECTOR DEL PROGRAMA**

**JURADO CALIFICADOR:**

---

**Esp. HERNANDO VELANDIA**

**PRESIDENTE**

---

**Ing. EDWIN MAURICIO SEQUEDA**

**OPONENTE**

---

**M. Sc WILLIAM VILLAMIZAR ROZO**

**SECRETARIO**

**PAMPLONA N. S. COLOMBIA**

**JUNIO de 2016**

## **AGRADECIMIENTOS:**

Le agradezco a Dios por haberme guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fuerza en los momentos de fragilidad y por brindarme una vida llena de aprendizaje, vivencias y permitirme alcanzar las metas propuestas.

Le doy gracias a mis padres Rafael y Rosa por apoyarme en todo momento, por levantarme cuando me sentía derrotado, por los valores inculcados, y por haberme dado una excelente educación, son un ejemplo de vida.

A mi hermana por ser parte importante de mi vida, por estar allí cuidando mis pasos desde niño. A mi esposa por ser esa compañera incondicional que me ha apoyado a lo largo de este proceso, animándome y llenándome de fuerzas de superación.

Le agradezco el tiempo, la confianza, el apoyo y la dedicación a mis profesores: William Villamizar, Mauricio Sequeda, Nidia Sandoval, Hernando Velandia, Luis Muñoz, Luis Mendoza y José Santiago. Por haber compartido su conocimiento y esa forma magistral de enseñar.

Gracias Ing Ms José del Carmen Santiago Guevara por creer en mí, por brindarme la oportunidad de desarrollar la tesis profesional y por todo el apoyo y esfuerzo que me brindo a lo largo del desarrollo de la tesis.

A mis amigos por confiar y creer en mí y haber hecho de mi etapa universitaria una vivencia inolvidable.

A mi Tío Luis Aguas que, aunque ya no estés con nosotros físicamente, siempre te recordare y estarás presente en mi corazón, por ayudarme cada vez que lo necesite y por creer en mi hasta el último momento.

William Rafael Castro Aguas.

## RESUMEN

El siguiente proyecto, tiene como finalidad el desarrollo de un recorrido virtual 3D, de fácil uso e interactivo en una plataforma Web\* con lenguaje de programación HTML\*\*, el cual incluirá una página web para almacenamiento de la información del programador de todo el entorno de la plataforma para la revisión del estado y actualizaciones correspondientes. Para la elaboración de dicho proyecto, se desarrolla el tour digitalizado en una aplicación transferida desde un servidor FTP, con un enlace dentro de la página principal de la Universidad de Pamplona puede ser visualizada en tabletas o teléfonos inteligentes con sistema operativo Android\*\*\* y Computadores con cualquier sistema Operativo, a través de cualquier navegador. Se incluirán características que permiten la visualización de los artículos más importantes del Museo, así como su reseña histórica. A través de la página web se podrá visualizar todo el tour y disfrutar de todas sus herramientas. Es muy importante resaltar que la implementación de esta aplicación podrá utilizarse directamente en cualquier entorno el cual se pueda recrear para su exposición al público; el uso de éste será un desarrollo y avance tecnológico para el sector cultural, favoreciendo y mejorando el turismo a nivel local, regional, nacional e Internacional.

**Palabras claves.** Virtual, 3D, programación, programador, servidor, reseña, pagina web, tour, entorno, tecnológico.

\* Web: vocablo inglés que significa “red” o “malla”. Se utiliza en el ámbito tecnológico para nombrar a una red informática y, en general, a Internet y la palabra web puede hacer mención a una página web, un sitio web o hasta un servidor web.

\*\* HTML: HyperText Markup Language (lenguaje de marcas de hipertexto) hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web

\*\*\* Android: es un sistema operativo, diseñado inicialmente para teléfonos inteligentes.

## ABSTRACT

The following project aims to develop a 3D virtual tour, easy to use and interactive on a Web platform \* with HTML programming language \*\*, which will include a website for information storage Programmer entire environment platform for reviewing the status and the update. For the development of this project, the tour digitized in a transferred from an FTP server, with a link in the homepage of the University of Pamplona application can be viewed on tablets or smartphones with Android operating system and develops \*\*\* computers with any operating system through any browser. features that allow visualization of the most important items of the museum and its historical review will be included. Through the website you can view the entire tour and enjoy all your tools. It is very important to note that the implementation of this application may be used directly in any environment which can recreate for exhibition to the public; the use of this will be a development and technological advancement for the cultural sector, promoting tourism and improving local, regional, national and international level.

**Keywords:** Virtual, 3D, programming, programmer, server, review , website , tour, environment , technology .

## TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN .....	2
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 Objetivo general.....	3
1.2.2 Objetivos específicos. ....	3
1.3 ANTECEDENTES.....	4
1.3.1 Tour virtual 3D. ....	4
1.3.2 360 Fácil creador de tour virtuales online .....	5
1.3.3 Museo smithsonian (national museum of natural history) .....	6
1.3.4 Museo de louvre .....	8
1.3.5 Museo del oro .....	9
1.3.6 Museo digital .....	10
2. CONSIDERACIONES GENERALES.....	12
2.1 Virtualización .....	12
2.2 Tour virtual 3D .....	12
2.2.1 Flash .....	13
2.2.2 Html.....	13
2.2.3 Html5.....	13
2.3 Museos virtuales .....	13
2.3.1 Plataformas publicitarias para un museo físico .....	14
2.3.2 Acompañan al museo físico con una muestra virtual de sus colecciones .....	14
2.3.3 Incorporan, además de todo lo anteriormente indicado, nuevas funciones únicamente existentes en el espacio virtual.....	15
2.3.4 Carecen de sede física y existen únicamente en Internet .....	15
2.4 Ventajas e inconvenientes de los museos virtuales .....	15
3. MARCO CONCEPTUAL.....	17
3.2 TECNOLOGIA .....	17
3.2.1 Microsoft Windows.....	17
3.2.2 Versiones del sistema operativo microsoft .....	17
3.3 SOFTWARE .....	18

3.3.1 Página Web .....	18
3.3.2 Panoweaver .....	19
3.3.2.1 Características principales de Panoweaver. ....	19
3.3.3 Tourweaver .....	20
3.3.3.1 Características principales de Tourweave. ....	21
3.3.4. Servidor FTP .....	21
3.3.5 Dreamweaver.....	22
4. METODOLOGÍA .....	23
4.1 Levantamiento de la información .....	24
4.2 Procesamiento de la información .....	26
4.3 Desarrollo del producto .....	27
4.3.1 Modelado del tour virtual 3D.....	28
4.3.2 Desarrollo del tour virtual 3D .....	29
4.3.2.1 Sección Proceso .....	30
4.3.3 Dirección URL.....	34
4.4 Verificación de resultados.....	34
4.5 Refinamiento del producto final .....	35
5. DESARROLLO DEL APLICATIVO .....	36
5.1 Software panorámico panoweaver.....	36
5.2 Software tourweaver. ....	37
5.3 Página web tour virtual 3D casa de museo Águeda Gallardo Villamizar .....	38
6. RESULTADOS .....	41
7. ANÁLISIS FINANCIERO .....	42
7.1 Inversión.....	42
7.2 Fuente de financiación.....	42
8. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO .....	43
9. INFLUENCIA AMBIENTAL.....	44
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES PARA TRABAJOS FUTUROS. ....	46
MARCO LEGAL.....	46
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	48
ANEXOS .....	50

INTRODUCCIÓN.....	51
METODOLOGÍA .....	52
DESARROLLO .....	52
Software Panoweaver.....	52
Software Tourweaver. ....	53
Página web Recorrido virtual 3d.....	53
APLICACIÓN.....	54
CONCLUSIONES.....	54
REFERENCIAS.....	54
<i>CASA-MUSEO AGUEDA GALLARDO DE VILLAMIZAR:</i> .....	57
<i>HOUSE-MUSEUM OF VILLAMIZAR AGUEDA GALLARDO:</i> .....	57
<b>Introducción .....</b>	<b>58</b>
<b>Un poco de Historia .....</b>	<b>58</b>
<b>La Casa Museo .....</b>	<b>59</b>
<b>El Museo Virtual.....</b>	<b>60</b>
<b>Prototipo del proyecto .....</b>	<b>65</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>65</b>
<b>Agradecimientos.....</b>	<b>66</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>66</b>

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Tour virtual</i> .....	4
<i>Figura 2. 360facil.com</i> .....	5
<i>Figura 3. Tour virtual MNHN</i> .....	7
<i>Figura 4. Entorno web Tour Museo Smithsonian Estados Unidos</i> .....	8
<i>Figura 5. Recorrido museo Louvre Francia</i> .....	9
<i>Figura 6. Tour virtual museo del oro Colombia</i> .....	10
<i>Figura 7. Museo digital</i> .....	11
<i>Figura 8. Museo Nacional de Ciencias Naturales</i> .....	14
<i>Figura 9. Evolución de Microsoft Windows</i> .....	18
<i>Figura 10. Flash QuickTime SWF de un entorno para video juegos.</i> .....	19
<i>Figura 11. Recorrido virtual herramienta Tourweaver.</i> .....	20
<i>Figura 12. Desarrollo web Dreamweaver</i> .....	22
<i>Figura 13. Diagrama metodológico</i> .....	24
<i>Figura 14. Etapas de desarrollo del Tour virtual 3D</i> .....	26
<i>Figura 15. Diagrama en bloque proceso de modelado.</i> .....	28
<i>Figura 16. Diagrama en bloque creación del Tour virtual 3D</i> .....	29
<i>Figura 17. Proceso de Renderizado</i> .....	30
<i>Figura 18. Diagrama en bloque proceso de concatenación</i> .....	33
<i>Figura 19. Diagrama en bloque Dirección URL</i> .....	34
<i>Figura 20. Software Panoweaver</i> .....	37
<i>Figura 21. Software Tourweaver</i> .....	38
<i>Figura 22. Interface Web Dreamweaver</i> .....	39
<i>Figura 23. Página Web Tour virtual 3D Casa de Museo Águeda Gallardo Villamizar</i> .....	40
<i>Figura 24. Página Web final Tour virtual 3D Casa de Museo Águeda Gallardo Villamizar</i>	40
<i>Figura 25. Diagrama Administrativo</i> .....	43
<i>Figura 26. Software Panoweaver</i> .....	52
<i>Figura 27. Software Tourweaver</i> .....	53

<i>Figura 28. Interface Web Dreamweaver.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 29. Página Web Tour virtual 3D Casa de Museo Águeda Gallardo Villamizar .....</i>	<i>53</i>

## LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Características de 360facil.com en edición.</i>	<u>6</u>
<i>Tabla 2. Requerimientos del Tour virtual 3D.</i>	<u>25</u>
<i>Tabla 3. Imágenes y sus funciones</i>	<u>27</u>

## **INTRODUCCIÓN**

El proyecto parte de la necesidad de virtualizar como prueba piloto la Casa-Museo Águeda Gallardo de Villamizar de la ciudad de Pamplona. Lo anterior con el objetivo de crear un recorrido virtual con un grado de innovación coherente y creativa, en relación con los objetivos culturales y educativos que ofrece hoy día la casa museo. Dicho recorrido virtual es importante, ya que son una forma fácil, divertida e interactiva de ver un espacio en todas las direcciones con sólo mover el ratón, por medio de las "fotografías panorámicas esféricas", que permiten observar el espacio fotografiado en 360ºx180º. Eso significa a todo alrededor más arriba y abajo, como si se estuviese en el lugar.

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

Al finalizar la gestión del Presidente Nortesantandereano doctor Virgilio Barco Vargas, fue declarada como patrimonio histórico, cultural y Museo, lo que hoy por hoy se conoce como “Casa Águeda” la cual, fue adquirida por inmuebles nacionales para su restauración.

La falta de divulgación, apropiación y reconocimiento como patrimonio histórico, arquitectónico y cultural de la Casa-Museo Águeda Gallardo de Villamizar de la ciudad de Pamplona N de S, ha conllevado a la población residente en la ciudad de Pamplona y el departamento, a estar desinformados de forma parcial o total de este importante Museo.

Las visitas virtuales o tours virtuales pueden llegar a convertirse en las secciones más visitadas de cualquier página web, ello debido al gran atractivo visual y alto nivel de interactividad. Sin embargo, todo esto depende de muchos otros factores, por lo que no basta ser 'visita virtual' para lograr el objetivo, se necesita una aplicación de calidad y a su vez realizar una documentación interesante en relación a lo que se publica.

En una visita virtual el usuario percibe el espacio esférico con una vista totalmente verosímil y natural, tal como es en la realidad desde cualquier computadora con acceso a Internet. Este es el gran atractivo, el de convidar al navegante con la posibilidad de realizar una visita virtual al lugar, con la sensación de estar allí.

La creación del recorrido virtual en la Casa-Museo Águeda Gallardo de Villamizar va a permitir fomentar la innovación en la promoción, difusión y conservación de la cultura pamplonesa, ello a través de la apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, como mecanismo de desarrollo y competitividad para la cultura y la educación. La creación del recorrido será la base para proyectos futuros que giren en torno a él.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL.**

Implementar un recorrido virtual en 3D para la Casa -Museo Águeda Gallardo de Villamizar en la ciudad de Pamplona N de S.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Estructurar el estado del arte en relación a la virtualización de los museos existentes en la ciudad de pamplona en el entorno regional, nacional e internacional.
- Diseñar el recorrido virtual en la Casa-Museo Águeda Gallardo de Villamizar.
- Implementar el recorrido virtual en la Casa-Museo Águeda Gallardo de Villamizar.
- Realizar pruebas de funcionamiento, diseño y contenido.

## 1.3 ANTECEDENTES.

**1.3.1 TOUR VIRTUAL 3D.** son una forma fácil, divertida e interactiva de ver un espacio en todas las direcciones con sólo mover el ratón, por medio de las "fotografías panorámicas esféricas", que permiten observar el espacio fotografiado en 360° x 180°. Eso significa a todo alrededor más arriba y abajo, como si se estuviese en el lugar. (visita virtual, 2014)



Fuente. (recorridos virtuales, 2016)

Figura 1. Tour virtual

Cabe destacar que el Recorrido Virtuales de la Figura 1 es una plataforma web la cual puede ser utilizada directamente en cualquier lugar necesitando de una conexión a internet para visualizar y verificar el entorno.

El entorno Web esta creado en lenguaje HTML5 que permiten su visualización en computadoras de escritorio y dispositivos móviles. También se desarrollan proyectos "off-line" para uso en **modo kiosco** para presentaciones privadas. No requieren de plug-ins para ser visualizados en internet. Los usuarios no necesitan bajar ningún programa o aplicación especial para visualizar el tour virtual.

Desde el 2001 los creadores de este entorno web se encuentran virtualizando espacios de todo tipo, desde museos hasta laboratorios, desde tiendas departamentales hasta espacios de acceso restringido al público. A través de estas herramientas han contribuido a enriquecer la presencia de muchas empresas y organizaciones en internet. A partir del año 2013 incursionaron en el servicio de panoramas aéreos y video panoramas 360°.

### 1.3.2 360 FÁCIL CREADOR DE TOUR VIRTUALES ONLINE

Es un servicio web gratuito que permite la creación de tour virtuales 3D, de forma online de cualquier tamaño a través de Internet, empleando desde un PC de escritorio hasta un teléfono móvil.

Para poder disfrutar de los servicios de 360 FACIL lo tienes que hacer accediendo al sitio web del proveedor sin necesidad de registro, estando dentro del sitio proceder a cargar las imágenes y configurar los parámetros que te indican en el paso a paso, una vez terminado este proceso la visita virtual online esta lista para su uso.

La Figura muestra la pantalla de inicio de la aplicación web 360 FACIL, donde se observa de forma general las diferentes acciones que se pueden manejar desde esta plataforma.



Fuente. (360facil.com, 2016)

Figura 2. 360facil.com

Las características principales de 360Facil.com son:

- Aplicativo web gratis desde el computador, tableta o teléfono.
- Crear recorridos virtuales 3D desde una fotografía estándar.
- Maneje fotografía, videos, objetos los cuales puede convertir en 3D.
- Suministra software el cual permite crear vistas más avanzadas pagos.

- Permite publicar en redes sociales, blogs, sitios web o emails con solo copiar y pegar un texto

En la Tabla 1 se presentan las principales características en edición del aplicativo web 360facil.com el cual nos demuestra que es una herramienta Online básica, de fácil uso, y abierta al público.

<b>360 Fácil</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Imagen Panorámica y Tour Virtual Interactivo.</li> <li>• Agregar comentarios al Tour Virtual.</li> <li>• Editar La Información.</li> <li>• Personalizar y compartir el Tour Virtual.</li> <li>• Eliminar el Tour Virtual de servidor.</li> <li>• Encontrar una imagen panorámica.</li> <li>• Tipos admitidos y ejemplos para descargar.</li> <li>• Como fotografiar panoramas de 360 grados.</li> <li>• No se admite material pornográfico, ilegal o sujeto a derechos de propiedad intelectual sin la autorización de su titular.</li> <li>• 360 Fácil no acepta responsabilidad alguna por las fotografías subidas por terceras personas.</li> </ul>

Fuente. (360facil.com, 2016)

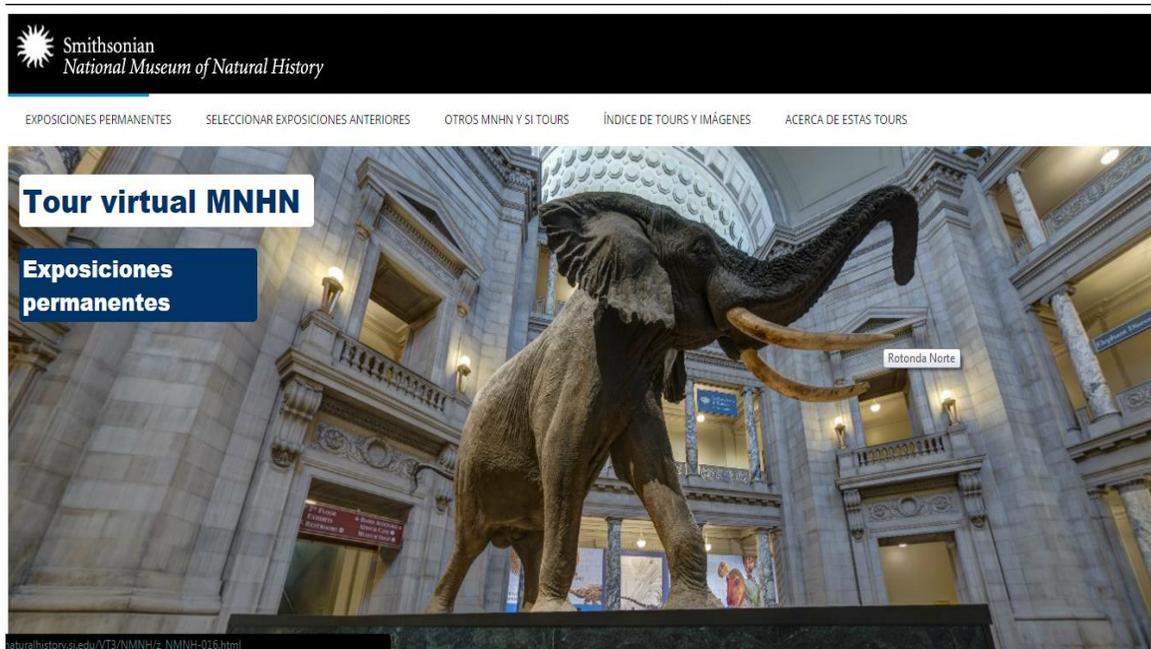
Tabla 1. Características de 360facil.com en edición.

### **1.3.3 MUSEO SMITHSONIAN (NATIONAL MUSEUM OF NATURAL HISTORY)**

Es un centro de educación e investigación que posee un complejo de museos asociados. Está administrado y financiado por el Gobierno de los EEUU, además de los fondos que recibe gracias a donaciones, ventas, concesiones, licencias para actividades y revistas. La mayoría de sus instalaciones están localizadas en Washington D.C., está conformado por 19 museos, 9 centros de investigación y un zoológico, algunos se encuentran situados en Nueva York, Virginia y en Panamá (único centro Smithsonian ubicado en Latinoamérica),

entre otros lugares. El Smithsonian cuenta con más de 136 millones de bienes en sus colecciones, publica dos revistas (Smithsonian y Air&Space), y posee un grupo de seguridad propia para proteger a los visitantes, trabajadores y propiedades de los distintos museos. El emblema de la Institución es *un sol estilizado*.

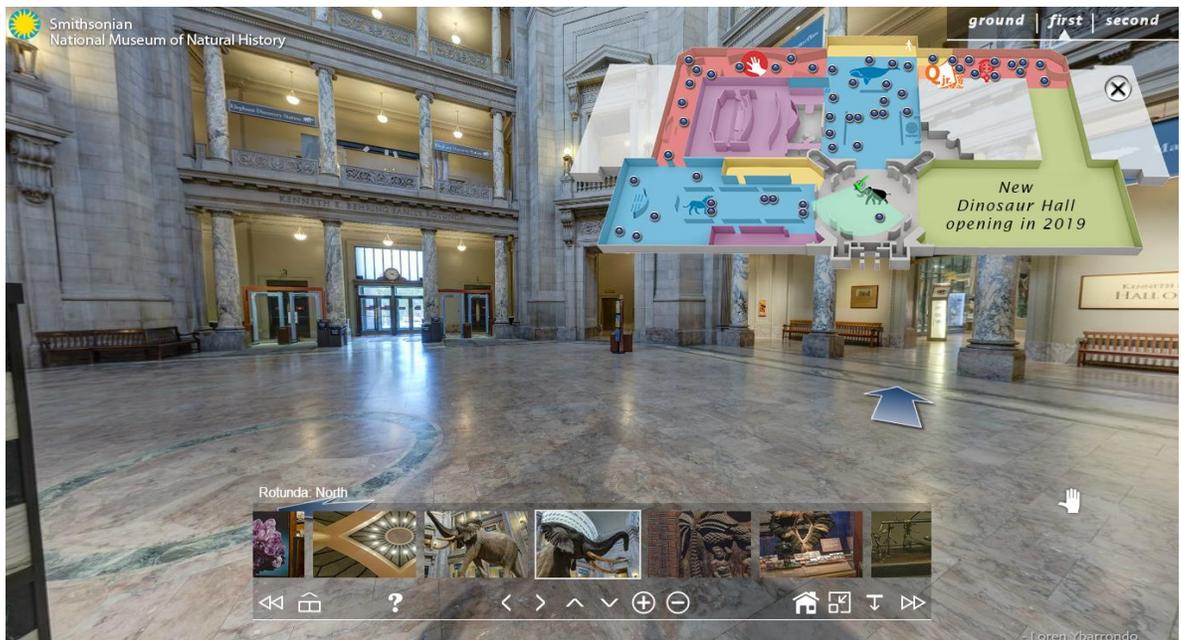
La figura 3 muestra un recorrido virtual 3D del museo SMITHSONIAN, uno de los museos de historia natural más importantes a nivel internacional. Esta visita virtual 3D permite a los visitantes que usan un ordenador de escritorio (Windows, Mac, Linux) o un dispositivo móvil (iPhone, iPad, Android), tomar un tour virtual autoguiado, sala por sala, recorridos seleccionados de exposiciones y otras áreas dentro del edificio del museo de historia natural, así como una selección de las áreas de investigación y colecciones.



Fuente. (Natural history, 2016)

Figura 3. Tour virtual MNHN

En la mayoría de los tours los usuarios pueden navegar solo entre las habitaciones contiguas, este se configuro de forma que con un simple clic en los enlaces de la flecha azul del suelo o utilizando el mapa de navegación en la parte superior derecha de la pantalla de presentación, podrán acceder al área seleccionada como se muestrara en la figura 4.



Fuente. (Natural history, 2016)

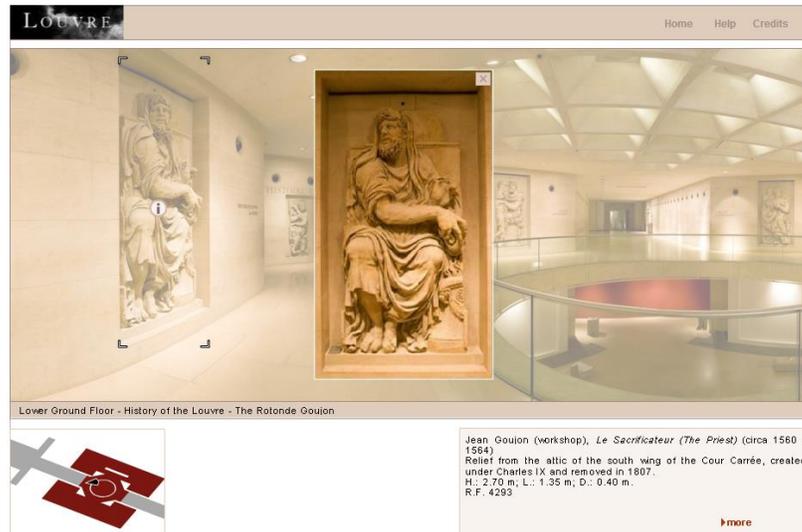
Figura 4. Entorno web Tour Museo Smithsonian Estados Unidos

### 1.3.4 MUSEO DE LOUVRE

Es el museo nacional de Francia consagrado al arte anterior al impresionismo, tanto bellas artes como arqueología y artes decorativas. Es uno de los más importantes del mundo. Está ubicado en París (Francia), en el antiguo palacio real del Louvre, y actualmente promueve dos subsedes, en Lens (Francia) y en Abu Dabi (Emiratos Árabes Unidos). (Musel Louvre, 2016)

Sus extensas colecciones son el resultado de un doble esfuerzo histórico. Al coleccionismo desarrollado por la monarquía francesa a lo largo de varios siglos, se sumó el esfuerzo de los hombres de la Ilustración, la labor desamortizadora de la Revolución francesa y las campañas arqueológicas y compras impulsadas durante todo el siglo XIX. La apertura del Louvre en 1793 significó, dentro de la historia de los museos, el traspaso de las colecciones privadas de las clases dirigentes (monarquía, aristocracia e Iglesia) a galerías de propiedad pública para disfrute del conjunto de la sociedad. Por ello el Louvre constituyó el precedente de todos los grandes museos nacionales europeos y norteamericanos, y de hecho fue el modelo para muchos de ellos. Es el museo de arte más visitado del mundo, muy famoso por sus obras maestras, especialmente La Gioconda de Leonardo da Vinci. (Musel Louvre, 2016)

La figura 5 muestra un recorrido virtual del museo de Louvre, creado con animaciones tipo flash, lo que hace que el recorrido consuma más recursos y por ende sea más plano, durante la interacción de usuario el desplazamiento dentro de la visita se hace más lento, debido a que tiene que cargar cada animación, posee una leyenda histórica referente a la sala donde se encuentre ubicado, también permite maximizar las obras para una mejor vista.

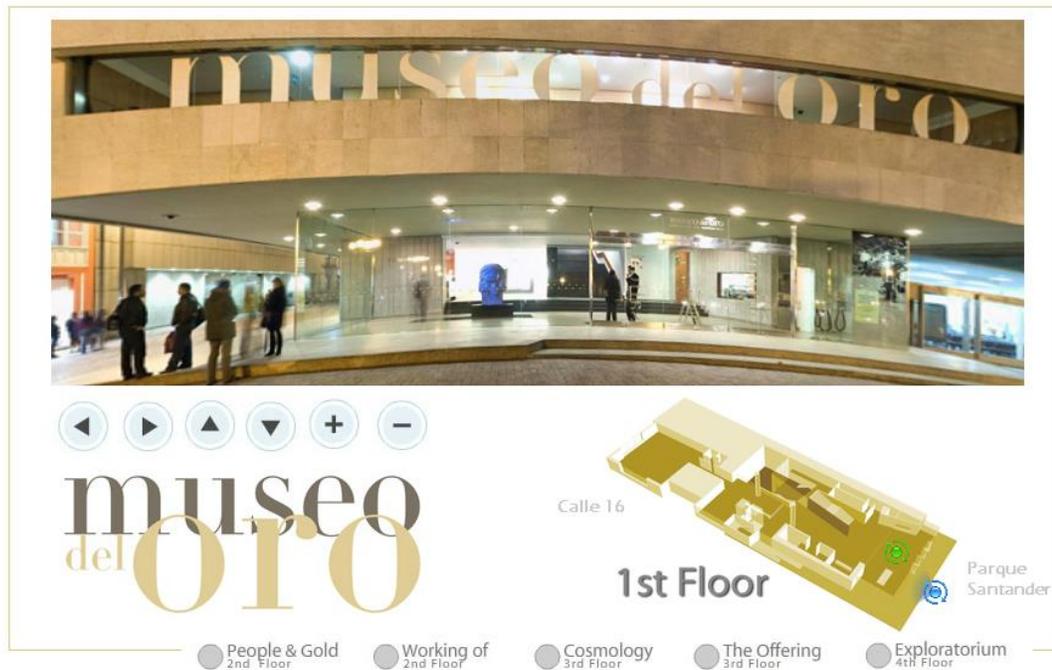


Fuente. (Musee Louvre, 2016)  
Figura 5. Recorrido museo Louvre Francia

### 1.3.5 MUSEO DEL ORO

El Museo del Oro es parte de la Subgerencia Cultural del Banco de la República de Colombia, tiene como objetivos preservar, investigar, catalogar y dar a conocer sus colecciones arqueológicas de orfebrería, cerámica, lítico y otros materiales, como un patrimonio cultural de las generaciones actuales y futuras de colombianos, con el fin de contribuir al fortalecimiento de la identidad cultural de los colombianos a través del disfrute, el aprendizaje y la inspiración.

La figura 6 muestra el recorrido virtual 3D del museo del Oro, dentro de las características de este recorrido logramos visualizar que esta fraccionado por los diferentes niveles que tiene la estructura del museo, su desplazamiento es a través de planos, permite hacer zoom más no una vista en pantalla completa, muestra una vista de 360° plana.

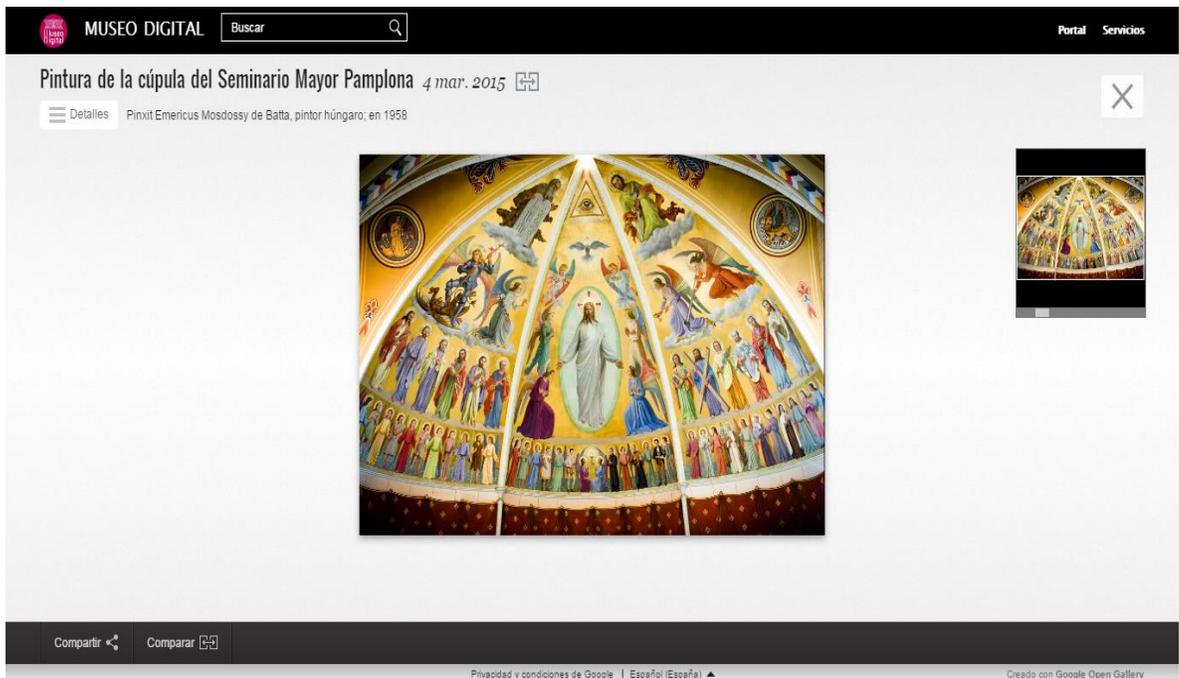


Fuente. (Museo del oro, 2016)  
 Figura 6. Tour virtual museo del oro Colombia

### 1.3.6 MUSEO DIGITAL

Son una plataforma para conservar y visibilizar patrimonio natural, cultural material e inmaterial. Nuestra experiencia como evaluadores de arte, consultores, artistas y emprendedores nos permite tener la sensibilidad para lograr hacer de sus tesoros una experiencia de usuario inmersiva a través de una novedosa herramienta de curaduría cibernética. Contamos con el apoyo y reconocimiento del programa Apps.Co de MINTIC (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación de Colombia) con apoyo de Colciencias y la Cámara de Comercio de Bucaramanga. Han participado del Laboratorio C3+D (Creación, Cultura y Contenidos Digitales) de MINCULTURA. (Muse Digital, 2016)

En la Figura 7 se observa la presentación de un museo digital, son museos que recopilan información de los sitios a través de fotografías estándar y videos de antecedentes históricos, para crear una plataforma en 2D, la cual nos da una breve visión del sitio visitado, a nivel de Pamplona no existe ningún trabajo virtualizado 3D, para ningún Museo.



Fuente. (Museo digital, 2016)  
Figura 7. Museo digital

## **2. CONSIDERACIONES GENERALES**

El presente capítulo aborda conceptos básicos sobre los tours virtuales 3D. Dando a conocer un preámbulo sobre las faces que conlleva la creación de uno.

### **2.1 VIRTUALIZACIÓN**

La virtualidad no es algo nuevo en la historia de la humanidad. Desde el mito de la caverna de Platón pasando por las imágenes o leyendas de la Edad Media, hasta la visión; no desde la fe de la percepción cristiana de la eucaristía, la virtualidad, entendida como semblanza de realidad (pero no real), ha estado siempre presente entre nosotros. La diferencia radica en que mientras a lo largo de la historia el potencial de la virtualidad residía en la imaginación, en las ideas, en las creencias, hoy día, manteniendo todavía vivo –por suerte– ese potencial, la tecnología nos brinda la posibilidad de, incluso, visionarlo con nuestros propios ojos, reconstruir la imaginación, de hacer realidad visual nuestras ideas. Se trata de lo que paradójicamente llamamos “realidad virtual”. Hoy existe, además, la posibilidad ampliamente difundida de construir auténticas comunidades virtuales, es decir, espacios no físicos y atemporales de interacción humana. (angelfire.com, 2015)

### **2.2 TOUR VIRTUAL 3D**

Todo museo debe preocuparse por darse a conocer, utilizando las TIC y haciendo un uso eficiente de ellas puede lograr esta meta, un tour virtual 3D es una herramienta que logra la visualización de estos espacios dándolos a conocer no solo localmente sino a nivel nacional y por qué no internacional permitiendo aumentar beneficios tanto para el museo como para la región.

Para evaluar que tan eficiente es esta herramienta se deben tener en cuenta los resultados obtenidos por otras instituciones que ya han comenzado a implementar este tipo de técnica para dar a conocer sus entornos, teniendo como resultados el aumento del número de visitantes al área, las ventas del sitio, flujo de turismo.

En Colombia ya se han implementado los tours virtuales 3D, a nivel de museo se han utilizado en diversas plataformas, tales como.

### **2.2.1 FLASH**

Es una tecnología para crear animaciones gráficas vectoriales independientes del navegador y que necesitan poco ancho de banda para mostrarse en los sitios web. La animación en Flash se ve exactamente igual en todos los navegadores, un navegador sólo necesita un plug-in para mostrar animaciones en flash. Con flash los usuarios pueden dibujar sus propias animaciones o importar otras imágenes vectoriales. Flash era conocido como FutureSplash hasta 1997, cuando Macromedia Inc. compró la compañía que lo desarrolló. (Masadelante.com, 1999)

### **2.2.2 HTML**

Es el lenguaje que se emplea para el desarrollo de páginas web de internet. Está compuesto por una serie de etiquetas que el navegador interpreta y da forma en la pantalla. HTML dispone de etiquetas para imágenes, hipervínculos que nos permiten dirigirnos a otras páginas, saltos de línea, listas, tablas, etc. (APR, 2006)

### **2.2.3 HTML5**

Es la última versión de HTML. El término representa dos conceptos diferentes: Se trata de una nueva versión de HTML, con nuevos elementos, atributos y comportamientos. Contiene un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios Web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance. (APR, 2006)

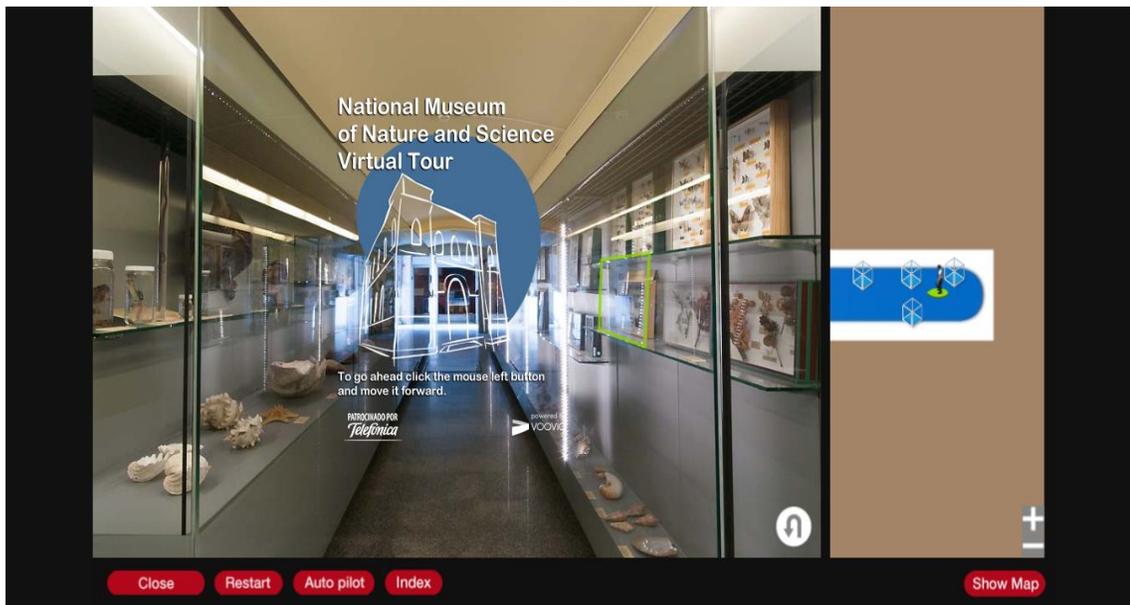
## **2.3 MUSEOS VIRTUALES**

Un “museo virtual” es un museo, o una parte de un museo, que se caracteriza por el uso de medios informáticos para mostrar, preservar, estudiar, reconstruir y divulgar el patrimonio material o inmaterial de la humanidad. Este tipo de museo se integra perfectamente dentro de la definición que el ICOM (Consejo Internacional de Museos) establece para la palabra Museo:

*“Un museo es una institución permanente, sin ánimo lucrativo, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público y que lleva a cabo investigaciones referentes a los testimonios materiales del hombre y de su entorno, los adquiere, los conserva, los da a conocer y especialmente los expone con la finalidad de promover el estudio, educar y deleitar.” (ICOM, 2007)*

El verdadero valor de los museos virtuales se encuentra en aquello que pueden aportar únicamente ellos y no los museos físicos: exposiciones que no existen físicamente o no están abiertas al público; acceso a objetos no expuestos en el museo físico; acceso completo a piezas tridimensionales desde cualquier punto de vista; colaboración en tiempo real en torno a exposiciones o piezas con gente de cualquier lugar del planeta.

En la Figura 8 se puede observar cómo está conformado el museo virtual y todos los componentes que lo conforman.



Fuente. (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 2016)  
Figura 8. Museo Nacional de Ciencias Naturales

Existen varios tipos de museos virtuales entre ellos están.

### **2.3.1 PLATAFORMAS PUBLICITARIAS PARA UN MUSEO FÍSICO**

Aprovechan Internet como “tablón de anuncios” pero no ofrecen acceso a ningún tipo de contenido virtual, sin permitir ni siquiera la visualización de una muestra representativa de las colecciones del mismo. Propias de la Web 1.0.

### **2.3.2 ACOMPAÑAN AL MUSEO FÍSICO CON UNA MUESTRA VIRTUAL DE SUS COLECCIONES**

En ocasiones con gran calidad y riqueza en cuanto al contenido gráfico y a la información referente a las piezas que se permite visualizar de forma virtual. Proporcionan, además,

acceso a algunos servicios típicos de los museos tradicionales como la tienda o la biblioteca. Siguen estando dentro del sistema Web 1.0.

### **2.3.3 INCORPORAN, ADEMÁS DE TODO LO ANTERIORMENTE INDICADO, NUEVAS FUNCIONES ÚNICAMENTE EXISTENTES EN EL ESPACIO VIRTUAL**

Expositivas, educativas, sociales, culturales, recreativas, tecnológicas, etc., y donde el museo físico es completado por un componente virtual igualmente importante, enriquecedor y diferente, y donde la presencia de los usuarios y la comunicación con el Museo es constante. Se trata de un sistema plenamente dentro de la Web 2.0.

### **2.3.4 CARECEN DE SEDE FÍSICA Y EXISTEN ÚNICAMENTE EN INTERNET**

Estos últimos tienen un especial atractivo ya que ofrecen el acceso a un material que sólo existe en la red, convirtiéndose en la forma más pura de museo virtual. Pueden incluirse dentro de la Web 1.0. –Si no hay intercomunicación usuario/museo- o dentro de la Web 2.0.

## **2.4 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS MUSEOS VIRTUALES**

### **Ventajas:**

- Posibilitan el acceso colectivo a productos de la creación humana.
- Permiten el acceso gratuito de cualquier persona teniendo una conexión a internet visualizando obras de arte reales, posibilitando su disfrute a personas afectadas por alguna discapacidad, problemas económicos y de distancia entre otros.
- Permiten el acceso a colecciones, exposiciones y piezas que no se encuentran expuestas en las salas del museo físico.
- Permiten un acceso muy preciso de las obras (fotografías, modelos tridimensionales) los cuales muchas veces cuentan con leyendas informativas.
- Posibilitan el acceso a bases de datos e información, a teleconferencias y foros de discusión, así como a otras aplicaciones informáticas relacionadas a las que en el museo físico es imposible o muy difícil acceder.
- Poseen el potencial de ayudar al reconocimiento del museo físico, así como la incrementación de visitas no solo virtuales si no presenciales.
- Son museos más democráticos, atendiendo a un público más numeroso que puede involucrarse más fácilmente en proyectos culturales.

## **Inconvenientes**

- Para su acceso es necesario tener un soporte informático (Ordenador, Tablet, Smartphone...) con conexión a Internet y no todo el mundo dispone de ella.
- Para su correcto uso y el acceso a todas las posibilidades referidas anteriormente, son necesarios ciertos conocimientos y habilidades referidas al uso de las tecnologías de la información y la comunicación que no todas las personas poseen.
- El bagaje cultural e intelectual necesario para participar en las experiencias educativas propuestas por los museos virtuales y digitales puede obstaculizar el acceso democrático al patrimonio expuesto.
- Un ordenador nunca será capaz de replicar o simular la experiencia sensorial que el contacto con el objeto puede suponer en los museos físicos. Además, la mayoría de las imágenes que encontramos en un museo virtual son de baja o insuficiente calidad, lo que afecta a la correcta contemplación de los objetos. Una menor respuesta emocional ante un objeto puede implicar una respuesta cognitiva de baja intensidad.

### **3. MARCO CONCEPTUAL.**

Éste capítulo aborda los conceptos básicos de la tecnología, los software y herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto de investigación y se centra sobre temas que soportan otras áreas del conocimiento.

#### **3.2 TECNOLOGIA**

##### **3.2.1 MICROSOFT WINDOWS**

Es un sistema operativo, es decir, un conjunto de programas que posibilita la administración de los recursos de una computadora. Este tipo de sistemas empieza a trabajar cuando se enciende el equipo para gestionar el hardware, desde los niveles más básicos.

Es importante tener en cuenta que los sistemas operativos funcionan tanto en las computadoras como en otros dispositivos electrónicos que usan microprocesadores (teléfonos móviles, reproductores de DVD, etc.). En el caso de Windows, su versión estándar funciona con computadoras, aunque también existe una versión para teléfonos (Windows Mobile). (Definicion, 2008)

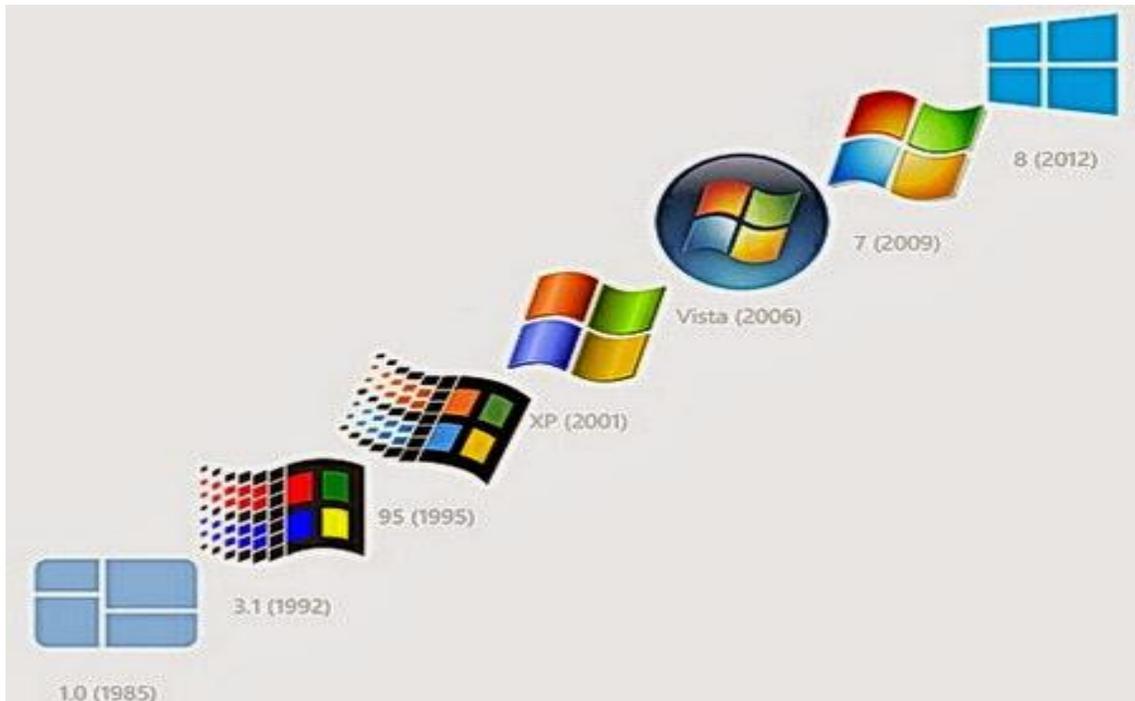
##### **3.2.2 VERSIONES DEL SISTEMA OPERATIVO MICROSOFT**

A lo largo de los años se han desarrollado muchas versiones de Windows las cuales se han ido perfeccionando, el sistema operativo Windows es el más usado a nivel mundial.

Las diferentes versiones del Sistema Operativo Windows junto con sus fechas de lanzamiento al mercado son las siguientes:

- 1995 agosto 25 – Windows 95
- 1998 junio 25 – Windows 98
- 2000 febrero 17 – Windows 2000 Server
- 2000 junio 19 – Windows Me (Millenium)
- 2001 octubre 25 – Windows XP
- 2007 enero 30 – Windows Vista
- 2007 febrero 12 – Windows Mobile 6
- 2009 octubre 22 – Windows 7
- 2011 septiembre 27 – Windows Phone 7
- 2012 octubre 26 – Windows 8
- 2015 julio 29 – Windows 10

La Figura 9 muestra la evolución histórica del sistema operativo Windows en años y versión.



Fuente. (Versiones Microsoft Windows, 2016)

Figura 9. Evolución de Microsoft Windows

### 3.3 SOFTWARE

#### 3.3.1 PÁGINA WEB

Se considera una página web a un documento disponible en Internet, o World Wide Web, codificado según sus estándares y con un lenguaje específico conocido como HTML5, PHP etc. A estos sitios se puede llegar a través de los navegadores de Internet, que reciben la información del documento interpretando su código y entregando al usuario la información de manera visual. Estos suelen ofrecer textos, imágenes y enlaces a otros sitios, así como animaciones, sonidos u otros. Una página web necesita un lugar donde alojarse para que cuando el usuario solicite la información desde su navegador, la información que ésta contiene se cargue y aparezca en el ordenador. Básicamente existen dos tipos de páginas web: estáticas y dinámicas. Las estáticas forman parte de épocas anteriores, por ser de contenido fijo y no son aptas a actualizaciones constantes. En el caso de las dinámicas,

pueden ser construidas en HTML o en otra extensión, como por ejemplo PHP. En éste último caso se permite la interacción en tiempo real, apto para algunas páginas web con estas necesidades específicas (tendencias web, 2014).

### 3.3.2 PANOWEAVER

Es una herramienta de fotografía profesional costura, que puede coser todo tipo de fotos en alta calidad de 360 grados o parciales imágenes panorámicas. Apoya la creación de HDR y la costura manual para la inclusión de puntos coincidentes. Los formatos de salida incluyen pantalla completa Flash VR (basado en html), QTVR, swf independiente, HTML5 (iPad, iPhone etc), y el jugador basadas en Java figura 10. (Easypano, 2001)



Fuente. (Easypano, 2001)

Figura 10. Flash QuickTime SWF de un entorno para video juegos.

#### 3.3.2.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE PANOWEAVER.

- Fisheye foto costura: cosa circular, tipo tambor, y lleno fotos ojo de pez en el marco de 360 panoramas esféricos, que pueden ser fácilmente importados a Tourweaver para crear una visita virtual interactiva.
- Normal y fotos de gran angular costura: cosa varias filas de fotos, tomadas ya sea por la cámara digital normal o una lente de gran angular. Completa de 360 grados o panorama parcial puede ser tanto cosida.
- HDR panorama costura: crear la imagen HDR a partir de la exposición del soporte o directamente de los archivos RAW de cámara. Esta función es compatible con las ediciones Professional y por lotes.
- Hotspot en el panorama nuevo: le Inserta puntos a la panorámica y añade acciones a las misma. Las acciones apoyadas incluyen enlaces a estallar para arriba la imagen y la vinculación a la URL.

- panorama editorial Immersive: panorama formatos de publicación incluye VR HTML basado en Flash, película QuickTime (\*. mov), swf independiente (\*. swf), HTML5(nuevo), y el jugador Easypano visita virtual (plataforma Java es necesario)
- Extracción de Tripod nuevo: Tome un tiro adicional y de importación para Panoweaver para quitar la marca trípode.
- Música de fondo nuevo: insertar sonido de fondo panorámico. formato de sonido compatibles es \*. mp3.
- Salida de seis caras del cubo de panorama cúbicos nuevo: almacena un panorama cúbico, el cual puede convertir en las 6 imágenes del cubo cara.
- Barra de herramientas para la creación sceneviewer nuevo: botones como emailto, ayudar a mostrar y reproducir el sonido se puede añadir a sceneviewer.
- Menú contextual sitio web Enlace nuevo: usted puede configurar su propia página web link en el menú del botón derecho contexto. (Easypano, 2001)

### 3.3.3 TOURWEAVER

Está disponible como una visita virtual profesional y potente herramienta de creación, Tour virtuales, introduce asistencia técnica de Google Maps, varios efectos de visita virtual, y la producción independiente Swf visita virtual, figura 11.



Fuente. (Easypano, 2001)

Figura 11. Recorrido virtual herramienta Tourweaver.

### **3.3.3.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE TOURWEAVE.**

- Escenas y mapas: todos los tipos de panorámicas e imágenes fijas se admiten para la escena. Varios mapas / planos se pueden agregar.
- Botones de control: botones aplicar y controlador de película para el control de la visita virtual jugando progreso, e interactuar con la gira con acciones.
- Regulador de velocidad: control de la velocidad de reproducción de todo el recorrido.
- Media componente: flash y vídeo se puede utilizar para mostrar contenido enriquecido.
- Efecto: enfriar los efectos como reflejos en la lente, y los efectos meteorológicos como la nieve y la lluvia se presentó.
- Cargando ventana de personalización: swf aplicar la barra de progreso y de la precarga de la imagen de visita virtual.
- formatos visita virtual: flash VR (basado en html), exe independiente y visitas virtuales swf, pueden ser creados.
- Google maps: situar sus panorámicas en google map.
- Herramienta de selección: normal y miniaturas flash, cuadro de lista y ComboBox puede incluir algunas o todas las escenas de visita virtual para ver la selección.
- Descripción componentes: el uso de texto, imagen y textarea para mostrar información sobre la gira y su contenido.
- Hotspot y radar: añadir punto de acceso en las escenas y mapas para lograr distintas acciones. Los radares pueden indicar la ubicación de la escena en el mapa.
- Ventana emergente: mostrar los componentes visita virtual en una ventana emergente. (Easypano, 2001)

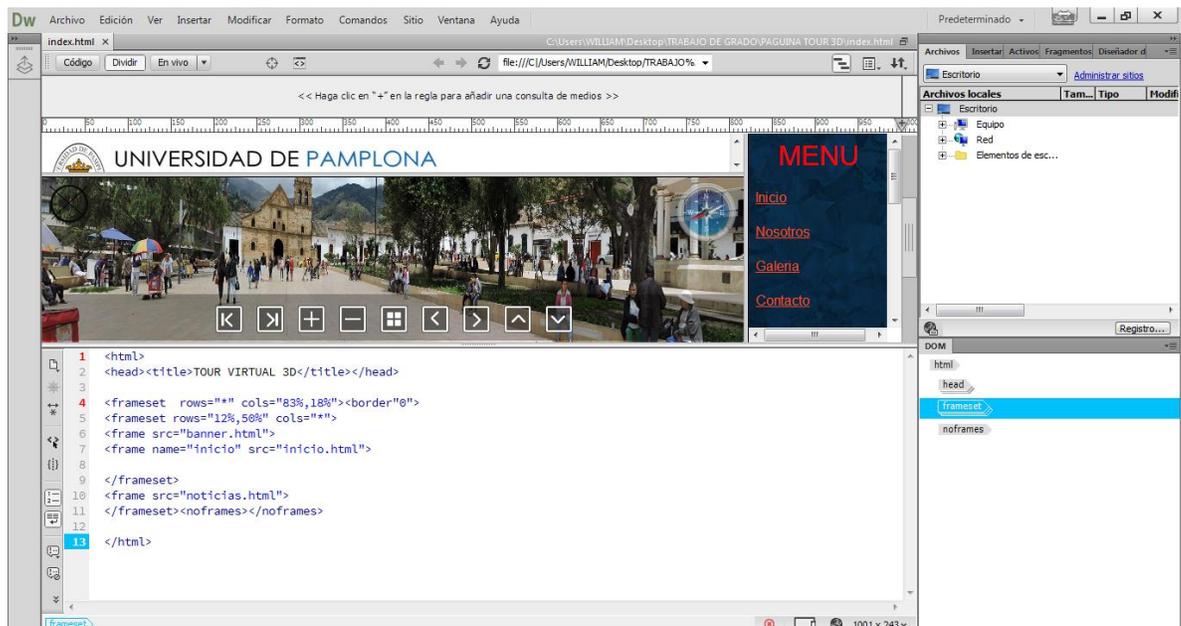
### **3.3.4. SERVIDOR FTP**

Un servidor FTP es un programa que se ejecuta en un equipo servidor normalmente conectado a una red. Su función es permitir el intercambio de datos entre diferentes servidores/ordenadores. Por lo general, los programas servidores FTP no suelen encontrarse en los ordenadores personales, por lo que un usuario normalmente utilizará el FTP para conectarse remotamente a uno y así intercambiar información con él. (kenaz, 2015)

### 3.3.5 DREAMWEAVER

Es una aplicación en programa de estudio (basada en la forma de estudio de Adobe Flash) que está destinada a la construcción, diseño y edición de sitios, vídeos y aplicaciones Web basados en estándares. Creado inicialmente por Macromedia (actualmente producido por Adobe Systems) es uno de los programas más utilizados en el sector del diseño y la programación web por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Adobe Flash y, recientemente, por su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium. (Dreamweaver, 2016)

La gran ventaja de este editor sobre otros es su gran poder de ampliación y personalización, puesto que en este programa sus rutinas (como la de insertar un hipervínculo, una imagen o añadir un comportamiento) están hechas en Javascript-C, lo que le ofrece una gran flexibilidad en estas materias. Esto hace que los archivos del programa no sean instrucciones de C++ sino rutinas de Javascript que hace que sea un programa muy fluido y todo ello permite que programadores y editores web hagan extensiones para su programa y lo pongan a su gusto figura 12. (Dreamweaver, 2016)



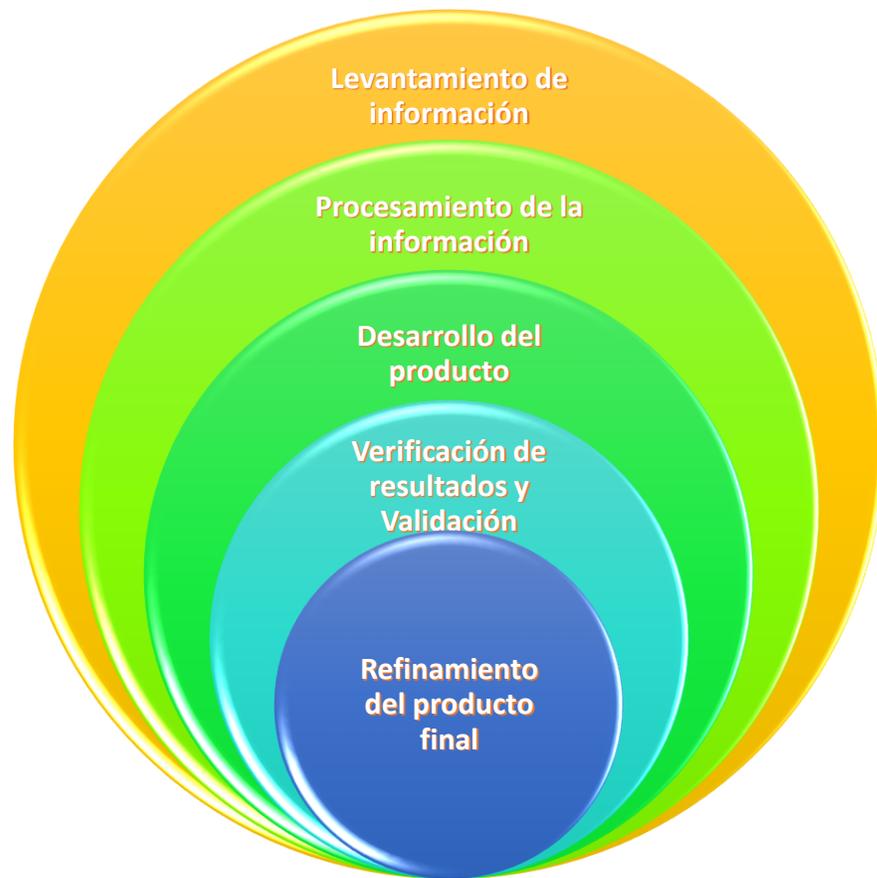
Fuente. Propia  
Figura 12. Desarrollo web Dreamweaver

## 4. METODOLOGÍA

El capítulo desglosa los pasos metodológicos realizados en el presente proyecto para el desarrollo de los objetivos planteados, explicación de técnicas, métodos y software utilizados.

Basado en la metodología ágil empleada para el desarrollo web de aplicativos, tienen en cuenta los siguientes ítems, los cuales describen de forma general los pasos metodológicos utilizados para llevar a cabo los objetivos planteados, en la Figura 13 se puede observar el diagrama metodológico:

- **Levantamiento de información:** buscar y establecer la información importante y relevante para el desarrollo del tour virtual 3D de acuerdo a los parámetros establecidos por el Museo.
- **Procesamiento de la información:** adecuar la información entregada por el Museo de las características, estructura, eventos, exposiciones, obras para procesar la información del tour.
- **Desarrollo del producto:** desarrollo del Recorrido Virtual en 3d para la Casa -Museo Águeda Gallardo de Villamizar en la ciudad de Pamplona N de S, en el entorno Windows y página web de supervisión del sitio.
- **Verificación de resultados y Validación:** verificación de los resultados obtenidos con el aplicativo y validación del grado de efectividad con referentes a los usuarios.
- **Refinamiento del producto final:** mejorar el producto de acuerdo a los parámetros establecidos por los usuarios.



Fuente. Propia  
Figura 13. Diagrama metodológico

#### **4.1 LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Para el desarrollo del Recorrido Virtual en 3d para la Casa -Museo Águeda Gallardo de Villamizar en la ciudad de Pamplona N de S, se plantearon los siguientes requerimientos para su elaboración y puesta en funcionamiento. Estos serán descritos a continuación en la tabla 2.

Requerimiento	Descripción
<b>Pantalla principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización en 360° del museo Casa Águeda Gallardo Villamizar.</li> <li>• Control de menús de la herramienta de visualización.</li> <li>• Brújula de orientación</li> <li>• Control de sonido</li> <li>• Accesos rápidos demarcados por señalización.</li> </ul>
<b>Menú de desplazamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menú que está conformado por las teclas adelantar, atrasar, derecha e izquierda.</li> </ul>
<b>Menú maximizar y minimizar pantalla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximizar o restaurar la pantalla principal.</li> </ul>
<b>Menú seleccionar vista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar la escena del museo a visualizar.</li> </ul>
<b>Menú rotar vista automático.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una vista automática del tour.</li> </ul>
<b>Zoom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercar o alejar la vista del Tour.</li> </ul>
<b>Botones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adelantar a la siguiente sala o retornar a la sala actual</li> </ul>

Fuente. Propia

Tabla 2. Requerimientos del Tour virtual 3D.

## 4.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento de la información es para adecuar la información entregada por el Museo Casa Águeda Gallardo Villamizar al Recorrido virtual 3D y las imágenes utilizadas para el desarrollo del mismo. El Tour virtual 3D se encuentra seccionado en varias etapas para el desarrollo del proyecto.

En la Figura 14 se observan las etapas de desarrollo del Tour virtual 3D, las cuales son utilizadas como guía para la determinación de las fases y los tiempos utilizados para el proyecto.



Fuente. Propia

Figura 14. Etapas de desarrollo del Tour virtual 3D

En la Tabla 33 se muestran las imágenes que identifican cada sección y botones correspondientes en el diseño del presente proyecto.

Imagen	Función	Imagen	Función
	Arriba		Sonido
	derecha		Mute
	Abajo		Brújula
	Izquierda		Barra Menús
	Diagonal derecha		Barra desplegable acceso rápido
	Diagonal izquierda		

Fuente. Propia  
Tabla 3. Imágenes y sus funciones

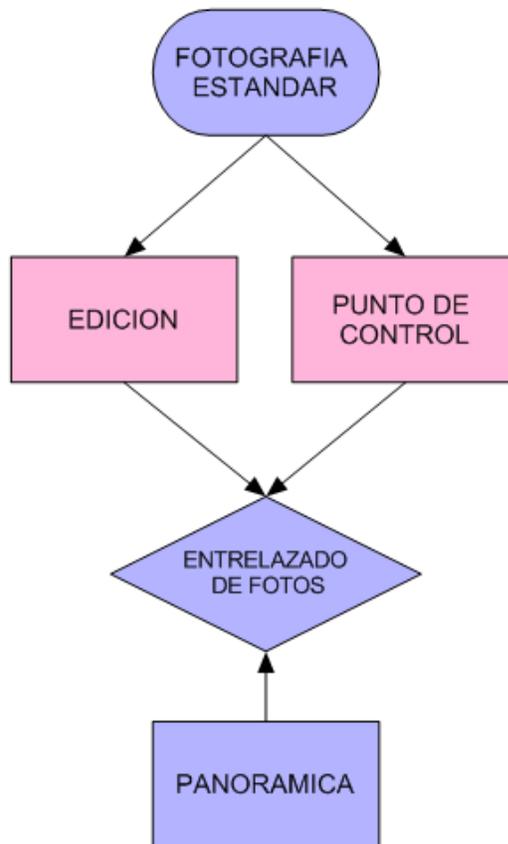
### 4.3 DESARROLLO DEL PRODUCTO

Para la elaboración del proyecto Tour virtual 3D se desarrolló un modelo de forma física el cual produce el diseño del aplicativo a implementar bajo el entorno web.

### 4.3.1 MODELADO DEL TOUR VIRTUAL 3D

En la figura 15, se observa el modelado del Tour virtual 3D a través de un diagrama en bloques el cual explica las faces que conlleva la creación de las panorámicas.

El diagrama muestra la etapa inicial con una fotografía estándar, la cual es editada para evitar cualquier tipo de desperfecto, podemos anexar puntos de control, los cuales permiten que las imágenes se encuentren a través de referenciación, la siguiente etapa del diagrama es el proceso de unir todas las fotografías y formar un bloque, por último, tenemos como resultado nuestra panorámica, la cual utilizaremos para la creación de la visita virtual.



Fuente. Propia

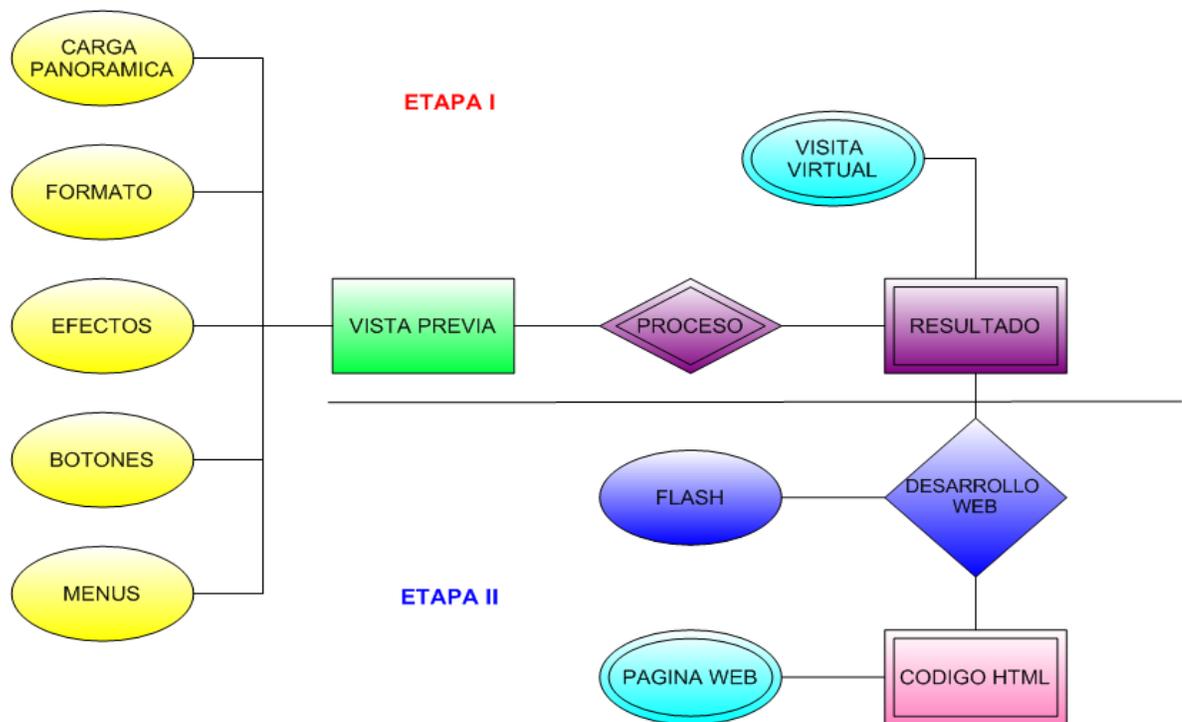
Figura 15. Diagrama en bloque proceso de modelado.

### 4.3.2 DESARROLLO DEL TOUR VIRTUAL 3D

La figura 16, muestra el diagrama en bloques para el procesamiento y creación de la visita virtual 3D. Dentro de este diagrama en bloques se caracterizan dos etapas fundamentales para el proceso de creación de la visita virtual y el desarrollo web.

La etapa I me permite cargar las panorámicas, darle formato, creación de efectos, creación de botones y menús desplegables. Una vez terminado este proceso se visualiza una vista previa la cual me carga de forma provisional el recorrido virtual, se realiza el proceso de creación y se obtiene como resultado el recorrido virtual 3D.

La etapa II hace referencia al desarrollo Web el cual me permite implementar la Etapa I dentro de esta, se realiza el respectivo desarrollo web, con animaciones flash, obteniendo como resultado el código HTML, que será utilizado para la creación de la página web con las características referenciadas en el requerimiento del tour virtual 3D.



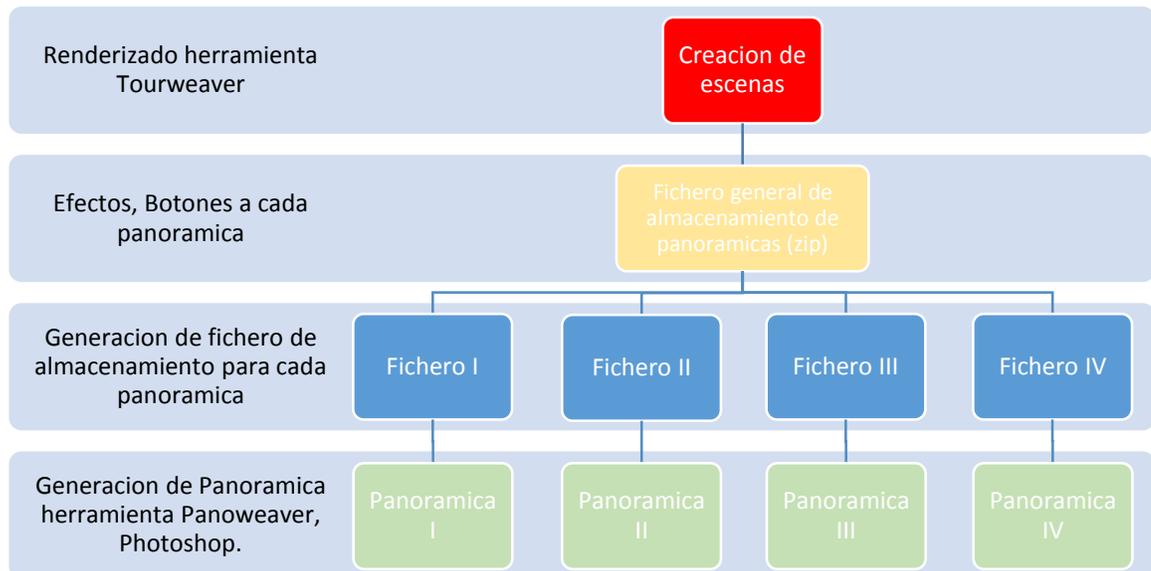
Fuente. Propia

Figura 16. Diagrama en bloque creación del Tour virtual 3D

### 4.3.2.1 SECCIÓN PROCESO

A continuación encontraremos los diagramas de flujo que describen la programación de proceso, los cuales describen la concatenación y el proceso de renderizado de las imágenes.

La Figura 17 describe el comportamiento de proceso de renderizado. Éste cargara la panorámica creada y la dividirá en múltiples imágenes cada una con el mismo largo y ancho generando un fichero de almacenamiento, por cada panorámica cargada, una vez generado todos los ficheros, se procede a anexar los efectos y a la creación de los botones a cada panorámica, generando un nuevo fichero de almacenamiento por cada panorámica, a la cual se le asignaron los efectos.



Fuente. Propia

Figura 17. Proceso de Renderizado

El código descrito a continuación describe el comportamiento de proceso de concatenación. Al tener todos los ficheros creados son llamadas a través de varias funciones las cuales, optimizan el proceso de concatenación de las imágenes unificándolas, en una secuencia de imágenes que con cada efecto aplicado permite el desplazamiento interno del tour. Dentro de las funciones utilizadas tenemos:

- ❖ Entre las etiquetas **<head>** y **</head>** inserte las líneas correspondientes a la definición de estilos. Estas incluyen la referencia al archivo de imagen (url), las dimensiones de la ventana del visor (height y width), la imagen representativa del cursor del mouse sobre el panorama (cursor) y el posicionamiento horizontal del visor (float).

```
<style type="text/css">
#panoramajavascript {
background-image: url(panorama.jpg);
height: 300px;
width: 450px;
background-position: left top;
cursor: move;
float: center;}
</style>
```

- ❖ Entre las etiquetas **<body>** y **</body>** en el lugar donde desea que se vea el Tour Virtual inserte las líneas:

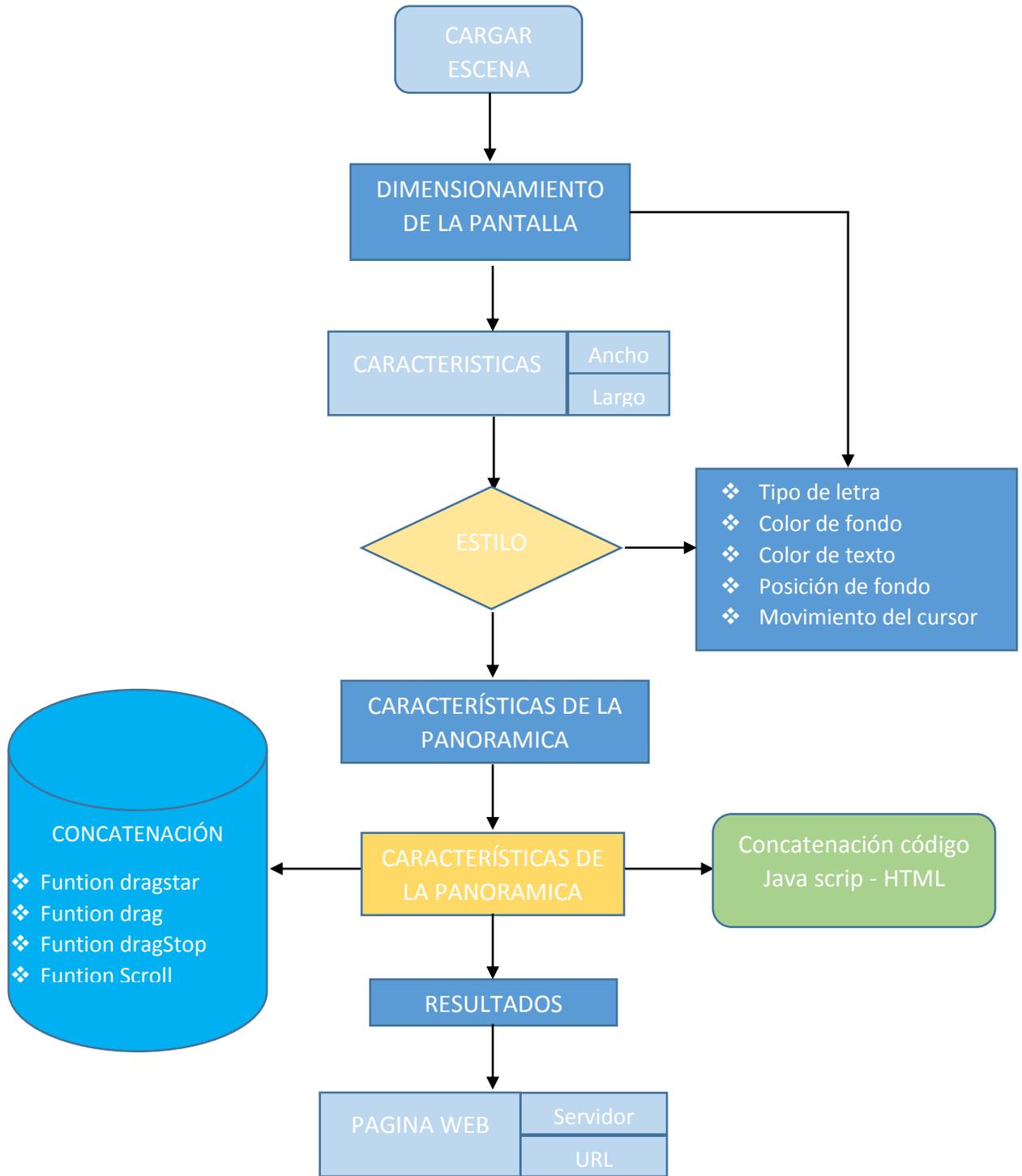
```
<div id="panoramajavascript"></div>
<script type="text/javascript">
panoramajavascriptDiv=document.getElementById('panoramajavascript');
dragStartX=0;
dragStartY=0;
deltaX=3.0;
deltaY=0.0;
backgroundPosX=0.0;
backgroundPosY=-70.0;
timeout=20;
timerId=null;
function dragStart(e) {
if (!e) var e = window.event;
panoramajavascriptDiv.onmousemove=drag;
dragStartX=e.clientX;
dragStartY=e.clientY;
deltaX=0;
```

```

deltaY=0;
panoramajavascriptDiv.onmouseout=dragStop;
if (timerId) {
window.clearTimeout(timerId);}
timerId=window.setTimeout('scroll()',timeout);}
function drag(e) {
if (!e) var e = window.event;
deltaX=(e.clientX-dragStartX)/5;
deltaY=(e.clientY-dragStartY)/5;}
function dragStop() {
panoramajavascriptDiv.onmousemove=null;
panoramajavascriptDiv.onmouseout=null;
if (timerId) {
window.clearTimeout(timerId);}}
function scroll() {
backgroundPosX-=deltaX;
backgroundPosY=Math.max(-150,Math.min(-
20,backgroundPosY-deltaY));
panoramajavascriptDiv.style.backgroundPosition=Math.floor
(backgroundPosX)+"px "+Math.floor(backgroundPosY)+"px";
timerId=window.setTimeout('scroll()',timeout);}
panoramajavascriptDiv.onmousedown=dragStart;
panoramajavascriptDiv.onmouseup=dragStop;
timerId=window.setTimeout('scroll()',50);
</script>

```

La figura 18 explica más a fondo el código descrito anteriormente:



Fuente. Propia

Figura 18. Diagrama en bloque proceso de concatenación

### 4.3.3 DIRECCIÓN URL

La figura 19, muestra los pasos a seguir para obtener una URL que permita alojar en la nube el aplicativo. Se configura el servidor FTP con los datos correspondientes, se procede con el proceso de carga del código HTML, una vez terminado este proceso, se procede a colocar seguridad para evitar alteraciones al código, lo cual asigna una dirección URL en el formato www.xxxxxx.com, esta permite acceder desde cualquier equipo de cómputo, con conexión a internet y un navegador instalado.



Fuente. Propia

Figura 19. Diagrama en bloque Dirección URL

### 4.4 VERIFICACIÓN DE RESULTADOS

La verificación de los resultados y grado de efectividad del aplicativo del tour virtual 3D, se realizó a través de la manipulación del tiempo en el entorno web y se validó por expertos de la Universidad de Pamplona y usuarios del común.

#### **4.5 REFINAMIENTO DEL PRODUCTO FINAL**

Después de un desarrollo previo y pruebas de validación del producto se realiza un mejoramiento constante de acuerdo a los parámetros y sugerencias desarrolladas por los usuarios, teniendo en cuenta todos los requerimientos estipulados en el recorrido virtual.

## **5. DESARROLLO DEL APLICATIVO**

Para desarrollar el aplicativo Recorrido Virtual en 3d para la Casa -Museo Águeda Gallardo de Villamizar en la ciudad de Pamplona N de S, se tienen en cuenta los parámetros establecidos con anterioridad y la recolección de la información, se realizó una validación comparativa entre diferentes lenguajes de programación para páginas web.

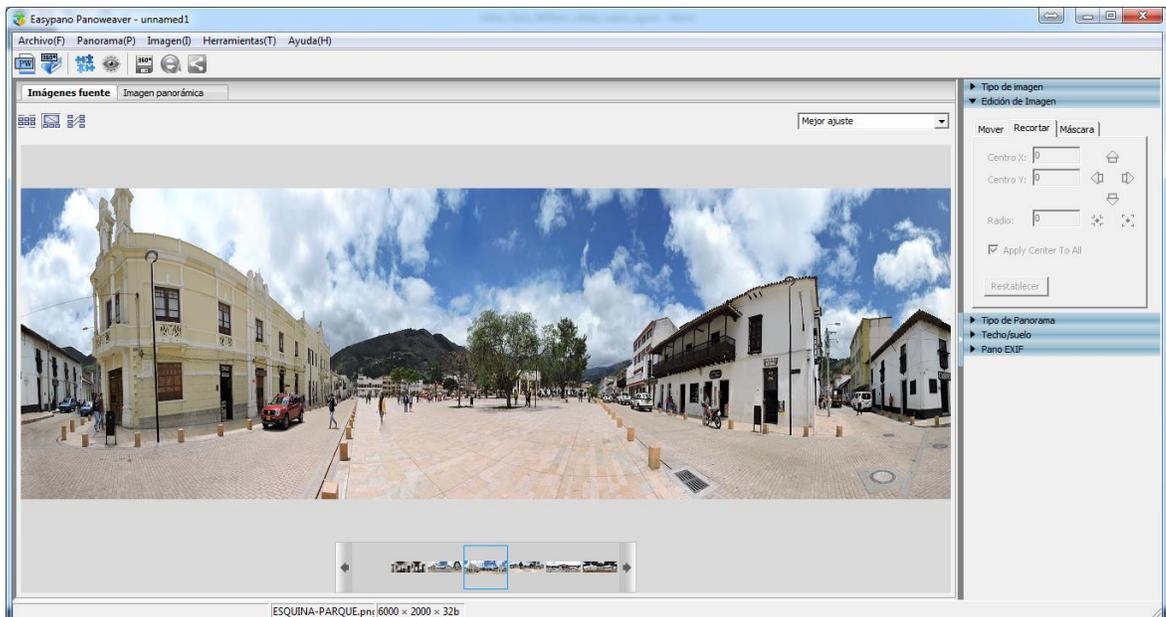
### **5.1 SOFTWARE PANORÁMICO PANOWEAVER.**

En la figura 20, se observa el modelado del Tour virtual 3D a través de panorámicas simples en software Panoweaver.

EL software Panoweaver, cargar un banco de fotografías estándar, para la generación de las panorámicas en 360°, permite la edición de panorámicas ya creadas, muestra de forma previa una vista en 360° de la panorámica. Anexar puntos de control una vez cargado el banco de fotografías, hace que las imágenes se encuentren a través de referenciación, esto con la finalidad que concuerden al unirse de forma más exacta, creando una panorámica más completa del lugar y con menos detalles de edición.

Una vez creada la panorámica se procede con el proceso de guardado, se recomienda en el formato PNG (Gráficos de Red Portátiles) es un formato gráfico basado en un algoritmo de compresión sin pérdida para bitmaps\*, generando panorámicas de alta resolución.

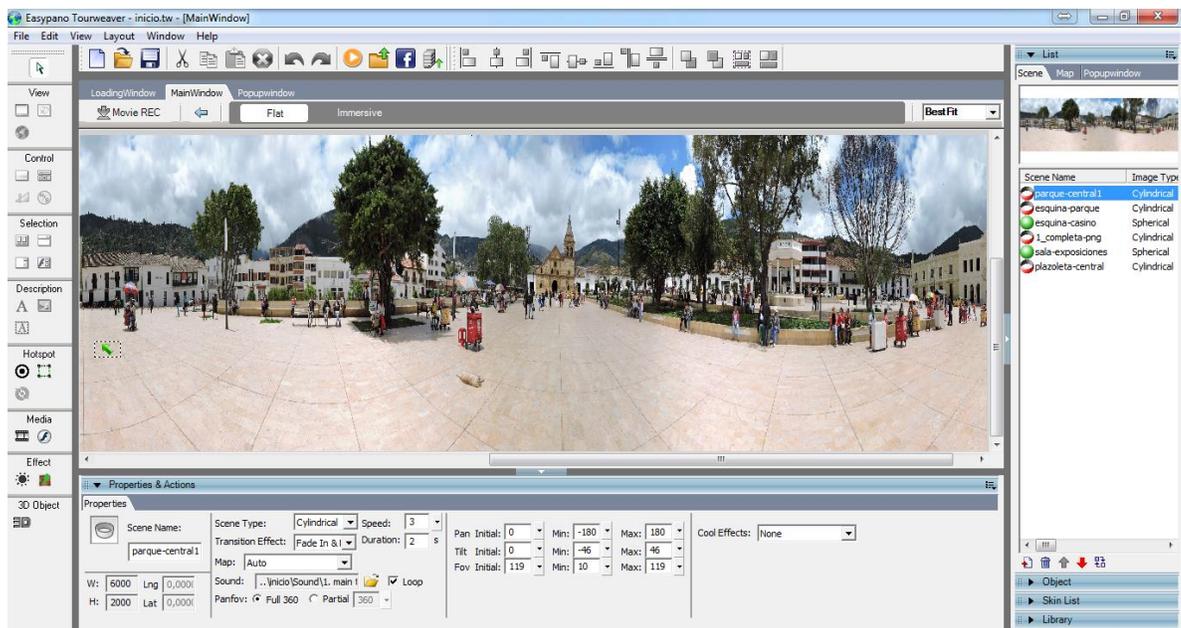
\* Bitmaps: Mapa de bits. Representación binaria en la cual un bit o conjunto de bits corresponde a alguna parte de un objeto como una imagen o fuente. Por ejemplo, en sistemas monocromáticos, un bit en el mapa de bits representa un pixel en pantalla.



Fuente. Propia  
Figura 20. Software Panoweaver

## 5.2 SOFTWARE TOURWEAVER.

La figura 21, muestra las panorámicas cargadas en el software Tourweaver para el procesamiento y creación de la visita virtual 3D. Dentro de este software se genera la visita virtual, una vez creadas las panorámicas en su totalidad, se procede con el proceso de carga, en el motor de desarrollo web Tourweaver, el cual permite, editar cada panorámica, darle formato, creación de efectos, desarrollo de código en lenguaje HTML, animaciones flash, creación de botones, menús desplegables, vista previa y creación de código de desarrollo web.



Fuente. Propia  
 Figura 21. Software Tourweaver

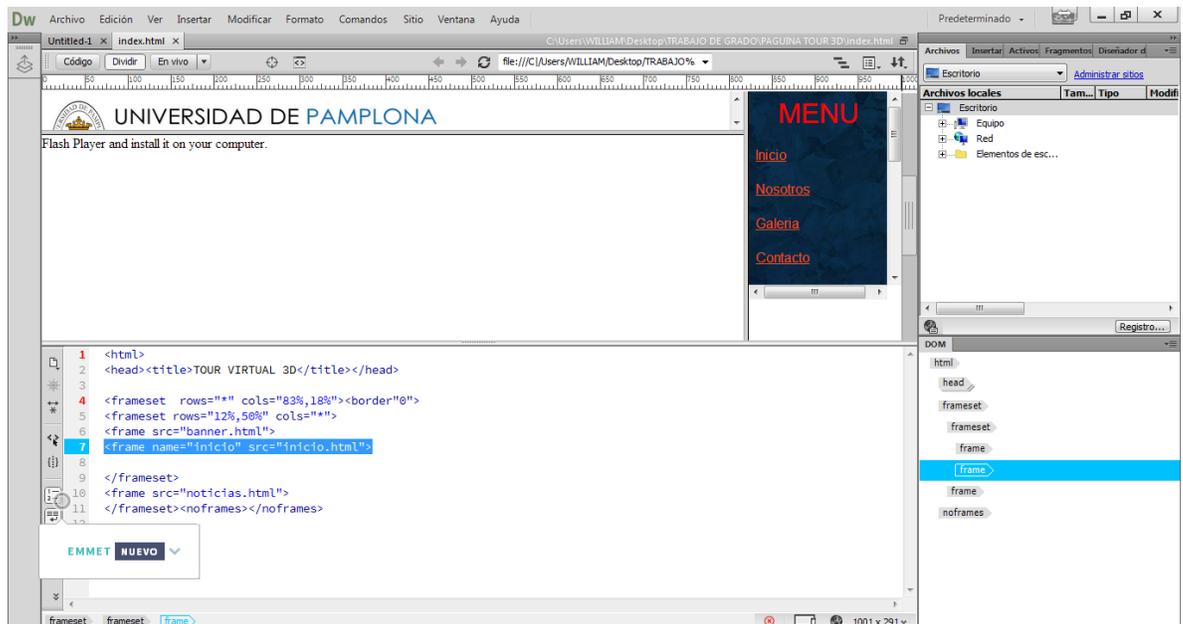
### 5.3 PÁGINA WEB TOUR VIRTUAL 3D CASA DE MUSEO ÁGUEDA GALLARDO VILLAMIZAR

Tomando de los modelos anteriores realizados de forma física para la visita virtual 3d, se diseñó el modelo de página web, para la aplicación bajo el entorno web.

De los parámetros de diseño “levantamiento de la información” se tomaron las condiciones del requerimiento de la visita virtual 3D, para poder desarrollar la interface de usuario final, se creó una interface amigable con el usuario, de fácil manejo y muy interactiva.

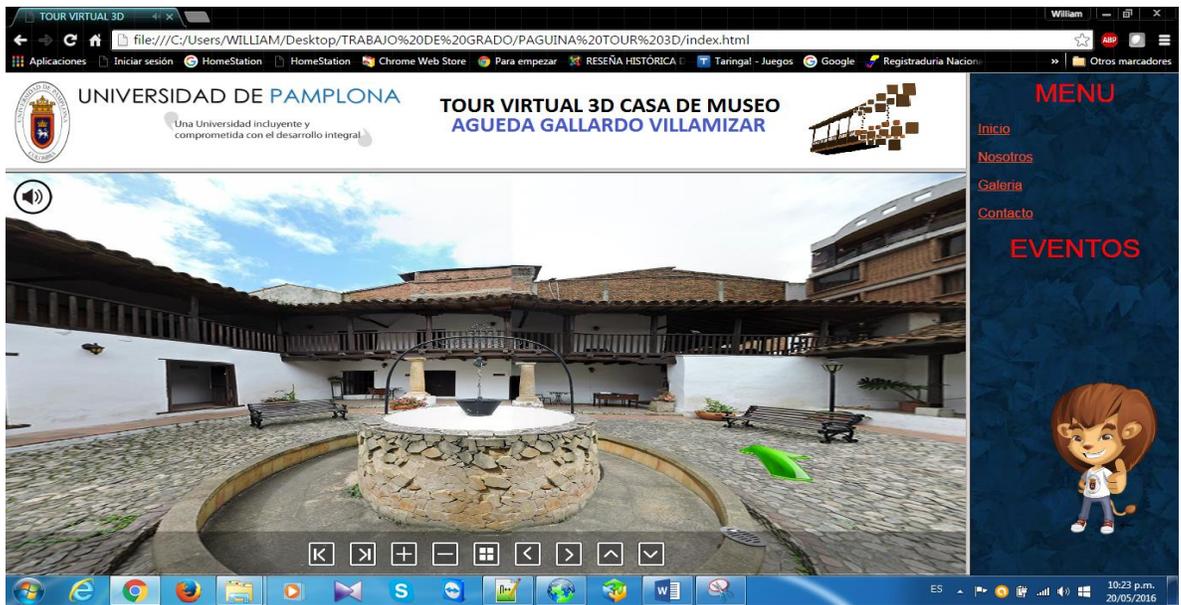
La figura 22, presenta la interface web, la cual está conformada por:

- En la parte superior, un banner con el logo de la Universidad de Pamplona y su respectivo nombre, el logo de la casa de museo Águeda Gallardo Villamizar y su respectivo nombre.
- En la parte inferior, se aloja el Tour virtual 3D con todas sus características.
- En la parte lateral derecha, un menú, el cual nos referencia la reseña histórica de la Casa Águeda gallardo Villamizar, una galería de fotos y exposiciones, y un formulario de contacto para alojar sugerencias. También se agrega un espacio para anexar eventos futuros del Museo.



Fuente. Propia  
Figura 22. Interface Web Dreamweaver

La figura 23, muestra el resultado de la Pagina Web Tour virtual 3D Casa de Museo Águeda Gallardo Villamizar, cumple con todos los requerimientos anteriormente mencionados, lo cual garantiza que el usuario final, se encuentre con un producto agradable y de fácil uso, dinámico e interactivo que le permitirá ampliar sus conocimientos culturales.



Fuente. Propia

Figura 23. Página Web Tour virtual 3D Casa de Museo Águeda Gallardo Villamizar

Como resultado final tenemos el link de acceso cargado en el servidor FTP de la Universidad de Pamplona <http://cenpae.unipamplona.edu.co/recorridovirtual/>



Fuente. Propia

Figura 24. Página Web final Tour virtual 3D Casa de Museo Águeda Gallardo Villamizar

## 6. RESULTADOS

El presente capítulo da a conocer los resultados obtenidos en el desarrollo del aplicativo Tour virtual 3d Casa de Museo Águeda Gallardo Villamizar.

- Después de desarrollado el aplicativo web, tiene la capacidad de ser **accesible** por medio de diferentes navegadores web, de los cuales fue probado en Mozilla, Google Chrome, Internet Explorer y en móviles android.
- Tiene la capacidad de ser **accesible** en diferentes versiones para dispositivos android. De los cuales fue probado en la versión 4.0 y la versión 4.1.
- El Aplicativo web, es considerado recurso **durable** en el tiempo, por contener un desarrollo simple, basado en tecnologías comunes y reconocidas para éste fin.
- El aplicativo web, se diseñó y desarrollo con la capacidad de ser un recurso **Usable**, garantizando la mejor interactividad entre usuario-aplicativo y aplicativo-usuario, dando la facilidad de entender con solo observar.
- El aplicativo es de carácter **reusable**, ya que puede ser utilizados en diferentes puntos de vista para la virtualización de museos u otros espacios.
- “Desde los formatos de información digital” son clasificados elementos Visuales y/o secuencias de información representada en mayor porcentaje e importancia a través de imágenes, fotografías, gráficas, ilustraciones, capturas ópticas, entre otras; y cuyas oscilaciones y vibraciones pueden ser captadas mayormente por el sentido de la vista (colombia aprende, 2015).

## **7. ANÁLISIS FINANCIERO**

El capítulo 7, da a conocer la inversión necesaria para el desarrollo del proyecto, junto a la fuente de financiación utilizada para poder llevarlo a cabo.

### **7.1 INVERSIÓN**

Para la Inversión inicial, el proyecto necesitó consideraciones de gastos fijos iniciales y mensuales, necesarios para el desarrollo esperado. Se estimó una inversión en gastos inicial de \$2.000.000 pesos colombianos compartidos entre gastos fijos y capital de trabajo. Los gastos mensuales \$500.000 pesos x 8 meses = \$4'000.000 cuatro millones de pesos, moneda colombiana.

### **7.2 FUENTE DE FINANCIACIÓN**

La fuente de financiación para desarrollo del presente proyecto, es financiación propia.

## 8. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO

El diseño, creación y puesta en marcha del prototipo de Diseño e Implementación Bajo el Entorno Web de un Tour Virtual 3d Casa de Museo Águeda Gallardo Villamizar, estuvo a cargo del estudiante de pregrado de Ingeniería en Telecomunicaciones William Rafael Castro Aguas y bajo la asesoría del Director de tesis Ingeniero Magister Especialista José del Carmen Santiago Guevara.

El diagrama administrativo de la Figura 255 muestra la estructura jerárquica utilizada para el desarrollo del presente proyecto.



Fuente. Propia

Figura 25. Diagrama Administrativo

## **9. INFLUENCIA AMBIENTAL**

El aporte de las nuevas tecnologías al desarrollo sostenible, va más allá de lo que se puede imaginar. Es de conocimiento público que los dispositivos móviles “teléfonos inteligente o tablet`s” y computadores, están fabricados a base de muchos contaminantes ambientales. Pero el 90% del material utilizado para su fabricación es reutilizable, logrando así un buen aprovechamiento (Blogestudio S.L., 2005).

De acuerdo a lo anterior el Recorrido Virtual en 3d para la Casa -Museo Águeda Gallardo de Villamizar en la ciudad de Pamplona N de S, colabora con la conservación del medio ambiente, creando conciencia ciudadana para preservación de los museos de la región y del patrimonio cultural de la ciudad de Pamplona N de S.

## CONCLUSIONES.

- El Recorrido Virtual en 3d para la Casa -Museo Águeda Gallardo de Villamizar en la ciudad de Pamplona N de S, promoverá el turismo de la región, así como los espacios culturales de la Universidad de Pamplona, enmarcándola como una universidad comprometida con la cultura de la región y el patrimonio histórico.
- La visita virtual espera realizar mejoras en el manejo de las diferentes exposiciones y obras culturales de la Casa de museo Águeda Gallardo Villamizar, disminuyendo la brecha cultural de la región y promoviendo los diferentes escenarios mostrados a lo largo de la visita.
- El realizar el recorrido virtual 3D a través del software Tourweaver, fue una experiencia muy interesante, por ser un aplicativo fácil de utilizar, de entender y muy versátil, solo es necesario tener logia de programación para entender los comandos, controles etc. para empezar a desarrollar aplicaciones útiles para satisfacer una necesidad.
- Al realizar el estudio del estado del arte por medio de investigación en la web y libros sobre programación para entornos web, dio como resultado que HTML es un lenguaje soportado por todos los navegadores existentes, es el lenguaje más utilizada por programadores de aplicaciones web, se complementa muy bien con el lenguaje de programación Java del cual el autor del proyecto presenta pocos conocimientos, y para el desarrollo del aplicativo requería mucho tiempo de aprendizaje. Por otra parte, el software Tourweaver permite crear aplicaciones en base a programación visual que requiere menor tiempo de aprendizaje. Por tal motivo fue el más adecuado para la elaboración del proyecto.
- El Recorrido Virtual en 3d para la Casa -Museo Águeda Gallardo de Villamizar en la ciudad de Pamplona N de S, surge como una idea para solucionar una necesidad del sistema de gestión cultural actual de la ciudad de Pamplona, ya que la brecha digital es muy amplia, este recorrido no solo va a ser útil para la universidad, sino también puede ser una herramienta de mucha ayuda para promover la cultura y el patrimonio histórico de la ciudad.

## **RECOMENDACIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.**

- Se recomienda para trabajos futuros seguir la línea de investigación, mejoramiento de herramientas de desarrollo, a través de las TIC.
- Se recomienda para trabajos futuros complementar el presente proyecto con la incorporación de los museos pertenecientes a la Universidad de Pamplona entre estos la Casona, Teatro Jáuregui, entre otros.
- Se recomienda para trabajos futuros el uso de tecnología para la creación de una aplicación para dispositivos móviles.

## **MARCO LEGAL**

Constitución Política De Colombia 1991:

- “Artículo 61. El Estado protegerá la propiedad intelectual a través del tiempo y mediante las formalidades que establezca la ley”. (Colombia, 1991)

Decisión Andina 351 de 1993: Régimen común sobre derechos de autor

- “El artículo 3 de la Decisión Andina 351 de 1993 define el programa de ordenador de la siguiente manera: "Expresión de un conjunto de instrucciones mediante palabras, códigos, planes o en cualquier otra forma que, al ser incorporadas en un dispositivo de lectura automatizada, es capaz de hacer que un ordenador, un aparato electrónico o similar capaz de elaborar informaciones, ejecute determinada tarea u obtenga determinado resultado. El programa de ordenador comprende también la documentación técnica y los manuales de uso".
- “Artículo 23: Los programas de ordenador se protegen en los mismos términos que las obras literarias. Dicha protección se extiende tanto a los programas operativos como a los programas aplicativos, ya sea en forma de código fuente o código objeto”.
- “Sin perjuicio de ello, los autores o titulares de los programas de ordenador podrán autorizar las modificaciones necesarias para la correcta utilización de los programas”. (Andina, 2012)

Ley 23 de 1982 o Ley 44 de 1993 sobre derechos de autor.

- “Artículo 21º.- Los derechos de autor corresponden durante su vida, y después de su fallecimiento disfrutarán de ellos quienes legítimamente los hayan adquirido, por

el término de ochenta años. En caso de colaboración debidamente establecida, el término de ochenta años se contará desde la muerte del último co-autor.”

- “Artículo 1º.- Los autores de obras literarias, científicas y artísticas gozarán de protección para sus obras en la forma prescrita por la presente Ley y, en cuanto fuere compatible con ella, por el derecho común. También protege esta Ley a los intérpretes o ejecutantes, a los productores de programas y a los organismos de radiodifusión, en sus derechos conexos a los del autor.” (Colombia, 1982)

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 360facil.com.* (12 de abril de 2016). Obtenido de 360facil.com:  
<http://www.360facil.com/esp/tours-virtuales-online-creador-inicio.php>
- Andina, D. (2012). *Convenio anti pirateria de Colombia.* Obtenido de Convenio anti pirateria de Colombia: <http://www.convenioantipirateria.org.co/>
- angelfire.com.* (23 de mayo de 2015). Obtenido de  
<http://www.angelfire.com/az2/educacionvirtual/educavir.html>
- APR. (03 de febrero de 2006). Obtenido de aprenderaprogramar.com:  
[http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=435:ique-es-y-para-que-sirve-html-el-lenguaje-mas-importante-para-crear-paginas-webs-html-tags-cu00704b&catid=69:tutorial-basico-programador-web-html-desde-cero&Itemid=192](http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=435:ique-es-y-para-que-sirve-html-el-lenguaje-mas-importante-para-crear-paginas-webs-html-tags-cu00704b&catid=69:tutorial-basico-programador-web-html-desde-cero&Itemid=192)
- Blogestudio S.L. (12 de Febrero de 2005). *desarrollosostenible.* Obtenido de Sitio web de Blogestudio S.L.: <http://www.desarrollosostenible.es/>
- Cibernatural. (30 de mayo de 2014). *Cibernatural.* Obtenido de sitio web de Cibernatural: <http://www.cibernatural.com/>
- Colombia. (1982). *Ley 23 de 1982 o Ley 44 de 1993 sobre derechos de autor.* Bogota D.E.
- Colombia. (1991). *Constitucion politica de Colombia.* Bogota: Legis.
- colombia aprende.* (12 de mayo de 2015). Obtenido de colombia aprende:  
<http://www.colombiaaprende.edu.co/>
- Definicion. (2008). Obtenido de <http://definicion.de/windows/>
- Dreamweaver.* (15 de 04 de 2016). Obtenido de  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Dreamweaver](https://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Dreamweaver)
- Easypano. (02 de julio de 2001). *Panoweaver.* Obtenido de  
<http://www.easypano.com/es/products.html>
- ICOM. (16 de agosto de 2007). Obtenido de <http://www.icom-ce.org/contenidos09.php?id=19>
- kenaz. (23 de septiembre de 2015). *kenaz.* Obtenido de <http://www.kenaz.com.ar/que-es-ftp/>
- Masadelante.com. (12 de enero de 1999). Obtenido de <https://www.masadelante.com/faqs/flash>
- Muse Digital.* (21 de mayo de 2016). Obtenido de Muse Digital: <http://museodigital.org/nosotros/>

*Musee Louvre.* (22 de febrero de 2016). Obtenido de <http://musee.louvre.fr/visite-louvre/index.html?defaultView=rdc.s46.p01&lang=ENG>

*Musel Louvre.* (08 de mayo de 2016). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Museo\\_del\\_Louvre](https://es.wikipedia.org/wiki/Museo_del_Louvre)

*Museo del oro.* (10 de abril de 2016). Obtenido de [http://www.banrepcultural.org/museo-del-oro2/MO360/p1eng/\\_flash/archivo\\_p1eng.html](http://www.banrepcultural.org/museo-del-oro2/MO360/p1eng/_flash/archivo_p1eng.html)

*Museo digital.* (05 de Mayo de 2016). Obtenido de <https://museo-digital.culturalspot.org/asset-viewer/pintura-de-la-c%C3%BApula-del-seminario-mayor-pamplona/jQGVtyHoYnMWGg>

*Museo Nacional de Ciencias Naturales.* (15 de marzo de 2016). Obtenido de <http://mncngabinete.s3.amazonaws.com/scb/MNCNGabineteES.html>

*Natural history.* (12 de marzo de 2016). Obtenido de <http://naturalhistory.si.edu/VT3/>

*Natural history.* (12 de marzo de 2016). Obtenido de [http://naturalhistory.si.edu/VT3/NMNH/z\\_NMNH-016.html](http://naturalhistory.si.edu/VT3/NMNH/z_NMNH-016.html)

*recorridos virtuales.* (10 de abril de 2016). Obtenido de [recorridosvirtuales.com/](http://recorridosvirtuales.com/)

*tendencias web.* (09 de marzo de 2014). Obtenido de <http://tendenciasweb.about.com/od/nociones-basicas/a/Que-Es-Una-Pagina-web.htm>.

*Versiones Microsoft Windows.* (12 de febrero de 2016). Obtenido de <http://www.elgeeksv.com/versiones-de-microsoft-windows/>

*visita virtual.* (21 de Junio de 2014). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Visita\\_virtual](https://es.wikipedia.org/wiki/Visita_virtual)

## **ANEXOS**

Anexo A. Resumen Proyecto.

Anexo B. Artículo científicos.

Diseño e implementación bajo el entorno web de un Recorrido Virtual en 3d para la Casa -  
Museo Águeda Gallardo de Villamizar en la ciudad de Pamplona N de S

William Rafael Castro Aguas  
wirraca28@gmail.com  
Universidad de Pamplona  
Colombia

M.Sc Jose del Carmen Santiago Guevara  
josesantiago8@gmail.com  
Universidad de Pamplona  
Colombia

### Resumen

El siguiente proyecto, tiene como finalidad el desarrollo de un recorrido virtual 3D, de fácil uso e interactivo en una plataforma Web\* con lenguaje de programación HTML\*\*, el cual incluirá una página web para almacenamiento de la información del programador de todo el entorno de la plataforma para la revisión del estado y actualizaciones correspondientes. Para la elaboración de dicho proyecto, se desarrolla el tour digitalizado en una aplicación transferida desde un servidor FTP, con un enlace dentro de la página principal de la Universidad de Pamplona puede ser visualizada en tabletas o teléfonos inteligentes con sistema operativo Android\*\*\* y Computadores con cualquier sistema Operativo, a través de cualquier navegador. Se incluirán características que permiten la visualización de los artículos más importantes del Museo, así como su reseña histórica. A través de la página web se podrá visualizar todo el tour y disfrutar de todas sus herramientas. Es muy importante resaltar que la implementación de esta aplicación podrá utilizarse directamente en cualquier entorno el cual se pueda recrear para su exposición al público; el uso de éste será un desarrollo y avance tecnológico para el sector cultural, favoreciendo y mejorando el turismo a nivel local, regional, nacional e Internacional.

**Palabras clave:** Virtual, 3D, programación, programador, servidor, reseña, pagina web, tour, entorno, tecnológico.

### Abstract

The following project aims to develop a 3D virtual tour, easy to use and interactive on a Web platform with HTML programming language, PHP; which will include a web page for information storage Programmer entire platform environment for reviewing the status and the update. For the development of this project, the tour digitized in an application stored on an FTP server, with a link in the homepage of the University of Pamplona can be viewed on tablets or smartphones with Android operating system it develops and Computers with any operating system through any browser. features that allow visualization of the most important items of the museum and its historical review will be included. Through the website we can visualize the whole tour and enjoy all your tools. It is very important to note that the implementation of this application may be used directly in any environment which can recreate for exhibition to the public; the use of this will be a development and technological advancement for the cultural sector, promoting tourism and improving local, regional, national and international level.

**Keywords:** Virtual, 3D, programming, programmer, server, review, website, tour, environment, technology.

### INTRODUCCIÓN

El proyecto parte de la necesidad de virtualizar como prueba piloto la Casa-Museo Águeda Gallardo de Villamizar de la ciudad de Pamplona. Lo

anterior con el objetivo de crear un recorrido virtual con un grado de innovación coherente y creativa, en relación con los objetivos culturales y educativos que ofrece hoy día la casa museo. Dicho recorrido virtual es importante, ya que son una forma fácil, divertida e interactiva de ver un espacio en todas las direcciones con sólo mover el ratón, por medio de las "fotografías panorámicas esféricas", que permiten observar el espacio fotografiado en 360ºx180º. Eso significa a todo alrededor más arriba y abajo, como si se estuviese en el lugar.

### METODOLOGÍA

El presente capítulo desglosa los pasos metodológicos realizados en el presente proyecto para el desarrollo de los objetivos planteados, explicación de técnicas, métodos y software utilizados.

Basado en la metodología ágil empleada para el desarrollo web de aplicativos s tienen en cuenta los siguientes ítems, los cuales describen de forma general los pasos metodológicos utilizados para llevar a cabo los objetivos planteados y en la Figura 13 se puede observar el diagrama metodológico:

- Levantamiento de información: buscar y establecer la información importante y relevante para el desarrollo del tour virtual 3D de acuerdo a los parámetros establecidos por el Museo.
- Procesamiento de la información: adecuar la información entregada por el Museo de las características, estructura, eventos, exposiciones, obras para procesar la información del tour.
- Desarrollo del producto: desarrollo del Recorrido Virtual en 3d para la Casa -Museo Águeda Gallardo de Villamizar en la ciudad de Pamplona N de S, en el entorno Windows y página web de supervisión del sitio.
- Verificación de resultados y Validación: verificación de los resultados obtenidos con el

aplicativo y validación del grado de efectividad con referentes a los usuarios.

- Refinamiento del producto final: mejorar el producto de acuerdo a los parámetros establecidos por los usuarios.

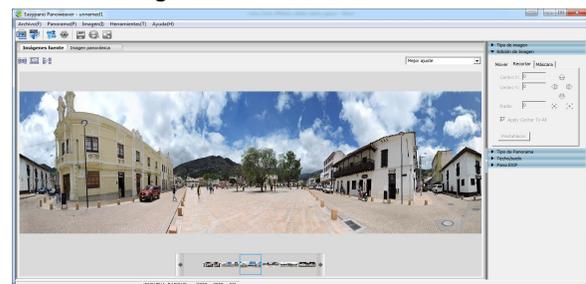
### DESARROLLO

Para desarrollar el aplicativo Recorrido Virtual en 3d para la Casa -Museo Águeda Gallardo de Villamizar en la ciudad de Pamplona N de S, se tienen en cuenta los parámetros establecidos con anterioridad y la recolección de la información, se realizó un estudio comparativo entre diferentes lenguajes de programación para páginas web.

#### Software Panoweaver.

EL software Panoweaver, cargar un banco de fotografías estándar, para la generación de las panorámicas en 360°, permite la edición de panorámicas ya creadas, muestra de forma previa una vista en 360° de la panorámica. Anexar puntos de control una vez cargado el banco de fotografías, hace que las imágenes se encuentren a través de referenciación, esto con la finalidad que concuerden al unirse de forma más exacta, creando una panorámica más completa del lugar y con menos detalles de edición.

Una vez creada la panorámica se procede con el proceso de guardado, se recomienda en el formato PNG (Gráficos de Red Portátiles) es un formato gráfico basado en un algoritmo de compresión sin pérdida para bitmaps, generando panorámicas de alta resolución. Figura 26

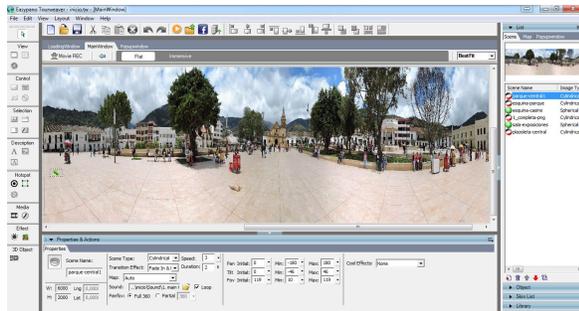


Fuente. Propia

Figura 26. Software Panoweaver

## Software Tourweaver.

La figura 27, muestra las panorámicas cargadas en el software Tourweaver para el procesamiento y creación de la visita virtual 3D. Dentro de este software podemos crear nuestra visita virtual, una vez creadas las panorámicas en su totalidad, se procede con el proceso de carga, en el motor de desarrollo web Tourweaver, el cual me permite, editar cada panorámica, darle formato, creación de efectos, desarrollo de código en lenguaje HTML, animaciones Flash, creación de botones, menús desplegables, vista previa y creación de código de desarrollo web.



Fuente. Propia  
Figura 27. Software Tourweaver

## Página web Recorrido virtual 3d

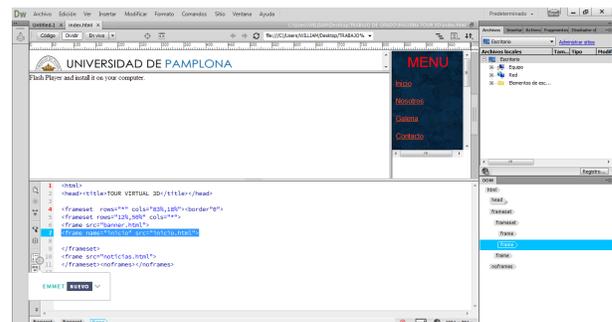
Tomando de los modelos anteriores realizados de forma física para la visita virtual 3d, se diseñó el modelo de página web, para la aplicación bajo el entorno web.

De los parámetros de diseño “levantamiento de la información” se tomaron las condiciones del requerimiento de la visita virtual 3D, para poder desarrollar la interface de Usuario final, se creó una interface amigable con el usuario, de fácil manejo y muy interactiva.

La figura 28, presenta la interface web, la cual está conformada por:

- En la parte superior, un banner con el logo de la Universidad de Pamplona y su respectivo nombre, el logo de la casa de museo Águeda Gallardo Villamizar y su respectivo nombre.

- En la parte inferior, se aloja el Tour virtual 3D con todas sus características.
- En la parte lateral derecha, un menú, el cual nos referencia la reseña histórica de la Casa Águeda gallardo Villamizar, una galería de fotos y exposiciones, y un formulario de contacto para alojar sugerencias. También se agrega un espacio para anexar eventos futuros del Museo.



Fuente. Propia  
Figura 28. Interface Web Dreamweaver

La figura 29, muestra el resultado final de la Pagina Web Tour virtual 3D Casa de Museo Águeda Gallardo Villamizar, como logramos ver cumple con todos los requerimientos anteriormente mencionados, lo cual garantiza que el usuario final, se encuentre con un producto agradable y de fácil uso, dinámico e interactivo que le permitirá ampliar sus conocimientos culturales.



Fuente. Propia  
Figura 29. Página Web Tour virtual 3D Casa de Museo Águeda Gallardo Villamizar

## APLICACIÓN

Las aplicaciones donde se puede utilizar el Recorrido Virtual en 3d para la Casa -Museo Águeda Gallardo de Villamizar son las mencionadas a continuación.

Museos, Empresas, Instituciones educativas, Construcción, Telecomunicaciones, entre otras.

## CONCLUSIONES

- El Recorrido Virtual en 3d para la Casa -Museo Águeda Gallardo de Villamizar en la ciudad de Pamplona N de S, promoverá el turismo de la región, así como los espacios culturales de la Universidad de Pamplona, enmarcándola como una universidad comprometida con la cultura de la región y el patrimonio histórico.
- La visita virtual espera realizar mejoras en el manejo de las diferentes exposiciones y obras culturales de la Casa de museo Águeda Gallardo Villamizar, disminuyendo la brecha cultural de la región y promoviendo los diferentes escenarios mostrados a lo largo de la visita.
- El realizar el recorrido virtual 3D a través del software Tourweaver, fue una experiencia muy interesante, por ser un aplicativo fácil de utilizar, de entender y muy versátil, solo es necesario tener logia de programación para entender los comandos, controles etc. para empezar a desarrollar aplicaciones útiles para satisfacer una necesidad.
- Al realizar el estudio del estado del arte por medio de investigación en la web y libros sobre programación para entornos web, dio como resultado que HTML es un lenguaje soportado por todos los navegadores existentes, es el lenguaje más utilizada por programadores de aplicaciones web, se complementa muy bien con el lenguaje de programación Java del cual el autor del proyecto presenta pocos conocimientos, y para el desarrollo del aplicativo requería mucho tiempo de aprendizaje. Por otra parte, el software Tourweaver permite crear aplicaciones en base a programación visual que requiere menor tiempo

de aprendizaje. Por tal motivo fue el más adecuado para la elaboración del proyecto.

- El Recorrido Virtual en 3d para la Casa -Museo Águeda Gallardo de Villamizar en la ciudad de Pamplona N de S, surge como una idea para solucionar una necesidad del sistema de gestión cultural actual de la ciudad de Pamplona, ya que la brecha digital es muy amplia, este recorrido no solo va a ser útil para la universidad, sino también puede ser una herramienta de mucha ayuda para promover la cultura y el patrimonio histórico de la ciudad.

## REFERENCIAS

- 360facil.com*. (12 de abril de 2016). Obtenido de 360facil.com:  
<http://www.360facil.com/esp/tours-virtuales-online-creador-inicio.php>
- Andina, D. (2012). *Convenio anti pirateria de Colombia*. Obtenido de Convenio anti pirateria de Colombia:  
<http://www.convenioantipirateria.org.co/>
- angelfire.com*. (23 de mayo de 2015). Obtenido de <http://www.angelfire.com/az2/educacionvirtual/educavir.html>
- APR*. (03 de febrero de 2006). Obtenido de [www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=435:ique-es-y-para-que-sirve-html-el-lenguaje-mas-importante-para-crear-paginas-webs-html-tags-cu00704b&catid=69:tutorial-basico-programador-web-html-desde-cero&Itemid=192](http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=435:ique-es-y-para-que-sirve-html-el-lenguaje-mas-importante-para-crear-paginas-webs-html-tags-cu00704b&catid=69:tutorial-basico-programador-web-html-desde-cero&Itemid=192)
- Blogestudio S.L. (12 de Febrero de 2005). *desarrollosostenible*. Obtenido de Sitio

- web de Blogestudio S.L.:  
<http://www.desarrollosostenible.es/>
- Cibernatural. (30 de mayo de 2014).  
*Cibernatural*. Obtenido de sitio web de Cibernatural:  
<http://www.cibernatural.com/>
- Colombia. (1982). *Ley 23 de 1982 o Ley 44 de 1993 sobre derechos de autor*. Bogota D.E.
- Colombia. (1991). *Constitucion politica de Colombia*. Bogota: Legis.
- colombia aprende*. (12 de mayo de 2015).  
 Obtenido de colombia aprende:  
<http://www.colombiaaprende.edu.co/>
- Definicion. (2008). Obtenido de  
<http://definicion.de/windows/>
- Dreamweaver*. (15 de 04 de 2016). Obtenido de  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Dreamweaver](https://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Dreamweaver)
- Easypano. (02 de julio de 2001). *Panoweaver*.  
 Obtenido de  
<http://www.easypano.com/es/products.html>
- ICOM. (16 de agosto de 2007). Obtenido de  
<http://www.icom-ce.org/contenidos09.php?id=19>
- kenaz. (23 de septiembre de 2015). *kenaz*.  
 Obtenido de  
<http://www.kenaz.com.ar/que-es-ftp/>
- Masadelante.com. (12 de enero de 1999).  
 Obtenido de  
<https://www.masadelante.com/faqs/flash>
- Muse Digital*. (21 de mayo de 2016). Obtenido de Muse Digital:  
<http://musedigital.org/nosotros/>
- Musee Louvre*. (22 de febrero de 2016).  
 Obtenido de  
<http://musee.louvre.fr/visite-louvre/index.html?defaultView=rdc.s46.p01&lang=ENG>
- Musel Louvre*. (08 de mayo de 2016). Obtenido de  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Museo\\_del\\_Louvre](https://es.wikipedia.org/wiki/Museo_del_Louvre)
- Museo del oro*. (10 de abril de 2016). Obtenido de  
[http://www.banrepcultural.org/museo-del-oro2/MO360/p1eng/\\_flash/archivo\\_p1eng.html](http://www.banrepcultural.org/museo-del-oro2/MO360/p1eng/_flash/archivo_p1eng.html)
- Museo digital*. (05 de Mayo de 2016). Obtenido de  
<https://museo-digital.culturalspot.org/asset-viewer/pintura-de-la-c%C3%BApula-del-seminario-mayor-pamplona/jQGVtyHoYnMWGg>
- Museo Nacional de Ciencias Naturales*. (15 de marzo de 2016). Obtenido de  
<http://mncngabinete.s3.amazonaws.com/scb/MNCNGabineteES.html>
- Natural history*. (12 de marzo de 2016).  
 Obtenido de  
<http://naturalhistory.si.edu/VT3/>
- Natural history*. (12 de marzo de 2016).  
 Obtenido de  
[http://naturalhistory.si.edu/VT3/NMNH/z\\_NMNH-016.html](http://naturalhistory.si.edu/VT3/NMNH/z_NMNH-016.html)
- recorridos virtuales*. (10 de abril de 2016).  
 Obtenido de [recorridosvirtuales.com/](http://recorridosvirtuales.com/)
- tendencias web*. (09 de marzo de 2014).  
 Obtenido de  
<http://tendenciasweb.about.com/od/nociones-basicas/a/Que-Es-Una-Pagina-web.htm>.

*Versiones Microsoft Windows.* (12 de febrero de 2016). Obtenido de <http://www.elgeeksv.com/versiones-de-microsoft-windows/>

*visita virtual.* (21 de Junio de 2014). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Visita\\_virtual](https://es.wikipedia.org/wiki/Visita_virtual)

# **CASA-MUSEO AGUEDA GALLARDO DE VILLAMIZAR: RECORRIDO VIRTUAL EN 3D**

## **Resumen**

El proyecto parte de la necesidad de facilitar el acceso en cualquier momento y lugar de todo público a la riqueza histórica y arquitectónica de la ciudad de Pamplona, ello a través del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC); para ello se tomará como prueba piloto la Casa Museo Águeda Gallardo de Villamizar. Lo anterior con el objetivo de crear un recorrido virtual con un grado de innovación coherente y creativa, en relación con los objetivos culturales y educativos que ofrece hoy día la Casa Museo. Dicho recorrido virtual es importante, ya que es una forma fácil, divertida e interactiva de ver un espacio en todas las direcciones con sólo mover el ratón, por medio de las "fotografías panorámicas esféricas, que permiten observar el espacio fotografiado en 360°x180°. Eso significa a todo alrededor más arriba y abajo, como si se estuviese en el lugar.

**Palabras Clave:** Casa, Museo, TIC, Virtual.

# **HOUSE-MUSEUM OF VILLAMIZAR AGUEDA GALLARDO: VIRTUAL TOUR IN 3D**

## **Abstract**

*The project is the need to provide access at any time and place of all age groups to the historical and architectural heritage of the city of Pamplona, this through the use of information technology and communications (ICT); for it will be used as pilot of the Museum Agueda Gallardo Villamizar House. This with the aim to create a virtual tour with a degree of consistent and creative innovation, in relation to cultural and educational objectives offered by the Museum today. The virtual tour is important because it is an easy, fun and interactive way of seeing a space in all directions just by moving the mouse, through the "spherical panoramic photographs, for observing the space photographed in 360°x180°. That means above all around and down, as if he were in place.*

**Keywords:** House, Museo, ICT, Virtual.

José del Carmen Santiago Guevara: Magister en Gestión de Proyectos Informáticos. Profesor de Pregrado y Postgrado de la Universidad de Pamplona, Colombia. Correo electrónico: [josesantago@unipamplona.edu.co](mailto:josesantago@unipamplona.edu.co)

William Castro Aguas: Estudiante de Ingeniería en Telecomunicaciones, Universidad de Pamplona, Colombia. Correo electrónico: [williamcastro@unipamplona.edu.co](mailto:williamcastro@unipamplona.edu.co)

## **Introducción**

El conjunto de imágenes o escenas en 3D interconectadas entre sí conforman un “mundo virtual”. De acuerdo a la definición proporcionada por Marlon Manrique en su conferencia sobre los mundos virtuales, éstas representan una realidad alterna que puede ser muy similar a su contraparte real o representar un lugar imaginario. Otra definición, proporcionada por Rolando Quintero en su artículo sobre los mundos virtuales<sup>3</sup>, es que los mundos virtuales simulan ambientes reales o artificiales, así como los sentidos del hombre a través de una computadora, con el fin de proporcionar la sensación de que el ambiente representado existe en la realidad (CACERES, 2010).

Las visitas virtuales o tours virtuales pueden llegar a convertirse en las secciones más visitadas de cualquier página web (Wikipedia, 2014), ello debido al gran atractivo visual y alto nivel de interactividad. Sin embargo, todo esto depende de muchos otros factores, por lo que no basta ser 'visita virtual' para lograr el objetivo, se necesita una aplicación de calidad y a su vez realizar una documentación interesante en relación a lo que se publica.

En una visita virtual el usuario percibe el espacio esférico con una vista totalmente verosímil y natural, tal como es en la realidad desde cualquier computadora con acceso a Internet. Este es el gran atractivo, el de convidar al navegante con la posibilidad de realizar una visita virtual al lugar, con la sensación de estar allí.

La creación del recorrido virtual en la Casa-Museo Águeda Gallardo de Villamizar va a permitir fomentará la innovación en la promoción, difusión y conservación de la cultura pamplonesa, ello a través de la apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, como mecanismo de desarrollo y competitividad para la cultura y la educación. A continuación se muestra algo de historia de la casa en mención, el estado del arte relacionado con la temática y el prototipado de lo será el recorrido virtual en 3D.

## **Un poco de Historia**

Pamplona se encuentra entre las ciudades colombianas con mayor historia y valor cultural. No en vano se ha merecido un lugar importante como patrocinadora y actora de la gesta libertadora ocurrida en tiempos coloniales.

Parte de ese protagonismo patriótico se debió entre otros personajes, a la señora María Águeda Gallardo Guerrero, que, de acuerdo a la historia, se relata que era una mujer de carácter fuerte, como el de las Pamplonesas y Santandereanas, acto que la llevó a pronunciarse en contra de los abusos del virreinato de Nueva Granada (Unipamplona, 2015). Su natalicio data del 5 de febrero de 1751, en la ciudad de Pamplona, procedía de una familia de origen español, sus padres fueron Don José Gallardo de Reina y Doña Rosa Guerrero; y sus hermanos Tomás, Bárbara Casilda, Antonio Ignacio, José Javier y Rafael Emigdio Gallardo Guerrero, todos al igual que ellas son próceres de la independencia, nacidos en esta misma ciudad (Corporación Vía Pamplona, 2013).

Es muy claro que su familia estaba ligada a la lucha independentista, desde su esposo, sus hermanos hasta tres de sus diez hijos, participaron activamente en la campaña libertadora dirigida por el general Simón Bolívar.

El 4 de julio de 1810, luego de que el corregidor don Juan Bastús hubiera prohibido la celebración de la Cofradía de San Pedro, doña María Águeda Gallardo Guerrero en una acalorada conversación y ante las insolentes palabras del mandatario, la aguerrida dama arrebató el bastón de mando que sostenía el Corregidor Bastús en su mano. Inmediatamente la gente se amotinó alrededor, apoyaron a la señora Gallardo Guerrero; rodearon al mandatario y el pueblo enfurecido lo condujo preso al segundo piso de la Casa del Cabildo (Valero, 2015).

Como resultado de este acto, se firma en la ciudad de Pamplona, el Acta de Independencia, la cual se sumaba al grito de independencia ocurrido en la ciudad de Santafé en aquel memorable mes de julio. Más, sin embargo, debido a las normas patriarcales las mujeres estaban excluidas de la vida política, por lo cual María Águeda no aparece como una de las firmantes de dicha acta.



**Figura 1:** Busto Señora Águeda Gallardo de Villamizar  
Fuente: Web

La aguerrida dama muere casi a sus 100 años de edad, en su casa de habitación en la ciudad de Pamplona (Valero, 2015). En la gestión del Presidente Nortesantandereano doctor Virgilio Barco Vargas, se adquiere por Inmuebles Nacionales lo que hoy se conoce como “Casa Águeda” que posteriormente le fue encomendado su cuidado a la Universidad de Pamplona en el cual se exponen como Casa Museo (Unipamplona, 2015).

## **La Casa Museo**

La construcción de la casa ubicada en la esquina del que también se conoce como el Parque Águeda Gallardo de Villamizar, data de la segunda mitad del siglo XVI recién pasado el terremoto que sufrió la ciudad de Pamplona en 1644. Sus dueños fueron María Águeda Gallardo Guerrero, precursora del grito de independencia de Colombia y don Juan Antonio de Villamizar y Peña, su esposo (PMF, 2015).

En esta casa se dieron reuniones preparatorias al golpe del 4 de julio 1810 personificado por doña Águeda Gallardo frente al corregidor Bastus (Silva, 2015). Ésta casa también fue centro de reunión de los criollos residentes en Pamplona para leer y discutir “Los Derechos del Hombre y del Ciudadano” y el “Contrato Social” de Rosseau, documentos que había dejado intencionalmente, el general Antonio Nariño (Valero, 2015).



**Figura 2:** Casa Museo Águeda Gallardo de Villamizar  
Fuente: Web

En los últimos tiempos, y bajo la administración otorgada a la Universidad de Pamplona por parte del Ministerio de Cultura Nacional, la Casa Museo Águeda Gallardo de Villamizar desarrolla actividades académicas, culturales y sociales. Dentro de dichas acciones se destaca el Proyecto Entérate, donde se conjugan dos actividades: la informática y el arte, esta última contando con el apoyo de los diferentes Museos de la ciudad para que niños y niñas se beneficien de clases de informática y a la vez visiten y conozcan la historia de sitios importantes no solo históricos sino culturales de la ciudad (Unipamplona, 2015). Lo anterior se fortalece gracias a que la ciudad de Pamplona posee una importante riqueza histórica entre los que se destacan museos tales como: Casa Águeda Gallardo de Villamizar, Museo Arte Moderno Ramírez Villamizar, Museo Arquidiocesano de Arte Religioso, Museo Casa Colonial, Museo Fotográfico “Toto Villamizar”, Museo Casa Anzoátegui, Museo Militar Fernando Landazábal Reyes y templos históricos La Casa del Escribano, Catedral de Santa Clara, Ermita del Humilladero, Capilla San Juan de Dios, Convento de las Clarisas, Iglesia del Carmen y Ermita de las Nieves, entre otros.

De acuerdo a lo anterior, la misión de la Casa Museo Águeda Gallardo de Villamizar es clara cuando reza que: cumpliendo con su responsabilidad social, propicia y facilita el uso de herramientas tecnológicas, a través de la prestación de servicios de Internet, informática y aulas virtuales; con el objetivo de contribuir a los ambientes de aprendizaje e investigación, a través del uso de las nuevas tecnologías de información y las comunicaciones (TIC), en la búsqueda de una formación integral en la comunidad estudiantil de Pamplona (PMF, 2015).

## **El Museo Virtual**

Prácticamente desde su creación el museo ha sufrido innumerables críticas, siendo sin duda en la época de las vanguardias históricas cuando su función social fue cuestionada con más virulencia.

Baste recordar a los futuristas y sus deseos pirómanos contra los museos, o a los dadaístas y su iconoclasta nihilismo contra todo lo relacionado con el arte. Dentro de la corriente iconoclasta debemos destacar la figura de Marcel Duchamp que no sólo procuró desacralizar la creación artística, poniéndole bigotes a la Gioconda, sino que creó su propio museo personal. De 1936 a 1941 se dedicó a construir 300 copias de su Boite en Valise, una especie de pequeño maletín transportable en la que incluía reproducciones y réplicas en miniatura de sus obras: un museo transportable (wordpress, 2010).

A la posibilidad de poseer las obras también se añade la voluntad de completar unos museos inacabados, incapaces de abarcar toda la producción artística. Esta posibilidad ha concedido al espectador una relación totalmente nueva con la obra de arte. Especialmente revelador y fundamental para el logro de estos planteamientos fue el texto de André Malraux sobre el Museo Imaginario (wordpress, 2010).

En 1956 André Malraux publicó una importante reflexión sobre el Museo Imaginario, que fue traducida con el significativo título de El Museo sin muros. Malraux consideraba que ningún museo o, mejor dicho, que todos los museos del mundo no pueden sino dar una visión limitada de la cultura, porque en su opinión,

*(...) nuestros conocimientos son más amplios que nuestros museos; el visitante del Louvre sabe que no encuentra allí de manera significativa ni a Goya, ni a los grandes ingleses, ni a Miguel Ángel pintor, ni a Piero della Francesca, ni a Grünewald; apenas a Vermeer. Allí donde la obra de arte no tiene más función que ser obra de arte, en una época en que se prosigue la exploración artística del mundo, la reunión de tantas obras maestras, de la cual están sin embargo ausentes tantas obras maestras, convoca en el espíritu a todas las obras maestras. ¿Cómo dejaría de llamar a todo lo posible, esa mutilación de lo posible? (Malraux, 1956)*

Francisca Hernández afirma que tras Malraux el museo ha dejado de ser visto como el templo del arte para comenzar a mostrarse como la memoria viva, que trata de conservar los objetos que testimonian distintos momentos históricos y que pueden hacer referencia a elementos individuales o comunitarios. Nos encontramos ante una concepción del museo como memoria útil que dirige su mirada hacia el futuro, sin olvidar el pasado y que, en ningún caso, puede considerarse como simple memoria-objeto (Hernandez, 1994).

Estas dos ideas, el afán de posesión de obras de arte y la creación de un Museo Imaginario que albergue todas las creaciones artísticas y no imponga discursos sesgados al espectador, se conjugan en los museos virtuales y digitales.

Partamos ante todo de la definición de museo virtual para esto podemos encontrar múltiples conceptos, planteados por diferentes teóricos de la museología, entre estas tenemos: Un “museo virtual” es un museo, o una parte de un museo, que se caracteriza por el uso de medios informáticos para mostrar, preservar, estudiar, reconstruir y divulgar el patrimonio material o inmaterial de la humanidad (pinturas, fotografías, esculturas, cerámicas, antigüedades, textiles, entre otras) como artefactos digitales y bases de datos que son guardadas en el servidor de dicho Museo Virtual. Este tipo de museo se integra perfectamente dentro de la definición que el ICOM (Consejo Internacional de Museos) establece para la palabra Museo (wikipedia, 2015).

Los dispositivos digitales como CD-ROM o página web son muy limitados, solo permiten mostrar colecciones específicas, una muestra general de la colección, así como material con fines culturales o educativos, mientras que un Museo Virtual hace posible que el usuario pueda acceder en cualquier momento a la Ciencia, la Cultura y las Artes, a través de su PC, Tablet, o dispositivo Electrónico.

Para Arturo Colorado, citado en un fragmento del libro *La Museología y la historia del Arte*, uno de los estudiosos sobre la incidencia de los sistemas multimedia en el mundo de los museos, creador del CD-ROM del Museo Thyssen-Bornemisza nos dice que:

*(...) Museo virtual es el medio que ofrece al visitante un fácil acceso a las piezas y a la información que desea encontrar en diferentes temas artísticos y en distintos museos. De hecho, el Museo Virtual sería el nexo entre muchas colecciones digitalizadas y puede ser utilizado como un recurso para organizar exposiciones individuales, a la medida de las expectativas e intereses del usuario" (Castellary, 1997).*

Para Sergio Talens y José Hernández los museos virtuales son una réplica de los museos tradicionales, pero en soporte electrónico:

*(...) Los museos virtuales reciben fundamentalmente esta denominación porque suelen copiar los contenidos de algún otro museo real, siguen la obra de algún artista o tratan un tema especial. Aunque los museos virtuales no reemplazarán nunca las visitas físicas para ver los originales de obras históricas para la humanidad, cuando la distancia o las posibilidades económicas no permiten ir, siempre pueden ser una opción muy válida para un primer acercamiento, de una forma más próxima (virtual) a lo que sería la verdadera visita (Oliag & Orallo, 1997).*

Nos parecen todas definiciones muy acertadas de cómo debemos plantearnos el futuro de los museos como instituciones acordes con los cambios tecnológicos que estamos viviendo. Estas tecnologías son capaces de aprovechar esos avances para crear unos sistemas que permiten la interconexión entre comunicaciones electrónicas en red, sistemas de búsqueda y gestión de la información, procesos de digitalización, organización de bases de datos, hipertexto, interactividad, multimedia, realidad virtual..., al servicio del goce estético y del conocimiento de las manifestaciones artísticas (Navarro & Torres, 2007).

Se habla de museo digital, de museo electrónico y de museo virtual. Pero... ¿Son toda la misma cosa? Nos definimos partidarios de utilizar un término u otro en función del nivel de aplicación de las tecnologías de la información y la Comunicación (TIC), y en función de los servicios que ofrezcamos al usuario a través del soporte virtual.

En primer lugar, nos podemos encontrar, fuera de los museos virtuales, con el Nivel Inferior, el más básico, que correspondería a aquellos museos que sólo poseen una página web que muestra información muy parcial sobre el centro. Se han limitado a hacer una digitalización de los folletos informativos tradicionales, sin ningún tipo de enlace, jerarquización de la información ni actualización de ningún tipo. Son sitios web de museos cuyos responsables no han entendido las posibilidades reales que tienen las TIC y se han conformado con el nivel más bajo de la difusión. Estos museos corren el riesgo de potenciar un efecto contrario en el posible visitante, pues ante una presencia tan pobre en Internet, pueden desistir de realizar una visita real. No puede llamarse Museo

Virtual, ni siquiera Digital. Únicamente podríamos usar la definición Museo Electrónico, porque se sirve de la electrónica y de las TIC a un nivel elemental (Mozos & Poyales, 2010).

En una escala inmediatamente superior, nos encontraremos en el que denominaremos Nivel Intermedio con museos más elaborados que junto a la información básica referida en la escala inferior, incorporan la historia del edificio, la colección normalmente una selección de la misma, y alguna información relativa a las exposiciones, actividades complementarias, y enlaces con otros museos o instituciones culturales, pero de manera desestructurada o poco organizada. En todo caso, son páginas interactivas y que utilizan enlaces hipertextuales. Pueden también ser conocidos como Museos Digitales (Mozos & Poyales, 2010).

El escalón más avanzado correspondiente a la definición de Museo Virtual, correspondería al Nivel Superior, a aquellos museos que incorporan, por un lado, recreaciones virtuales del edificio o de sus salas y que permite auténticas inmersiones en la realidad virtual puesta al servicio del museo. Al ser una tipología mucho más cara y sofisticada, no es por el momento, lamentablemente, la más habitual, aunque los importantes avances tecnológicos y el abaratamiento de los mismos nos permite pensar –tal vez soñar- con que se convertirá en una realidad habitual antes de una década (Mozos & Poyales, 2010).

El Museo Virtual debe ofertar no solo servicios básicos como un museo tradicional, ni limitarse a exponer sus colecciones a través de la red, El museo virtual ha de poseer vocación integradora y ofrecer servicios e información de sus colecciones desde un único acceso; de hecho, las colecciones, el personal y los servicios han de ser elementos complementarios de un fin común, el cual permitirá a los usuarios del servicio sentirse satisfechos cada vez que realicen una visita virtual.

Los museos tal y como hoy los percibimos constituyen instituciones culturales íntimamente relacionadas con la sociedad contemporánea. El desarrollo de los acontecimientos ha puesto en evidencia como una de las características definitorias de los museos, su capacidad para acomodarse a los cambios sociales. Como es lógico las fuertes mutaciones operadas en la sociedad mediática se han traducido también en la transformación de nuestros museos por la irrupción de las nuevas tecnologías, así como en el desarrollo de nuevos perfiles para estas instituciones (wordpress, 2010).

Las nuevas tecnologías permiten que el usuario interactúe con la obra de arte lo que establece una nueva definición de obra acabada/inacabada, de artista y de público y se redefinen los papeles de cada uno. Junto a estas potencialidades, debemos destacar las enormes posibilidades de difusión. El incremento de ordenadores personales como consecuencia de las expectativas que ha despertado Internet, convierten al medio electrónico en un espacio privilegiado de comunicación artística permitiendo representar de forma gráfica cada pieza o colección que contenga un museo.

Alrededor del mundo existen numerosos sitios que han sido virtualizados, y a los cuales se puede acceder mediante recorridos virtuales. Algunos de ellos son muy completos, mientras que la mayoría presenta poco grado de elaboración. Entre los principales museos y obras se destacan, Noche estrellada de Van Gogh, los cosechadores de Bruegel, la Ronda Nocturna de Rembrandt, el Nacimiento de Venus de Botticelli.

Uno de los proyectos más ambiciosos, fue el lanzado por la BBC en junio de 2011 anunciaban el lanzamiento de su proyecto de digitalizar todos los cuadros y pinturas del Reino Unido. El comunicado oficial de la BBC indicaba textualmente: “El Reino Unido posee decenas de miles de pinturas en museos e instituciones públicas que habitualmente no están expuestas al público, ya sea debido a que están almacenadas en bodegas o en instalaciones cerradas y, la gran mayoría de ellas, jamás han sido publicadas online” (Educ.ar, 2014).

De igual manera, a nivel de países existen museos virtualizados que son de gran importancia, tales como:

- En Nueva York (Estados Unidos), The Museum of Modern Art: MoMa, es un referente tanto en su versión presencial como virtual, por sus diversas aplicaciones de tecnologías en y para su función social.
- En Francia, el Museo del Louvre.
- En España, Museo Virtual de Inventos Extremeños, Junta de Extremadura, Museo Pedagógico y del niño de Castilla La Mancha, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, El Museo de Arte Romano, Sevilla en 360°, Museo Arqueológico Nacional (España), El Museo Thyssen-Bornemisza de Madrid, entre otros.
- En Italia, Museo virtual de The Ancient Via Flaminia, Rome Reborn, Digital Roman Forum, entre otros.
- Museo Nacional de Historia.

<http://www.mnh.si.edu/panoramas/>

- En el 125 Años de Coca Cola Abren su Museo Virtual.

[www.cocacola.es/museovirtual](http://www.cocacola.es/museovirtual)

Museo Interactivo del Juguete.

<http://www.revolvingpicture.com/virtual-tours/moc/hd/tour.html>

- Museo de Dinosaurios <http://paleobiology.si.edu/dinosaurs/interactives/tour/main.html> • Museo Virtual del Cuerpo Humano en 3D. <http://thevirtualheart.org/museum/vrmlcardiacmuseum1.html>

En Colombia ya se ha tomado iniciativa por parte de ciertas instituciones tales como:

- Museo del Oro Bogotá.

[http://www.banrepcultural.org/museo-del-oro2/MO360/p1a/flash/archivo\\_p1.html](http://www.banrepcultural.org/museo-del-oro2/MO360/p1a/flash/archivo_p1.html)

Museo de Antioquia.

<http://realvision360.com/recorridos-virtuales/museos-y-exposiciones/261-museo-deantioquia-recorrido-virtual-360o>

A nivel nacional se podría decir que es un tema relativamente nuevo, a nivel regional Pamplona cuenta con una serie de museos, con una historia fascinante, pero ninguno han sido virtualizados, solo existe un portal digital donde se puede tener vanamente información acerca de estos museos. Los museos que presiden esta región son los siguientes:

- Museo Casa Águeda Gallardo de Villamizar.
- Museo José Antonio Anzoátegui.
- Museo de Arte Moderno Ramirez Villamizar.
- Museo Casa Colonial.

- Museo Arquidiocesano de Arte Religioso.
- Sala Museo Fernando Landazábal Reyes.
- Casa Museo Fotográfico "Toto Villamizar".

## Prototipo del proyecto

A continuación, se esboza una muestra de lo que será la virtualización de la Casa Museo Águeda Gallardo de Villamizar.

El proyecto parte de la toma de imágenes en alta definición, para posteriormente a través de un tratamiento de software se generan las vistas en 360° que al final darán la ilusión del recorrido virtual.



**Figura 3:** Fotos planas de la Casa Museo Fuente:  
Propia



**Figura 4:** Vista en 3D de la Casa Museo Fuente:  
Propia

## Conclusiones

Esta primera etapa del proyecto vislumbra un enorme potencial desde todo punto de vista. Se destaca la importancia de las herramientas TIC en el proceso de acercar la historia, la cultura y el arte a personas de toda condición social, económica y geográfica.

Por otra parte, este documento deja en evidencia el importante potencial turístico de la ciudad de Pamplona, y cómo a través de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, se puede mostrar al mundo la riqueza y variedad de sus atractivos museísticos.

Los medios electrónicos como en este caso, pueden ser canalizadores para que las nuevas generaciones se inquieten por conocer su historia, su patrimonio y su cultura.

## **Agradecimientos**

Este trabajo ha sido desarrollado con la colaboración del grupo de Investigación CICOM adscrito a la Vicerrectoría de Investigaciones, que a su vez pertenecen a la Facultad de Ingenierías y Arquitectura de la Universidad de Pamplona.

## **Bibliografía**

Corporación Via Pamplona. (23 de enero de 2013). [www.viapamplona.org](http://www.viapamplona.org). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81gueda\\_Gallardo](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81gueda_Gallardo)

Caceres, J. A. (2010). *Recorridos Virtuales 3D*. Lima: Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas.

Castellary, A. C. (1997). Museo e hipermedia. *Revista de Museología* n, 33.

Educ.ar. (2014). <http://www.educ.ar/>.

Hernandez, F. H. (1994). *Manual de Museología*. En F. H. Hernandez, *Manual de Museología* (pág. 123). Madrid: Síntesis.

Malraux, A. (1956). "El museo Imaginario" en las voces del silencio. En A. Malraux, "El museo Imaginario" en las voces del silencio (pág. 13). Madrid: Emecé.

Mozos, M. T., & Poyales, A. C. (2010). <http://www.anabad.org/archivo/docdow.php?id=511>.

Navarro, C. B., & Torres, M. T. (2007). *La Museología y la Historia del Arte*. En C. B. Navarro, & M. T. Torres, *La Museología y la Historia del Arte* (pág. 115). Murcia: F.G. Graf S.L.

Oliag, S. T., & Orallo, J. H. (1997). *Redes de Computadores y Sistemas Informaticos*. En S. T. Oliag, & J. H. Orallo, *Redes de Computadores y Sistemas Informaticos* (pág. 530). Madrid: Paraninfo.

PMF. (23 de enero de 2015). *Museo Casa Agueda Gallardo de Villamizar Universidad de Pamplona*. Obtenido de Programa Fortalecimiento de Museos: <http://simco.museoscolombianos.gov.co/Directorio/VistaDetalle/OElxMC9NZWZFMERBdXAwbkRmU09EUT090>

Silva, H. (23 de febrero de 2015). *Pamplona Cultural*. Obtenido de Casa Agueda Gallardo de villamizar: <http://pamplona-cultural.blogspot.com/2010/01/casa-agueda-gallardo-de-villamizar.html>

Unipamplona. (2 de mayo de 2015). *Casa Agueda Gallardo de Villamizar*. Obtenido de [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIG/home\\_37/recursos/01\\_general/18012012/pag\\_historia.jsp](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIG/home_37/recursos/01_general/18012012/pag_historia.jsp)

Valero, M. C. (3 de mayo de 2015). *Eo-virtual*. Obtenido de <http://pamplona.eovirtual.com/historiade-pamplona/88-agueda-gallardo>

Wikipedia. (9 de diciembre de 2014). Fotografía panorámica. Obtenido de Fotografía panorámica:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Fotograf%C3%ADa\\_panor%C3%A1mica](http://es.wikipedia.org/wiki/Fotograf%C3%ADa_panor%C3%A1mica) wikipedia. (05 de abril de 2015).  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Museo\\_virtual](https://es.wikipedia.org/wiki/Museo_virtual).

wordpress. (3 de diciembre de 2010). <https://ubaculturadigital.wordpress.com/2010/12/03/escenario-infinito-internet-y-la-musealizacion-sin-fronteras/>.