



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
ESCUELA SUPERIOR DE HUEJUTLA**

LICENCIATURA EN CIENCIAS COMPUTACIONALES

**DISEÑO DE UN ENTORNO VIRTUAL
3D EN LA WEB.**

PRESENTA:

AMAYRANI AZUARA ARGUELLES

ASESORES:

MTRO. VÍCTOR TOMÁS TOMÁS MARIANO

MTRO. JORGE HERNÁNDEZ CAMACHO

MTRO. FELIPE DE JESÚS NÚÑEZ CÁRDENAS

Noviembre 2017

ÍNDICE

TABLA DE ILUSTRACIONES	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
CAPITULO 1: GENERALIDADES	8
1.1 INTRODUCCIÓN	8
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.3 JUSTIFICACIÓN	10
1.4 OBJETIVO GENERAL	10
1.5 OBJETIVO ESPECÍFICOS	10
1.6 ANTECEDENTES	11
CAPITULO 2: ESTADO DEL ARTE	12
2.1 ENTORNOS VIRTUALES 3D	12
2.2 HERRAMIENTAS PARA LOS ENTORNOS VIRTUALES 3D EN LA WEB..	14
2.3 HERRAMIENTAS PARA LOS ENTORNOS VIRTUALES 3D DE ESCRITORIO.....	15
2.4 ENTORNOS VIRTUALES 3D EDUCATIVOS	16
CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO	18
3.1 ENTORNO VIRTUAL 3D.....	18
3.1.1 HISTORIA DEL ENTORNO VIRTUAL 3D	19
3.1.2 CAMPOS DE APLICACIÓN	20
3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ENTORNOS VIRTUALES	21
3.1.4 LOS ENTORNOS VIRTUALES EN LA EDUCACION.....	22
3.2 GRAFICOS 3D.....	23
3.2.1 GRAFICACION 3D EN LA WEB.....	24

3.2.2 ENTORNOS VIRTUALES 3D DE ESCRITORIO	25
CAPITULO 4: MARCO METODOLÓGICO.....	26
4.1 MODELO EN ESPIRAL	26
4.1.1 HISTORIA DEL MODELO EN ESPIRAL	26
4.1.2 FASE DEL MODELO EN ESPIRAL.....	27
CAPITULO 5 DESARROLLO	28
5.1 FASE 1.....	28
5.1.1 ESPECIFICACIONES DE REQUERIMIENTOS.....	28
5.1.1.1 PROPÓSITO.....	28
5.1.1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ENTORNO VIRTUAL 3D.	28
5.1.1.3 OBJETIVOS.....	29
5.1.1.4 ALCANCE.....	29
5.1.1.5 PERSONAL INVOLUCRADO.....	29
5.1.1.6 FUNCIONALIDAD	29
5.1.1.7 DEFINICIONES.....	30
5.1.1.8 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	31
5.1.1.9 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	34
5.1.2 DISEÑO E INGENIERIA.....	36
5.1.3 CONSTRUCCIÓN	39
5.2 FASE 2.....	47
5.2.1 CONSTRUCCION.....	47
CAPITULO 6. RESULTADOS	51
6.1 PÁGINA WEB.	51
6.2 ENTORNO VIRTUAL.....	54
6.3 TRABAJO A FUTURO.....	55

CAPITULO 7 CONCLUSION.....	56
BIBLIOGRAFÍA	58
ANEXOS.	61

TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1.- Primer maquina usada para simular mundos virtuales llamada (Sensorama).....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 2.-Modelo en espiral y sus fases.....</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 3 Caso de uso Ingresar a página web.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 4 caso de uso interactuar y manipular el entorno virtual 3D</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 5 Caso de uso Realizar el recorrido</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 6 Caso de uso resultado</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 7 Diseño del croquis.....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 8 Página Principal</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 9 Subpágina acerca del entorno virtual.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 10 Subpágina ESH.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 11 Subpágina contacto</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 12 Pagina entorno virtual</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 13 Croquis Escuela Superior Huejutla</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 14 Entorno virtual 3D</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 15 Codificación del entorno virtual 3D.....</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 16 Codificación del entorno virtual función iniatializescene</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 17 Codificación del entorno virtual generación del entorno.....</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 18 Función renderizar</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 19 Función CargarCroquis</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 20 Archivo input funciones del teclado.....</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 21 Codificación del entorno virtual función update.....</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 22 Codificación del entorno virtual función movecamera</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 23 Codificación del entorno virtual función movecamera</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 24 Creación de rutas.....</i>	<i>47</i>

<i>Ilustración 25 Creación del boton select.....</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 26 Elaboración de la página web</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 27 Creación de las secciones de la pagina.....</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 28 Menú de la pagina.....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 29 Creación del pie de pagina</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 30 Página principal.....</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 31 Menú</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 32 Subpágina Acerca del EV3D.....</i>	<i>52</i>
<i>Ilustración 33 Subpágina ESH.....</i>	<i>52</i>
<i>Ilustración 34 Subpágina contacto</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 35 Pie de pagina</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 36 Resultado Entorno Virtual</i>	<i>54</i>

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.-Tecnologías 3D para la Web.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 2.- Tecnologías 3D para aplicaciones de escritorio.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 3.-Herramientas del modelo en espiral.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 4 Personal Involucrado.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 5 Definiciones.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 6 Requerimientos funcionales</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 7 Requerimientos no funcionales</i>	<i>35</i>

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló con la finalidad de diseñar un entorno virtual 3D en la web, para esto se utilizó tecnología tridimensional y lenguajes de programación web que dieron paso para que la construcción del proyecto obtenga buenos resultados. Es elaborado con la herramienta Three.js que es una librería escrita en Javascript el cual permite crear y mostrar gráficos animados en 3D y 2D por medio de un navegador web. Para el desarrollo de este entorno se utiliza en conjunto más herramientas de programación como Javascript y HTML5. Se optó en utilizar esta librería ya que actualmente es una de las mejores para el desarrollo de gráficos animados en 3D brinda diferentes herramientas que permiten complementar el entorno como, objetos, cámaras, animaciones, texturas

El proyecto permitirá los diferentes usuarios externos e internos puedan navegar dentro de la universidad y así poder ubicar cada una de las áreas que cuenta la universidad, para que al momento que se viste se sepa dónde se encuentran.

Este proyecto comprende de una investigación desarrollada en 7 capítulos, el primer capítulo enfatiza la información principal del proyecto, habla acerca de lo que consiste, por qué se desarrolló, sus objetivos y antecedentes. El segundo capítulo que permite visualizar los diferentes trabajos realizados conforme a entornos virtuales 3D en la web. el tercer capítulo desarrolla una investigación general del tema principal del proyecto, en el cuarto capítulo se especifica la metodología a utilizar, en el capítulo número 5 se puede observar la construcción del proyecto, en el capítulo 6 se muestran los resultados que se obtuvieron así mismo el trabajo a futuro a desarrollar, en el capítulo 7 enfatiza lo aprendido en la construcción del proyecto.

Palabras claves: Entorno , librería, gráficos , web, virtual , tridimensional, tecnología.

ABSTRACT

The present project was developed for specific purposes in a virtual 3D environment on the web, for this three-dimensional technology and web programming languages were used, which gave way to the construction of the results project good results. It is a program with the Three.js tool that is a library written in Javascript and that allows you to create and display animated graphics in 3D and 2D through a web browser. The development of this environment is used together with more programming tools such as Javascript and HTML5. Separate in using this library and that is currently one of the best options for the development of 3D cartoons you can use tools that complement the environment, objects, cameras, animations, textures.

The project allows external and internal students to have access to the university and thus be able to locate each of the areas that the university has, so that when they dress separately where they are.

This project includes a research developed in 7 chapters, the first chapter emphasizes the main information of the project, talks about what it is, why it is, its objectives and background. The second chapter that allows you to visualize the different works done in 3D virtual environments on the web. the third chapter develops a general investigation of the main theme of the project, chapter 5 shows the construction of the project, in chapter 6 the future work to be developed, in chapter 7 it emphasizes what was learned in the construction of the project.

Keywords: Environment, bookstore, graphics, web, virtual, three-dimensional, technology.

CAPITULO 1: GENERALIDADES

En este capítulo se dará a conocer una visión general acerca de lo que es el entorno virtual tridimensional (3D) hoy en día, sus antecedentes, sus objetivos y por qué se tomó en cuenta para el desarrollo del proyecto.

1.1 INTRODUCCIÓN

Debido a la introducción y al avance de las nuevas tecnologías hoy en día se observa que desde años atrás ha sufrido grandes transformaciones, especialmente desde que la tecnología tridimensional (3D) llegó a suplantar a la tecnología 2D. Esta tecnología 3D ha permitido a la humanidad a tener una visión más realista de diferentes entornos ya sea una institución, una ciudad o así mismo el cuerpo de un ser vivo.

Con la tecnología tridimensional se pueden realizar diferentes herramientas que las personas u organizaciones pueden involucrar en su día a día para brindar un mejor servicio o para facilitar algunas de sus necesidades, las cuales son, pantallas 3D, juegos en 3D, impresiones 3D y entornos virtuales 3D.

El diseño que se desarrollará con la tecnología tridimensional será un entorno virtual en 3D que va orientado a fines educativos ya que permitirá a los usuarios navegar e interactuar en un mundo tridimensional de la Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo Escuela Superior Huejutla; con ello, ayudará a tener una visión más realista y así mismo ubicar donde se encuentran cada uno de los servicios que brinda la universidad; además, se implementará en una página web y esto facilitará su uso para poder visualizarlo desde cualquier lugar donde se encuentren por medio de internet.

Lo importante de este entorno virtual empleado en una página web es que se construye un ambiente temporal que permite establecer una interacción con el usuario además que incorpora, reinventa y fortalece una comunicación brindando conocimiento sobre el servicio que se requiera adquirir o aprender.

El presente proyecto se dedica a la creación de un entorno virtual 3D en donde se encuentra algunos elementos que son parte de él, cómo texturas, cámaras virtuales, objetos primitivos y objetos controlables ya sea por medio del teclado o automáticamente. Esto permitirá que el usuario tenga la sensación de que se encuentra en un ambiente real proporcionara una gran experiencia así mismo tendrá la facilidad de poderlo ocupar cuando se requiera ya que se establecerá en una página web, que hoy en día la mayoría de las personas las utilizan para resolver diferentes necesidades ya sea de trabajo, entretenimiento e información.

Este proyecto le brindará grandes beneficios a la universidad ya que será de gran ayuda para poder localizar cada una de los establecimientos que se encuentran dentro de ella.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día la necesidad de localizar una ubicación para el requerimiento de un servicio ya sea de una empresa, organización o una institución se he convertido en un tema de gran importancia y preocupación, porque las personas que visitan un lugar por primera vez y ocupan de requerir un servicio se toman su tiempo en localizarlo, un entorno virtual en 3D ayudaría a mejorar las necesidades que tiene y así mismo beneficiar a la institución u organización ya que sería de gran ayuda y brindaría un buen servicio a las personas, es por ello que este entorno virtual será el indicado para aplicarlo en cualquier institución u organización donde se frecuente el problema de la localización de las oficinas o edificios para requerir de un servicio, además que su manipulación será de una manera fácil ya que se establecería en una página web y las personas no tendrían ningún obstáculo para poder ocuparlo, porque hoy en día las páginas web ayudan a resolver diferentes tipos de problemas y necesidades.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La razón por la cual se pretende realizar el diseño del entorno virtual en 3D de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO ESCUELA SUPERIOR HUEJUTLA (UAEH) es para ofrecer un mejor servicio tanto a la comunidad estudiantil como a la sociedad en general para que puedan ubicar el servicio de una forma real y clara desde cualquier lugar donde se encuentren. Para lograrlo se diseñará un entorno virtual donde los usuarios podrán interactuar y manipular el entorno de la universidad (UAEH) por medio de la web y sentir como si estuviesen presentes en ella, ya que hoy en día la tecnología 3D te permite crear diferentes entornos basados a la realidad.

La funcionalidad será de manera sencilla y fácil ya que solo se necesitará entrar a la página web y podrá interactuar con el entorno, será una experiencia muy significativa ya que permitirá manipular e interactuar con el entorno y con ayuda de las cámaras se observarán como es que se encuentra la institución y así fácilmente poder localizar la ubicación necesaria.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Crear un entorno virtual en 3D de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (ESH) con la finalidad de brindar un buen servicio para la localización de las oficinas o edificios con los que cuenta la universidad. El cual se podrá manipular e interactuar teniendo una visión real desde una página web.

1.5 OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Realizar una investigación documental en (libros, revistas, artículos) acerca de los temas principales para el desarrollo de este entorno virtual: programas para 3D en la web, Manipulación de cámaras, Interfaz web.
- Elegir el lenguaje 3d para diseñar el entorno virtual en base a la literatura.
- Configuración del entorno a partir de un patrón de caracteres almacenados en un archivo.

- Realizar el modelado de un entorno virtual.
- Realizar módulos de programación acerca de los componentes de un entorno virtual como: texturas, objetos, iluminación, cámaras, eventos.

1.6 ANTECEDENTES

Actualmente dentro de la institución se ha utilizado la tecnología tridimensional para poder elaborar logos referentes a la universidad utilizando la herramienta X3DOM y VRML , pero no se ha creado un entorno virtual 3D que se encuentre inmerso en la web, que permita interactuar con los usuarios, por lo tanto observando la necesidad de los usuarios se ha decidido crear un entorno virtual 3D, el cual permitirá la interacción y manipulación, así poder satisfacer las necesidades, esto será posible gracias a la tecnología 3D y sus herramientas que te permiten crear entornos apegados a la realidad.

CAPITULO 2: ESTADO DEL ARTE

En el presente capítulo se muestra una investigación sobre las diferentes temáticas que servirán como base para el desarrollo del proyecto teniendo como enfoque principal el entorno virtual, que va de la mano con la tecnología tridimensional, aplicándolo al desarrollo web. Debido a que el proyecto está enfocado en la elaboración de un entorno virtual 3D web de la universidad (UAEH).

2.1 ENTORNOS VIRTUALES 3D

Los entornos virtuales 3D son un medio emergente que se utiliza en diferentes campos. Estos son una combinación de la realidad virtual interactiva (Michele, 2007). Que permiten a las organizaciones y personas poder realizar sus servicios y necesidades de una manera eficaz, realista e interactiva.

El concepto de entorno virtual en 3D ha evolucionado significativamente en los últimos años. Según (Sbretchs, 2002,) está bien documentado, que los entornos virtuales tienen su origen en la simulación militar y en concreto en los simuladores de vuelo, donde el principal problema consiste en extraer de la base de datos visual, en cada instante en función de la posición del observador o cámara virtual, en el escenario simulado.

Tiempo atrás (Flores, 2013) menciono en su artículo Mundos Virtuales, nuevas generaciones y nuevas formas de socialización que en un futuro los escenarios 3D se convertirán en herramientas primarias para el aprendizaje de cuestiones históricas, para la adquisición de nuevas habilidades, para la política, para la evaluación del trabajo y para la mayoría de las actividades de colaboración de la vida profesional y personal.

Los entornos virtuales existen desde años atrás, pero ahora actualmente cómo ha evolucionado la tecnología 3D ha llegado a sorprender a la sociedad ya que facilita las necesidades. En 1957 Morton L. Heilig (Morton L. Heilig) creó una máquina llamada Sensorama esta máquina brindaba una sensación de realidad con película

de cine 3D, olor, sonido estéreo, asiento vibrador y viento en el cabello para aumentar la ilusión, se podía utilizar entre 1 a 4 personas. Gracias a la invención de esta máquina se puede observar cómo es que ha evolucionado la tecnología 3D facilitando las necesidades de la sociedad.

Según ISEA S.(2008) Myron Krueger creó ambientes interactivos los cuales permitían la participación del cuerpo entero, en eventos apoyados por computadores. Estos ambientes ayudaban a los artistas ya que ofrecían espectáculos que incluían imágenes, sonidos, vibraciones y hasta olores, que junto con cámaras que captaban sus movimientos sumergían al espectador en un mundo irreal, reproducido en una pantalla gigante.

En inicios de los setenta Murillo A, desarrolla sistemas simuladores de vuelo fue la siguiente frontera, el objetivo de no arriesgar las vidas de los aspirantes a pilotos (Simón C. González, 2013), estos sistemas fueron adaptados al campo de la aviación ya que brindaba la seguridad de los pilotos iniciales.

Otro de los principales impulsores del desarrollo de tecnologías que originaron los EV3D fueron los videojuegos; (Senges, 2007) las universidades con acceso a internet empezaron a popularizar los juegos MUD (Multiuser Dungeon) que eran juegos de rol fantásticos en interfaces textuales. A mediados de los noventa, Ultima Online un juego multiusuario online tuvo gran impacto debido a sus gráficos que transportaban al usuario a un ambiente virtual. Fue a fines del año 2004 que el lanzamiento de World of Warcraft un MMORPG (Massively Multiplayer Online Role Playing Games) cautivó a los usuarios por sus gráficos 3D, interacción y comunidades de usuarios. (Navarro, 2011).

Una de las empresas que ha implementado la tecnología 3D creando entornos virtuales es Nintendo, el cual creó Wii Mote y Nunchuck (Rocamora, 2010). Que es un videojuego que primero reconoce el movimiento de la mano del jugador, en tanto que el segundo permite desplazar al personaje con un pequeño *stick*, así como navegar espacialmente por menús y entornos 3D, el cual permite al jugador interactuar y manipular el mundo virtual donde se encuentra inmerso gracias al entorno 3B basado a la realidad.

2.2 HERRAMIENTAS PARA LOS ENTORNOS VIRTUALES 3D EN LA WEB

Desde la creación de la Web, a finales de la década de los 80, su evolución ha ido aumentando favorablemente y se ha convertido en una plataforma que en un principio solo podría contener texto, pero durante su evolución hoy en día se han adaptado los entornos 3D.

Arllete Jiménez Trejo (2006) de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO realizó un entorno virtual en 3D llamado “Museo Virtuales 3D el Rehilete. Caso de estudio: La cabina de radio” donde utilizó técnicas de realidad virtual y herramientas enfocadas en la web. Cuenta con la programación de lenguajes y herramientas como (VRML (OpenGL, X3D), HTML). Dentro de este se desarrolla un modelo 3D. Mediante el uso de internet (web) y las herramientas de diseño dan a conocer al “Museo Virtual 3D el Rehilete, Caso de estudio: La cabina de radio”.

The Education District (TED) es un entorno virtual 3D diseñado para proporcionar experiencias digitales de aprendizaje colaborativo online, ofrece al estudiante la posibilidad de estar ubicado en un entorno inmersivo, en el que se puede navegar fácilmente, hablar con otros participantes mediante voz y chat, interactuar con personas de distintos lugares del mundo. Es un entorno implementado con las librerías de Canvas y WebGL las cuales permiten realizar el modelado de gráficos 3D. (Comunicación & Pedagogía, 2015)

Gonzalo Alberto Torres Samperio (2001) de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO realiza el proyecto “Espacios Virtuales De Experimentación Cooperativa Caso De Estudio: Laboratorio Virtual De Cinemática”. Utilizando como lenguaje de programación JavaScript, HTML y para el modelado de gráficos 3D utiliza el Lenguaje de Modelado de Realidad Virtual (VRML). Este entorno realiza un trabajo experimental en grupo a través de Internet en un laboratorio virtual de Física, utilizando técnicas de Realidad Virtual y metodologías de Trabajo Cooperativo, soportado en un diseño instruccional planificado.

(Valencia, 2007) desarrollaron una aplicación 3D interactiva cuyo escenario es la Universidad Tecnológica de Pereira.

Por el contrario, algunos denominados Campus Virtuales, son más bien páginas web estándar con animaciones flash, o por defecto simplemente fotografías del Campo de la Universidad, tal como es el caso actual del Politécnico utilizando la herramienta para el modelo 3D.

(Sun, 2011) muestran un tour virtual 3D y basado en la web aplicada al Templo Tainan Confuciana y direccionado a lo educativo utilizando la herramienta de realidad virtual como (VRML, X3D), el cual les permite interactuar y manipular realizando el tour.

2.3 HERRAMIENTAS PARA LOS ENTORNOS VIRTUALES 3D DE ESCRITORIO

En la actualidad existen software, herramientas o programas que te permiten crear entornos virtuales en 3D para un pc, basándose en el mismo objetivo el cual es interactuar y manipular un ambiente virtual.

Uno del software más utilizados en la historia para la realización de entornos y sistemas virtuales 3D es Second Life; en junio del 2003, fue uno de los principales hitos en cuanto a EV, ya que la empresa Linden Lab, lanzado por Second Life (SL), realizo un Entorno Virtual 3D multiusuario representados por avatares controlados por seres humanos detrás de una computadora. (Senges, 2007)

Gracias a las herramientas de 3d Studio Max, maya y Blender (Roosendaal) se creó un entorno virtual en 3D llamado “CREACIÓN DE UN ENTORNO 3D PARA LA SIMULACIÓN DE TRÁFICO URBANO” que consiste en crear un sistema de seguridad activa cuyo objetivo es dotar a los vehículos de sistemas inteligentes que predigan y eviten accidentes que el conductor por sí solo no puede controlar. (Romero, 2009)

3d Studio Max es uno de los programas más reconocidos de modeladores de 3d masivo, habitualmente orientado al desarrollo de videojuegos, con el que se han hecho enteramente títulos como las sagas 'Tomb Raider', 'Splinter Cell' y una larga lista de títulos de la empresa Ubisoft. (Espacio 3D , 2011)

El proyecto EVEMEH, Entornos Virtuales para la Evaluación de la Memoria Espacial en Humanos, Esta herramienta permite realizar simulaciones en entornos virtuales 3D, que posteriormente será usada para evaluar una capacidad muy importante del cerebro humano: la memoria espacial y la memoria de trabajo. Estos entornos virtuales 3D, estarán realizados con 3D Studio Max, LightWave 3d, Auto Cad. utilizando Visual Studio y las APIs OpenGL y Fmod que son programas que permiten realizar el modelado 3d de una manera sencilla y clara y gracias a que son compatibles se pueden implementar y crear entornos que ayuden a la sociedad. Para ello, se crea este entorno virtual 3D que permite conocer cómo se comporta el ser humano en tareas que demandan memoria espacial. (Albacete, 2009).

2.4 ENTORNOS VIRTUALES 3D EDUCATIVOS

La incorporación de ambientes virtuales 3D en la educación es una práctica un poco más generalizada en las universidades europeas, las cuales por su trayectoria investigativa han implementado estos ambientes como herramientas comunicativas y de apoyo a los procesos formativos de las carreras profesionales, sin embargo en América Latina se ha empezado a incursionar en este campo, universidades como la UNAM de México y otras ya poseen campus virtuales para el desarrollo de diferentes actividades académicas, en especial el desarrollo de eventos culturales y científicos. (González, 2011)

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) de zacatecas desarrollan entornos virtuales para apoyar área médica de la misma universidad, diseñaron el dispositivo denominado “Desarrollo de un ambiente virtual multimedia 3D para las ciencias morfológicas” el maestro en ciencias líder del proyecto Héctor Alejandro Acuña, comenta que el prototipo será aprovechado como tecnología primaria tomando como base la realidad aumentada, a través de la plataforma de visión móvil **Vuforia**. Esto permitirá visualizar modelos en 3D de los aparatos respiratorio, digestivo y cardiovascular. (Actualidad en la salud, 2016)

La Universidad Nacional Autónoma de México desarrollo un Observatorio Estereoscópico de Entornos 3D llamado Ixtli Portátil que es un conjunto de

observatorios de Realidad Virtual para apoyar a los profesores de Colegios, Institutos y Facultades en la impartición de conocimiento a través de una tecnología innovadora, visualmente atractiva y que, además, brinda una experiencia de aprendizaje única (Lucet, 2005).

La UNAM es una gran fundadora de entornos virtuales ya que diseño a TZICURI (el ojo de Dios de los wixárikas), un gestor de contenidos tridimensionales, con el fin de explorar desde un aminoácido de glutamato hasta el entorno de la ciudad Maya de Bonampak, pasando por una célula animal o la escultura de la Victoria de Samotracia. (UNAM, 2016).

Sandra. P, Mateus y Jorge E. Giraldo (2012) crearon un diseño de un modelo 3d de la Universidad Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid utilizando la Realidad Virtual. Esto con el fin de obtener un modelo de la planta física de la Institución que proyecte su imagen, a través de una interfaz gráfica amigable basada en tecnología 3D.

CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se hablará sobre diversos temas conforme al diseño de un entorno virtual que permitirá ampliar conocimiento para poder llevarlos a la práctica con esto se logrará llegar al objetivo. Además, se mencionará la historia del entorno virtual en 3d así mismo sus campos de aplicación.

3.1 ENTORNO VIRTUAL 3D

El concepto de mundo virtual, está relacionado con un escenario en base a la simulación de mundos o entornos en los que el hombre visualiza e interacciona en él y con los objetos de los que se compone a semejanza del hábitat y acción real que se recrea, el entorno virtual 3d fue creado a partir del nacimiento de la inteligencia artificial y la realidad virtual.

Edward Castronova (2001) definió los entornos virtuales como programas de ordenador acotados por tres características:

1. Interactividad: El programa existe en un equipo al que pueden acceder de forma remota (es decir, por una conexión a internet) y de modo simultáneo un gran número de personas, es un espacio electrónico compartido en el que las acciones de un usuario pueden ser percibidas por otros usuarios y afectarles.

2. Corporeidad: Las personas acceden al programa a través de un interfaz que simula un entorno físico que el usuario observa y en el que se mueve en primera persona.

3. Persistencia: El programa sigue funcionando independientemente de que los usuarios estén conectados o no.

3.1.1 HISTORIA DEL ENTORNO VIRTUAL 3D



Ilustración 1.- Primer maquina usada para simular mundos virtuales llamada (Sensorama).

En 1962 la maquina Sensorama usaba la visión, el sonido, el equilibrio y el tacto para simular su mundo. Entre los primeros mundos virtuales implementados para ordenadores no fueron videojuegos sino simuladores de realidad virtual genéricos, como el dispositivo de realidad virtual de Iván Sutherland en del año 1968. Esta forma de realidad virtual se caracterizaba por unos voluminosos auriculares y otro tipo de dispositivos sensoriales. Los mundos virtuales contemporáneos, entornos virtuales online multiusuario, emergieron de manera independiente a la investigación de este tipo de dispositivos, alimentado por el mundo del videojuego, pero sobre una base de inspiración similar.

Mientras la realidad virtual clásica se basa en engañar al sistema perceptivo para experimentar un ambiente de inmersión, los mundos virtuales suelen depender del contenido mental y emocional que da lugar a una experiencia de inmersión.

Maze War (también conocido como El juego Maze o simplemente Maze) fue el primer juego en primera persona 3D y multiusuario que se jugaba en red. Con Maze surgió el concepto de jugadores en línea mediante avatares en el cual podrías perseguir a tus oponentes en un laberinto. Esto sucedió en el año 1974, y se jugaba

en ARPANET (el “primer internet”), sin embargo, solo podía jugarse en un Imlac, ya que fue diseñado especialmente para este tipo de ordenador.

En 1978 salió MUD1 (*Multi-User Dungeon*). Este juego, basado más en texto que en gráficos, llevo a la creación de posteriores MUDs que finalmente se convirtieron en MMORPGs (Massively multiplayer online role-playing game).

Algunos de los primeros prototipos de los mundos virtuales fueron: WorldsAway, un entorno virtual donde los usuarios diseñaban su propio mundo bidimensional representado por avatares (perteneciente a CompuServe), CitySpace, un proyecto educativo con gráficos 3D y por red para niños, y The Palace, una comunidad virtual en 2D impulsada por un mundo virtual. Sin embargo, el que se considera el primer mundo virtual es el Habitat, desarrollado en 1987 por LucasFilm Games para la Coomodore 64, que funcionaba con el servicio Quantum Link.

3.1.2 CAMPOS DE APLICACIÓN

1. Social:

Muchas veces los mundos virtuales son vistos como juegos 3D, pero hay muchos otros diferentes como: blogs, foros, wikis y salas de chat donde han nacido muchas comunidades de usuarios. Algunos usuarios desarrollan una doble personalidad dependiendo en qué mundo estén interaccionando. No todo trata sobre juegos virtuales y comunidades, los entornos virtuales también juegan un papel importante en lo social permitiendo a las personas comunicarse o compartir conocimientos.

Sistemas diseñados para una aplicación social:

- Active Worlds
- Twinity
- Kaneva

- Second Life
- Smallworlds
- Onverse

2. Medico:

Los mundos virtuales también pueden ser usados para ayudar a niños hospitalizados (aquellos que padecen de autismo, por ejemplo) para crear un entorno 3D cómodo y seguro donde pueden mejorar su situación. Las interacciones experimentadas no serían posibles sin un mundo virtual. Psicológicamente los mundos virtuales pueden ayudar a los jugadores a ser más familiares y cómodos con acciones que en el mundo real les hace sentir avergonzados. Las interacciones con los humanos a través de los avatares pueden ampliar sus mecanismos de interacción en la vida real.

3. Comercial:

Como en el mundo real los negocios también compiten en los mundos virtuales. El incremento de compra-venta de productos online, relacionado con la popularidad de internet, ha obligado a las empresas a acomodarse al nuevo mercado. Muchas empresas y organizaciones incorporan mundos virtuales como forma de publicidad. El uso de la publicidad a través de mundos virtuales es una idea relativamente nueva, siendo así porque esta tecnología es nueva. Antes una empresa podría contratar una empresa de publicidad para promocionar sus productos, pero con estas nuevas formas de hacer publicidad las empresas pueden reducir costes y tiempo.

3.1.3 CARACTERISTICAS DE LOS ENTORNOS VIRTUALES

Según (Herrera V. & Romero, 2006) Algunas de las características que un entorno virtual 3D debe tener para cumplir con su objetivo son:

TRIDIMENSIONAL: Los componentes del mundo virtual se muestran al usuario en tres dimensiones del mundo real y los sonidos recrean una experiencia de escuchar más natural.

INMERSIÓN: Propiedad mediante la cual el usuario tiene la sensación de encontrarse dentro de un mundo tridimensional.

EXISTENCIA DE UN PUNTO DE OBSERVACIÓN O REFERENCIA: Permite determinar la ubicación y posición de observación del usuario dentro del mundo virtual.

NAVEGACIÓN: Propiedad que permite al usuario cambiar su posición de observación.

MANIPULACIÓN: Característica que posibilita la interacción y transformación del medio ambiente virtual.

3.1.4 LOS ENTORNOS VIRTUALES EN LA EDUCACION

La incorporación de ambientes virtuales 3D en la educación es una práctica un poco más generalizada en las universidades europeas, las cuales por su trayectoria investigativa han implementado estos ambientes como herramientas comunicativas y de apoyo a los procesos formativos de las carreras profesionales, sin embargo en América Latina se ha empezado a incursionar en este campo, universidades como la UNAM de México y otras ya poseen campus virtuales para el desarrollo de diferentes actividades académicas, en especial el desarrollo de eventos culturales y científicos. (González, 2011)

Los Mundos Virtuales 3D ofrecen la posibilidad de un rediseño de las situaciones de comunicación educativa en línea tradicionales, siendo su potencialidad la de restituir características propias de la educación presencial clásica.

La estructura de los mundos virtuales aplicada a la enseñanza conecta el espacio físico tradicional de transmisión y debate en la institución con las últimas tecnologías

emergentes audiovisuales en la formación a distancia. Se trata de un lugar común para compartir conocimientos y experiencias en un entorno colaborativo social, cultural y comunicativo.

3.2 GRAFICOS 3D

Los gráficos 3D elaborados mediante ordenador son “trabajos de arte gráfico creados con ayuda de software”. El proceso de creación de los mismos consta de tres fases (Ecured, SF):

Modelado: es el proceso de desarrollo de una representación matemática, de cualquier superficie u objeto, utilizando un conjunto de puntos en un espacio tridimensional, conectados por formas geométricas tales como triángulos. En la etapa de modelado se da forma a los objetos que posteriormente se usaran en la escena. Este proceso puede incluir la descripción de la superficie del objeto, por ejemplo, con texturas, y las propiedades del material entre otras características. También tiene cabida la preparación para una posterior animación, por ejemplo, mediante la asignación de un esqueleto que relaciona las partes del modelo con las del esqueleto, simplificando la definición de movimientos.

Composición de la escena: en esta etapa se distribuyen los objetos, luces y cámaras, entre otros, que serán utilizados para producir la imagen o animación. La iluminación (Neopixel, s.f.) es un aspecto clave de la composición de la escena porque contribuye al resultado estético y requiere del entendimiento físico de la luz real para poder recrearla con fidelidad. Existen tres tipos de luces a los que se puede denominar “básicos”: luz global, luz puntual y la luz direccional. La luz global únicamente tiene información de dirección por lo que los rayos que emite son paralelos, se asemeja a como el sol ilumina el planeta tierra. La luz puntual emite luz hacia afuera desde un solo punto del espacio 3D en todas direcciones, tiene el comportamiento de una bombilla. La luz direccional posee información tanto de dirección como de posición por lo que es útil cuando se separan áreas iluminadas en la escena, tiene el comportamiento de un foco o linterna.

Renderizado: es el proceso final que genera la imagen o animación a partir de la escena creada. Esto puede ser comparado con tomar una foto o filmar una escena real. El software puede simular efectos cinematográficos producidos por las imperfecciones mecánicas de la fotografía real, aportando realismo con su presencia debido a la costumbre de los seres humanos a ellos. Esta fase requiere una gran capacidad de cómputo ya que simula procesos físicos complejos, por lo tanto, es natural que con la mejora de la capacidad de los ordenadores a lo largo del tiempo también mejorara el realismo de los renders.

3.2.1 GRAFICACION 3D EN LA WEB

Es interesante comentar cómo han evolucionado los gráficos en la Web y sus herramientas a lo largo del tiempo para resaltar el increíble crecimiento que han experimentado. Una de las bases actuales de la programación Web, es *JavaScript*, el cual surgió en el año 1995 de la mano de Brendan Eich cuando trabajaba en *Netscape* y más tarde, en 1997, fue adoptado como estándar. Originalmente se llamaba *LiveScript*, pero antes de lanzar la primera versión *Netscape* se alió con *Sun Microsystems*, creador de *Java*, para seguir desarrollando el lenguaje. (Desarrollo web, SF). En la Web, al principio, el propio *HTML* (siglas de *HyperText Markup Language*) era el encargado de proporcionar a los desarrolladores la capacidad de controlar la apariencia de sus sitios.

Hasta mediados de la década de los 2000, las descritas anteriormente eran las herramientas de las que se disponía para hacer animaciones y gráficos en la Web de manera nativa. Otra opción era recurrir a plugins como *Adobe Flash* o applets *Java*, que además eran las únicas maneras de aprovechar la aceleración mediante GPU (Unidad de Procesamiento Gráfico, del inglés, *Graphics Processing Unit*). Desde entonces se han ido proponiendo otras tecnologías que permiten los gráficos 3D en Interfaces Web: los gráficos vectoriales, el elemento *Canvas* de *HTML5* y la especificación estándar *WebGL* (*Web Graphics Library*). Este último empezó como

un experimento de Vladimir Vukicevic con el *Canvas 3D* en la *Mozilla Foundation* en el año 2006. (Students.Science).

En la actualidad existen numerosas librerías que trabajan con el elemento *Canvas* y *WebGL*, que permiten crear entornos virtuales en 3D (*WebGLFrameworks*, *SF*) los cuales son:

C3DL	Copperlicht	OSG.JS	TDL
Curve3D	GLGE	PhiloGL	Three.JS
CubicVR 3D	O3D	Scene.JS	X3DOM

Tabla 1.-Tecnologías 3D para la Web

3.2.2 ENTORNOS VIRTUALES 3D DE ESCRITORIO

Programas que te permiten crear entornos virtuales en 3d para pc son:

OpenGL.	3D Studio Max.
Blender.	Java 3D
Maya.	AutoDesk

Tabla 2.- Tecnologías 3D para aplicaciones de escritorio.

Los entornos virtuales 3D de escritorio te brindan la percepción de que te encuentras dentro del juego esto gracias a los gráficos y a la interacción que se tiene con el ambiente que es parecido a la realidad.

CAPITULO 4: MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se dará a conocer la metodología que se implementara al proyecto, el cual permitirá que tenga una secuencia y su desarrollo se realice de una manera eficaz. En donde se explicará cada una de las fases que contiene la metodología en este caso “MODELO EN ESPIRAL”.

4.1 MODELO EN ESPIRAL

La metodología modelo en espiral es un modelo de proceso de software evolutivo donde se conjuga la naturaleza de construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del MODELO LINEAL y SECUENCIAL

4.1.1 HISTORIA DEL MODELO EN ESPIRAL

Barry Boehm fue el creador del modelo en espiral en 1976, fue un gran programador analista ya que recibió su grado de B.A de Harvard en 1957 y sus grados de M.S y de Ph. D de UCLA en 1961 y 1964 todo en matemáticas. Su gran interés por el software fue quien lo indujo a crear el modelo en espiral.



Ilustración 2.-Modelo en espiral y sus fases.

4.1.2 FASE DEL MODELO EN ESPIRAL

Esta Metodología Proporciona el potencial para el desarrollo rápido de versiones incrementales del software, en este modelo se desarrolla en una serie de versiones incrementales. Durante las primeras iteraciones la versión incremental podría ser un modelo en papel o un prototipo, durante las últimas iteraciones se producen versiones cada vez más completas del sistema diseñado.

No hay un número definido de iteraciones. Las iteraciones debe decidir las el equipo de gestión de proyecto. Cada vuelta se divide en 4 sectores:

Sectores	Definición
Determinar Objetivos	<ul style="list-style-type: none">determinación de los objetivos, alternativas y restricciones
Análisis de riesgo	<ul style="list-style-type: none">análisis de alternativas e identificación/resolución de riesgos
Desarrollar Verificar y Diseñar	<ul style="list-style-type: none">desarrollo del producto hasta "el siguiente nivel".
Planificación	<ul style="list-style-type: none">valoración por parte del cliente de los resultados obtenidos.

Tabla 3.-Herramientas del modelo en espiral.

El movimiento de la espiral, ampliando con cada iteración su amplitud radial, indica que cada vez se van construyendo versiones sucesivas del software, cada vez más completas. Uno de los puntos más interesantes del modelo, es la introducción al proceso de desarrollo a las actividades de análisis de los riesgos asociados al desarrollo y a la evaluación por parte del cliente de los resultados del software.

De acuerdo al modelo en espiral se realizarán dos iteraciones que permitirán que el proyecto tenga un buen resultado.

CAPITULO 5 DESARROLLO

El diseño del entorno virtual 3D en la web permite a los usuarios, interesados en adquirir algún servicio de la Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo Escuela Superior Huejutla, poder localizar cada una de las oficinas, aulas y edificios con los que cuenta. Con esto la institución tendrá mejores beneficios, ya que contener una página web de un mundo virtual apegado a la realidad de la universidad es interesante y atractivo.

5.1 FASE 1.

5.1.1 ESPECIFICACIONES DE REQUERIMIENTOS.

En este apartado se mencionan los requerimientos que fueron necesarios para el desarrollo del entorno virtual 3D en la web, donde se describen de forma detallada todos los requisitos con los que cumple. Los requisitos que se tomaron en cuenta son los requerimientos funcionales y no funcionales, los cuales se mencionan en este apartado.

5.1.1.1 PROPÓSITO.

El propósito es diseñar de manera formal la estructura del entorno virtual 3D en la web, dando a conocer los requerimientos que fueron empleados para la creación de este, ya que para su construcción se tomó en cuenta una problemática que existe actualmente en la universidad, en donde para darle solución se realizó un entorno virtual 3d en la web capaz de resolver el problema con el que se enfrenta hoy en día; para esto se buscaron herramientas indispensables para su desarrollo. Así como la construcción del diseño previo de dicho entorno.

5.1.1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ENTORNO VIRTUAL 3D.

El entorno virtual 3D en la web de la UAEH "ESH" se implementó mediante el uso de Three.js HTML5 y JavaScript tanto para la página principal, el entorno virtual así como la programación total, mediante el uso de material de three.js que permitieron la construcción del entorno, donde el usuario podrá manipular para poder satisfacer

las necesidades que requiera, así como la creación de funciones en javascript que complementaron al desarrollo de este y la utilización de la programación de html5 para crear la página web principal, donde se explicara detalladamente el entorno virtual.

5.1.1.3 OBJETIVOS

- Será capaz de adaptarse de una manera estable en la página web
- Mantener una interacción y manipulación del entorno de la institución.
- Su funcionalidad será eficaz.
- Sera una página totalmente institucional.

5.1.1.4 ALCANCE.

El entorno virtual 3D en la web, se desarrolló para los usuarios en general de la Escuela Superior Huejutla, y tengan la oportunidad de consultar de una manera más apagada a la realidad donde se encuentra cada uno de los servicios que brinda dicha universidad.

5.1.1.5 PERSONAL INVOLUCRADO

Nombre	Amayrani Azuara Arguelles
Rol	Analista, diseñador y programador
Información de contacto	amayrani_uli@hotmail.com

Tabla 4 Personal Involucrado

5.1.1.6 FUNCIONALIDAD

Cada usuario que requiera entrar a la página web del entorno podrá hacerlo ya que será una página disponible para todas las personas en general, en donde su uso será de una manera sencilla y podrán manipularlo de una forma eficaz. La acción que realiza dicha página.

- Consultar de una manera virtual el lugar donde se encuentra dicho servicio que brinda de la universidad.

5.1.1.7 DEFINICIONES

Termino	Definiciones
Entorno virtual	Es un tipo de comunidad v en línea que simula un mundo o entorno artificial inspirado o no en la realidad, en el cual los usuarios pueden interactuar entre sí a través de personajes o avatares, y usar objetos o bienes virtuales.
3D	Tecnología que simula el efecto que se produce en el ojo humano mientras percibe un objeto tridimensional real.
JavaScript	Es un lenguaje de programación interpretado abreviado comúnmente JS, se define como orientado a objetos; Permite a los desarrolladores diseñar sitios web además de crear acciones en dichos sitios. .
Three.js	Es una biblioteca liviana escrita en JavaScript para crear y mostrar gráficos animados por ordenador en 3D en un navegador Web y puede ser utilizada en conjunción con el elemento canvas de HTML5, SVG ó WebGL.
HTML	Es un lenguaje que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet. Se trata de la sigla que corresponde HyperText Markup Language, es decir, Lenguaje de Marcas de Hipertexto.
RF	Requisitos Funcionales
RNF	Requisitos No Funcionales

Tabla 5 Definiciones

5.1.1.8 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

En este apartado se presentan los requisitos funcionales y no funcionales con los que cumple el desarrollo del entorno, los requisitos que se presentan a continuación fueron los que se necesitaron para el buen funcionamiento del entorno.

5.1.1.8.1 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Los requisitos funcionales son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. En pocas palabras Los requerimientos funcionales describen lo que el sistema debe hacer. Estos requerimientos dependen del tipo de sistema que se desarrolle

ID	Requisito	Descripción del Requisito	Medio	Prioridad
RF-01	Ingresar a la página web	El usuario deberá ingresar al link de la página y conocer un poco del entorno virtual,	JavaScript,HTML5, WebGL Three.js,	Alta
RF-02	Interactuar y manipular el entorno virtual 3d	Esta es la parte más importante del sistema, ya que el usuario podrá interactuar con el entorno virtual 3d.	JavaScript,HTML5, WebGL Three.js,	Alta
RF-03	Realizar el recorrido	El usuario podrá indicar el lugar que quiere visitar	JavaScript,HTML5, WebGL Three.js,	Alta
RF-04	Resultado	El usuario podrá visualizar el recorrido de manera automática del sitio indicado.	Entorno virtual 3d	Alta

Tabla 6 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales describen el funcionamiento del sistema, que es lo que va hacer, así mismo la interacción que tendrá con el usuario, y detalla la prioridad del requisito, donde se identifica que función es más importante para que el sistema funcione de manera eficiente.

El primer requisito es ingresar a la página web, en donde el usuario para poder entrar primero necesita tener una conexión a internet y así mismo tener instalado en su computador un navegador web e ingresar el link de la página y entrar, para poder interactuar con ella, conocer las características del entorno virtual, saber cómo utilizarlo e ingresar al entorno virtual.

El segundo requisito funcional interactuar y manipular con el entorno virtual 3d es el más importante, ya que el usuario podrá observar toda la universidad de modo virtual, pero tendrá la sensación de que se encuentra de manera real, podrá recorrer toda la universidad e ir localizando los lugares con los que cuenta la universidad. Realizar el recorrido el tercer requisito funcional muy importante ya que el usuario tendrá la oportunidad de indicar el sitio que desee visitar y el entorno virtual de una manera automática lo llevará hasta el sitio indicado.

El tercer requisito permite indicar al entorno virtual el lugar deseado donde se quiere ir y automáticamente realizara un recorrido mostrando el camino que se necesita trasladar para llegar a dicho lugar y obtener el servicio necesario.

5.1.1.8.2 CASO DE USO DE LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

➤ Ingresar a la página web

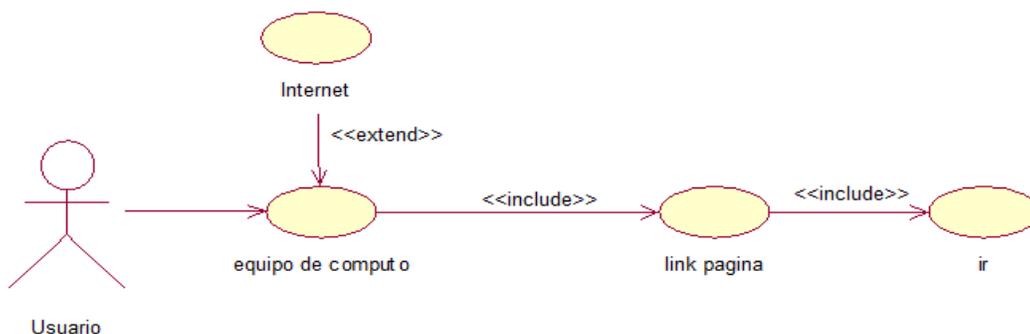


Ilustración 3 Caso de uso Ingresar a página web

El primer requisito funcional es el ingresar a la página web, donde se establecerá una página principal que contendrá las características del entorno y la universidad y un botón que te mandara al entorno virtual, para poder entrar a la página, es necesario contar con internet en el computador.

- Interactuar y manipular el entorno virtual 3d

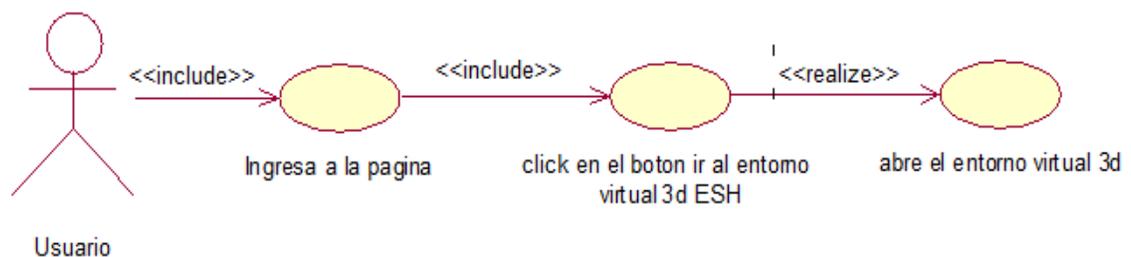


Ilustración 4 caso de uso interactuar y manipular el entorno virtual 3D

El segundo requisito observar como esta creado el entorno virtual, así mismo poder manipularlo desde el teclado brindando la posibilidad de recorrerlo todo de forma manual, para conocer cómo es que está estructurada la universidad.

- Realizar el recorrido

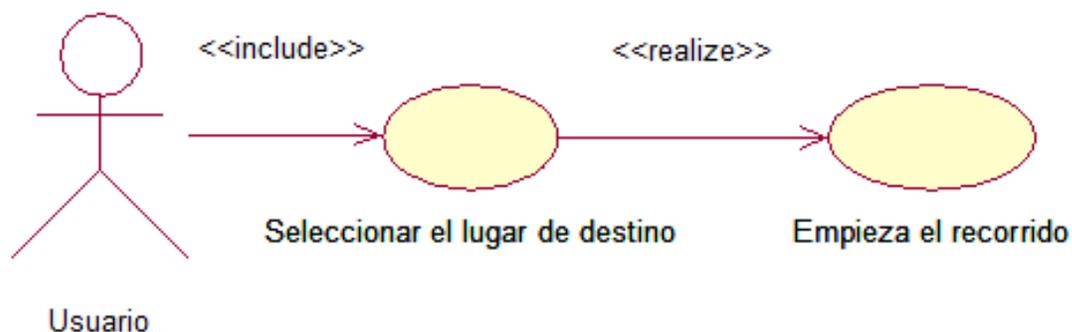


Ilustración 5 Caso de uso Realizar el recorrido

El tercer requisito se encarga de realizar el recorrido automáticamente, esto funciona de modo que el usuario proporcionara el lugar deseado donde se quiere

llegar y el entorno empezara a realizar un recorrido hasta llegar al lugar deseado ocupando la cámara e ir observando el camino que tomo para llegar al destino.

➤ Resultado

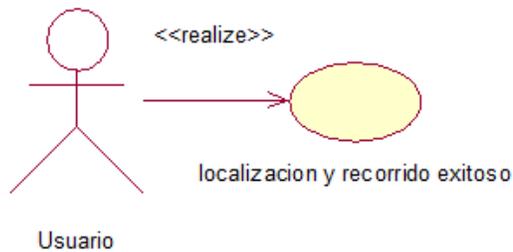


Ilustración 6 Caso de uso resultado

Este requerimiento es el final en la cual dará el resultado del recorrido el cual indica el lugar de destino que el usuario deseaba, así mismo cuando el usuario visite la universidad de forma presencial ya sabrá el recorrido que tiene que hacer para llegar a la oficina o edificio que lo brinda.

5.1.1.9 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

5.1.1.9.1 DEFINICIÓN DE REQUISITOS NO FUNCIONALES

Los requerimientos no funcionales, son restricciones de los servicios o funciones que ofrece el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y las representaciones de datos que se utilizan en las interfaces del sistema.

ID	Requisito	Descripción del requisito	Medio	Prioridad
RNF-01	Plataforma	La página web podrá ser ejecutado en cualquiera de los navegadores web que tengan la configuración 3D.	Chrome, Mozilla.	Alta

Tabla 7 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales, como su nombre lo sugiere, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento.

Para llevar a cabo la ejecución de la página web del entorno virtual 3D es necesario hacer uso de un navegador en donde el usuario pueda interactuar y manipular dicho entorno, en este caso no habría problema en elegir el navegador adecuado ya que los más usados como son el Google Chrome y el Firefox Mozilla tienen la configuración para poder ejecutar archivos con tecnología 3d. Como se sabe en la actualidad existen diferentes navegadores que te permiten navegar en la red de internet que poseen diferentes características para que tenga mayor funcionalidad dependerá de la compatibilidad de la página con los navegadores, si no es así, se tendrá que realizar las configuraciones necesarias.

5.1.2 DISEÑO E INGENIERIA

Se diseño un croquis de la Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo Escuela Superior Huejutla, donde será guardado con extensión. json que es llamado dentro de la página web para poder crear los muros.



Ilustración 7 Diseño del croquis

Utilizando el lenguaje de programación web, html y javaScript se crea la página principal donde el usuario puede adquirir un poco de conocimiento sobre el entorno virtual conocer que es y el objetivo del porque se realizó además de un poco de información acerca de la Universidad Escuela Superior Huejutla.

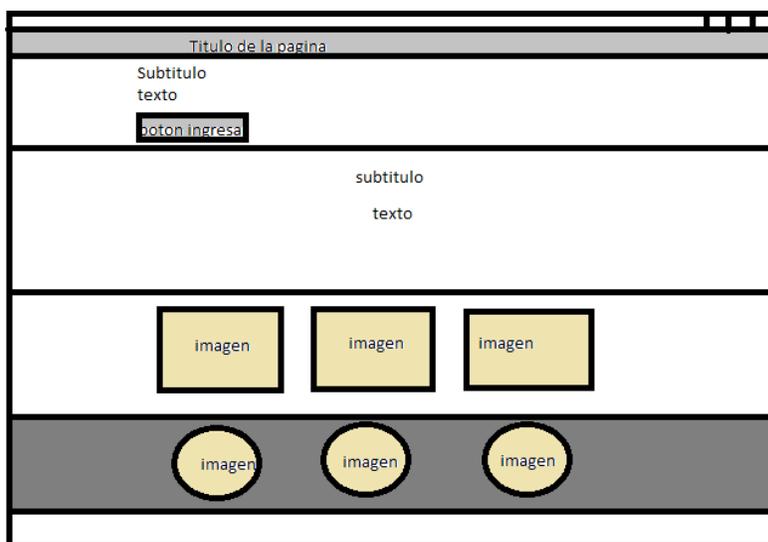


Ilustración 8 Página Principal

Dentro de la página web contendrá un menú con opciones despegables las cuales mandará a diferentes subpáginas relacionadas con el entorno y la Escuela Superior de Huejutla uno de ellas será la que se muestra a continuación en la ilustración 9. En esta se mostrará información acerca del entorno virtual.

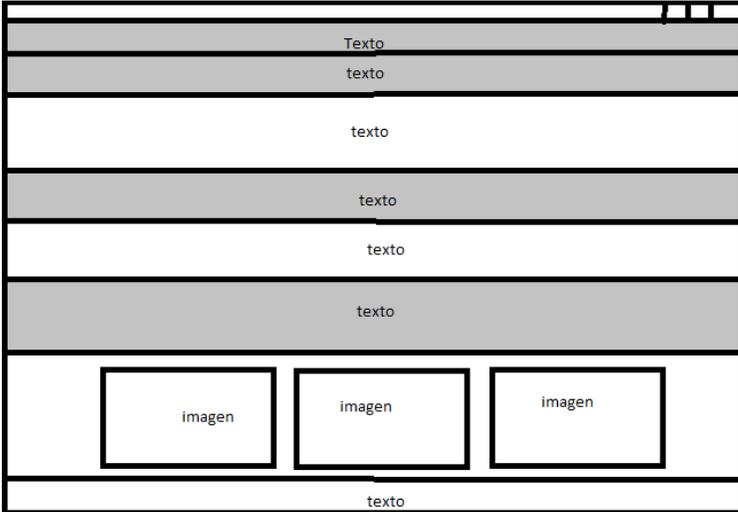


Ilustración 9 Subpágina acerca del entorno virtual.

Otra de la subpágina que contendrá la página principal en su menú será la de ESH en donde se muestra información acerca de la Universidad Escuela Superior Huejutla.

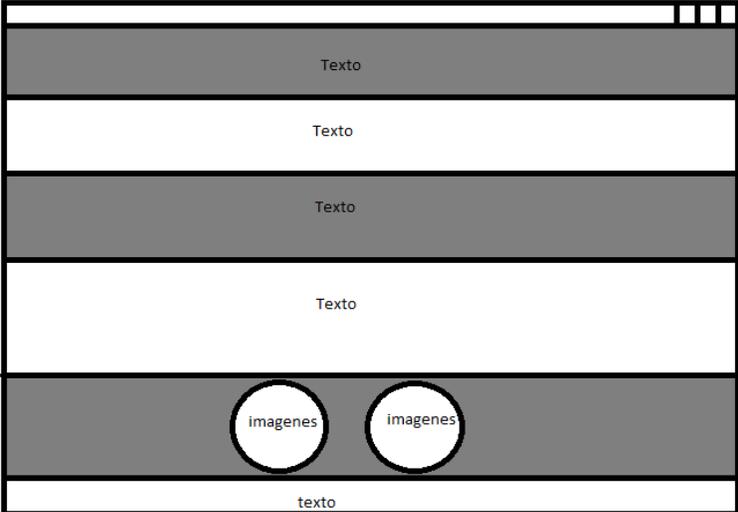


Ilustración 10 Subpágina ESH

Contiene una subpágina de contacto en donde los usuarios pueden observar la dirección de la universidad, así mismo los números de teléfono para establecer una comunicación, por si necesitan información personal y la página web de la universidad para que puedan entrar a ella y conocer todos los servicios que brinda en general.

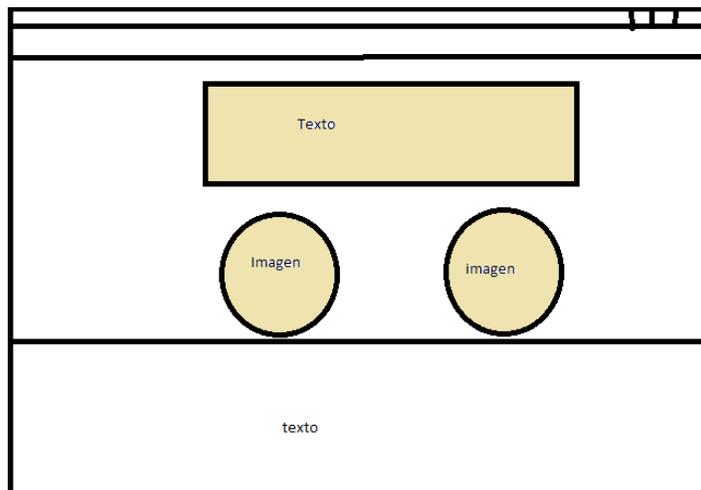


Ilustración 11 Subpágina contacto

En la página del entorno virtual se muestra dos vistas en la vista izquierda se observa el entorno virtual en tiempo real 3D y en la derecha la vista 2D del entorno, realizando los movimientos en las dos vistas, ya que es indispensable para que el usuario tenga la percepción del recorrido para llegar al sitio deseado.

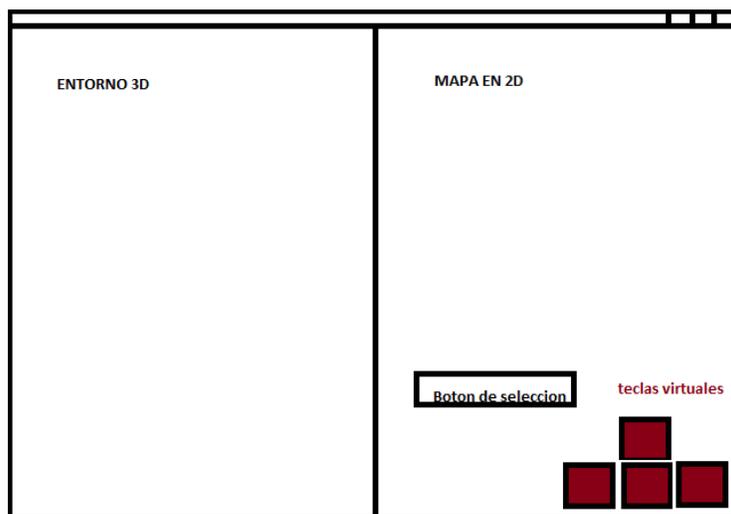


Ilustración 12 Pagina entorno virtual

con three.js y JavaScript ir construyéndolo de forma tridimensional ya que es importante que a la vista del usuario el entorno sea lo más apegado a la realidad.

5.1.3.2 PÁGINA ENTORNO VIRTUAL 3D

Se creó el entorno virtual utilizando diferentes archivos uno de los principales es la librería Three.min.js el cual permite la generación de los muros, así como las texturas.

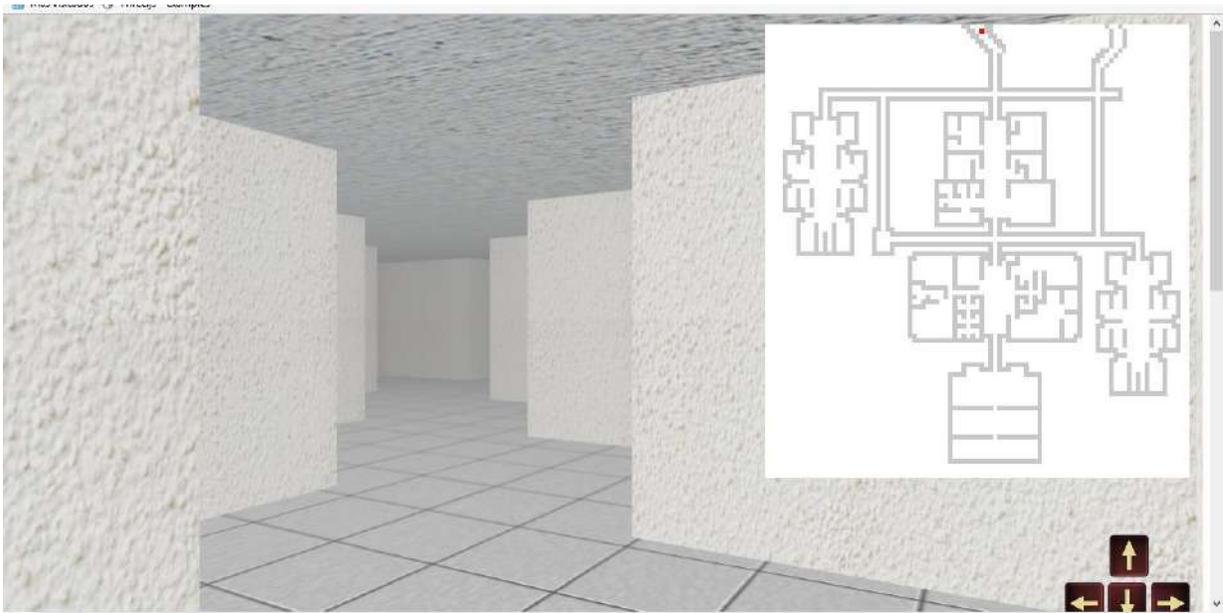


Ilustración 14 Entorno virtual 3D

Para crear el entorno se manda a llamar el archivo .js y se empieza a dar diseño creando una escena y generando el entorno virtual. Como se puede observar en la ilustración 11, como primer lugar se declaran las variables globales que se utilizarán, en donde especifican el tamaño de la página con las variables width y height, y las que se utilizarán en el desarrollo de la codificación, en la parte render = new THREE.WebGLRenderer() esta línea de código renderiza la escena a la hora de ser ejecutada. La línea de código scene = new THREE.Scene(); crea la escena donde se mostrará el entorno virtual, de la misma manera se crea una cámara el cual realiza la interacción y manipulación del entorno, se manda a llamar las funciones

input que permite que se puede utilizar las teclas del right, left, up, down, del teclado y gamehelper realiza una ayuda a la cámara para poder ser mostrada tanto en la vista 3d como en la vista 2d

```
](function() {
    var width = window.innerWidth * 0.995;
    var height = window.innerHeight * 0.995;
    var canvasContainer = document.getElementById("canvasContainer");
    var renderer, camera, scene;
    var input, miniMap, levelHelper, CameraHelper;
    var map = new Array();
    var running = true;

    renderer = new THREE.WebGLRenderer({
        antialias: true
    });

    renderer.setSize(width, height);
    renderer.clear();

    scene = new THREE.Scene();
    scene.fog = new THREE.Fog(0x777777, 25, 1000);

    camera = new THREE.PerspectiveCamera(45, width / height, 1, 10000);
    camera.position.y = 50;

    document.getElementById("canvasContainer").appendChild(renderer.domElement);

    input = new Demonixis.Input();
    //levelHelper = new Demonixis.GameHelper.LevelHelper();
    cameraHelper = new Demonixis.GameHelper.CameraHelper(camera);

    window.addEventListener("resize", function() {
        renderer.setSize(window.innerWidth, window.innerHeight);
    });
}
```

Ilustración 15 Codificación del entorno virtual 3D

En la ilustración 16 se crea la función, function initializeScene() donde se genera el entorno virtual generando el piso, el techo, y los muros proporcionándole una textura, y posición referente a la Universidad Escuela Superior Huejutla.

```
miniMap = new Demonixis.Gui.MiniMap(map[0].length, map.length,
"canvasContainer");

miniMap.create();
```

En esta parte se manda a llamar la función `miniMap` para crear el tamaño del mapa 2D y que sea renderizado junto con el entorno virtual en 3D.

Se crean las variables `loader`, que carga la textura deseada que se le asigne a cada objeto desarrollado en el entorno, así mismo las variables `platformWidth` Y `platformHeight` que establecerán el tamaño del croquis dentro del entorno virtual, y que se ocupara para el piso y el techo tenga la misma dimensión que los muros, se puede observar que se construye el piso asignándole el tamaño del croquis y cargando una textura para que se vea más apegado a la realidad. La línea de código `scene.add(ground)` agrega el piso a la escena.



```
35
36     function initializeScene() {
37         miniMap = new Demonixis.Gui.Minimap(map[0].length, map.length, "canvasContainer");
38         miniMap.create();
39
40         var loader = new THREE.TextureLoader();
41         var platformWidth = map[0].length * 100;
42         var platformHeight = map.length * 100;
43
44         var piso = new THREE.BoxGeometry(platformWidth, 5, platformHeight);
45         var ground = new THREE.Mesh(piso, new THREE.MeshPhongMaterial({
46             map: loader.load("assets/images/textures/ground_diffuse.jpg"),
47         }));
48
49         repeatTexture(ground.material.map, 2);
50
51         ground.position.set(-50, 1, -50);
52         scene.add(ground);
53
54         var techo = new THREE.Mesh(floorGeometry, new THREE.MeshPhongMaterial({
55             map: loader.load("assets/images/textures/roof_diffuse.jpg")
56         }));
57
58         repeatTexture(techo.material.map, 16);
59
60         techo.position.set(-50, 100, -50);
61         scene.add(techo);
62
```

Ilustración 16 Codificación del entorno virtual función `initalizeScene`

El techo es construido de igual forma como el piso y agregado a la escena asignándole una función `repeatTexture` a la imagen para repetirse en el objeto para que no se vea distorsionado. Como siguiente es crear los muros con la librería con `three.js` proporcionándole el tamaño y la textura indicada, se realiza un `for` en donde proporciona las dimensiones que tendrá el entorno virtual así mismo se crea un `if` el cual permite realizar los muros, cuando sea 2 se genera un muro y si es todo lo contrario se genera un espacio. Así mismo donde en el croquis se encuentre la letra

“D” será el posicionamiento inicial de la cámara, esto se puede observar que se posiciona tanto en el mapa 2D como en el 3D.

```

var muroGeometry = new THREE.BoxGeometry(size.x, size.y, size.z);
var muroMaterial = new THREE.MeshPhongMaterial({
  map: loader.load("assets/images/textures/pared3.jpg")
});

repeatTexture(muroMaterial.map, 2);

// Generacion del croquis
for (var y = 0, ly = map.length; y < ly; y++) {
  for (var x = 0, lx = map[x].length; x < lx; x++) {
    position.x = -platformWidth / 2 + size.x * x;
    position.y = 50;
    position.z = -platformHeight / 2 + size.z * y;

    if (x == 0 && y == 0) {
      cameraHelper.origin.x = position.x;
      cameraHelper.origin.y = position.y;
      cameraHelper.origin.z = position.z;
    }

    if (map[y][x] > 1) {
      var wall3D = new THREE.Mesh(wallGeometry, wallMaterial);
      wall3D.position.set(position.x, position.y, position.z);
      scene.add(wall3D);
    }

    if (map[y][x] == "D") {
      camera.position.set(position.x, position.y, position.z);
      cameraHelper.origin.position.x = position.x;
      cameraHelper.origin.position.y = position.y;
      cameraHelper.origin.position.z = position.z;
      cameraHelper.origin.position.mapX = x;
      cameraHelper.origin.position.mapY = y;
      cameraHelper.origin.position.mapZ = 0;
    }

    miniMap.draw(x, y, map[y][x]);
  }
}

```

Ilustración 17 Codificación del entorno virtual generación del entorno

//Luces

```

var directionalLight = new THREE.HemisphereLight(0xFFFFFF,0xE2E4E4 ,1);
directionalLight.position.set(1, 1, 0);
scene.add(directionalLight);

```

Se genera un ambiente de luz que deja observar los objetos que se están creando en el entorno virtual, proporcionando un color de luz para que se vea lo más real posible y la posición donde estará ubicada ya que esto es indispensable para que muestre todo el entorno, ya que si se posiciona de una forma incorrecta solo se mostrara parte del él.

En la siguiente ilustración 18 se crea la función renderizar, lo que causara esta función es dibujar la escena, es decir que todo lo codificado con la librería three.js y JavaScript cobre vida y se represente en la página web.

```
function renderizar() {  
    renderer.render(scene, camera);  
}
```

Ilustración 18 Función renderizar

La función CargarCroquis manda a llamar el croquis del archivo .JSON utilizando Ajax que permite utilizar diferentes tecnologías.

```
244 // Cargar croquis del archivo .json  
245 function CargarCroquis() {  
246     var ajax = new XMLHttpRequest();  
247     ajax.open("GET", "assets/maps/maze3d-1" + ".json", true);  
248     ajax.onreadystatechange = function() {  
249         if (ajax.readyState == 4) {  
250             map = JSON.parse(ajax.responseText);  
251             launch();  
252         }  
253     }  
254     ajax.send(null);  
255 }  
256
```

Ilustración 19 Función CargarCroquis

5.1.3.3 RECORRIDO MANUAL

Para la realización del recorrido manual mediante las teclas del teclado y las teclas digitales de la página virtual se necesita de la función update esta hace que el entorno sea manipulable desde el teclado el cual manda a llamar un archivo. js llamado input.

 Input.js

Ilustración 20 Archivo input funciones del teclado

La función update ocupa la función moveCamera(), lo que realiza es proporcionarle indicaciones a la teclas left, rigth, up, down del teclado mejor conocida teclas de dirección, así mismo le da las mismas indicaciones a las teclas que se muestran dentro del entorno las cuales realizan la misma función manipular la cámara para darle dirección e ir observando el entorno.

```

} //termina init

function update() {
  if (input.keys.up) {
    moveCamera("up");
  } else if (input.keys.down) {
    moveCamera("down");
  }

  if (input.keys.left) {
    moveCamera("left");
  } else if (input.keys.right) {
    moveCamera("right");
  }
}

```

```

// Virtual pad
var params = {
  rotation: 0.05,
  translation: 5
};

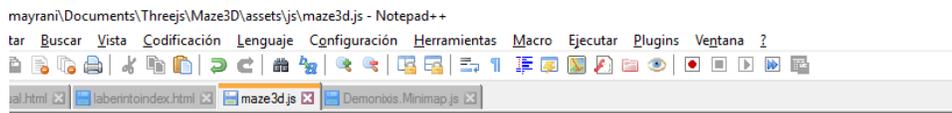
if (input.joykeys.up) {
  moveCamera("up", params);
} else if (input.joykeys.down) {
  moveCamera("down", params);
}

if (input.joykeys.left) {
  moveCamera("left", params);
} else if (input.joykeys.right) {
  moveCamera("right", params);
}
}

```

Ilustración 21 Codificación del entorno virtual función update

En la siguiente imagen se muestra el código donde su función es que la cámara se mueva de un lugar a otro y esto se hace proporcionándole unos parámetros de rotación.



```

mayrani\Documents\Threejs\Maze3D\assets\js\maze3d.js - Notepad++
tar Buscar Vista Codificación Lenguaje Configuración Herramientas Macro Ejecutar Plugins Ventana ?
[Icons]
al.html [x] laberintoindex.html [x] maze3d.js [x] Demonaxis Minimap.js [x]

function moveCamera(direction, delta) {
  var collides = false;
  var position = {
    x: camera.position.x,
    z: camera.position.z
  };
  var rotation = camera.rotation.y;
  var offset = 50;

  var moveParamaters = {
    translation: (typeof delta != "undefined") ? delta.translation : cameraHelper.translation,
    rotation: (typeof delta != "undefined") ? delta.rotation : cameraHelper.rotation
  };
}

```

Ilustración 22 Codificación del entorno virtual función movecamera

Dentro de la misma función se crea un switch para darle dirección a las teclas del teclado realizando con una función matemática y aplicándole una rotación y translación para que su movimiento sea de manera libre.

En las siguientes líneas de código que se muestran en la ilustración 23 describen la posición actual en el croquis de la cámara, así mismo la siguiente posición y permanecer dentro en donde se utiliza el archivo de Helpercamara en donde se le asigna transformaciones diferentes a la cámara las cuales son (rotación, traslación y la posición origen. De la misma manera le proporciona la dirección al cubo del mapa en 2D y crea una condición la cual cuando la cámara toque pared mandara un sonido indicándole al usuario.

```

// posicion actual en el mapa
var tx = Math.abs(Math.floor(((cameraHelper.origin.x + (camera.position.x * -1)) / 100)));
var ty = Math.abs(Math.floor(((cameraHelper.origin.z + (camera.position.z * -1)) / 100)));

// siguiente posicion
var newTx = Math.abs(Math.floor(((cameraHelper.origin.x + (position.x * -1) + (offset)) / 100)));
var newTy = Math.abs(Math.floor(((cameraHelper.origin.z + (position.z * -1) + (offset)) / 100)));

// quedarse en el mapa
if (newTx >= map[0].length) {
    newTx = map[0].length;
}
if (newTx < 0) {
    newTx = 0;
}
if (newTy >= map.length) {
    newTy = map.length;
}
if (newTy < 0) {
    newTy = 0;
}

if (collides == false) {
    camera.rotation.y = rotation;
    camera.position.x = position.x;
    camera.position.z = position.z;

    miniMap.update({
        x: newTx,
        y: newTy
    });
} else {
    document.getElementById("bumpSound").play();
}

```

Ilustración 23 Codificación del entorno virtual función movecamera

5.2 FASE 2.

5.2.1 CONSTRUCCION.

5.2.1.1 DIBUJAR EL RECORRIDO

Para trazar el recorrido de cada una de las instancias de la Escuela Superior De Huejutla se tuvo que editar el mapa del croquis de este como se muestra en la siguiente ilustración, entonces los 1 son los espacio, el camino del croquis y 2 las paredes y “A” será la ruta que se dibujara en el mapa 2D.

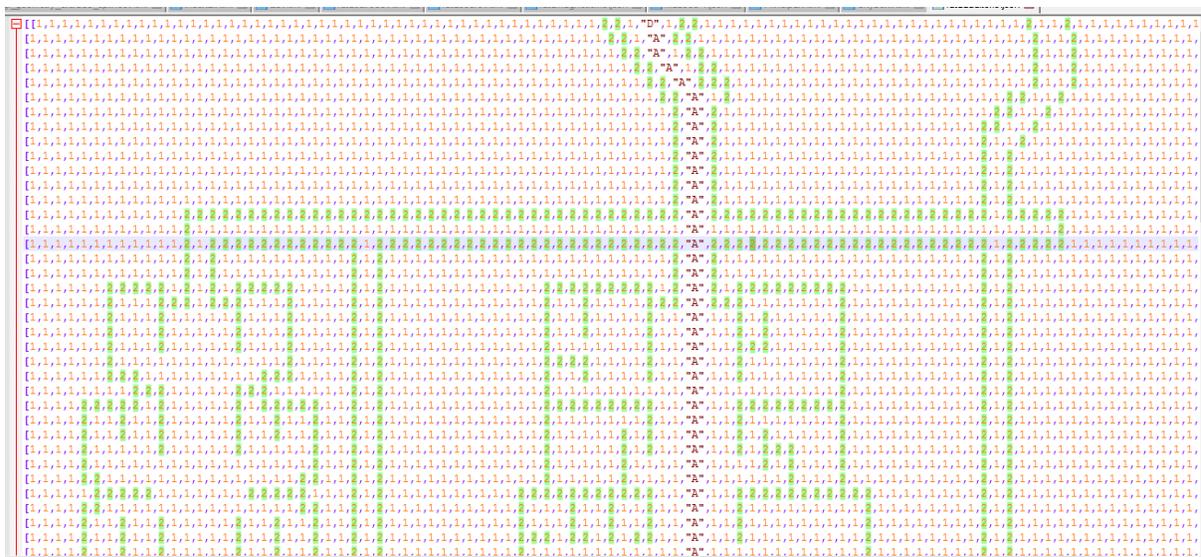


Ilustración 24 Creación de rutas

Para poder dibujar la ruta se crea una función llamada ruta, donde dentro de ella se crea un switch para poder llamar las rutas creadas desde el botón tipo select que se crea para que el momento que se selecciona una instancia se muestre en el mapa 2D. Para poder posicionar de una manera más fácil se crea un div y dentro de él, se crea el botón, así mismo al botón se le va colocando cada una de las instancias que el usuario podrá seleccionar.

```

33 <!-- BOTON PARA SELECCIONAR -->
34 <div id="divselect" >
35
36
37 <select name="Rutas" id="Rutas" size="1" width="1px" onchange="javascript:rutas();" >
38 <option value="0">Selecciones una área a visitar</option>
39 <option value="1">Direccion</option>
40 <option value="2">Secretaria</option>
41 <option value="4">Auditorio</option>
42 <option value="3">Modulo B</option>
43 <option value="4">Modulo A</option>
44 <option value="4">Coordinacion de Investigacion y Posgrado</option>
45 <option value="4">Subdireccion</option>
46 <option value="4">Becas</option>
47 <option value="4">Sala de magnetismo</option>
48 <option value="4">Sala de maestro</option>
49 <option value="4">Sala Audiovisual</option>
50 <option value="4">Coordinacion de Ciencias Computacionales</option>
51 <option value="4">Biblioteca</option>
52 <option value="4">Sociedad de alumnos</option>
53 <option value="4">Centro de Autoaprendizaje de idiomas</option>
54 <option value="4">Centro de computo academico</option>
55 <option value="4">Vinculacion</option>
56 <option value="4">Administracion Escolar</option>
57 <option value="4">Coordinacion de Bachillerato</option>
58 <option value="4">Servicio Medico Universitario</option>
59 <option value="4">Coordinacion de medicina</option>
60 <option value="4">Coordinacion de enfermeria</option>
61 <option value="4">Coordinacion de derecho</option>
62 <option value="4">Coordinacion de administracion</option>
63 <option value="4">Trabajo Social</option>
64 <option value="4">Educacion Continua</option>
65 <option value="4">Extension de la cultura y el deporte</option>
66 <option value="4">Planeacion</option>
67 <option value="4">Control del Personal</option>
68 <option value="4">Servicio social y practicas profesionales</option>
69 <option value="4">Laboratorio Especializado</option>
70 <option value="4">Aula de computo</option>

```

Ilustración 25 Creación del boton select

5.2.1.2 PAGINA WEB

Para brindarle una mejor presentación al entorno 3d se crea una página web donde el usuario podrá conocer más información acerca de este, así mismo de la universidad. Para esto se necesitó de la herramienta html5 para crear la página web y css para darle un diseño. Dentro del head se mandan a llamar los diferentes archivos css, que permitirán proporcionarle un diseño a la pagina web.

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="es">
3 <head>
4 <title> EV3D ESH </title>
5 <meta charset="UTF-8" >
6 <meta name="viewport" content="width=device-width, user-scalable=no, initial-scale=1,
7 maximun-scale=1,minimum-scale=1">
8 <link rel="stylesheet" media="screen" href="entorno/css/estilos.css" /> <!-- ES la ruta del archivo de estilos css -->
9 <link rel="stylesheet" media="screen" href="entorno/css/fontello.css" />
10 <link rel="stylesheet" media="screen" href="entorno/css/menu.css" />
11 <link rel="stylesheet" media="screen" href="entorno/css/banner.css" />
12 <link rel="stylesheet" media="screen" href="entorno/css/blog.css" />
13 <link rel="stylesheet" media="screen" href="entorno/css/info.css" />
14 </head>

```

Ilustración 26 Elaboración de la página web

Como se puede observar se crean en la ilustración 26, se crean diferentes archivos css que permiten proporcionarle un diseño a cada una de las secciones que contendrá la página.

Esta página web se crea por medio de secciones que permiten poder organizar la información que se plasmara en ella. Utiliza diferentes etiquetas uno de ellas es <div> el cual es utilizado para poder posicionar la información dentro de la página. Las etiquetas <p> permiten agregarle un párrafo, así mismo las etiquetas <h1,h2,h3,h4> permiten dimensionar el tamaños de los títulos y subtítulos que contendrá esta página web.

```
30
31 <main>
32   <section id="banner">
33     
34     <div class="contenedor">
35       <h2>EV3D DE LA ESCUELA SUPERIOR HUEJUTLA</h2>
36       <p>¿Quieres conocer el entorno virtual?</p>
37       <a class="icon-up-hand" href="index2.html">Ingresar</a>
38     </div>
39   </section>
40
41   <section id="bienvenidos">
42     <h2>¡BIENVENIDOS!</h2>
43     <p>Una pagina web donde podras experimentar, manipulando y recorriendo la univ
44       Superior Huejutla de forma virtual y real en base a la tecnologia 3D.</p>
45   </section>
46
47   <section id="blog">
48     <h3>EXPERIMENTA EL ENTORNO VIRTUAL 3D</h3>
49     <div class="contenedor">
50       <article>
51         
52         <h4>Tecnologia implementada</h4>
53       </article>
54
55       <article>
56         
57         <h4>Observa la ruta</h4>
58       </article>
59
60       <article>
61         
62         <h4>Recorre el entorno</h4>
63       </article>
64     </div>
65   </section>
```

Ilustración 27 Creación de las secciones de la pagina

De la misma manera utiliza la etiqueta para insertar imágenes que se quieran visualizar en la página. gracias a estas etiquetas el proceso de creación de la página web va tomando forma y se llega al resultado deseado. Para después poder implementar el entorno virtual.

Crea un menú que enlaza a diferentes paginas las cuales contendrán información acerca del entorno y de la universidad en general. Para la realización de este se necesitó la utilización de etiquetas <a> que enlaza a otras páginas de internet dentro de la misma página web. En este caso serán 3 las cuales son : Acerca del EV3D, ESH y Contacto .

```

15
16 <body>
17 <header>
18 <div class="contenedor">
19 <h1 class="icon-desktop">ENTORNO VIRTUAL 3D UAEH "ESH" </h1>
20 <input type="checkbox" id="menu-bar">
21 <label class="icon-menu" for="menu-bar"></label>
22 <nav class="menu">
23 <a class="icon-home" href="Principal.html">Inicio</a>
24 <a class="icon-article" href="acercade.html">Acerca del EV3D</a>
25 <a class="icon-college" href="ESH.html"> ESH</a>
26 <a class="icon-info" href="contacto.html">Contacto</a>
27 </nav>
28 </div>
29 </header>
30

```

Ilustración 28 Menú de la pagina

De la misma manera se utiliza la etiqueta <footer> que representa un pie de página, donde estará los link de las redes sociales de la universidad representados en iconos.

```

87 <footer>
88 <div class="contenedor">
89 <p class="copy">EV3DESH <small>copy; 2017</small></p>
90 <div class="sociales">
91 <a class="icon-facebook-squared" href="https://www.facebook.com/UAEH.ESHOFICIAL"></a>
92 <a class="icon-globe" href="https://www.uaeh.edu.mx"></a>
93 <a class="icon-twitter" href="https://twitter.com/uaeh_huejutla"></a>
94 <a class="icon-youtube" href="https://www.youtube.com/channel/UCq-Xqs5PqAq4T1rB4N18wqw"></a>
95
96
97 </div>
98 </div>
99 </footer>
100
101 </body>
102 </html>

```

Ilustración 29 Creación del pie de pagina

CAPITULO 6. RESULTADOS

6.1 PÁGINA WEB.

La página web permite saber información acerca del entorno virtual, contiene un botón “Ingresar” al momento de dar clic te manda al entorno virtual.



Ilustración 30 Página principal

En la parte superior contiene un icono que despliega un menú donde se puede conocer más información sobre el entorno. Cuando se da clic en la opción inicio este, te manda a la página principal.



Ilustración 31 Menú

Si selecciona la opción Acerca del EV3D manda a la página que se muestra a continuación en la ilustración 32. Esta página se conoce información acerca del entorno ¿Qué es?, las herramientas con las que se construyó y su importancia.



Ilustración 32 Subpágina Acerca del EV3D

Si se selecciona la opción ESH se abrirá una página con información acerca de la Universidad Escuela Superior Huejutla, su historia, misión y visión.



Ilustración 33 Subpágina ESH

Cuando se da clic en la opción del menú contacto se abrirá una página con información acerca de la dirección de la Universidad Escuela Superior Huejutla, el número de teléfono, para que el usuario pueda comunicarse y recibir información.



Ilustración 34 Subpágina contacto

Cada una de las paginas tiene una sección para poder enlazarse con las paginas principales de la universidad como:

- Facebook.
- Twitter.
- Youtube
- Página Web.



Ilustración 35 Pie de pagina

6.2 ENTORNO VIRTUAL

Este entorno permite interactuar y poder conocer toda la universidad de manera virtual y en 3D dentro de una pagina web. Junto con las teclas de dirección del teclado y las digitales, se puede manipular hacia cualquier dirección y así poder observar conforme al mapa 2D que se encuentra en la parte derecha de la página web.



Ilustración 36 Resultado Entorno Virtual

6.2.1 DIBUJAR LA RUTA

Para trazar la ruta el usuario tiene que dar clic en el botón “Selecciona un área a visitar” en el aparecerán las áreas con las que cuenta la universidad, al momento de dar clic la ruta se dibujara en al mapa 2D que se muestra en la esquina superior derecha.

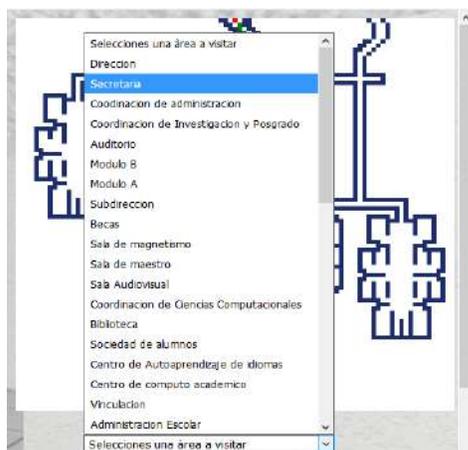


Ilustración 37 Botón para seleccionar el área

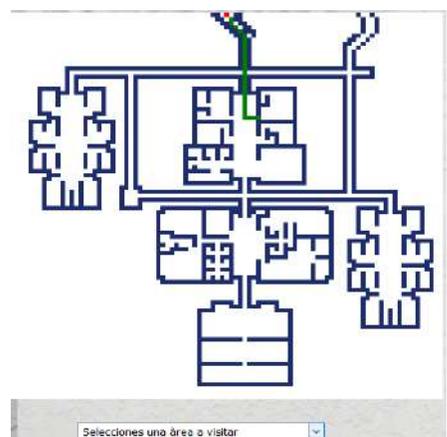


Ilustración 38 Dibujo de la ruta

6.3 TRABAJO A FUTURO.

Uno de las mejoras a futuro que se pretende implementar al entorno virtual 3d son:

1. Integrar texturas más realistas.
2. Llevar a cabo un control estadístico de las áreas visitadas.
3. Brindan información de áreas, horarios y los diferentes servicios que brinda la universidad.
4. Automatizar el recorrido.
5. Agregar objetos tridimensionales que se apeguen a la realidad del espacio.

CAPITULO 7 CONCLUSION.

Con el objetivo de implementar la tecnología 3D web y poder llevarla a la práctica se pensó en la realización de este proyecto haciendo uso de la librería three.js ya que gracias a ella se puedan generar diferentes entornos virtuales 3D que permitan a la sociedad poder conocer un espacio de manera virtual y así mismo poder interactuar con él. Este entorno brinda la posibilidad al usuario de conocer las áreas con las que cuenta la Escuela Superior Huejutla para poder identificarlas y al momento de visitar la universidad tengan el conocimiento de saber dónde se encuentran.

Para llevar a cabo el buen funcionamiento del entorno y su realización se hizo uso de la librería three.js que es creada con el lenguaje JavaScript que crea y muestra gráficos animados en 3D y 2D por medio de un navegador web. Así mismo de los lenguajes de programación JavaScript y HTML5 que complementa la construcción de este entorno.

Toda investigación documentada fue de mucha ayuda para llevar a cabo este proyecto, porque de esas investigaciones se sustentaron los resultados que se obtuvieron en la elaboración y desarrollo del entorno.

Una de las ventajas de la creación del entorno es que es realizado para sitios web en donde el usuario desde su casa por medio del internet podrá poder interactuar con las instalaciones de la universidad sin estar presente físicamente. Otra ventaja es que gracias al manejo de archivos se puede generar cualquier entorno, ya sea de una empresa, un hospital u otra institución educativa y poder proporcionarle cualquiera de las herramientas que permite la librería, como texturas objetos cámaras, animaciones etc.

En conclusión se puede decir con certeza que el desarrollo de este entorno fue algo complejo ya que como primera instancia se tuvo que realizar una investigación profunda y conocer todo acerca de la librería utilizada y la tecnología 3D para así poder llevarlo a la práctica, pero al final los resultados brindaron beneficios ya que actualmente se tiene un 90% de la construcción, es importante mencionar que existe trabajo a futuro que permitirá enriquecer el entorno y poder complementarlo para que se pueda implementar lo pronto posible a la sociedad y puedan a utilizarlo para cubrir sus necesidades conforme a la ubicación de áreas de la Escuela Superior De Huejutla.

El poder construir el entorno fue una experiencia única ya que me brindo la posibilidad de tener una gran visión en donde se puede utilizar, y así ir generando más proyectos referentes a este, gracias a las herramientas que se aprendieron a utilizar.

BIBLIOGRAFÍA

- Actualidad en la salud. (8 de Octubre de 2016). *Estudiantes desarrollan ambientes virtuales 3D para apoyar área médica de Universidad de Zacatecas*. Obtenido de <http://www.salud.carlosslim.org/estudiantes-desarrollan-ambientes-virtuales-3d-para-apoyar-area-medica-de-universidad-de-zacatecas/>
- Albacete, A. &. (2009). Desarrollo de nuevos entornos virtuales 3D para la evaluación de memoria espacial en humanos. *Escuela Politécnica Superior*, 158.
- Bellman, R. (1978). *An introduction to artificial intelligence: can computers think?* San Francisco: Boyd & Fraser Publishing Company .
- Birn, J. (2000). "Técnicas de Iluminación y Render (Diseño y Creatividad)". En J. Birn, *"Técnicas de Iluminación y Render (Diseño y Creatividad)"* (págs. 120-122). Barcelona España: Anaya Multimedia-Anaya Interactiva.
- C., A. (2012). Usabilidad de entornos virtuales 3D colaborativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Tecnocientífica URU*, 45.
- Comunicación & Pedagogía. (2015). *The Education District. Un entorno virtual 3D para el aprendizaje y la gamificación de actividades educativas*. Obtenido de The Education District. Un entorno virtual 3D para el aprendizaje y la gamificación de actividades educativas: <http://www.centrocp.com/education-district-un-entorno-virtual-3d-para-el-aprendizaje-y-la-gamificacion-de-actividades-educativas/>
- Desarrollo web. (SF de SF de SF). *Historia de JS*. Obtenido de Historia de JS.: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/491.php>.
- ecured. (SF de SF de SF). *Gráficos 3D*. Obtenido de Gráficos 3D.: [www.ecured.cu/index.php/Gr%C3%A1ficos 3D por computadora](http://www.ecured.cu/index.php/Gr%C3%A1ficos%203D%20por%20computadora).
- Espacio 3D . (2011). *Autodesk 3ds Max*. Obtenido de Autodesk 3ds Max: <http://espacio3d.weebly.com/1/category/animacion%203d42da037222/1.html>
- Eva Cerezo, S. B. (2010). Agentes virtuales 3D para el control. *Análisis e Investigación en IPO*, 10.
- F.Manuel. (21 de Marzo de 2013). *Convierte cualquier página web en un juego 3D, un experimento de Chrome*. Obtenido de GENBETA: <https://www.genbeta.com/navegadores/convierte-cualquier-pagina-web-en-un-juego-3d-un-experimento-de-chrome>
- Flores, G. (2013). Mundos Virtuales, nuevas generaciones y nuevas formas de socialización. *Paakat. Revista de tecnología y sociedad*.

- Garcia, T. R. (2011). E-learning en mundos virtuales 3D una experiencia educativa en Second Life. *Icono14*, 20.
- Giraldo, S. P. (2012). Diseño de un Modelo 3D del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid con Realidad Virtual. *Información tecnológica*, 10.
- Github. (SF de SF de SF). *TDL*. Obtenido de TDL.: <https://github.com/greggman/tdl>.
- González, J. C. (2011). Entornos Virtuales 3D, Alternativa Pedagógica para el Fomento del Aprendizaje Colaborativo y Gestión del Conocimiento en Uniminuto. *Formacion Universitaia*, 10.
- Herrera Garcia V. & Romero, R. (2006). *Realidad Virtual Antecedentes* . Obtenido de Realidad Virtual Antecedentes : <http://member.tripod.com/~ixjordana/Rvantec.htm>
- ISEAS.Coop. (2008). INTERNET 3D, Análisis prospectivo de las potenciales aplicaciones asociadas a los mundos virtuales. *Internet 3D e-service*, 79.
- Lucet, P. A. (2005). Observatorio de visualización,ixtli instalación de realidad virtual de la UNAM. *Revista Digital Universitaria*, 7.
- M, A. R. (200). Applying artificial intelligence to virtual reality. *Intelligent Virtual Environments*.
- Michele, D. (2007). Brave new (interactive) worlds: A review of the design affordances and constraints of two 3D virtual worlds as interactive learning environments. *Interactive Learning Environments*, 121-137.
- Navarro, G. V. (2011). Mundos virtuales educativos: Una estrategia de aprendizaje para nativos digitales. *Mundos virtuales educativos*, 20.
- Neopixel. (s.f.). *Iluminacion*. Obtenido de Iluminacion.: www.neopixel.com.mx.
- Romero, V. (2009). Creación de un entorno 3D para la simulación de tráfico urbano. *Universidad Carlos III de Madrid repositorio institucional e-Archivo*, 101.
- Roosendaal, T. S. (s.f.). El oficial Blender. En S. S. Ton Roosendaal, *El oficial Blender 2.3 La suit abierta de creacion 3d* (pág. 466).
- Samperio, G. A. (2001). Espacios virtuales de experimentacion corporativa; Caso de estudio: Laboratorio virtual de cinematica. *Centro de investigación en tecnologías de información y sistemas*, 145.
- Sbretchs, M. C. (2002,). *Using virtual environments as training simulators: Measuring*. Handbook of Virtual Environments Environments: Lawrence Erlbaum Associates 403-415.
- Senges, M. (2007). Second Life. *UOC*.

- Simón C. González, F. M. (2013). Mundos Virtuales, nuevas generaciones y nuevas formas de socialización. *Paakat. Revista de tecnología y sociedad*, 20.
- Students.Science. (SF). *Historia de WebGL*. Obtenido de Historia de WebGL.
- Sun, K. C. (2011). A case study on building web3D virtual reality and its applications to joyful learning. *Digital Content, Multimedia Technology and its Applications (IDCTA)*.
- Tendencias informaticas. (13 de Mayo de 2010). *Un modelo para entorno virtuales 3d potencia la colaboracion durante el aprendizaje*. Obtenido de Un modelo para entorno virtuales 3d potencia la colaboracion durante el aprendizaje: http://www.tendencias21.net/Un-modelo-para-entornos-virtuales-3D-potencia-la-colaboracion-durante-el-aprendizaje_a4436.html
- TREJO, A. (2006). *Virtualización de las exhibiciones interactivas del museo virtual 3D el rehilete caso de estudio: La cabina de radio*. Pachuca de Soto,Hgo.
- UNAM. (2016). *Entornos virtuales tridimensionales*. Obtenido de Entornos Virtuales Tridimensionales (EV3D): <http://suayed.acatlan.unam.mx/ev3d.html>
- Valencia, M. &. (2007). Análisis, diseño e Implementación de un software para visitas virtuales 3D interactivas por instalaciones de la Universidad Tecnológica de Pereira. *Universidad Tecnologica Pereira*, 30.
- WebGLFrameworks. (SF de SF de SF). *Lista de librerías*. Obtenido de Lista de librerías: <http://webglframeworks.org>.

ANEXOS.

		Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
26	Documentación	20%																
27		P																
28		R																
29	1- Introducción 1%	%																
30		P																
31		R																
32	2- Estado del arte 4%	%	2%	1%	1%													
33		P																
34		R																
35	3- Marco teórico 2.5%	%		2%	0.50%													
36		P																
37		R																
38	4- Marco metodológico 2.5%	%			2%	0.50%												
39		P																
40		R																
41	5- Desarrollo 5.5%	%				0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	1%	1%	0.50%	0.50%	0.50%				
42		P																
43		R																
44	6- Resultados 1.50%	%													1%	0.50%		
45		P																
46		R																
47	7- Conclusión 1.50%	%														1.50%		
48	8- Bibliografía 0.50%	P																
49		R																
50		%																
51	9- Anexos 1%	P															0.50%	
52		R																
53		%															1%	
54		P																
55	Metodología Espiral	80%																
56	Fase 1 50%																	
57	1- Objetivos 5%	P																
58		R																
59		%	5%															
60	2- Analisis de riesgo 7%	P																
61		R																
62		%	5%	2%														
63	3- Desarrollar, verificar y validar 30%	P																
64		R																
65		%			4%	4%	4%	4%	4%	5%	5%							
66	4- Planificar 1%	P																
67		R																
68		%								5%	3%							
69	Fase 2 30%		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
70		P																
71	1- Objetivos 4%	R																
72		%										4%						
73	2- Analisis de riesgo 6%	P																
74		R																
75		%										2%	4%					
76	3- Desarrollar, verificar y validar 15%	P																
77		R																
78		%										5%	5%	3%	2%			
79	4- Planificar 5	P																
80		R																
81		%														5%		
82		P																