



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



Proyecto Final  
Recorrido Virtual



Alumnos:

- Martínez Jarquín Ricardo Eduardo
- Salgado Salazar Carlos Eduardo

Computación Gráfica

Grupo: 02

Profesor: Ing. Carlos Aldair Román Balbuena

Fecha de entrega: 20 de Noviembre del 2019

Semestre 2018-1

## Tabla de contenido

Objetivo .....	1
Alcance.....	1
Requisitos del proyecto .....	2
Propuesta .....	2
Diagrama de Gantt .....	6
Manual de Usuario .....	7
Desplazamiento en el Escenario.....	7
Vistas del escenario .....	7
Vista Fachada .....	8
Vista Sala Comedor.....	8
Vista Dormitorio Principal .....	8
Fachada.....	9
Habitaciones .....	11
Sala Comedor .....	11
1.-Mesa.....	11
2.-Silla .....	11
3.-Sillón .....	12
4.-Mesa de centro .....	12
5.-Ventilador de Techo.....	12
Dormitorio principal.....	13
1.-Closet .....	13
2.-Cómoda .....	13
3.-Lámpara de mesa .....	14
4.-Cama .....	14
5.-TV Pantalla Plana .....	15
Animaciones simples.....	15
Animación Compleja.....	16
Música Ambiente .....	17
Análisis de costos del proyecto .....	18
Lista de costes .....	18

Texturas .....18

Animaciones .....19

Objetos y modelados .....19

Manejo de vistas .....19

Plataforma de Github .....19

# Objetivo

En la realización de este proyecto para la materia de Computación Grafica se emplearan los conocimientos adquiridos a lo largo del curso, como lo son:

Creación de elementos en 3D basados en la construcción de primitivas geométricas como planos en 2D y la creación de funciones gráficas para la representación de elementos geométricos como prismas y conos con los cuales se recreara un representación de objetos físicos reales.

Lectura y carga de imagines en formato TGA y BMP con la ayuda de librerías gráficas para la asignación de texturas a los planos geométricos.

Asignación de coordenadas de texturizado a planos en 2D para lograr una representación realista de objetos físicos reales en nuestro recorrido virtual.

Creación de animaciones simples a objetos gráficos para brindarles a nuestros modelos gráficos un aspecto más realista e interactivo dentro del recorrido virtual.

Desarrollo de una animación compleja la cual cumple con la característica de poseer estados o etapas que se van activando y desactivando a medida de que se cumplen las condiciones establecidas en cada una de las etapas con lo que se logra que la ejecución de acciones sea controlada y se brinde un aspecto realista a los movimientos de los objetos gráficos de nuestra animación.

Implementación de funciones especiales en la creación de objetos gráficos para obtener el efecto de transparencia y darles una apariencia realista a los modelos gráficos que representen objetos físicos como ventanas o cristales.

# Alcance

Para la realización de este proyecto se usara la API de OpenGL implementada en lenguaje de programación C++ en el entorno de desarrollo Visual Studio Community 2017.

Para definir el alcance de nuestro proyecto nos apegaremos a los requisitos del mismo y detallaremos las acciones realizadas para el cumplimiento de cada uno de los requisitos solicitados, también se ha partido de una propuesta del proyecto final realizada con anterioridad y que ha sido aceptada, la cual tomaremos como guía para brindarle a nuestros modelos gráficos en 3D una apariencia real y una ubicación coherente dentro de nuestro escenario.

Una de las limitantes que tuvimos en la realización de este proyecto fue la misma API OpenGL ya que no se logró un efecto completamente realista y detallado del escenario, así como en el manejo de efectos de sonido para las animaciones o para la asignación de texturas a los cilindros.

# Requisitos del proyecto

Hacer un recorrido virtual que contenga los siguientes elementos:

1. 1 Fachada
2. 2 cuartos que contengan por lo menos 5 elementos cada cuarto y que cada uno de los elementos sean acorde con un espacio real o ficticio que enviará el alumno por correo antes del día 5 de noviembre.
3. Debe contener 2 animaciones sencillas y 1 compleja
4. Debe realizarse documentación del proyecto( diagrama de Gantt , manual de usuario donde se planten objetivos e interacción del proyecto, código documentado, alcance, objetivos, etc)
5. Debe hacerse un análisis de costos del proyecto.
6. La entrega de documentación se debe hacer en formato digital en la plataforma de github o gitlab y se debe subir a la carpeta de proyecto de cada uno.

## Propuesta

Estas imágenes las tomaremos como guía para la construcción de nuestro recorrido virtual.

Fachada







Los cuartos que haremos serán la sala comedor y el dormitorio principal.

Elementos (5) de la **Sala Comedor**

1.- Silla



2.- Sillón individual



3.- Lámpara giratoria



4.- Mesa de centro



5.- Mesa



Segundo Cuarto: **Dormitorio Principal**

1.- Closet



2- Lámpara de Mesa



3- Tv pantalla plana montada en un muro



2.- Cómoda



## 2.- Cama



### **Animación simple 1**

La animación consiste en hacer girar las aspas del ventilador del techo para que roten sobre su eje Y.

### **Animación simple 2**

En la pantalla de TV se hará trasladar o desplazarse una textura dando el efecto de imagen en movimiento.

### **Animación Compleja.**

- Animación por estados, una nave espacial aterrizará y mediante teletransportación saldrá de ella un astronauta que volará por el escenario, regresará a posición original, será teletransportado dentro de la nave y la nave despegará nuevamente

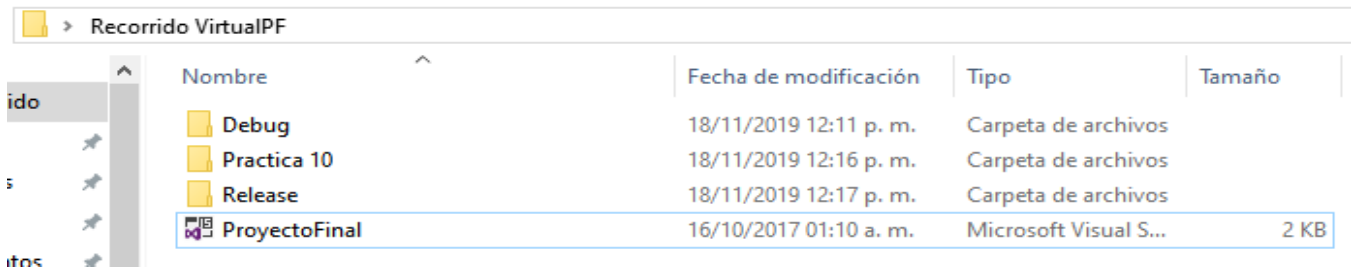


# Diagrama de Gantt

TAREAS	ACCIONES	INICIO	Horas	FINAL	30-oct	31-oct	01-nov	02-nov	03-nov	04-nov	05-nov	06-nov	07-nov	08-nov	09-nov	10-nov	11-nov	12-nov	13-nov	14-nov	15-nov	16-nov	17-nov	18-nov	19-nov	20-nov
Creación de propuesta	Búsqueda de imágenes	30-oct	15	04-nov																						
Configuración General	Archivo de código fuente	05-nov	6	05-nov																						
	Igualar Versión de VISUAL STUDIO y librerías	05-nov	2	05-nov																						
Creación de la casa	Creación de los cuartos y asignación de texturas	06-nov	8	07-nov																						
	Creación de Ventanas y asignación de texturas	08-nov	6	09-nov																						
Creación de Muebles	Creación de Mesa y asignación de texturas	10-nov	2	11-nov																						
	Creación de Closet y asignación de texturas	10-nov	2	11-nov																						
	Creación de Cómoda y asignación de texturas	10-nov	2	11-nov																						
	Creación de TV y asignación de texturas	12-nov	2	13-nov																						
	Creación de Cama y asignación de texturas	12-nov	2	13-nov																						
	Creación de Ventilador y asignación de texturas	12-nov	2	13-nov																						
	Creación de Lámpara de mesa	14-nov	2	15-nov																						
	Creación de Mesa de centro y asignación de texturas	14-nov	2	15-nov																						
	Creación de Silla y asignación de texturas	14-nov	2	15-nov																						
	Creación de Sillón y asignación de texturas	16-nov	2	17-nov																						
Creación de Animación	Creación de Animación de TV	12-nov	1	13-nov																						
	Creación de Animación de Ventilador	12-nov	1	13-nov																						
	Creación de Animación de la Nave	16-nov	2	17-nov																						
Creación de Vistas	Creación de las Vistas de la casa	16-nov	2	17-nov																						
	Creación de Árboles y Camino	17-nov	3	17-nov																						
Documentación	Creación del Documento, objetivos, alcance	18-nov	3	18-nov																						
	Manual de usuario	18-nov	3	18-nov																						
	Evaluación del Costo del proyecto	19-nov	4	19-nov																						
Presentación	Presentación oral del proyecto	20-nov	1	20-nov																						

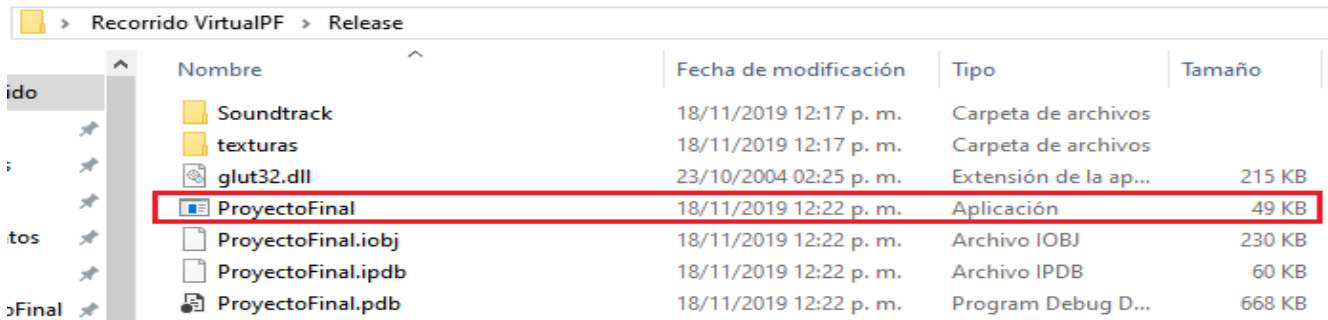
# Manual de Usuario

Nuestro proyecto está contenido en la carpeta “Recorrido VirtualPF” que al abrirla muestra los siguientes archivos.



Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
Debug	18/11/2019 12:11 p. m.	Carpeta de archivos	
Practica 10	18/11/2019 12:16 p. m.	Carpeta de archivos	
Release	18/11/2019 12:17 p. m.	Carpeta de archivos	
ProyectoFinal	16/10/2017 01:10 a. m.	Microsoft Visual S...	2 KB

Para visualizar el recorrido virtual debemos ingresar a la carpeta “Release” y dar doble click al archivo “ProyectoFinal.exe”.



Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
Soundtrack	18/11/2019 12:17 p. m.	Carpeta de archivos	
texturas	18/11/2019 12:17 p. m.	Carpeta de archivos	
glut32.dll	23/10/2004 02:25 p. m.	Extensión de la ap...	215 KB
ProyectoFinal	18/11/2019 12:22 p. m.	Aplicación	49 KB
ProyectoFinal.iobj	18/11/2019 12:22 p. m.	Archivo IOBJ	230 KB
ProyectoFinal.ipdb	18/11/2019 12:22 p. m.	Archivo IPDB	60 KB
ProyectoFinal.pdb	18/11/2019 12:22 p. m.	Program Debug D...	668 KB

## Desplazamiento en el Escenario

Para poder desplazarse por el escenario virtual se cuenta con las siguientes teclas:

- W para avanzar
- S para retroceder
- A para ir a la Izquierda
- D para ir a la Derecha
- RePág para subir sobre el eje Y
- AvPag para bajar sobre el eje Y

Para mover la cámara sintética:

- Flecha arriba gira la cámara hacia arriba
- Flecha abajo gira la cámara hacia abajo
- Flecha Izquierda gira la cámara hacia la Izquierda
- Flecha Derecha gira la cámara hacia arriba la Derecha

## Vistas del escenario

Para obtener una mejor vista del Escenario virtual se configuraron tres vistas de la casa las cuales son activadas mediante el teclado.

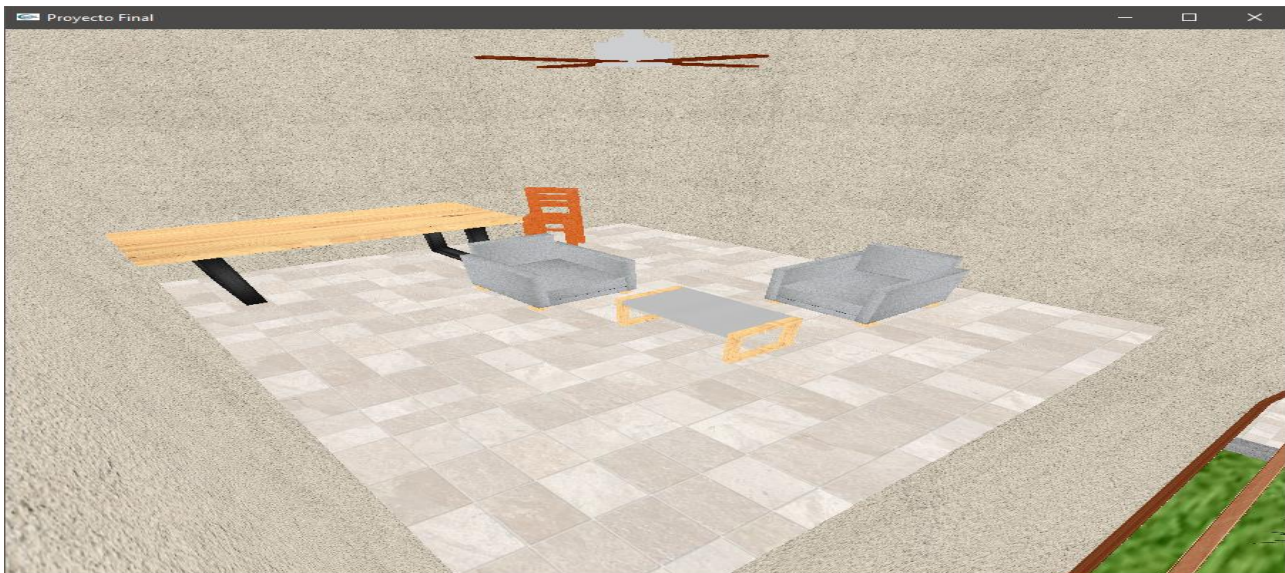
## Vista Fachada

Con la tecla “E” sin importar si esta en mayúscula o minúscula se cambia la posposición de la cámara al frente de la casa para poder visualizar la fachada fácilmente.



## Vista Sala Comedor

Con la tecla “R” sin importar si esta en mayúscula o minúscula se cambia la posposición de la cámara al interior de la casa, en una esquina del cuarto de la sala comedor para poder visualizar el interior del cuarto y los muebles.



## Vista Dormitorio Principal

Con la tecla “T” sin importar si esta en mayúscula o minúscula se cambia la posposición de la cámara al interior de la casa, en una esquina del cuarto del dormitorio principal para poder visualizar el interior del cuarto y los muebles.





## Fachada

Para cumplir con el primer requerimiento del proyecto se desarrolló una fachada de la casa cuidado que su apariencia fuera igual a la de la fachada propuesta.

Esto se logró al escoger una escala general para todos los elementos y al buscar imágenes para la asignación de texturas parecidas a los modelos reales.





Las ventanas y la puerta transparentes de la fachada se tuvieron que trabajar con GIMP el cual es un software libre de edición de imágenes con el cual agregamos una capa de transparencia usando el canal alfa y mediante funciones de OpenGL `glEnable(GL_ALPHA_TEST)` y `glAlphaFunc(GL_GREATER, 0.1)` logramos el efecto transparente que buscábamos de transparencia.



Para las plantas se interseccionaron planos y se las agregó las texturas de plantas, arbustos y árboles con lo que logramos que la apariencia sea igual a la imagen de la propuesta.





# Habitaciones

Para cumplir con el segundo punto de los requerimiento se crearon dos habitaciones mediante primitivas como prismas a los cuales se les agrego texturas para generar un efecto más realista.

## Sala Comedor

En esta habitación se recreó un espacio en el cual va la sala de la casa, para un efecto más realista del espacio se recrearon los siguientes modelos gráficos.

### 1.-Mesa



### 2.-Silla



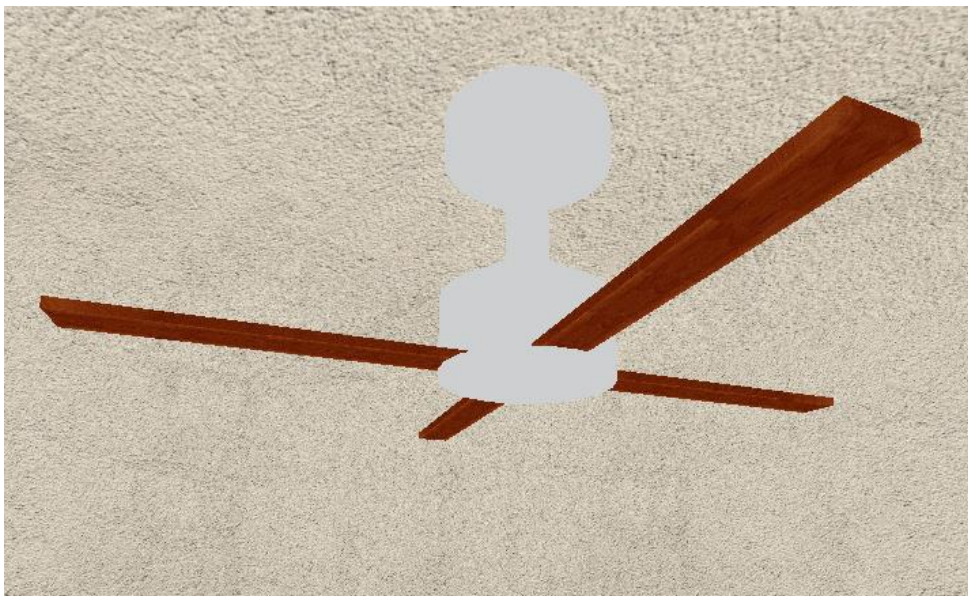
### 3.-Sillón



### 4.-Mesa de centro



### 5.-Ventilador de Techo





# Dormitorio principal

En esta habitación se recreó el espacio de un dormitorio y para un efecto más realista del espacio se recrearon los siguientes modelos gráficos.

## 1.-Closet



## 2.-Cómoda



### 3.-Lámpara de mesa



### 4.-Cama

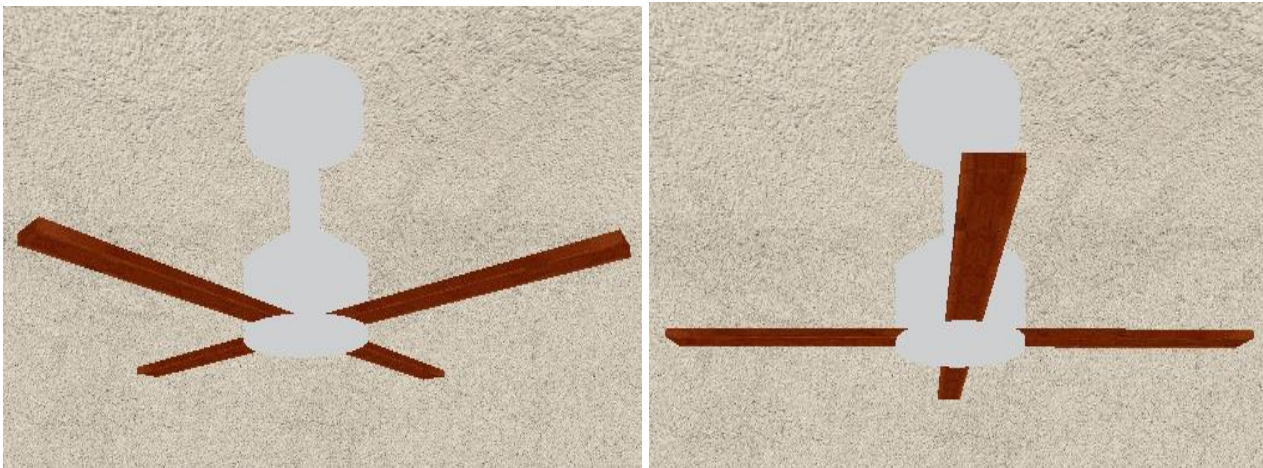


## 5.-TV Pantalla Plana



## Animaciones simples

Dentro de nuestro proyecto la primera animación sencilla se ubica en la sala comedor en donde le aplicamos una rotación en la base de las aspas del ventilador del techo simulando un comportamiento real.



Como se puede observar una de las limitaciones que tuvimos con la asignación de las texturas a los cilindros que conforman al ventilador no se muestran tan detalladas debido al algoritmo de la función para mapear el cilindro.

La animación es continua y se activa desde que se ejecuta el proyecto hasta que se termina la ejecución del mismo



La segunda animación simple se implementó en la habitación de la recámara, en la TV de la pantalla plana se modificó la asignación de las coordenadas de texturizado del plano y mandante una variable genérica se incrementa las coordenadas de texturizado para generar el efecto de desplazamiento.

La imagen de la pantalla que se muestra es una foto propia de nuestro proyecto de StopMotion.

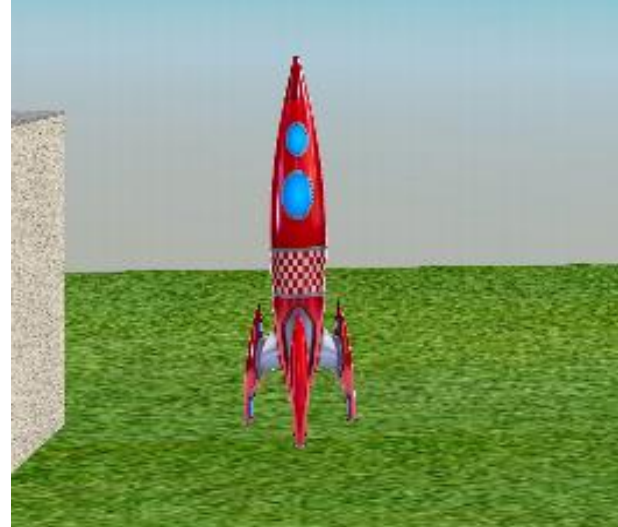
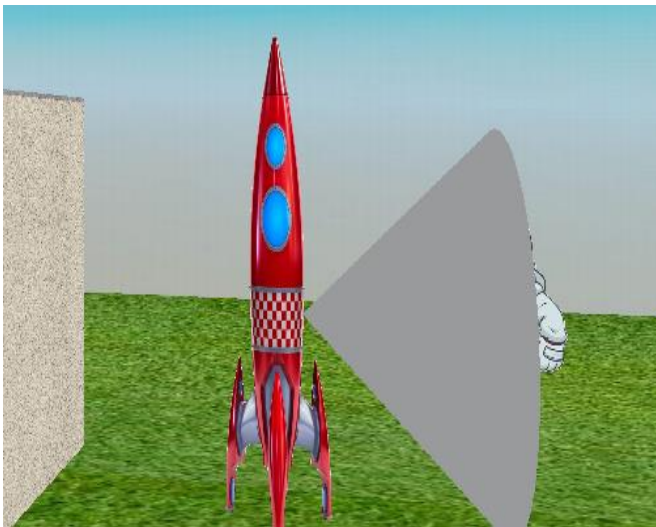
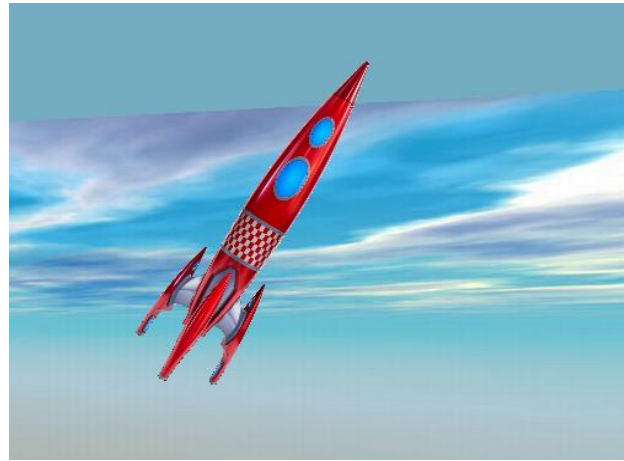
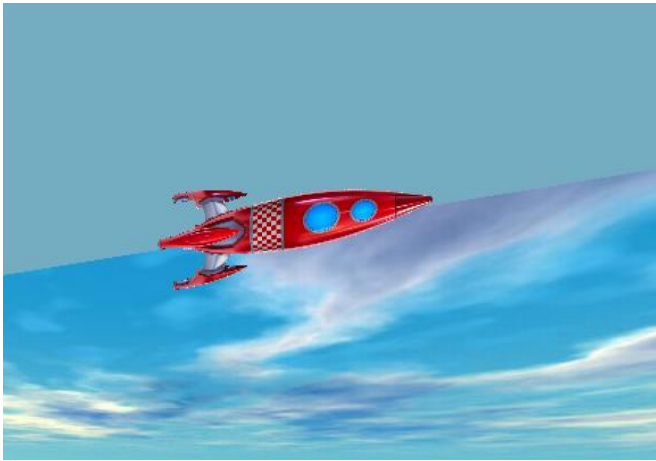


## Animación Compleja

Para la creación de la animación por estados o compleja se crearon dos texturas, la primera de ella es la de una nave a la cual se le agrego un canal alfa para hacer transparente el fondo de la imagen y dejar visibles solo la figura de la nave.

La nave deslinda desde la parte superior en diagonal, gira sobre su propio eje y desciende hasta el piso, del lado derecho de la nave se genera un portal basado en un cono y de él sale un astronauta el cual se desplaza hacia arriba y desciende hasta su posición inicial se abre nuevamente el portal y la nave asciende hasta salir del escenario.

Para la activación de la animación se cambia una variable booleana mediante la tecla “N” que puede ser minúscula o mayúscula, si se vuelve a presionar la tecla la animación de pausa si esta activa o continua si esta en pausa.



## Música Ambiente

Al proyecto se le agrego la función **PlaySound** la cual reproduce un archivo de sonido el cual es especificado por el nombre de archivo, el formato de archivo que se puede reproducir es el WAV.

La función se declara en la función Main del proyecto mediante el siguiente comando.

```

1565
1566 int main ( int argc, char** argv ) // Main Function
1567 {
1568     PlaySound(TEXT("Soundtrack/TLoU.wav"), NULL, SND_ASYNC | SND_LOOP);
1569     glutInit (&argc, argv); // Inicializamos OpenGL
1570     glutInitDisplayMode (GLUT_RGB | GLUT_DOUBLE | GLUT_DEPTH); // Display Mode (Colores RGB y alpha | Buffer Doble )
1571     glutInitWindowSize (900, 900); // Tamaño de la Ventana
1572     glutInitWindowPosition (0, 0); // Posición de la Ventana
1573     glutCreateWindow ("Proyecto Final"); // Nombre de la Ventana
1574     //glutFullScreen ( ); // Full Screen
1575     InitGL (); // Parametros iniciales de la aplicacion
1576     glutDisplayFunc ( display ); //Indicamos a Glut función de dibujo
1577     glutReshapeFunc ( reshape ); //Indicamos a Glut función en caso de cambio de tamaño
1578     glutKeyboardFunc ( keyboard ); //Indicamos a Glut función de manejo de teclado
1579     glutSpecialFunc ( arrow_keys ); //Otras
1580     glutIdleFunc ( animacion );
1581     glutMainLoop ( ); //
1582
1583     return 0;
1584 }
1585

```

La música es reproducida desde que se ejecuta el proyecto hasta que se finaliza.

Una de las limitaciones que se presentaron en este aspecto fue que con el API de OpenGL solo se puede reproducir un archivo de sonido por lo que no pudimos darle varios efectos de sonido a la animación de la nave.

## Análisis de costos del proyecto

### Lista de costes

Duración del proyecto 20 días a partir de que los requisitos se subieron.

Costo total + Mano de obra = \$3500 MXN + \$2000 MXN = \$5500 MXN.

Uno de los softwares populares para la creación de modelos arquitectónicos, como una casa en este caso, es AutoCAD ya que es una herramienta que cuenta con modelos prediseñados para la elaboración de modelos gráficos. Pero presenta un a gasto considerable adquirir su licencia.

Dado que una licencia de AutoCAD cuesta MXN 3,840.00 / año, este es el costo únicamente de la licencia que no incluye el aprender a usar el software, por lo que es más sencillo subcontratar a alguien para realizar el proyecto, es libre por lo que no requiere costo monetario, pero un costo en cuanto a aprender el cómo utilizar de la mejor manera este. Por lo que cada proyecto tiene un costo diferente (horas de trabajo, tecnologías nuevas, nuevos paradigmas, etc.).

### Texturas

Estas pueden ser compradas y por su puesto de mejor calidad o pueden ser buscadas de forma gratuita, por lo que estas serían de menor calidad pero el precio disminuye. El costo de las texturas incluye manejo y optimización.

Texturas Premium costo total	Texturas costo total
\$500.00 MXN	\$300.00 MXN

Para nuestro proyecto se crearon varias texturas, modificando imágenes encontradas en la red o bajándolas de páginas especializadas de texturas las cuales son gratuitas o que permiten bajar cierto número de imágenes gratis. Por lo que contribuyen a bajos los costos y aumentar las ganancias.

Las páginas en las que nos apoyamos para la creación del proyecto son:

<https://www.freepng.es/>

Página especializada en imágenes con transparencia

<https://www.textures.com/>

Página que brinda una colección de texturas categorizadas.

También cabe mencionar se utilizó el programa de edición de imágenes GIMP para modificar, crear y asignar el canal alfa a las texturas pero al ser un programa de uso libre no genera un gastos adicional al proyecto.

## Animaciones

El costo de las animaciones depende de la complejidad de estas; la complejidad puede dividirse en número de movimientos simples (movimientos simples; rotación, recorrido lineal en vertical y horizontal). Los movimientos complejos se clasifican por tener un recorrido (más de dos movimientos simples o anidados)

animación simple por unidad	animación compleja por unidad
\$200.00 MXN	\$800.00 MXN

## Objetos y modelados

El costo de los objetos del escenario y modelos de este tiene un precio diferente según sea el caso. Un modelo es un objeto que ya se encuentra disponible en internet y no se puede modificar su estructura, un objeto es un modelo hecho a medida para el cliente y utilizando Opengl, por lo que estos últimos tienen un costo que depende de la complejidad.

Un objeto simple consta de polígonos regulares.

Un objeto compuesto cuenta con polígonos irregulares

Objeto simple	Objeto compuesto	modelo
\$200.00 MXN	\$1000.00 MXN	valor de modelo + \$150.00 MXN

## Manejo de vistas

Acceso directo a ciertas partes del escenario mediante teclas

vista
100.00 MXN

## Plataforma de Github

Para cumplir con el requerimiento de entrega de documentación que se debe hacer en formato digital, se hará en la plataforma de github y se debe subir a la carpeta de proyecto de cada uno de los integrantes del equipo de desarrollo.

Liga del proyecto subido a GitHub: <https://github.com/RicardoMtzJarquin/ProyectoFinalCG2020-1>

<https://github.com/carloseduardcs/-grafica-2020-1>

Why GitHub?EnterpriseExploreMarketplacePricing

Search

Sign inSign up

RicardoMtzJarquin / ProyectoFinalCG2020-1

Watch1Star0Fork0

CodeIssues0Pull requests0Projects0SecurityInsights

Proyecto Final del curso Computación Gráfica del Grupo 02 Semestre 2020-1

computationgraficasemestre2020-1grupo02final-project

20 commits1 branch0 packages0 releases1 contributor

Branch: masterNew pull requestFind fileClone or download

RicardoMtzJarquinAdd files via uploadLatest commit 136bf21 23 hours ago

Debug	Add files via upload	yesterday
Practica 10	Add files via upload	23 hours ago
Release	Add files via upload	23 hours ago
.gitignore	Initial commit	19 days ago
ProyectoFinal.sln	Add files via upload	23 hours ago
README.md	Update README.md	yesterday

README.md

# ProyectoFinalCG2020-1-

Proyecto Final del curso Computación Gráfica del Grupo 02 Semestre 2020-1