



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN  
INTERACTIVA DEL DIRECTORIO GLOBAL DE LA FIEC,  
ZONAS PRINCIPALES DE LA ESPOL CON SENSOR DE  
PROXIMIDAD INTEGRADO PARA LA DETECCIÓN  
USUARIOS”**

**INFORME DE MATERIA INTEGRADORA**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN TELEMÁTICA**

**KLEBER MAURICIO ARREAGA BORJA**

**STEVEN JHONNY ALVARADO SUAREZ**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**AÑO: 2016**

## DEDICATORIA

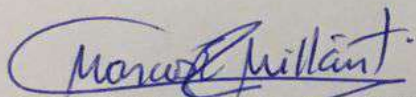
Dedico el presente trabajo a mi madre por ser una madre ejemplar, por cuidarme y enseñarme los valores y el respeto que debe de tener una persona, a mi Papa por darme su apoyo siempre que lo requerí y sus buenos consejos. A mis hermanas por darme su apoyo Incondicional y buenos ejemplos, a mis compañeros politécnico por hacer de esta etapa de estudio lo más placentero al compartir con ellos y a toda mi familia que creyó en mí.

**Kleber Mauricio Arreaga Borja**

Primero que nada dedico el presente trabajo a dios por haberme permitido llegar a este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres por darme su apoyo continuo, y por ultimo a mi esposa e hija por ser mi motivación para seguir adelante.

**Steven Jhonny Alvarado Suarez**

## TRIBUNAL DE EVALUACIÓN



Msc. Marcos Millan

PROFESOR EVALUADOR

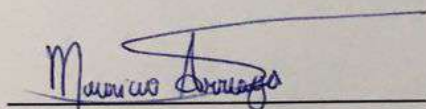


Msig. Adriana Collaguazo

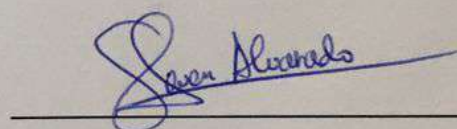
PROFESOR EVALUADOR

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y damos nuestro consentimiento para que la ESPOLE realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”.



Kleber Mauricio Arreaga Borja



Steven Jhonny Alvarado Suárez

## **RESUMEN**

El presente proyecto consiste en el Desarrollo e Implementación de una aplicación que será capaz de mostrar las rutas en 2D y luego las escenas en 3D de los lugares de la FIEC tales como aulas, laboratorios, grupos estudiantiles y oficinas de profesores. Logrando así minimizar el tiempo de búsqueda de los sitios requeridos, la aplicación contara con un sensor de movimiento el cual ayudara al inicio de la misma, además de otorgar un recuerdo fotográfico de un fotomontaje del usuario con los lugares principales de la ESPOL.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	ii
TRIBUNAL DE EVALUACIÓN .....	iii
DECLARACIÓN EXPRESA .....	iv
RESUMEN.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
CAPÍTULO 1.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Problemática .....	2
1.2.1 Causas.....	3
1.2.2 Efectos .....	3
1.2.3 Delimitación del problema .....	4
1.3 Objetivos .....	4
1.3.1 Objetivo General .....	4
1.3.2 Objetivos específicos .....	5
CAPÍTULO 2.....	6
2. METODOLOGÍA Y DISEÑO .....	6
2.1 Fundamentos teóricos .....	6
2.2 Herramientas de Desarrollo .....	7
2.3 Análisis de la solución .....	8
2.3.1 Criterios para la selección de la solución.....	8
2.3.2 Evaluación de la solución.....	9
CAPÍTULO 3.....	11
3. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN .....	11
3.1 Implementación de escenas en 3d .....	11

3.1.1 Desarrollo de Planos 2D.....	11
3.1.2 Desarrollo de Diseño en 3D .....	14
3.1.3 Creación de Escenas en 3d .....	21
3.2 Diseño de Página WEB .....	23
3.2.1 Modelo de datos.....	23
3.2.2 Interfaz gráfica .....	24
3.3 Diseño de Aplicación móvil .....	34
3.3.1 Comunicación del sensor de proximidad con la aplicación móvil.....	34
3.3.2 Fotomontaje .....	34
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	36
BIBLIOGRAFÍA .....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Plano 2D Edificación 16ab.....	11
Figura 3.2: Plano 2D Edificación 16c.....	12
Figura 3.3: Plano 2D Edificación Cisco .....	12
Figura 3.4: Plano 2D Edificación 16c.....	13
Figura 3.5: Plano 2D Edificación 24ab.....	13
Figura 3.6: Diseño de Paredes .....	14
Figura 3.7: Pantalla 3D Warehouse .....	15
Figura 3.8: Edificio 24ab Vista frontal .....	16
Figura 3.9: Edificio 24ab Vista Lateral .....	16
Figura 3.10: Edificio 16c Vista 1 .....	17
Figura 3.11: Edificio 16c.....	17
Figura 3.12: Edificación Bloque Cisco .....	18
Figura 3.13: Edificación Cisco Vista 2 .....	18
Figura 3.14: Edificación 16ab vista 1 .....	19
Figura 3.15: Edificación 16ab vista 2 .....	19
Figura 3.16: Edificio 15A.....	20
Figura 3.17: Edificio 15A vista interior .....	20
Figura 3.18 Configuración escenas.....	21
Figura 3.19 Agregar Escenas.....	22
Figura 3.20 Creación de Video .....	22
Figura 3.21 Configuración del Video.....	23
Figura 3.22 Modelo de Base de Datos .....	23
Figura 3.23 Pantalla Principal Aplicación .....	24
Figura 3.24: Aulas ruta .....	25
Figura 3.25: Aula ruta 2.....	26
Figura 3.26 Aula ruta 3.....	26
Figura 3.27 Aula imagen aplicación .....	27
Figura 3.28 Profesores ruta 1.....	27
Figura 3.29 Profesores ruta 2.....	28
Figura 3.30 Profesores Ruta 3 .....	28
Figura 3.31 Profesores escena.....	29
Figura 3.32 Laboratorio ruta 1.....	29
Figura 3.33: Laboratorio Ruta 2 .....	30
Figura 3.34 Grupo estudiantiles ruta 1.....	30
Figura 3.35 Grupos Estudiantiles ruta 2 .....	31
Figura 3.36 Grupo estudiantiles ruta 3.....	31
Figura 3.37 Grupo Estudiantiles Escena .....	32
Figura 3.38 Zonas principales ruta 1.....	32
Figura 3.39 Zonas principales ruta 2.....	33



Figura 3.40 Zonas principales ruta 3..... 33  
Figura 3.41 Zonas principales ruta 4..... 34

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Criterios Selección de Solución.....	9
-----------------------------------------------	---

## CAPÍTULO 1

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Antecedentes

Las aplicaciones móviles interactivas han tenido un creciente auge, debido a la disminución de los costos de los dispositivos y la evolución de las tecnologías móviles, los cuales han permitido aumentar el número de usuarios [1], Siendo esto posible fundamentalmente por el avance tecnológico de los terminales móviles. Llevándose a cabo a partir de la aparición del Smartphone y Tablet, los cuales han ayudado al desarrollo de aplicaciones móviles de manera fundamental, al ser estos dispositivos diseñados especialmente para poder andar por Internet de manera sencilla y eficaz, para comprobar esto se han realizado estudios para observar el impacto que ocasiona en los usuarios.

Dando como resultado de lo antes planteado, información importante que indica que el 47% de las personas con acceso a Internet declara haber navegado alguna vez a través de su teléfono móvil [2] haciendo a los teléfonos móviles conjuntamente con las aplicaciones de vital importancia para la adquisición de información.

En ese mismo orden de ideas, en general esto permite que las aplicaciones y servicios móviles sean las áreas de mayor crecimiento por razones como La innovación de estas [2] , las cuales suplen una necesidad que tiene el usuario, además de facilitar o brindan una asistencia específico a las personas que manejan la app.

Por lo tanto, la demanda de aplicaciones para consumidores de diferentes edades hace que la interacción entre el dispositivo y el usuario sea de gran importancia en una aplicación móvil. Se han realizado estudios en los cuales se demuestran que los procesos interactivos facilitan el aprendizaje, los cuales fueron probados en varios estudiantes, determinando que un tradicional vídeo a menudo deja al estudiante

como un espectador pasivo, mientras que un vídeo interactivo se acoplará con el estudiante y a la demanda de interacciones, activando de esta manera el estudiante [3].

De igual forma que la interacción, también en el desarrollo de aplicaciones móviles es importante considerar los recursos que posee el dispositivo donde se va a correr la aplicación, ya que este permite soportar a la funcionalidad de esta, la cual es creada con un conjunto de requisitos mínimos de hardware para su correcto funcionamiento, mediante pruebas se ha comprobado que los smartphone y tablet soportan imágenes de gran calidad y bastante procesamiento de imagen en 3d, como lo fue demostrado en la elaboración de una aplicación que permite lograr la interacción en tiempo real en 3D entre el usuario y la aplicación cuyo fin fue dar a conocer y demostrar que el rendimiento del móvil actual basado en sistemas operativos Android son suficiente para la ejecución de un 3D en tiempo real [4], lo que hace posible la realización de estos tipos de aplicaciones móviles .

## **1.2 Problemática**

La Escuela Superior Politécnica del Litoral es una institución pública de educación superior, la cual cuenta con un extenso territorio para sus diferentes facultades, Institutos de Tecnologías centros de investigación y demás [5], lo que hace difícil conseguir una dirección cuando no se conoce la Institución en sus interiores.

En la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC) existe una gran cantidad de laboratorios para sus diferentes áreas de estudio tales como el Laboratorio de Sistemas Telemáticos, Laboratorio de Electrónica A, Laboratorio de Electrónica de Potencia etc. Asimismo, existe una gran cantidad de profesores los cuales poseen su oficina ubicadas en las diferentes edificaciones que posee la Facultad Además de esto también existe un gran número de Grupos Estudiantiles como la Rama estudiantil IEEE, KOKOA y demás [6]. Dado a que se cuenta con una gran cantidad de edificaciones en la Facultad, esto hace complicado para un estudiante nuevo, profesor nuevo o personas que visitan por primera vez la Facultad,

encontrar algún laboratorio, grupo Estudiantil y más aún buscar las oficinas de sus principales directivos y profesores cuando no se conoce el lugar o no se ha tomado la molestia de leer los carteles informativos que hay en esta.

### **1.2.1 Causas**

Las principales causas son las siguientes:

- a) La facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC) al poseer un amplio campus que cuenta con varias edificaciones divididas en bloques hace difícil ubicar los lugares. En la actualidad la facultad posee las siguientes instalaciones:
  - 21 laboratorios distribuidos en los bloques 16A, 16B, 15A.
  - 95 oficinas de profesores distribuidas en los bloques 15, 15A, 16C, 24A.
  - 25 aulas distribuidas en los bloques 16C, 24A, 15A.
  - 7 grupos estudiantiles distribuidos en los bloques 24A, 15, 15A.
  - 8 zonas principales.
- b) La falta de información y señalización en los diferentes sitios que existen en la facultad.

### **1.2.2 Efectos**

Los efectos de no encontrar una dirección de una oficina, curso o laboratorios específicos en la Facultad son:

- Pérdida de tiempo de las personas al buscar aulas, oficinas de profesores, laboratorios, grupos estudiantiles y zonas principales.
- No acudir puntualmente a un aula de clase puede traer como consecuencia la pérdida de interés por los temas tratados en la materia por parte del estudiante e inclusive no podría adquirir nuevo conocimiento ya que existen profesores que no permiten ingresar a su clase transcurrido cierto tiempo.

- Incomodidad por parte de las personas al no encontrar el lugar que buscan.
- En ciertos casos estudiantes de otras facultades o novatos al no conocer la ubicación de sus aulas no asisten las primeras semanas a clases.

### **1.2.3 Delimitación del problema**

Las limitaciones del proyecto son las siguientes:

- La aplicación será capaz de mostrar las diferentes opciones de búsqueda las cuales son: oficinas de profesores, aulas, laboratorios, grupos estudiantiles y zonas principales, las búsquedas se realizarán solo a nivel de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación.
- La aplicación mostrara un recorrido en un mapa en 2D de cómo llegar al edificio en donde se encuentra el lugar que está buscando el usuario y al llegar a este se mostrara una escena en 3D de cómo llegar al sitio específico.
- La aplicación será mostrada en una Tablet, la cual estará a disposición de propios y extraños en un punto específico dentro de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación.
- Como adicional el usuario tendrá la opción de llevarse un recuerdo, el cual será una foto en la que el visitante podrá escoger entre distintos fondos de la facultad y tomando una foto con el rostro del individuo se la enviará a su respectivo correo.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Desarrollar una aplicación interactiva que permita buscar de manera sencilla las principales ubicaciones de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y

Computación para ayudar a las personas a ubicarse en los lugares requeridos.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Recolectar la información necesaria de los lugares principales del campus, realizando un recorrido en las instalaciones y almacenando las principales características de las ubicaciones.
- Categorizar la información recolectada separándolas en aulas, oficinas, laboratorios y grupos de estudiantes, y verificar que es suficiente para el desarrollo de la aplicación interactiva.
- Crear un prototipo de la aplicación interactiva utilizando una tablet con sistema operativo Android para poder mostrar de manera agradable la información de los lugares.
- Diseñar un prototipo del módulo de foto del recuerdo para poder tomar una foto con un fondo escogido por el usuario.
- Desarrollar un prototipo del manejo de un sensor de proximidad para poder activar el aplicativo al acercarse al usuario.
- Integrar los módulos antes diseñados en un solo proyecto para así tener la aplicación interactiva con todas sus funcionalidades.
- Obtener una aplicación interactiva con todas las funcionalidades mencionadas y así sea de ayuda para las personas que necesiten saber cómo llegar a ciertas ubicaciones del campus.

## CAPÍTULO 2

### 2. METODOLOGÍA Y DISEÑO

#### 2.1 Fundamentos teóricos

##### **DISEÑO 3D**

Hoy en día existen muchos softwares que permiten crear diseños en 3D. Los cuales permiten implementar un sinnúmero de diseños tales como el desarrollo de videojuegos en 3d, proyectos de animación como películas, diseño de volúmenes y formas de objetos, diseños arquitectónicos etc. La selección de la Herramienta a utilizar en un diseño en 3D va orientado a lo que se desee implementar para así poder utilizar el software adecuado para el desarrollo.

##### **Autocad 2D**

Es un software desarrollado por Autodesk el cual permite realizar diseños en 2D y 3D que puede ser utilizado por Ingenieros, Arquitectos, técnicos o personas las cuales están enfocadas al área del diseño. El software Autocad cuyas Siglas CAD significan Dibujo asistido por Computadora (Computer Aided Design , CAD), procesa imágenes de tipo vectorial aunque también este software permite procesar imágenes de tipo fotográfico o mapa de bits. Además de que permite separar el diseño en varias capas las cuales se pueden utilizar de forma independiente [7].

El formato que maneja el software AutoCAD es .dwg que es la extensión de archivo propia de AutoCAD, aunque también se pueden exportar a otros formatos más compatibles con el software de diseño como lo es la extensión de archivo .dxf.

##### **Formato Dxf**

Es un formato de archivo para dibujos asistidos por computadoras. El archivo dxf (Drawing Exchange Format File) permite la interoperabilidad entre los archivos dwg generados por AutoCAD ya que estos archivos creados son de extensión .dwg los



cuales pueden ser abiertos únicamente por herramientas de diseño Tipo CAD, mientras que los archivos dxf pueden ser abiertos por diferentes programas básicos de edición .

### **Sketchup**

Es programa informático que permite realizar diseños gráfico y modelado en tres 3D, los cuales pueden ser utilizados en entorno de diseño arquitectónico, ingeniería, diseño escénico y videojuegos. Una de sus principales ventajas son la rapidez y la facilidad de uso o de aprendizaje sobre la herramienta, la cual permite conceptualizar ágilmente volúmenes y formas arquitectónicas de un espacio.

Además de poseer una lista de componentes ya previamente diseñados para ser incorporados a los diseños realizados, conjuntamente con una paleta de colores realista y texturas detalladas, a todo esto, se suma que se puede compartir los diseños en google maps utilizando una cada de edificación, consiguiendo así ser visualizados las edificaciones realizadas por todos los usuarios en todo el mundo.

## **2.2 Herramientas de Desarrollo**

### **PHP**

Es un lenguaje de programación muy popular el cual es orientado para el desarrollo de páginas web de lado del servidor en el cual se pueden desarrollar páginas de contenido dinámico. PHP puede ser desplegado en la mayoría de servidores web y en casi todos los sistemas operativos existentes, una de sus principales ventajas es que php es un lenguaje totalmente libre y de código abierto, además de poseer una capacidad de conexión con la mayoría de gestores de base de Datos que se utilizan en la actualidad los cuales destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL [8].

### **Html**

Es un lenguaje de Marca de Hipertextos ( HyperText Markup) el cual nos permite dar forma y describir una página web .HTML basa su desarrollo en la diferenciación el cual nos permite hacer referencia a la ubicación donde se encuentra un elemento

extorno ya sea este una imagen, script, videos entre otros y no incrustarlo directamente a la página, de esta manera en la página web solo se encontrar texto y recaería sobre la navegador la forma de unir todos los elementos para así visualizarse la página final .

### **2.3 Análisis de la solución**

En la actualidad las soluciones tecnológicas son las principales formas de resolver un problema; por eso se pretende que mediante una solución tecnológica resolver la dificultad de la búsqueda de oficina, aula y clubes estudiantiles en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y computación.

En este trabajo se propone la implementación de una página web que nos permita buscar las oficinas de los profesores, aulas, laboratorios, grupos estudiantiles y zonas principales, donde el usuario podrá escoger la ubicación deseada, de inmediato se mostrará una ruta de cómo llegar desde un punto específico de la Facultad donde se encuentre el dispositivo hasta el lugar elegido.

El dispositivo donde el usuario podrá hacer la consulta de la ubicación, será una Tablet con sistema operativo Android la cual estará ubicado en un lugar específico. El usuario mediante la interacción con la Tablet escogerá una opción de búsqueda ya sea esta de profesores, aulas, laboratorios o grupos estudiantiles. Luego de haber seleccionado la opción específica se mostrará mediante una ruta dibujada en el mapa a través de google earth como llegar a la ubicación de la edificación buscada, todo esto en caso de que lo que se busque no se encuentre dentro de la edificación donde se encuentre la Tablet: Luego de haber llegado a la edificación se mostrara una escena en 3D de cómo llegar a la ubicación requerida y así el usuario le facilite la forma de llegar al lugar buscado

Se le adaptara a la Tablet un sensor de proximidad para que cuando algún usuario se aproxime se encienda de manera automática, para que la interacción con el usuario se de forma automática.

#### **2.3.1 Criterios para la selección de la solución.**

Los criterios que se utilizaron para la elección de la solución planteada fueron los siguientes:

- **Bajo costo.** la solución que se utilice debe poseer un costo razonable, ya que si se pretende dar una solución a un problema con un costo muy elevado no será muy conveniente para el cliente.
- **Adaptación con respecto a lo ya existente.** La solución tiene que ser capaz de utilizar lo que ya existe y ayudarse en con esto para la mejora completa de la solución.
- **Reducir el impacto al medio ambiente.** La solución debe ser lo menos perjudicial para el medio ambiente.
- **Minimizar el tiempo de implementación.** La solución debe ser capaz de ser implementada en un tiempo considerable.

### 2.3.2 Evaluación de la solución

A continuación, se muestra la tabla 1 con la respectiva evaluación de las posibles soluciones con respecto a los criterios antes mencionados, los cuales recibirán una puntuación de 1 a 3, siendo uno (no cumple) y 3 (cumple totalmente).

	Bajo costo	Adaptación a lo existente	Reducir impacto Medio Ambiente	Minimizar tiempo Implementación	Total
Aumento señalética	1	2	1	2	6
Folleto con Mapa	3	3	1	2	9
Oficina de Información	1	3	3	1	8
Aplicativo Web	2	3	2	3	10

**Tabla 1: Criterios Selección de Solución**

La solución implementada descrita en la tabla como Aplicativo web muestra que el costo para la creación de la página Web es medio dado que

necesitaremos como costo inicial la adquisición del equipo donde se visualizará la página en este caso una Tablet, también se debe considerar el costo de la creación del Sistema Virtual, con respecto al medio ambiente tomamos en consideración el consumo energético que realizará el equipo, dicho consumo será relativamente bajo, en cuanto al tiempo de implementación es medio dado que partiremos desde el diseño, planificación, desarrollo e implementación de la página Web.

## CAPÍTULO 3

### 3. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

#### 3.1 Implementación de escenas en 3d

##### 3.1.1 Desarrollo de Planos 2D

Para el desarrollo de las escenas en 3D se empezó primero por realizar el diseño en 2D de las edificaciones que contiene la FIEC, para esto se utilizó el software de Diseño asistido por computadora utilizado para dibujo en 2D, AutoCAD, el cual nos permite realizar los diseños arquitectónicos de cada planta de las edificaciones que se van a realizar.

A continuación, se muestran los diseños en 2D de los edificios que posee la Facultad que fueron modificados para tener la base para el diseño en 3D.

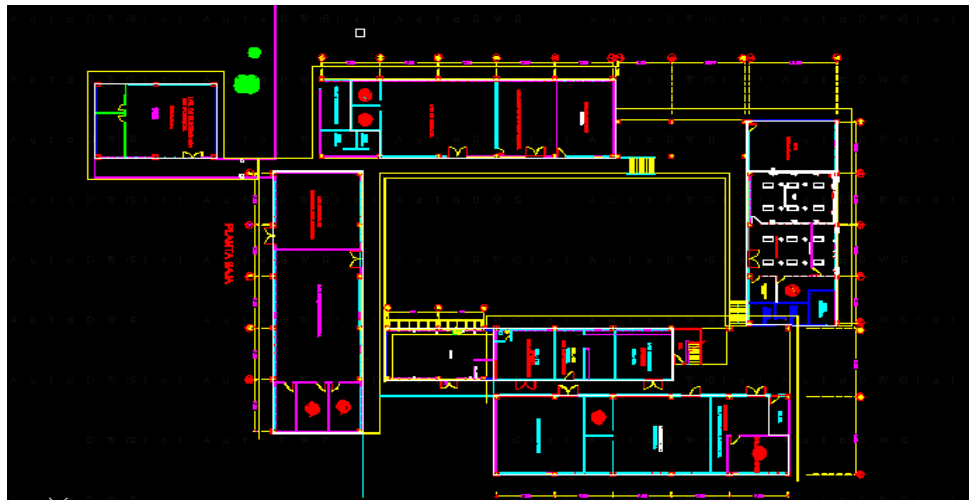


Figura 3.1: Plano 2D Edificación 16ab

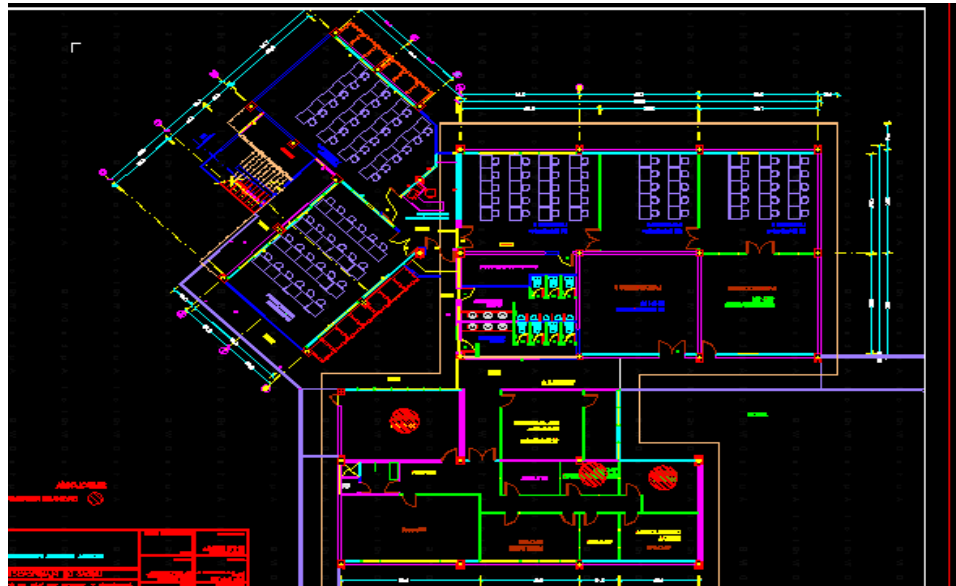


Figura 3.2: Plano 2D Edificación 16c

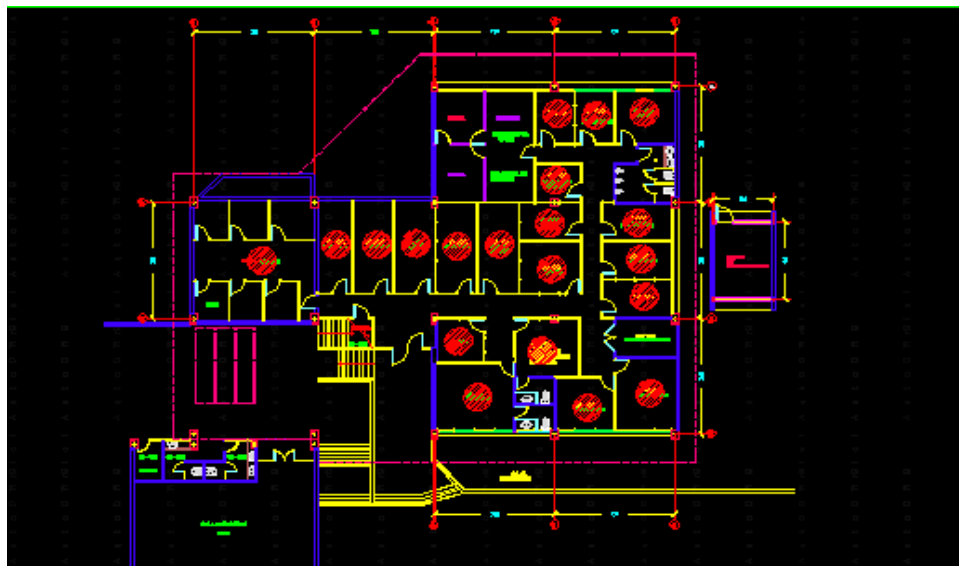


Figura 3.3: Plano 2D Edificación Cisco

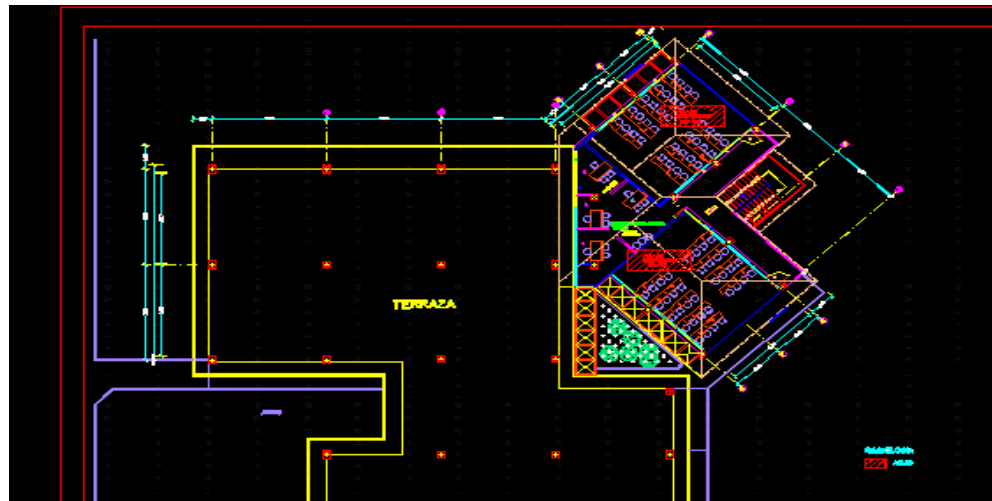


Figura 3.4: Plano 2D Edificación 16c

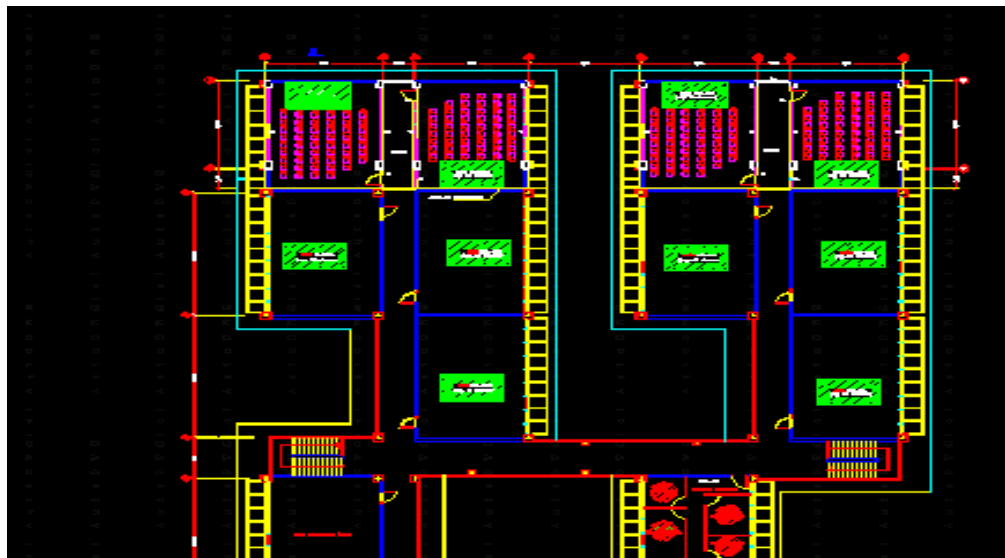


Figura 3.5: Plano 2D Edificación 24ab

Al finalizar de depurar los diseños en 2D mediante la herramienta AutoCAD, obteniendo solo la base del plano. A continuación, se procede a exportar los archivos modificados a un formato de dibujo asistido por computadora compatible como lo es DXF, Este formato nos permite la interoperabilidad entre diferentes programas ya que la extensión DWG que es propia de AutoCAD no es compatible con todos los programas de dibujo por computadora.

### 3.1.2 Desarrollo de Diseño en 3D

Para el desarrollo en 3D exportamos los archivos de los planos modificados en AutoCAD los cuales poseen una extensión DXF.

Una vez exportado el archivo procedemos a levantar las paredes y darle forma a nuestro diseño, escogiendo las texturas correctas, los colores y detalles que hacen un diseño más realista como se muestra en la figura 3.6.

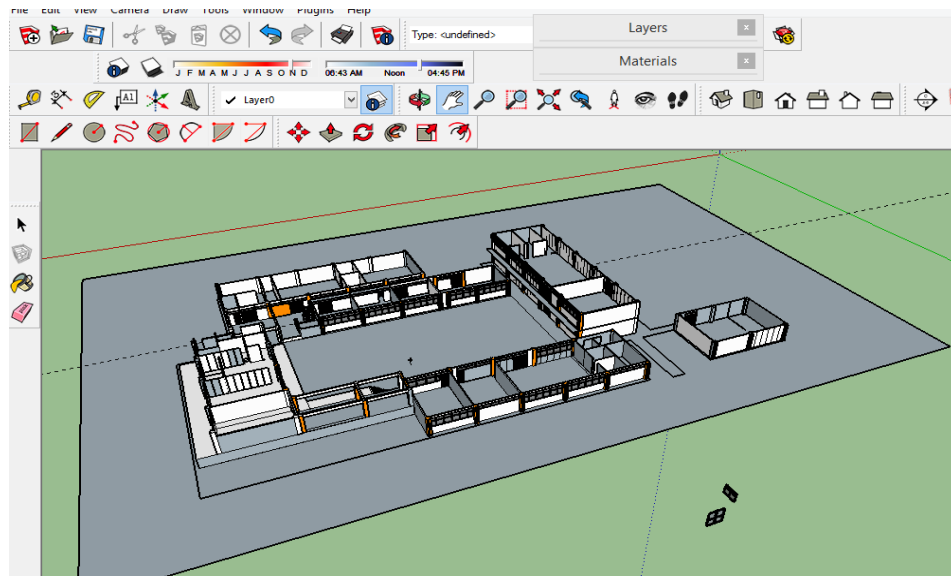
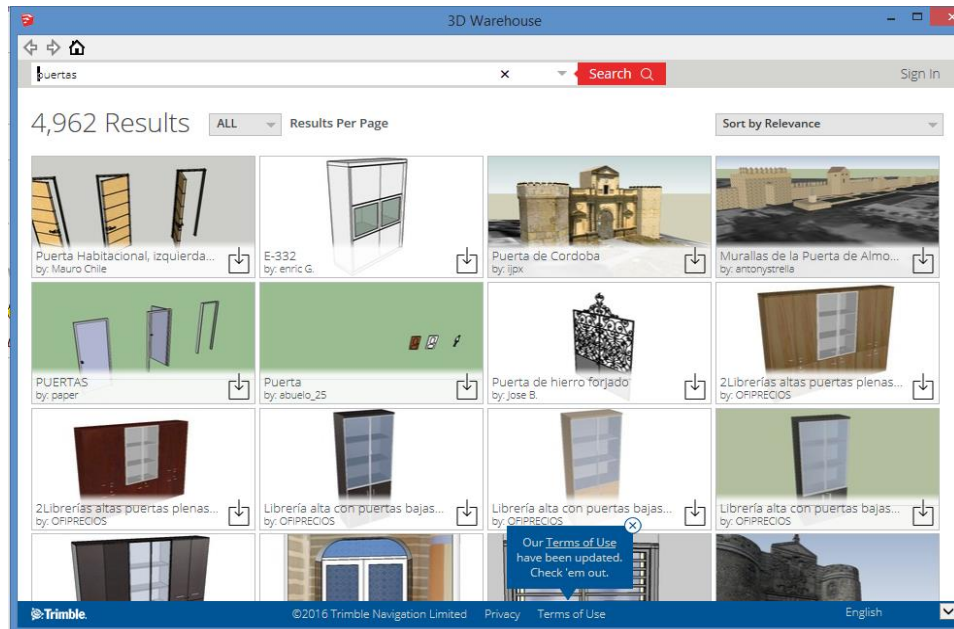


Figura 3.6: Diseño de Paredes



Una vez terminada la edificación procedemos a descargar los objetos ya diseñados en las librerías de Sketchup denominada 3D Warehouse, a los cuales podemos editarlas para que sea lo más parecido a nuestro diseño a continuación se muestra en la figura 3.7 en donde se observa la pantalla de búsqueda de 3D Warehouse.

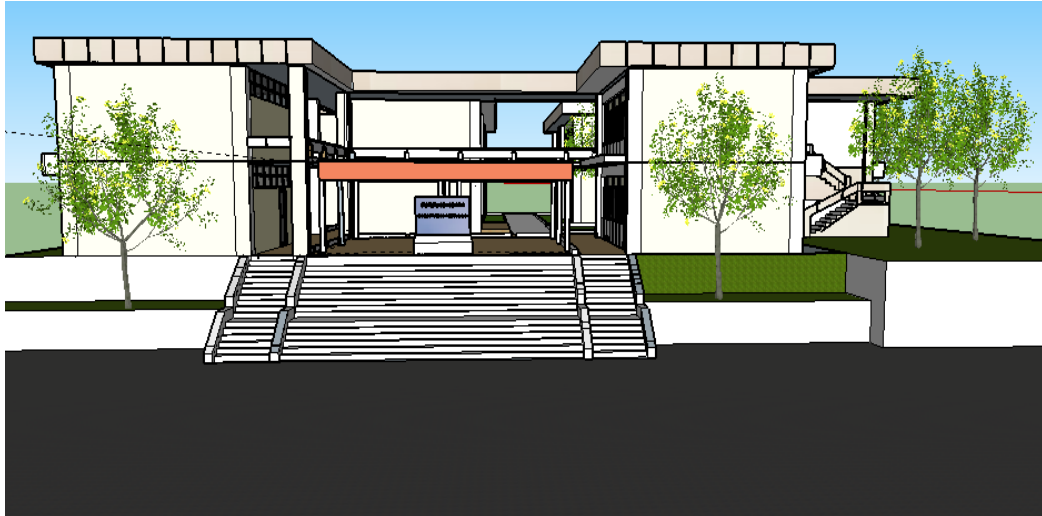


**Figura 3.7: Pantalla 3D Warehouse**

Una vez estando aquí se selecciona la imagen del objeto a ser utilizado en el diseño 3D.

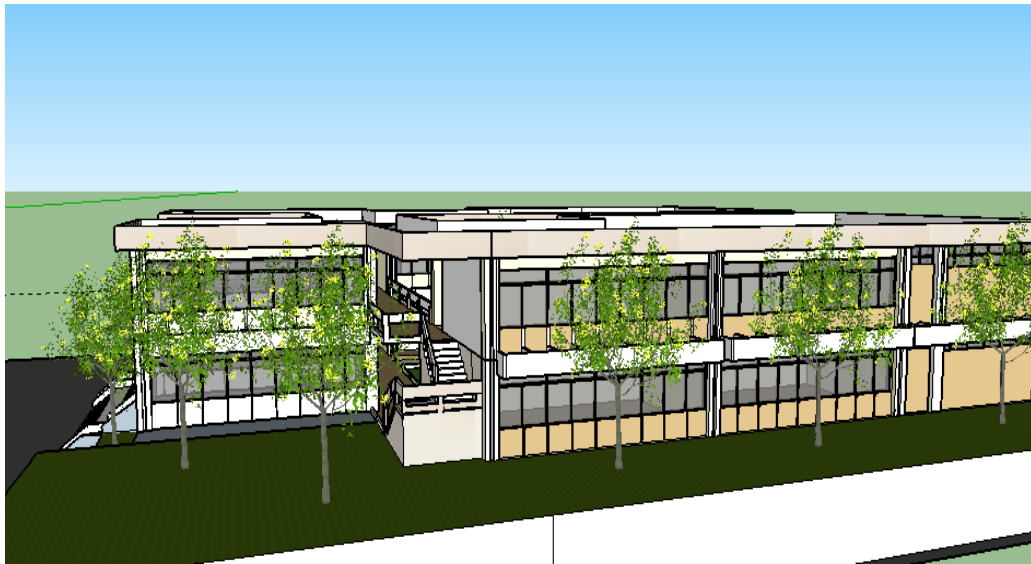
A continuación, se muestran los diseños de las edificaciones de la Facultad terminados.

La Figura 3.8 muestra el edificio 24ab visto de forma frontal donde se encuentran las aulas de clases.



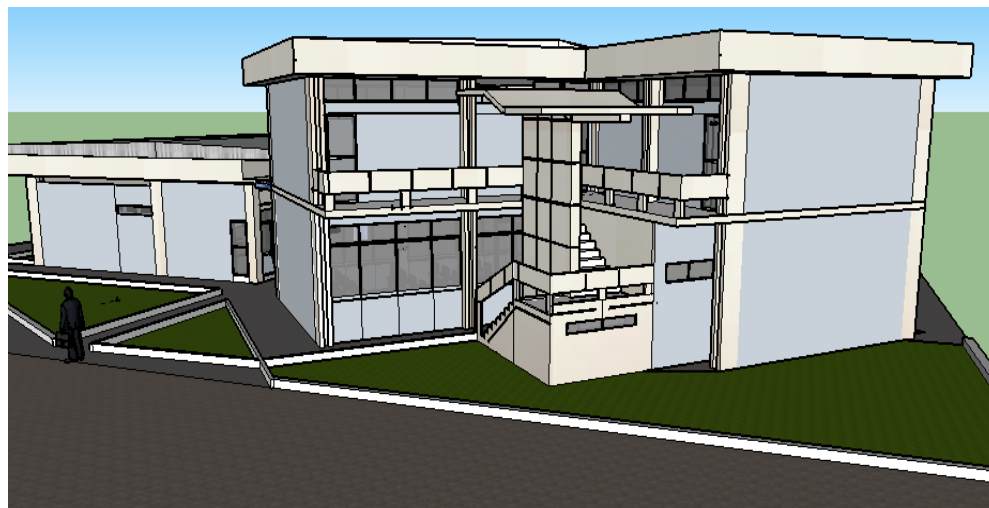
**Figura 3.8: Edificio 24ab Vista frontal**

La figura 3.9 muestra el edificio 24ab de forma lateral donde se muestran las ventanas de las aulas de clase.



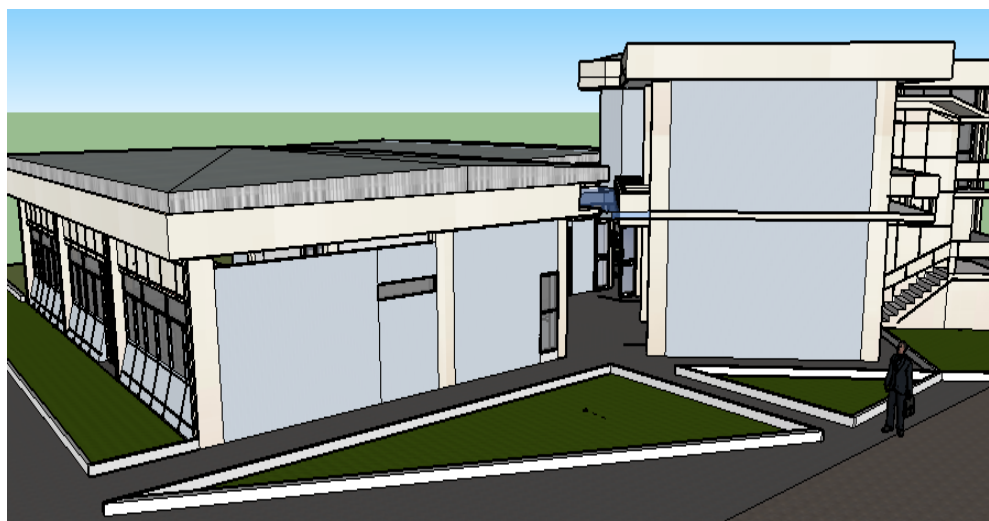
**Figura 3.9: Edificio 24ab Vista Lateral**

La Figura 3.10 muestra el edificio 16c donde se muestra las aulas de clases que posee.



**Figura 3.10: Edificio 16c Vista 1**

La figura 3.11 muestra el edificio 16c donde se aprecia la entrada a los laboratorios de computación de la facultad.



**Figura 3.11: Edificio 16c**

La figura 3.12 muestra el edificio 15 donde se encuentran las oficinas de profesores.



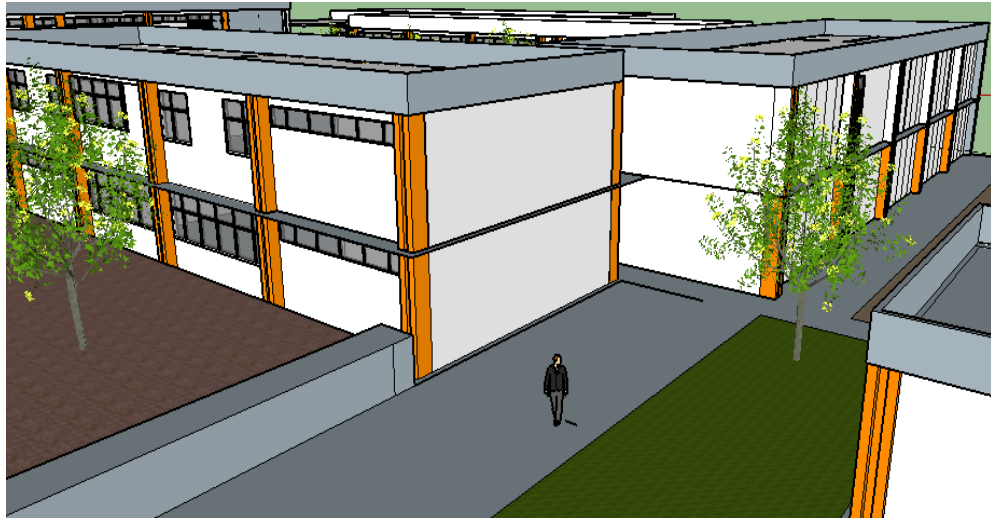
**Figura 3.12: Edificación Bloque Cisco**

La figura 3.13 muestra una vista distinta del edificio 15 vista con entrada a las oficinas de cisco.



**Figura 3.13: Edificación Cisco Vista 2**

La figura 3.14 muestra el edificio 16ab donde se encuentran los laboratorios de electrónica.



**Figura 3.14: Edificación 16ab vista 1**

La figura 3.15 muestra la vista del edificio 16ab donde se encuentran los laboratorios de la facultad.



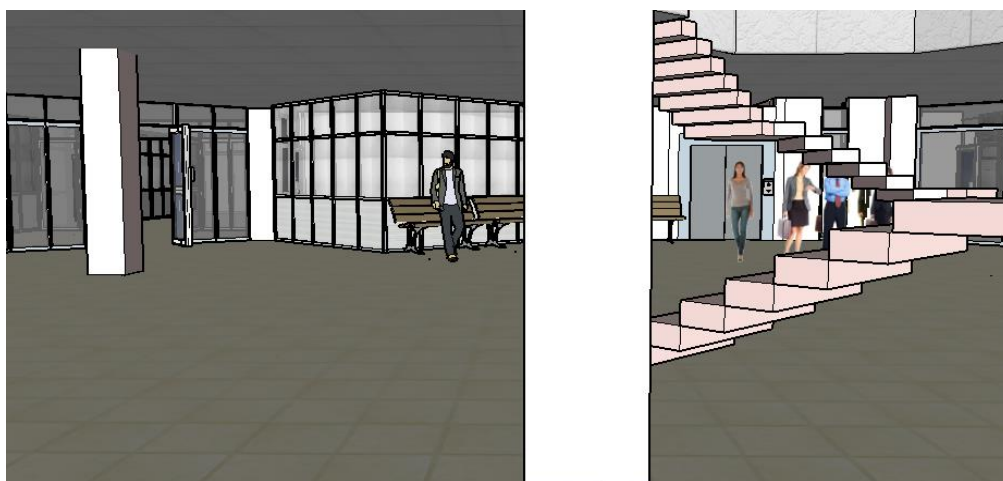
**Figura 3.15: Edificación 16ab vista 2**

La figura 3.16 muestra la entrada principal al edificio nuevo de la FIEC donde se encuentra la mayor cantidad de oficinas de profesores, además del auditorio de la facultad.



**Figura 3.16: Edificio 15A**

En la figura 3.17 se muestra una vista interior del edificio 15A.

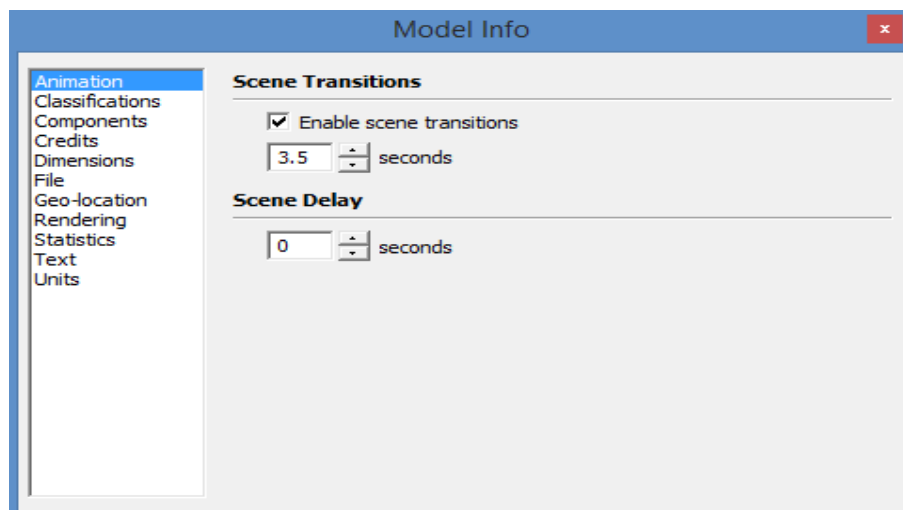


**Figura 3.17: Edificio 15A vista interior**

### 3.1.3 Creación de Escenas en 3d

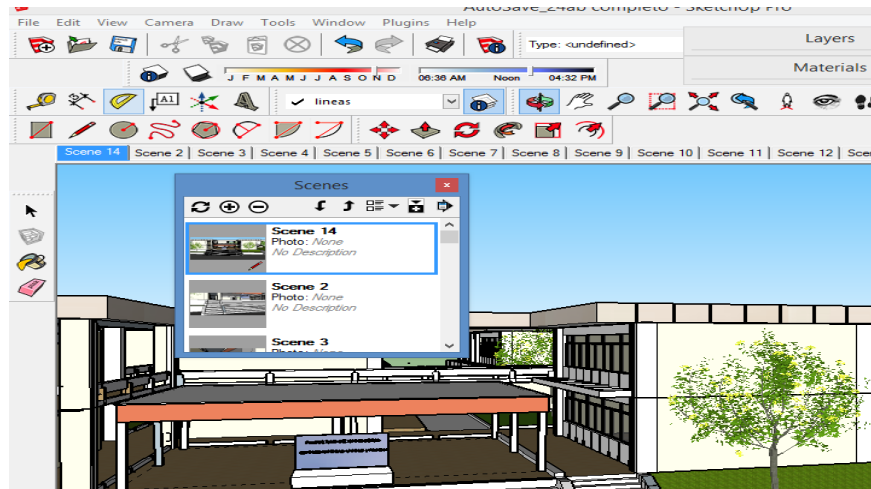
Una vez terminado el diseño en tres 3D se procede a realizar las escenas, y crear videos de estas animaciones para esto en Sketchup se realiza los siguientes pasos:

- Se configura los parámetros de la animación como el tiempo de Transición entre escenas y el Delay de la escena como se muestra en la figura 3.18



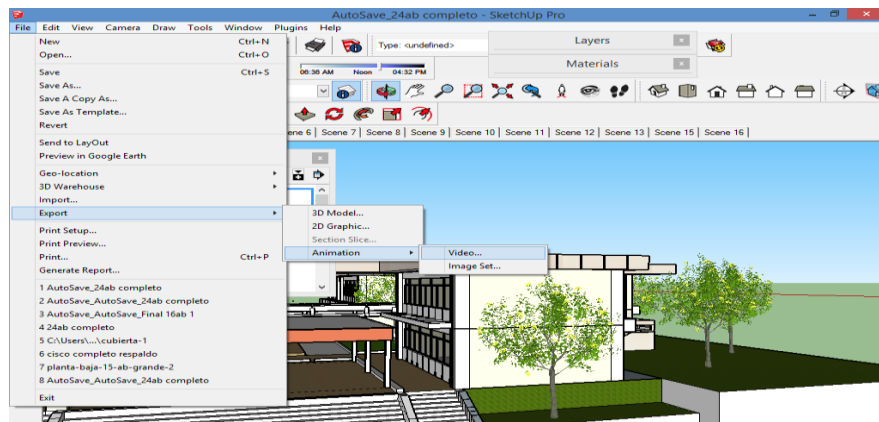
**Figura 3.18 Configuración escenas**

- Luego de esto, se procede a configurar las escenas de nuestra animación ubicándonos en la escena en la cual queremos mostrar y le damos clic en el signo más (+) agregándose una escena y teniendo la configuración previamente especificada en el punto anterior como lo son el tiempo de transición entre escenas y el Delay que hay entre escenas que en nuestro caso este se configuro en 0, la forma de cómo se crea una escena se muestra en la figura 3.19



**Figura 3.19 Agregar Escenas**

- Una vez establecido la escena procedemos a crear el video con la configuracion aplicada, para esto nos vamos a la opcion File -> Import -> Animation -> Video como se muestra en la figura 3.20

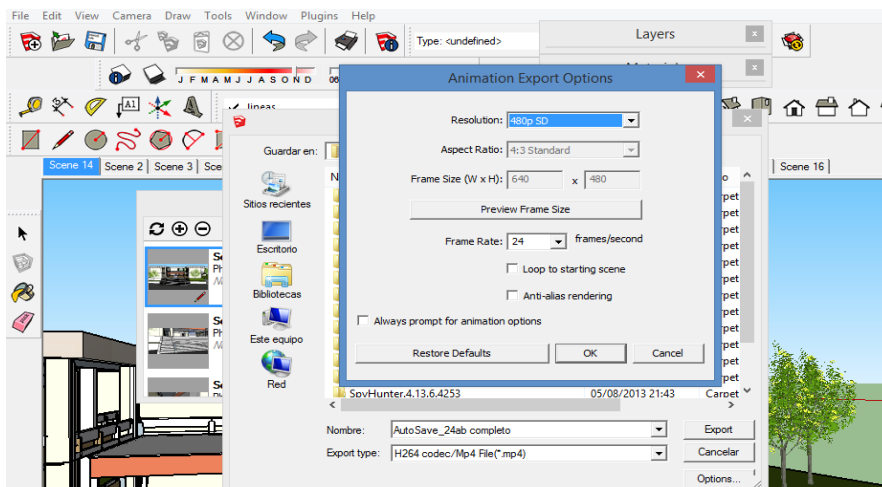


**Figura 3.20 Creación de Video**

- Luego, se procede a ingresar las configuraciones que tendrá el video, para nuestro caso la resolución del Video será 480p, debido a que si mayor es la calidad del video, mayor será su tamaño y el tiempo de creación aumentará. Además, que el espacio en donde se colocara la



aplicación es una Tablet y la optimización del este es importante. La configuración del Video se muestra a continuación en la figura 3.21.

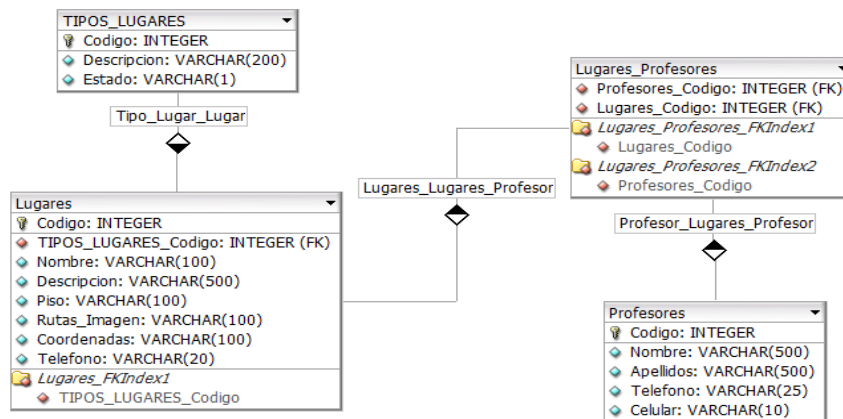


**Figura 3.21 Configuración del Video**

## 3.2 Diseño de Página WEB

### 3.2.1 Modelo de datos

En la figura 3.22 se muestra el modelo de base de datos utilizado en la solución.



**Figura 3.22 Modelo de Base de Datos**

**Tipos Lugares:** Aquí se configura los tipos de lugares que existirán en la aplicación en este caso se ha dividido en 5 tipos de lugares los cuales son: Aulas, Oficinas, Laboratorios, Grupos Estudiantiles y Zonas Principales.

**Lugares:** Se encuentra toda la información de los lugares configurados, el dato más importante en esta entidad es la coordenada ya que este dato nos permite dibujar la ruta.

**Profesores:** Se encuentra definida la información de los profesores de Facultad.

**Lugares Profesores:** Esta entidad permite identificar la oficina del profesor, ya que relaciona el lugar donde se encuentra la oficina con el profesor.

### 3.2.2 Interfaz gráfica

En la siguiente figura 3.23 se muestra la pantalla principal de la aplicación.



**Figura 3.23 Pantalla Principal Aplicación**

La pantalla principal se divide en 4 secciones las cuales son las siguientes:

**MENU:** Se muestran los diferentes tipos de lugares que el usuario puede buscar.

**LUGARES:** Se muestran los diferentes lugares dependiendo de la opción seleccionada en el menú.

**MAPA:** Se dibuja la ruta del lugar seleccionado en la sección lugares.

**FOTOMONTAJE:** Este botón permite activar la opción del fotomontaje.

A continuación, se describe el funcionamiento de la aplicación WEB:

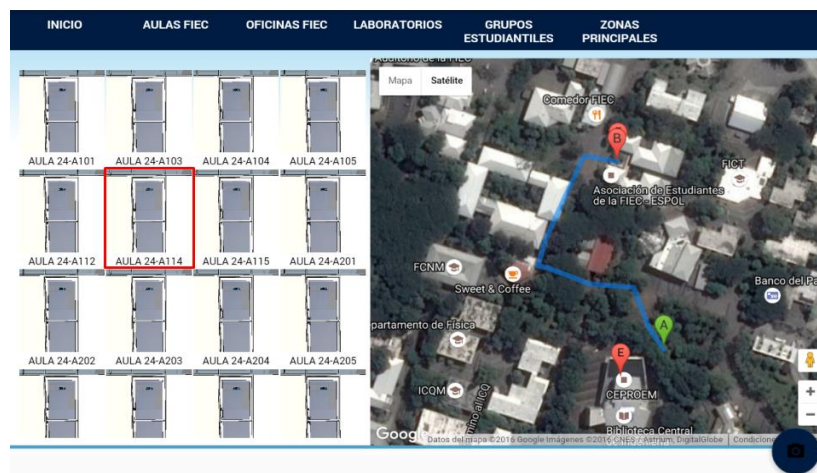
### **AULAS:**

Al escoger en el menú la opción “Aulas” se presentará las diferentes aulas configuradas en la sección “Lugares”, en la cual podrá seleccionar un aula para poder mostrar la ruta:



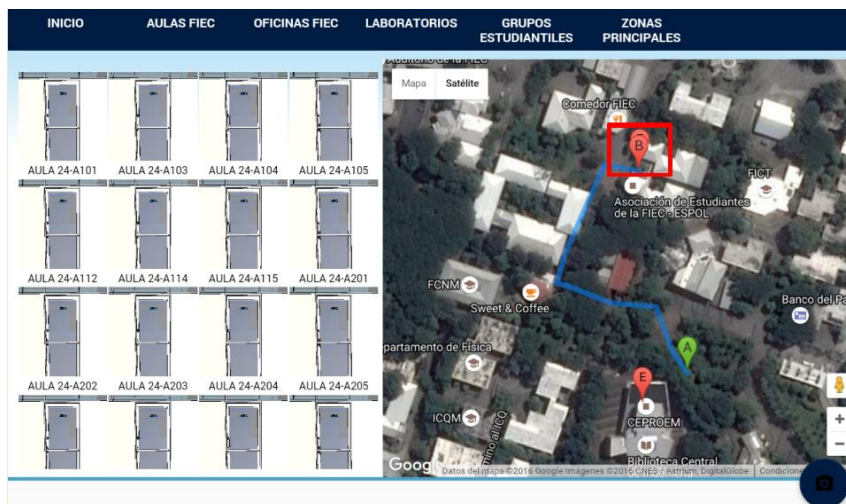
**Figura 3.24: Aulas ruta**

Luego de seleccionar un aula se mostrará la ruta 2D de cómo llegar al edificio en el que se encuentra.



**Figura 3.25: Aula ruta 2**

Y al dar clic sobre el botón que indica el edificio donde se encuentra el lugar buscado:



**Figura 3.26 Aula ruta 3**

Se presentará la escena en 3D de cómo llegar al punto exacto del sitio escogido.

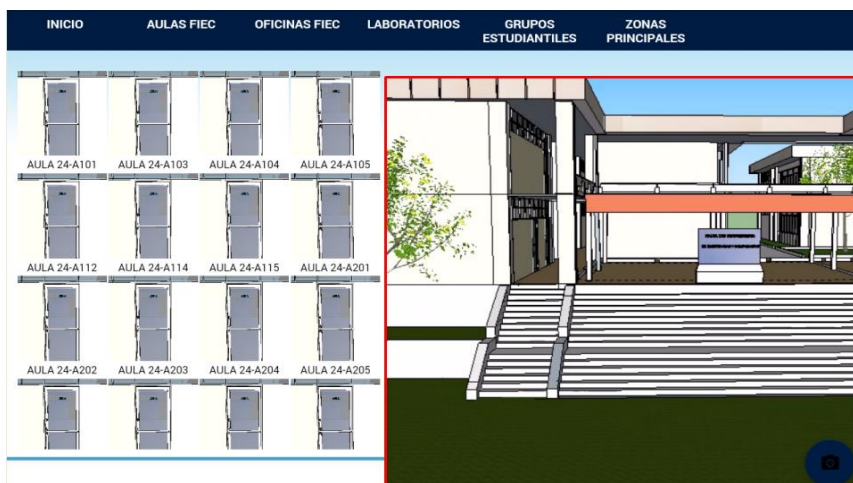


Figura 3.27 Aula imagen aplicación

### OFICINAS:

Al escoger en el menú la opción “Oficinas” se presentará las diferentes oficinas de los profesores configuradas en la sección “Lugares”, en la cual podrá seleccionar una oficina para poder mostrar la ruta:

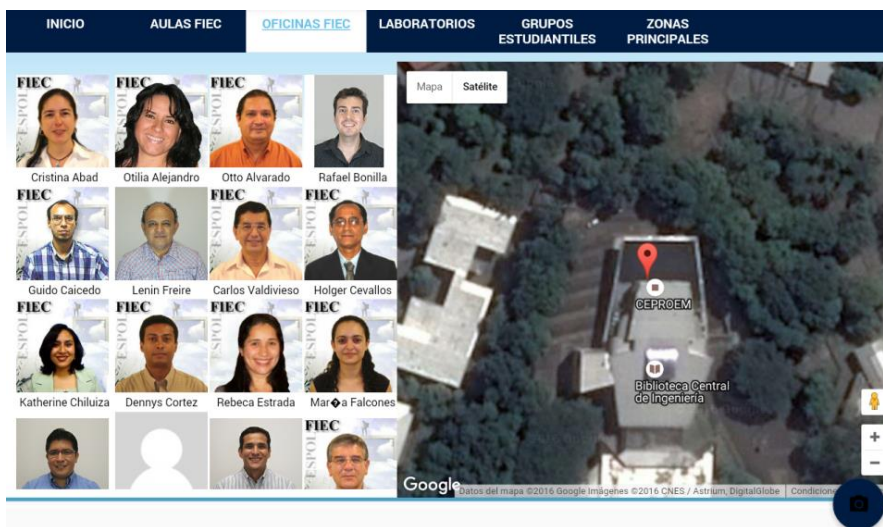
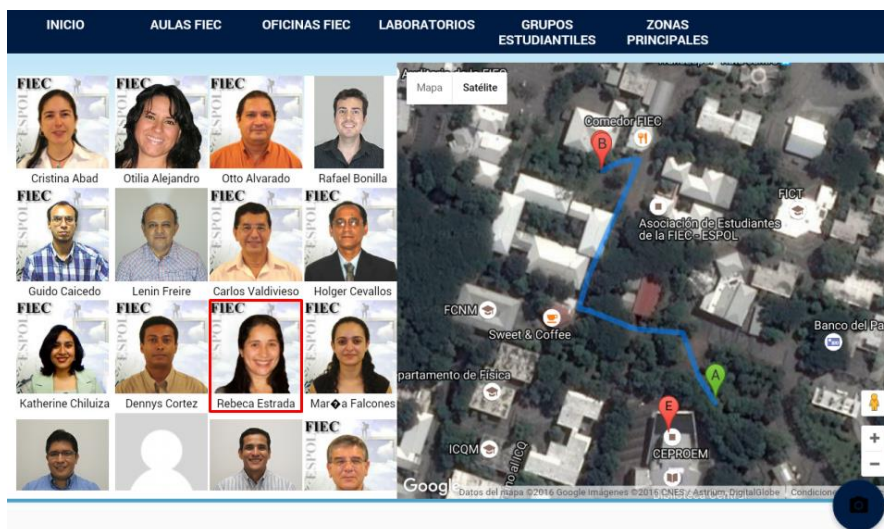


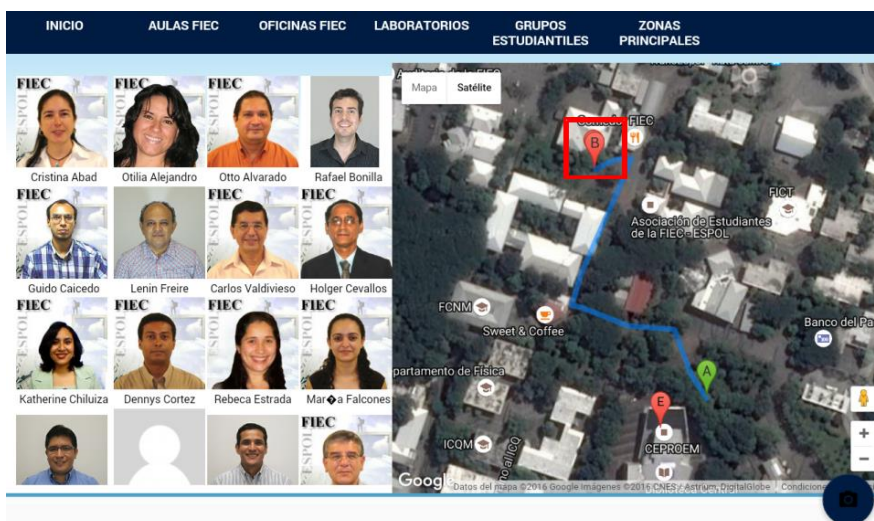
Figura 3.28 Profesores ruta 1

Luego de seleccionar la oficina se mostrará la ruta 2D de cómo llegar al edificio en el que se encuentra.



**Figura 3.29 Profesores ruta 2**

Y al dar clic sobre el botón que indica el edificio donde se encuentra el lugar buscado:



**Figura 3.30 Profesores Ruta 3**

Se presentará la escena en 3D de cómo llegar al punto exacto del sitio escogido.

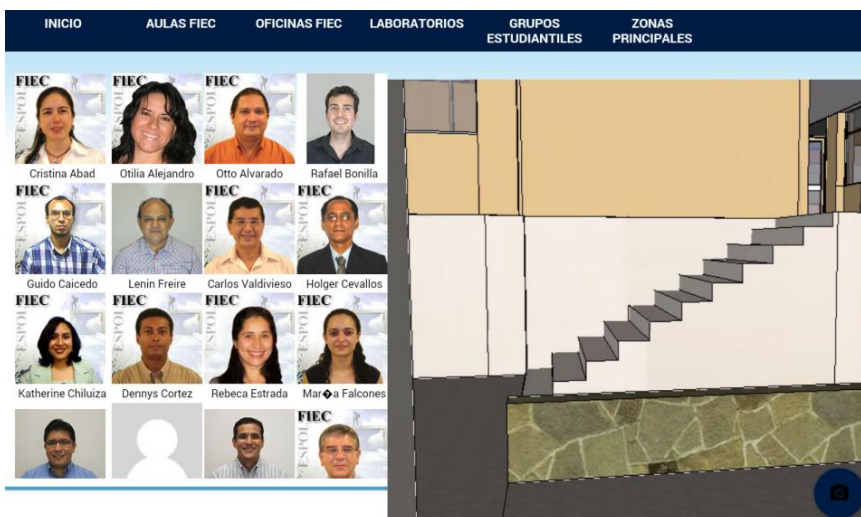


Figura 3.31 Profesores escena

#### LABORATORIOS:

Al escoger en el menú la opción “Laboratorio” se presentará los diferentes laboratorios configurados en la sección “Lugares”, en la cual podrá seleccionar un laboratorio para poder mostrar la ruta:

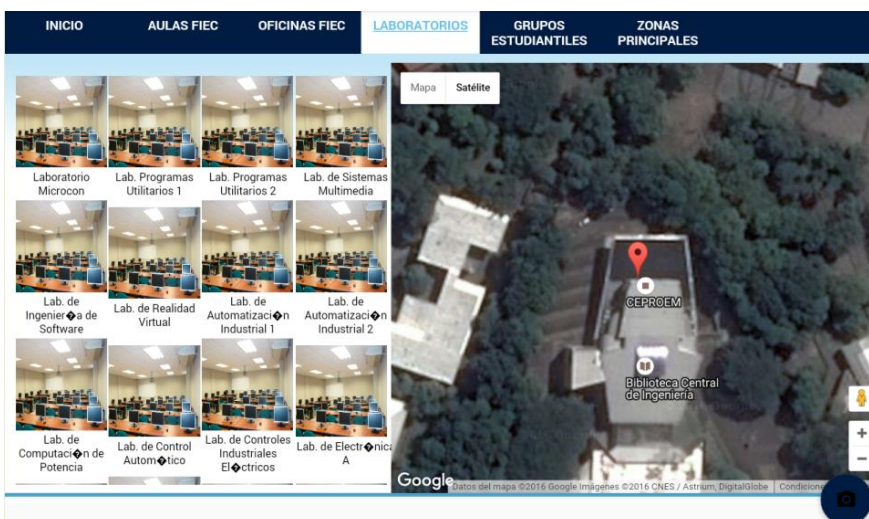


Figura 3.32 Laboratorio ruta 1

Luego de seleccionar un laboratorio se mostrar la ruta 2D de cómo llegar al edificio en el que se encuentra.



**Figura 3.33: Laboratorio Ruta 2**

#### Grupos Estudiantiles:

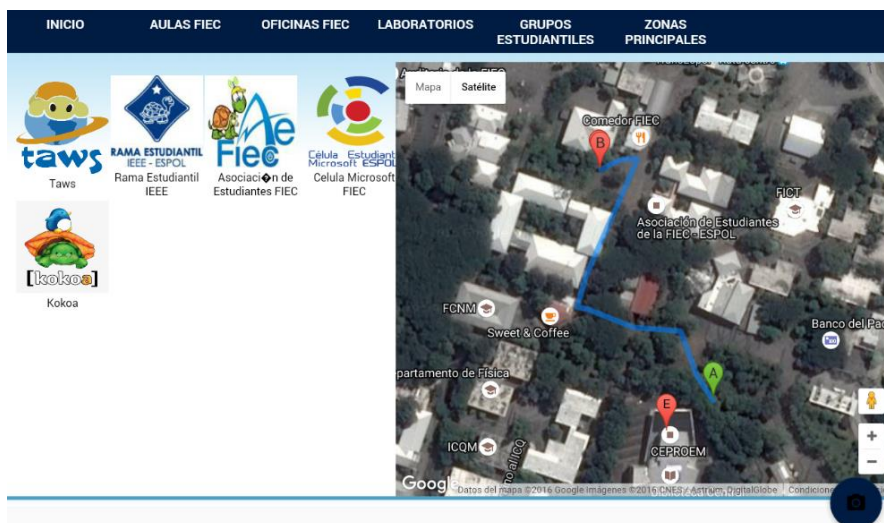
Al escoger en el menú la opción “Grupos Estudiantiles” se presentará los diferentes grupos estudiantiles configuradas en la sección “Lugares”, en la cual podrá seleccionar un grupo estudiantil para poder mostrar la ruta:



**Figura 3.34 Grupo estudiantiles ruta 1**

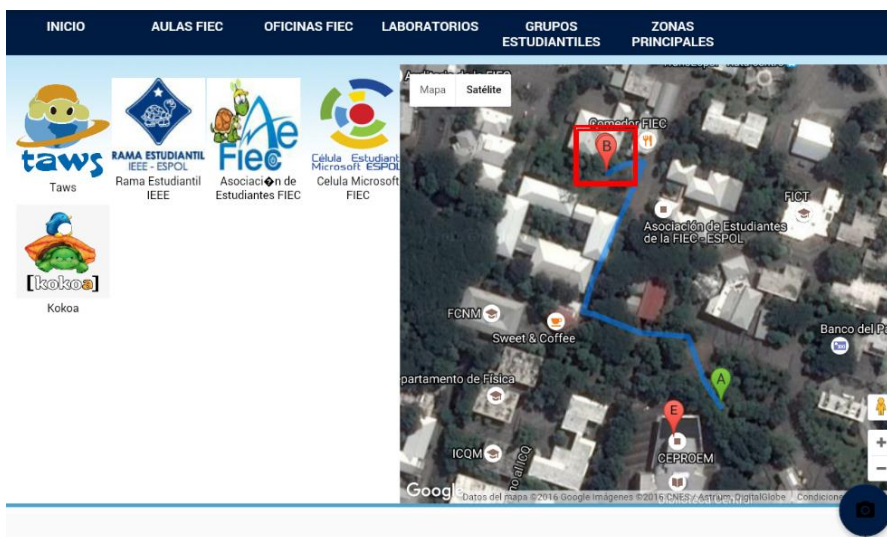


Luego de seleccionar un grupo estudiantil se mostrará la ruta 2D de cómo llegar al edificio en el que se encuentra.



**Figura 3.35 Grupos Estudiantiles ruta 2**

Y al dar clic sobre el botón que indica el edificio donde se encuentra el lugar buscado:



**Figura 3.36 Grupo estudiantiles ruta 3**

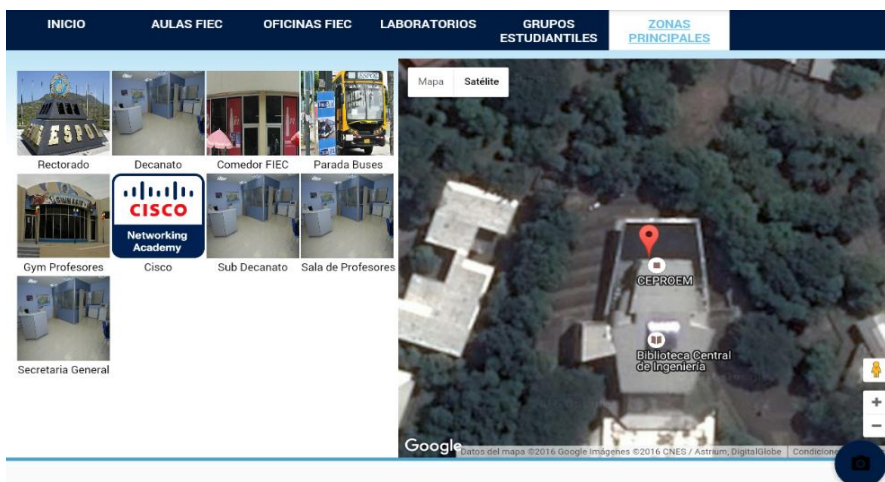
Se presentará la escena en 3D de cómo llegar al punto exacto del sitio escogido.



**Figura 3.37 Grupo Estudiantiles Escena**

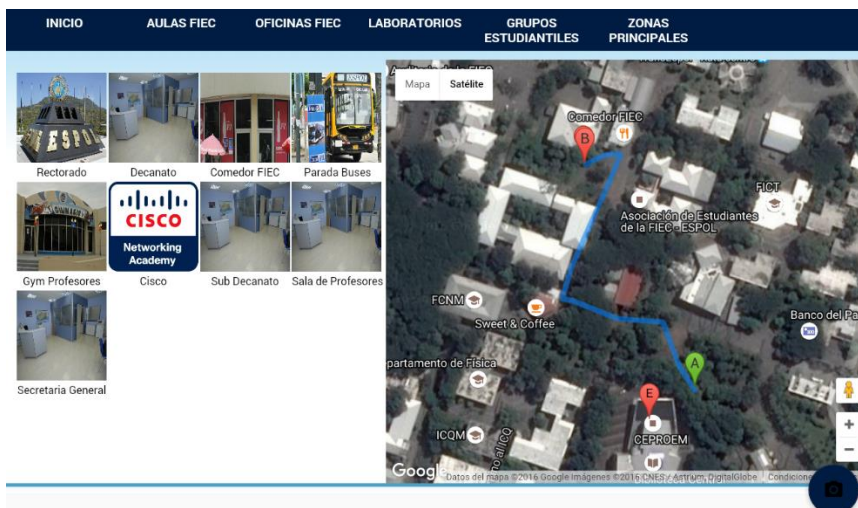
#### ZONAS PRINCIPALES:

Al escoger en el menú la opción “Zonas Principales” se presentará las diferentes zonas principales del campus configuradas en la sección “Lugares”, en la cual podrá seleccionar una zona principal para poder mostrar la ruta:



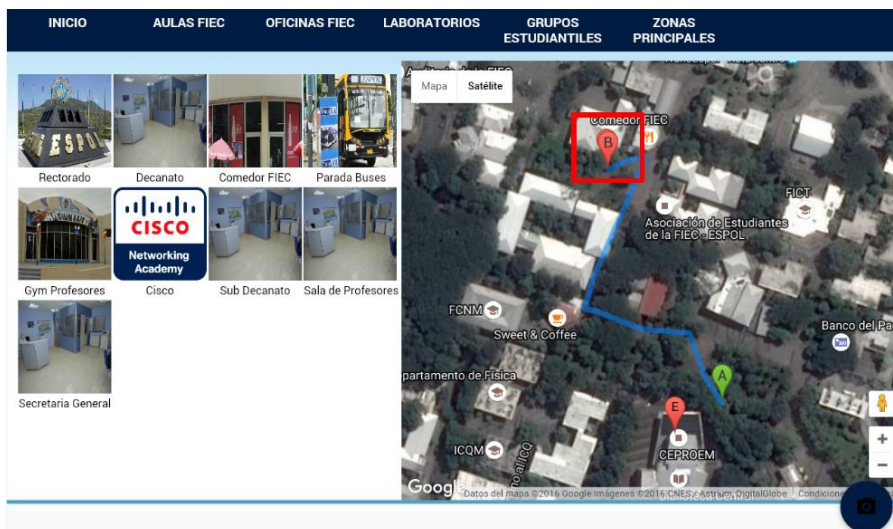
**Figura 3.38 Zonas principales ruta 1**

Luego de seleccionar una zona principal se mostrará la ruta 2D de cómo llegar al edificio en el que se encuentra.



**Figura 3.39 Zonas principales ruta 2**

Y al dar clic sobre el botón que indica el edificio donde se encuentra el lugar buscado:



**Figura 3.40 Zonas principales ruta 3**

Se presentará la escena en 3D de cómo llegar al punto exacto del sitio escogido.



**Figura 3.41 Zonas principales ruta 4**

### 3.3 Diseño de Aplicación móvil

#### 3.3.1 Comunicación del sensor de proximidad con la aplicación móvil

La comunicación fue realizada mediante Bluetooth con la ayuda de la librería BluetoothServerSocket que nos brinda el sistema operativo Android para el manejo de las conexiones bluetooth.

El módulo HC-05 permitió realizar la comunicación con la aplicación y así enviar las señales adecuadas para poder idéntica cuando debe encender la aplicación, para el caso del proyecto se configuro la distancia de detección a 50 cm.

#### 3.3.2 Fotomontaje

En el fotomontaje se realizó la técnica chroma key la cual consiste en tomar una foto con un fondo llano en nuestro caso verde y así poder recorrer la

imagen pixel por pixel y poder remplazar aquellos pixeles que tengan el color verde con la imagen de fondo que se desea.

### **Envío de Correo electrónico con fotomontaje**

Para enviar el correo electrónico con la imagen del fotomontaje se utilizó la funcionalidad brindada por el dispositivo en el cual permite abrir la aplicación Gmail para enviar el correo con la imagen adjunta.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La aplicación es de gran ayuda para estudiantes, profesores extranjeros, empresarios, familiares de estudiantes que no conocen las instalaciones de la FIEC. La cual guía de manera correcta hacia el lugar requerido por el usuario.

Permitiendo así encontrar las edificaciones de forma rápida y optimizando el tiempo de búsqueda.

En la búsqueda normalmente se perdía entre 5 a 10 minutos preguntando o buscando el lugar requerido y con la aplicación este tiempo puede reducirse hasta un 50%.

Incorporar está aplicación móvil en las diferentes facultades de nuestra universidad “Escuela Superior Politécnica del Litoral”, de este modo las personas que visiten otras localidades dentro del campus puedan beneficiarse de este aplicativo e inclusive podrán tomar la iniciativa de recorrer más lugares.

Continuar los procesos de levantamiento de información en las diferentes localidades de ESPOC para lograr reproducir correctamente la ruta que seguirán nuestros visitantes.

Con el fin de fomentar la innovación, debe incorporarse nuestro aplicativo móvil y el sensor de movimiento en una zona atractiva de la facultad, de tal manera que inmediatamente llame la atención de nuestros visitantes.

En cuanto al Fotomontaje que realiza nuestra aplicación y es otorgado como un recuerdo a nuestro visitante, debe incorporar más fondos ya que actualmente solo maneja el color de fondo verde.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. L. L. C. A. ,. M. B. M. D. Msc. Maira Cecilia Gasca Mantilla, «Methodology for mobile application development,» *Revista Tecnura*, vol. 18, nº 40, pp. 20-35, 2014.
- [2] A. (. E. d. u. d. T. y. I. s. d. la, «MODELOS DE NEGOCIO EN DISPOSITIVOS Y APLICACIONES MOVILES,» Madrid, 2009.
- [3] L. Kolås, «Application of interactive videos in education,» Steinkjer, Norway, 2015.
- [4] J. J. ,. X. W. a. L. C. Huijie Lin, «TalkingAndroid: An Interactive, Multimodal and Real-time Talking Avatar Application on Mobile Phone,» Kaohsiung, 2013.
- [5] E. (. S. P. d. Litoral), «ESPOL,» [En línea]. Available: <http://www.espol.edu.ec>. [Último acceso: 20 Abril 2016].
- [6] F. (. d. I. E. y. Computacion), «FIEC,» [En línea]. Available: <https://www.fiec.espol.edu.ec/index.php/en/>. [Último acceso: 20 ABRIL 2016].
- [7] M. j. S. L. Paladines, Manual de autocad 2d y 3D, Barcelona, Anzoategui: Universidad de Oriente Nucleo De Anzoategui , Escuela de Ing. y Cs. Aplicadas , Departamento de Ing. industrial, 2010.
- [8] C. d. Wikipedia, «Wikipedia, La enciclopedia libre.,» 01 Septiembre 2016. [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=PHP&oldid=93329412>. [Último acceso: 05 Septiembre 2016].
- [9] M. J. S. L. Paladines, Manual de Autocad 2D y 3D, Barcelona , Anzoategui: Universidad de Oriente Nucleo de Anzoategui. Escuela De Ingenieria y Cs. Aplicada , Departamento de Ing. Industrial, 2010.