

# Manual Tecnico

Proyecto Final: Casa de los padrinos mágicos.

Por Miguel Angel Salas Diaz

# Technical manual

Final project: The Fairly OddParents House

By Miguel Angel Salas Diaz

Índice/ **Index.**

Manual Técnico/ **Technical Manual.**

1. Introducción/ **Introduction.**

1.1. Objetivos/ **Objectives.**

1.2 Descripción del Proyecto/ **Project Description.**

1.3 Alcance del Proyecto y limitaciones/ **Project scope and Limitations.**

1.4 Metodología Cascada/ **Cascade methodology.**

1.5 Diagrama de Gantt/ **Gantt chart.**

1.6 Tabla de costos/ **Cost Table.**

1.7 Diagrama de flujo/ **Flowchart.**

2. Desarrollo/ **Development.**

2.1 Análisis de requisitos/ **Requirements Analysis.**

2.1.1 Elección de Fachada, cuartos con objetos a modelar/**Facade Selection, Rooms with Objects to Model.**

2.1.2. Software y herramientas/**Software and tools.**

2.2 Diseño/ **Design.**

2.2.1. Modelado 3D/ **3D Modeling.**

2.2.2 Materiales y Texturización/ **Materials and Texturing.**

2.3 Implementación/ **Implementation.**

2.3.1 Librerías a utilizar/ **Libraries to be Used.**

2.3.2 Archivos de Encabezado/ **Header Files:**

2.3.3 Shaders/ **Shaders.**

2.3.4 Funciones/ **Functions.**

2.3.5 Iluminación/ **Lighting.**

2.3.6 Animaciones/ **Animations.**

2.4 Verificación/ **Verification.**

3. Resultados/ **Results.**

3.1 Fachada/ **Facade.**

3.2 Cuartos/ **Rooms.**

3.3 Animaciones/ **Animations.**

4 Conclusión/ **Conclusion.**

## 1. Introducción/ Introduction.

### Objetivos/ Objectives:

Aplicar y demostrar los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

Apply and demonstrate the knowledge acquired throughout the course.

### 1.2 Descripción del Proyecto/ Project Description.

En este documento se encontrará información técnica y detallada sobre la creación del software, así como todo lo relacionado con los procesos anteriores, y posteriores a su implementación práctica.

In this document you will find technical and detailed information on the creation of the software, as well as everything related to the processes before and after its practical implementation.

### 1.3 Alcance del proyecto y Limitaciones / Project scope and Limitations.

Este proyecto solo podrá mostrar la fachada de las casa de “Los paris mágicos”, y una habitación con 7 objetos, debidamente texturizados respecto a las imágenes de referencia. Contendrá 2 animaciones complejas y 2 sencillas.

This project can only show the facade of the houses of "Los paris mágicos", and a room with 7 objects, properly textured with respect to the reference images. It will contain 2 complex animations and 2 simple ones.

La primera limitante radica en las capacidades de modelar, por lo que el proceso es tardado y confuso.

The first limitation lies in the modeling capabilities, so the process is slow and confusing.

#### 1.4 Metodología Cascada/ Cascade methodology.

La metodología implementada fue de tipo cascada, donde el enfoque fue lineal y secuencial en el que las fases del desarrollo de software (análisis, diseño, implementación, pruebas, etc.) Se realizan de manera secuencial y en un orden específico.

The methodology implemented was of the Cascade type, where the approach was linear and sequential in which the phases of software development (analysis, design, implementation, tests, etc.) are carried out sequentially and in a specific order.

### 1.5 Diagrama de Gantt/ Gantt chart.

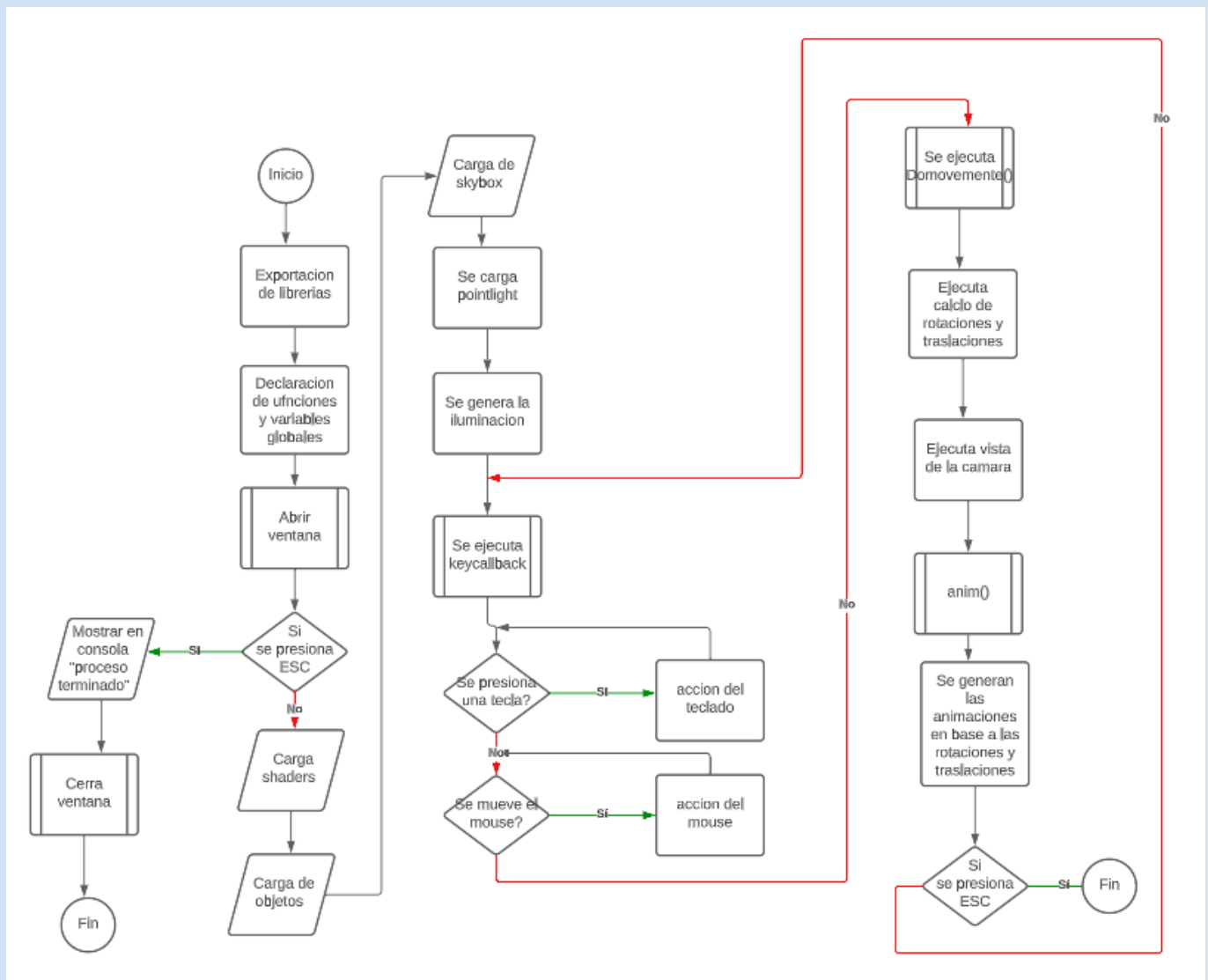
[illegible]

Pruebas generales sobre modelaje	4 horas									
pruebas específicas por tipo de animación.	3 horas									
Corrección de problemas no errores.	5 horas									
Documentación	5 horas									
MAnual de usuario										
Manual técnico										
Conclusión del proyecto										

### 1.6 Tabla de costos/ Cost Table.

Costo		Unidades	Total
Maya 2023	2,600.00	1	2,600.00
VS	1,500.00	1	1,500.00
Costo Hora	250.00	50	12,500.00
Gasto			
Horas invertidas	50 horas		
Herramienta de desarrollo (computador, incluido en el costo x hora)			
			15,600.00

## 1.7 Diagrama de flujo/ Flowchart.



## 2. Desarrollo/ Development

### 2.1 Análisis de requisitos/ Requirements Analysis

#### 2.1.1 Elección de Fachada, cuartos con objetos a modelar/ Facade Selection, Rooms with Objects to Model.

Para la creación de este proyecto primero se indago sobre posibles fachadas de caricaturas famosas, y se eligió la casa la caricatura “los padrinos mágicos”, y se planteó recrear la habitación de timmy, la sala, y la cocina-comedor.

For the development of this project, an investigation was conducted on possible facades of famous cartoons. The house from the cartoon "The Fairly OddParents" was chosen, specifically Timmy's room, the living room, and the kitchen-dining area were identified to be recreated.

Fachada/ Facade:



La sala y sus Objetos:

- 1 TV
- 1 sillón de doble pieza
- 1 sillón de una sola pieza
- mesa de centro
- chimenea
- 1 lámpara

The living room and its objects:

- 1 TV
- 1 two-piece sofa
- 1 single-piece sofa
- Coffee table
- Fireplace
- 1 lamp



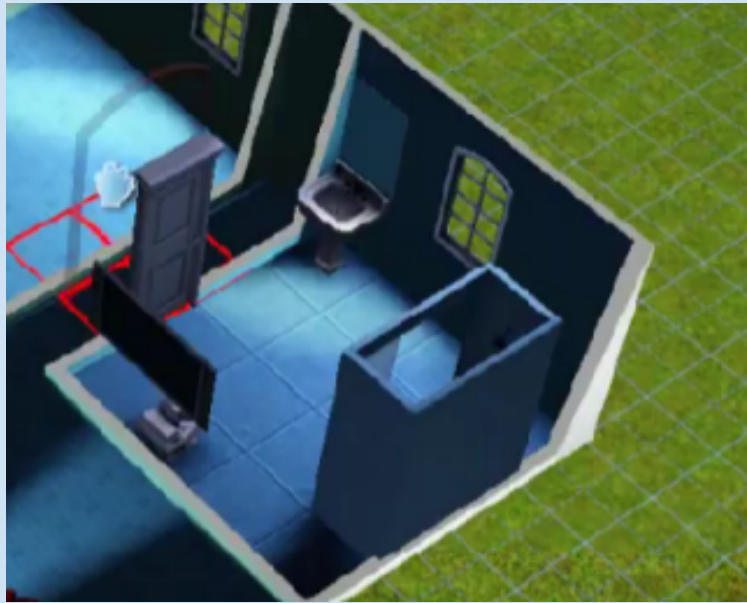
Baño principal y sus objetos:

- Inodoro
- lavamanos
- tina
- cortina de baño
- tina de baño

Master Bathroom and its objects:

- Toilet
- Sink
- Bathtub
- Shower curtain
- Bathtub





Cocina – Comedor y sus objetos;

- Objetos:
- Estufa
- Refrigerador
- Mesa
- Muebles de cocina tipo estante (alacena)
- Sillas.

Kitchen-Dining area and its objects:

- Objects:
- Stove
- Refrigerator
- Table
- Kitchen cabinets (cupboards)
- Chairs.





Habitación de timmy y sus objetos:

- 1 mesa de noche
- 1 cama
- 1 escritorio
- 1 computadora
- 1 inodoro
- 1 lavamanos
- 1 cortina de baño

Timmy's room and its objects:

- 1 nightstand
- 1 bed
- 1 desk
- 1 computer
- 1 toilet
- 1 sink
- 1 shower curtain



### 2.1.2. Software y herramientas/ Software and tools.

- En este proyecto se usó el programa de modelado Maya 2023, para recrear los objetos de referencia 2d en unos 3D.
- Se trabajó sobre Visual Studio, para programar en C++, de igual forma se usó Git para poder clonar y modificar repositorios donde se almacenen los softwares resultantes.
- TurboSquid como fuente para obtención de modelos ya creados.
- In this project, the Maya 2023 modeling program was used to recreate the 2d reference objects in 3D ones.
- We worked on Visual Studio, to program in C++, in the same way Git was used to be able to clone and modify repositories where the resulting software is stored.

## 2.2 Diseño/ Design.

### 2.2.1. Modelado 3D/ 3D Modeling.

Para modelar los objetos partimos de que en maya tenemos figuras bases, de las cuales se parte para representar cualquier objeto más complejo, pero también se puede optar por trabajar modelos sacados de turboSquid, una página donde se pueden comprar o adquirir modelos hechos por desarrolladores independientes.

To model the objects, we started with basic shapes in Maya, which serve as a starting point for creating more complex objects. Alternatively, we can also use models from TurboSquid, a website where you can buy or acquire pre-made models created by independent developers.

### 2.2.2 Materiales y Texturización/ **Materials and Texturing.**

Las texturas se trabajaron con colores sólidos, ya que el espacio a recrear pertenece a una caricatura, no hay mucho detalle en cuanto a los colores y texturas de los objetos.

Textures were created using solid colors since the space being recreated belongs to a cartoon where there is not much detail in terms of colors and textures of the objects.

### 2.3 Implementación/ **Implementation.**

#### 2.3.1 Librerías a utilizar/ **Libraries to be Used.**

- GLFW: GLFW (Graphics Library Framework) es una librería que proporciona una interfaz de programación de aplicaciones (API) sencilla y portátil para interactuar con el sistema operativo y la ventana de la aplicación.
  - iostream: Esta librería permite la entrada y salida estándar en el programa, lo que incluye la función de imprimir mensajes en la consola.
  - SOIL2: La librería "SOIL2" se utiliza para cargar modelos en el proyecto.
  - cmath : Para poder realizar animaciones, usamos ecuaciones basadas en operaciones matemáticas como raíz cuadrada y potencias.
  - GLEW: La librería GLEW (OpenGL Extension Wrangler Library) se utiliza para gestionar extensiones OpenGL de manera eficiente.stb\_image: La librería "stb\_image" se utiliza para cargar imágenes en el proyecto, esto para tratar las imágenes del skybox.
  - GLM: La librería "GLM" (OpenGL Mathematics) se utiliza para realizar operaciones matemáticas en diseñadas para trabajar con gráficos en 3D, como transformaciones, cálculos de vectores y matrices.
- 
- GLFW: GLFW (Graphics Library Framework) is a library that provides a simple and portable application programming interface (API) for interacting with the operating system and application windows.
  - iostream: This library allows for standard input and output in the program, including the function of printing messages to the console.
  - SOIL2: The "SOIL2" library is used for loading models in the project.
  - cmath: To perform animations, we use equations based on mathematical operations such as square roots and powers.
  - GLEW: The GLEW (OpenGL Extension Wrangler Library) is used to efficiently manage OpenGL extensions.
  - stb\_image: The "stb\_image" library is used to load images in the project, particularly for handling the skybox images.
  - GLM: The "GLM" (OpenGL Mathematics) library is used to perform mathematical operations designed to work with 3D graphics, such as transformations, vector calculations, and matrices.

### 2.3.2 Archivos de Encabezado/ Header Files:

- "Texture.h": se encarga de gestionar las texturas brindando las funciones y métodos para cargar, asignar y aplicar texturas a los objetos.
  - "Camera.h": La cámara se encarga de controlar la vista, manipular la posición, orientación y proyección de la cámara.
  - "Shader.h": Los shaders son programas que se ejecutan en la tarjeta gráfica y controlan las funciones y estructuras necesarias para cargar, compilar y utilizar shaders en el proyecto.
  - "Model.h": se utiliza para cargar y representar modelos 3D en diferentes formatos, así como para manipular y renderizar los modelos en la escena.
- 
- "Texture.h": Manages textures by providing functions and methods to load, assign, and apply textures to objects.
  - "Camera.h": Controls the view, manipulating the position, orientation, and projection of the camera.
  - "Shader.h": Shaders are programs that run on the graphics card and control the functions and structures needed to load, compile, and use shaders in the project.
  - "Model.h": Used to load and render 3D models in different formats, as well as manipulate and render the models in the scene.

### 2.3.3 Shaders/ Shaders.

- Anim: Representa un objeto Shader utilizado para animaciones específicas en el proyecto.
  - lightingShader: Representa un objeto Shader utilizado para iluminación en el proyecto.
  - SkyBoxshader: Representa un objeto Shader utilizado para renderizar el skybox (caja de cielo) en el proyecto.
  - lampShader: Representa un objeto Shader utilizado para renderizar una lámpara en el proyecto.
  - animShader: Representa un objeto Shader utilizado para animaciones en el proyecto.
- 
- Anim: Represents a Shader object used for specific animations in the project.
  - lightingShader: Represents a Shader object used for lighting in the project.
  - SkyBoxshader: Represents a Shader object used to render the skybox in the project.
  - lampShader: Represents a Shader object used to render a lamp in the project.
  - animShader: Represents a Shader object used for animations in the project.

### 2.3.4 Funciones/ Functions.

Función doMovement(): Utiliza cálculos matemáticos para actualizar los valores de traslación, rotación y escala de los objetos en la escena 3D, los cambios realizados en esta función permiten lograr efectos de animación, como movimiento suave, rotación continua o cambios en la escala de los objetos.

Función keyCallback(): Se utiliza para detectar cuando una tecla es accionada en el entorno virtual, en el proyecto se usa la tecla "H" para generar la única interacción con el entorno.

Función mouse Callback(): Permite utilizar el mouse dentro del ambiente virtual para realizar interacciones o manipular objetos.

doMovement() function: Uses mathematical calculations to update the translation, rotation, and scale values of objects in the 3D scene. The changes made in this function allow for animation effects such as smooth movement, continuous rotation, or changes in the scale of objects.

keyCallback() function: Used to detect when a key is pressed in the virtual environment. In the project, the "H" key is used for the only interaction with the environment.

mouseCallback() function: Allows for the use of the mouse within the virtual environment to perform interactions or manipulate objects.

### 2.3.5 Iluminación/ Lighting.

El proyecto utiliza 4 point lights, que son 4 puntos de luz dispersos en diferentes puntos para representar las luces no naturales, como lo son focos o lámparas en la escena, modificando sus valores en sus diferentes componentes para generar la luz adecuada en la escena.

Para la luz ambiental se mantuvo una lo suficiente iluminada para que el modelo de la fachada se observa en un tono neutral, sin afectaciones por exceso de iluminación en alguno de sus componentes.

The project utilizes 4 point lights, which are scattered light sources positioned at different points to represent non-natural lights such as spotlights or lamps in the scene. The values of these lights are modified in their different components to generate the appropriate lighting in the scene.



For the ambient light, it was kept sufficiently illuminated to ensure that the facade model is observed in a neutral tone, without any overexposure in any of its components.

### 2.3.6 Animaciones/ Animations.

#### Animaciones complejas/ Complex animations:



Las animaciones complejas se crearon basando su funcionamiento en ecuaciones de geometría analítica; la ecuación de la parábola y de la circunferencia.

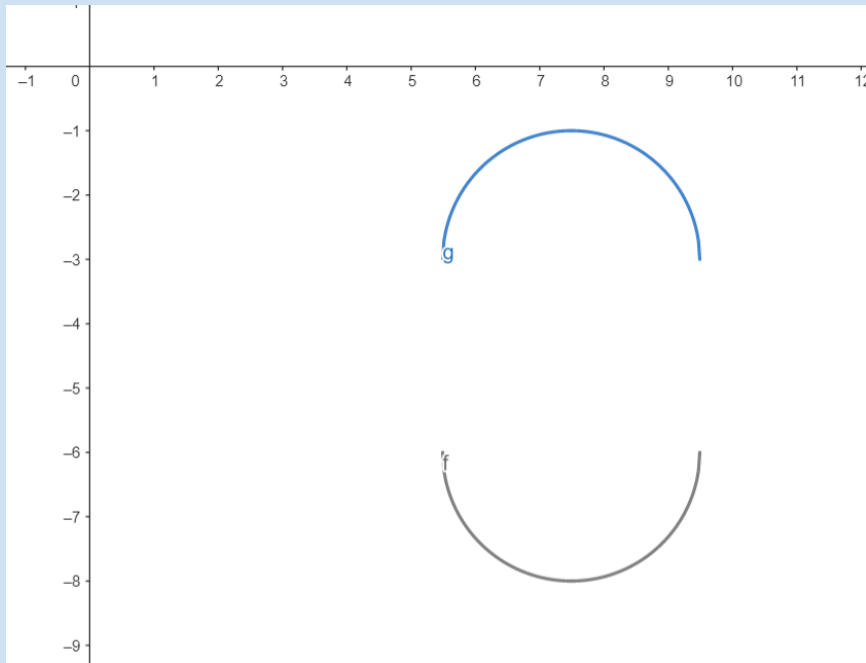
The complex animations were created by basing their operation on analytical geometry equations; the equation of the parabola and the circle.

#### Circunferencia: Cosmo Preocupado/ Circumference: Troubled Cosmo.

En el contexto del proyecto, el personaje de cosmo se considero que debería rotar, y trasladarse en un movimiento geométrico, usando dos ecuaciones de la circunferencia:

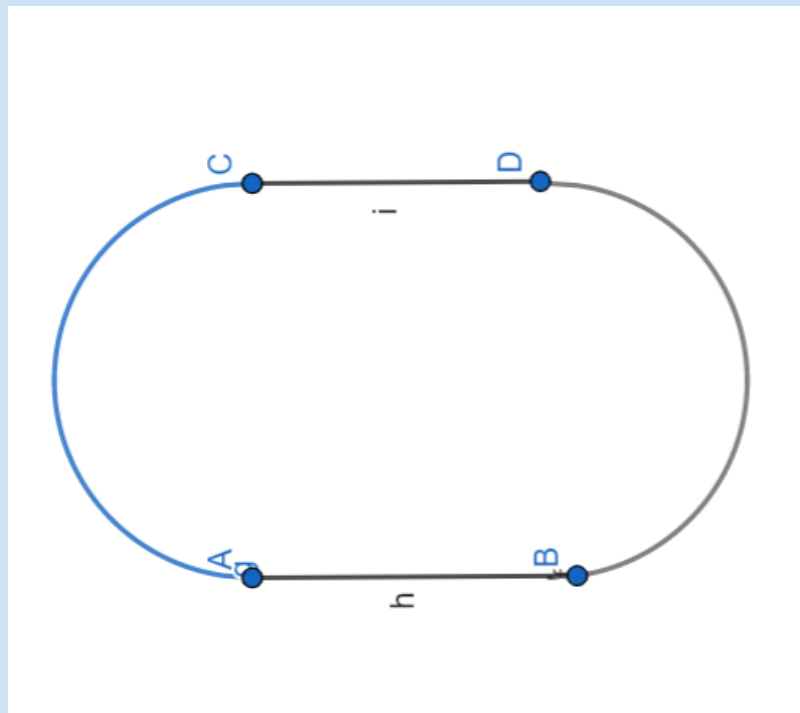
In the context of the project, the character of cosmo was considered that it should rotate, and translate in a geometric movement, using two equations of the circumference:

	$g : y = \sqrt{4 - (x - 7.5)^2} - 3 \quad \vdots$
	$f : y = -\sqrt{4 - (x - 7.5)^2} - 6 \quad \vdots$

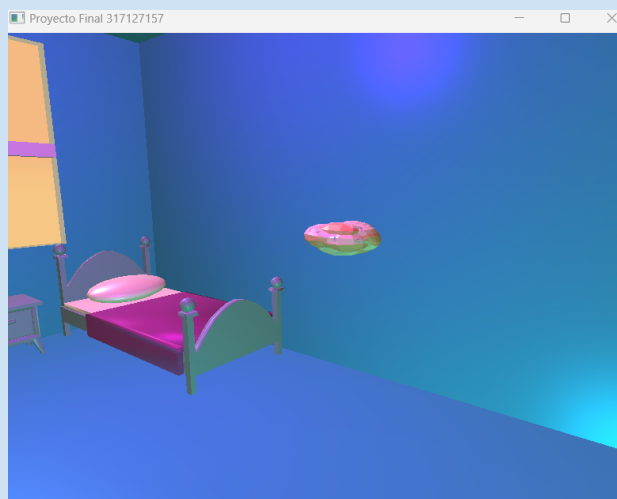
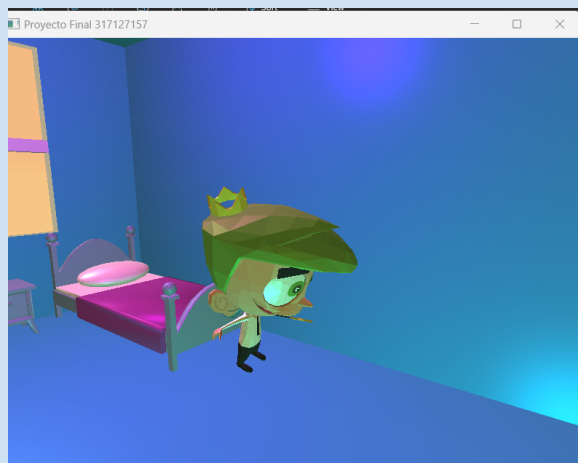


En los semicírculos que corresponden a dos ecuaciones de la circunferencia, cosmo rotará dando la sensación de que está exaltado.

In the semicircles that correspond to two equations of the circumference, cosmo will rotate giving the sensation that he is exalted.







En las líneas que unen las circunferencias, se modelará una nube. La idea central es que Cosmo al estar exaltado está constantemente transformándose en nube, mientras vuela preocupado. Rotará sobre su eje, se traslada gracias a las ecuaciones y sus alas se moverán dando la sensación completa de que está volando.

In the lines that join the circumferences, a cloud will be modeled. The central idea is that Cosmo, being excited, is constantly transforming into a cloud, while he flies worried. He will rotate on his axis, he translates thanks to the equations and his wings will move giving the complete sensation that he is flying.

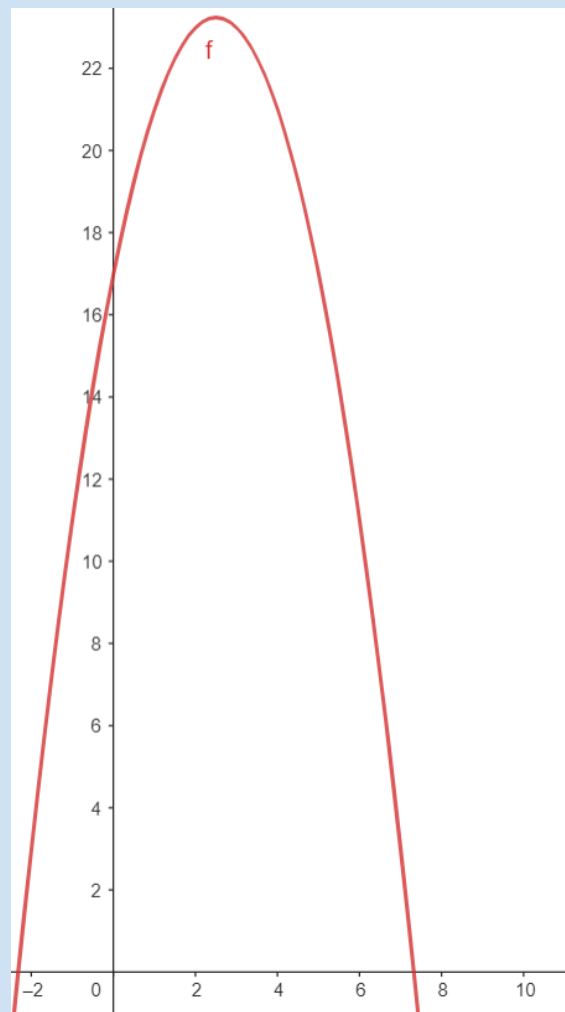
Parábola: Bucle de portales/ Parable: Loop of portals.

Para este movimiento, se tiene el contexto de que un virus malvado de crocker, quería atacar la casa de Timmy, pero Wanda lo atrapa en un bucle de portales donde constantemente cae con este movimiento: parábola.

For this move, you have the context that an evil crocker virus wanted to attack Timmy's house, but Wanda traps him in a loop of portals where he constantly falls with this move: parabola.

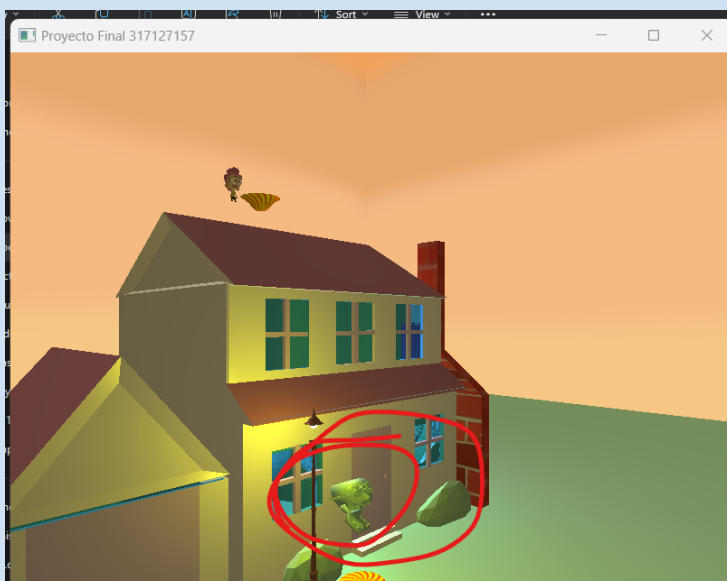


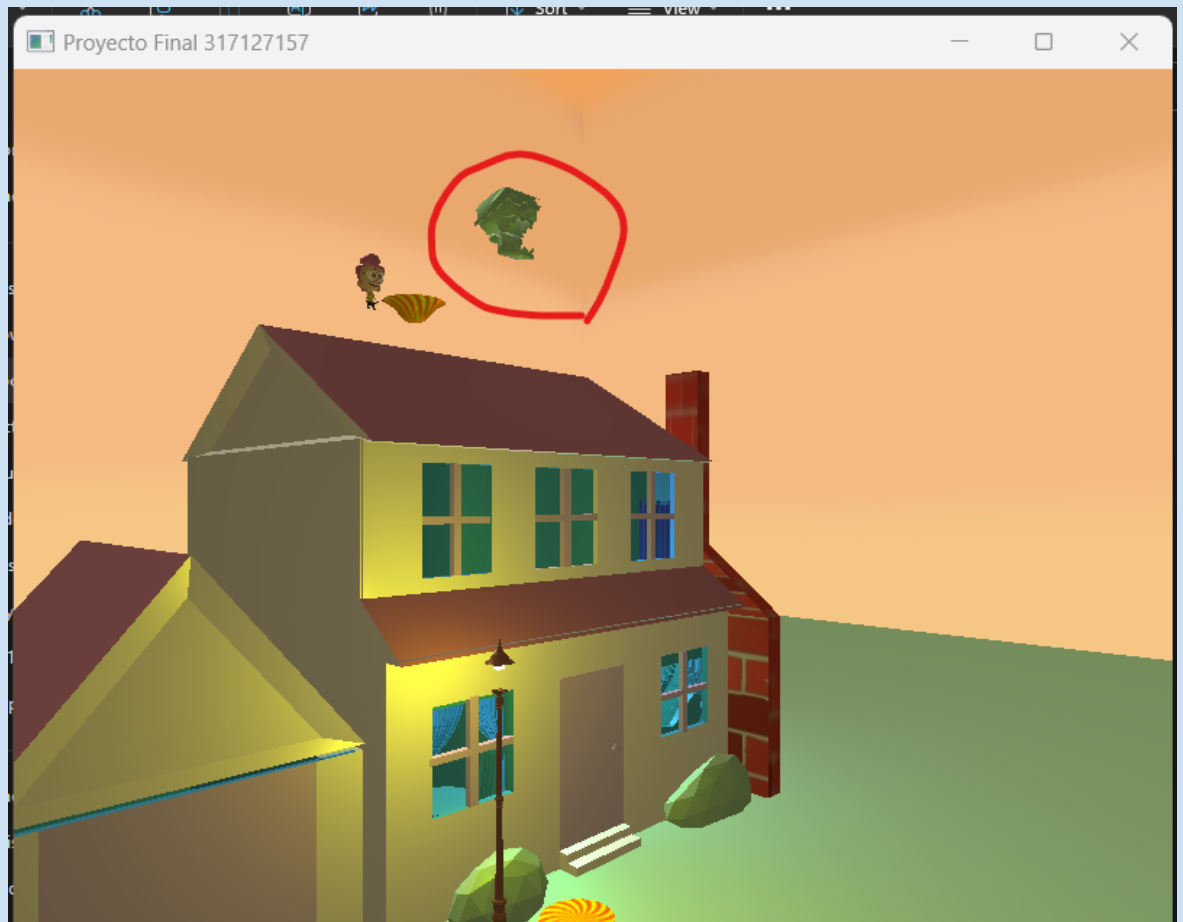
$$f: y = -x^2 + 5x + 17$$



Tomando la fracción donde el valor de X en el modelo del virus es cero, hasta donde el valor de Y es cero, en estos puntos se reinicia la animación, mientras los portales rotan en estos puntos simulando que de estos surge el cocker malo.

Taking the fraction where the value of X in the virus model is zero, up to where the value of Y is zero, at these points the animation is restarted, while the portals rotate at these points simulating that the bad cocker emerges from them.



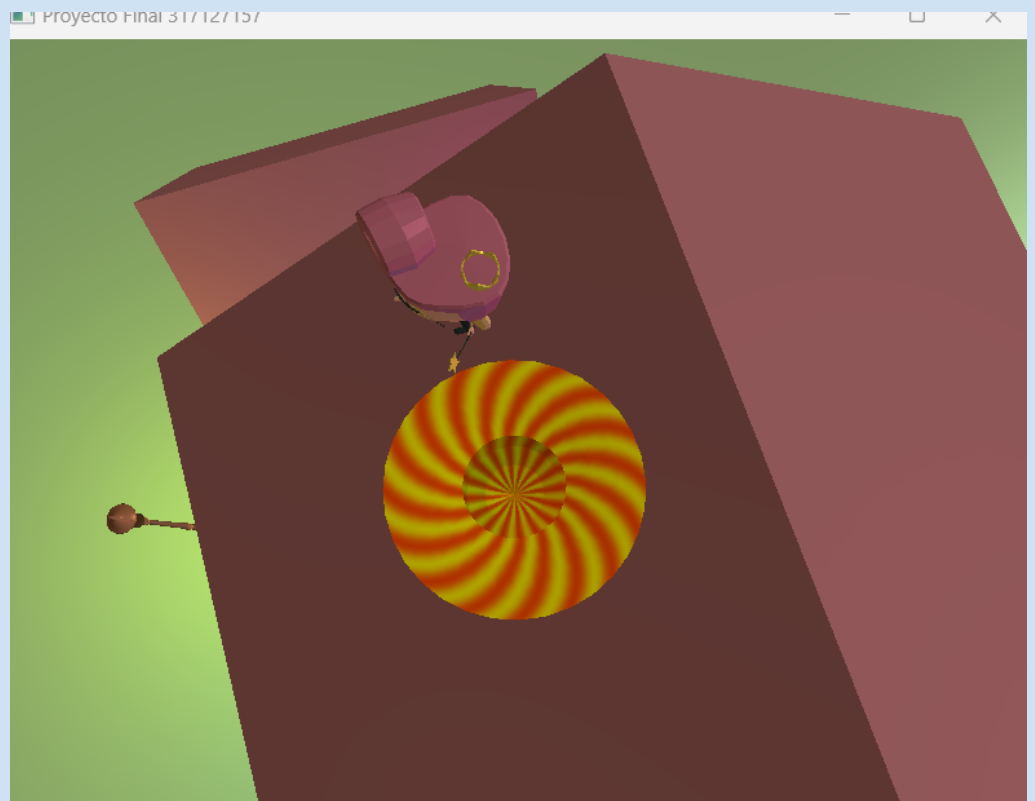
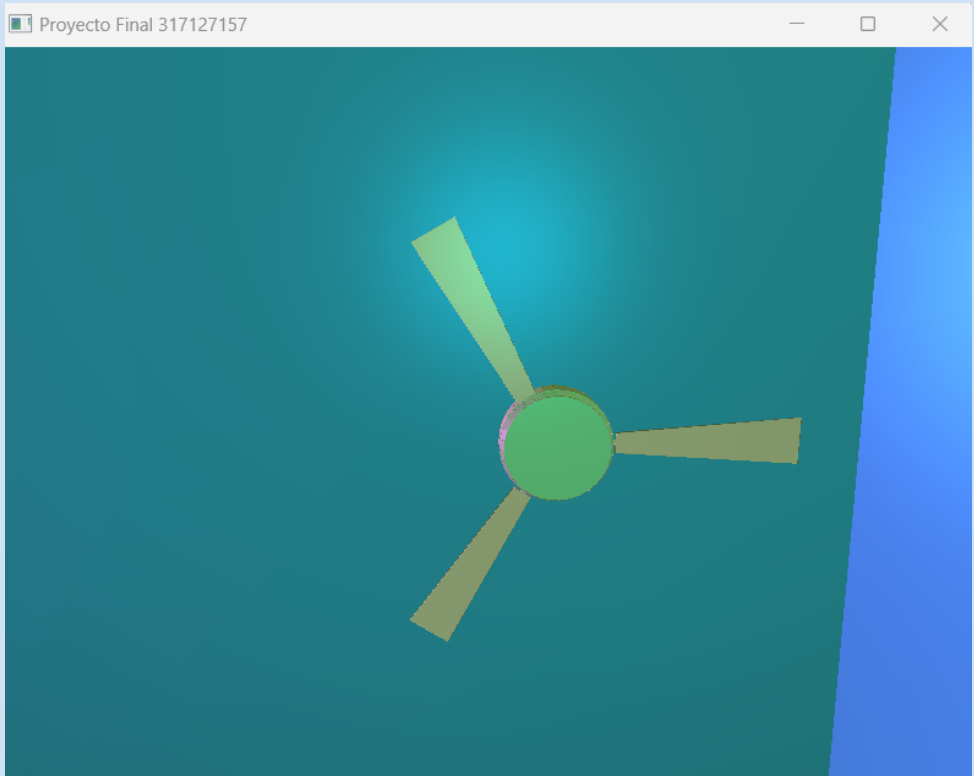


## Animación sencilla/ Simple Animation.

### Rotación: Ventilador/ Rotation: Fan.

Para esta animación solo se necesitó del modelo de un ventilador de techo, que bien posicionado, se comenzó a rotar de 0 a 360 en su componente Y, reiniciando la rotación, simula que está encendido, esta misma animación es la que se puede encontrar en los portales de crocker.

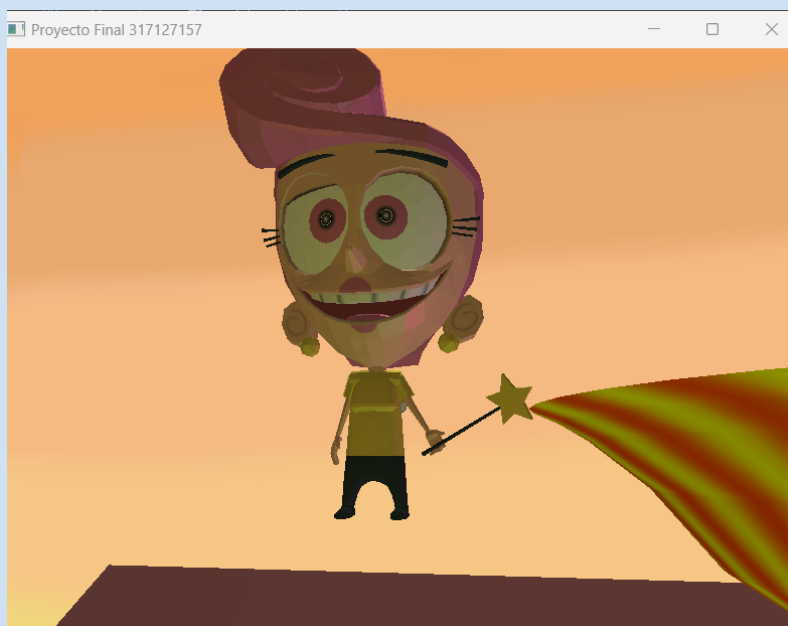
For this animation, I only needed the model of a ceiling fan, which, well positioned, began to rotate from 0 to 360 in its Y component, restarting the rotation, it simulates that it is on, this same animation is the one that can be found in crocker's portals



## Rotación, y traslación: Wanda volando/ Rotation, and translation: Wanda flying.

Para esta animación se requirió de poder situar a wanda en el techo, modificando en una secuencia, los valores de la traslación en Y, la rotación de sus alas, rotando por separado, pero manteniendo la relación de que el movimiento de un ala es contraria al de la otra ala, para dar apariencia de estar volando.

For this animation, it was required to be able to place Wanda on the roof, modifying in a sequence, the values of the translation in Y, the rotation of her wings, rotating separately, but maintaining the relation that the movement of one wing is opposite to the one on the other wing, to give the appearance of flying.



## 2.4 Verificación/ **Verification.**

El archivo ejecutable donde se puede ejecutar la animación, se encuentra en la carpeta release, dónde está el ejecutable, los modelos con sus texturas y los archivos necesarios para las animaciones.

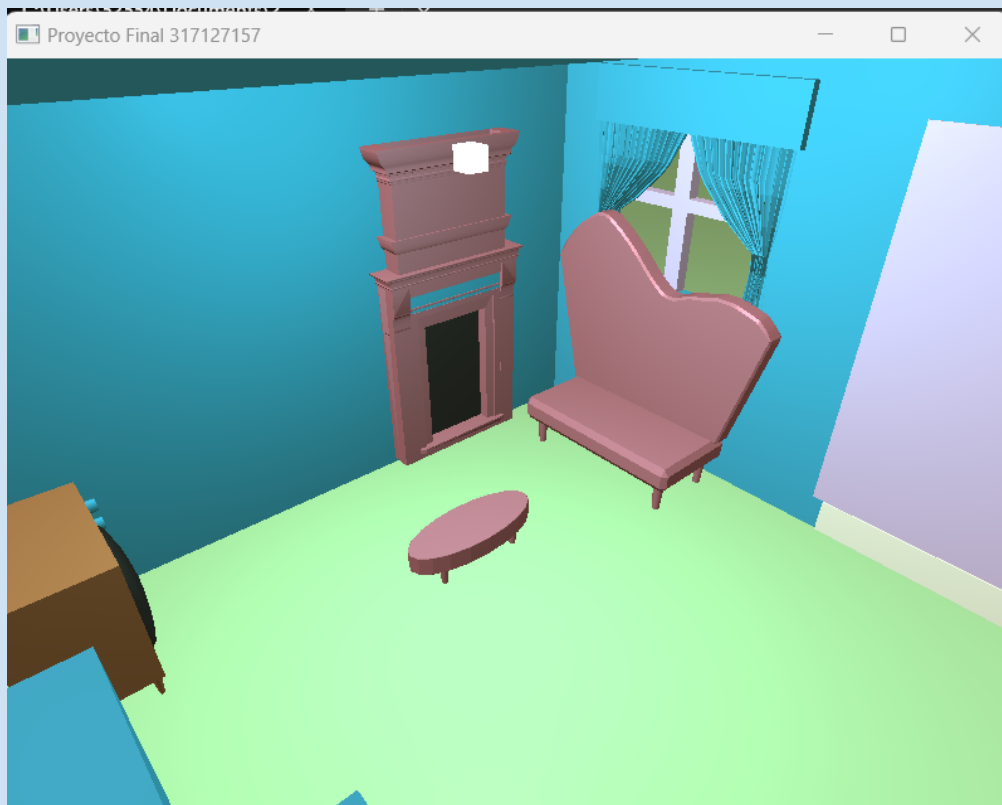
The executable file, where the animation can be run, is located in the release folder. Inside this folder, you will find the executable, the models with their textures, and the necessary files for the animations.

## 3. Resultados/ **Results.**

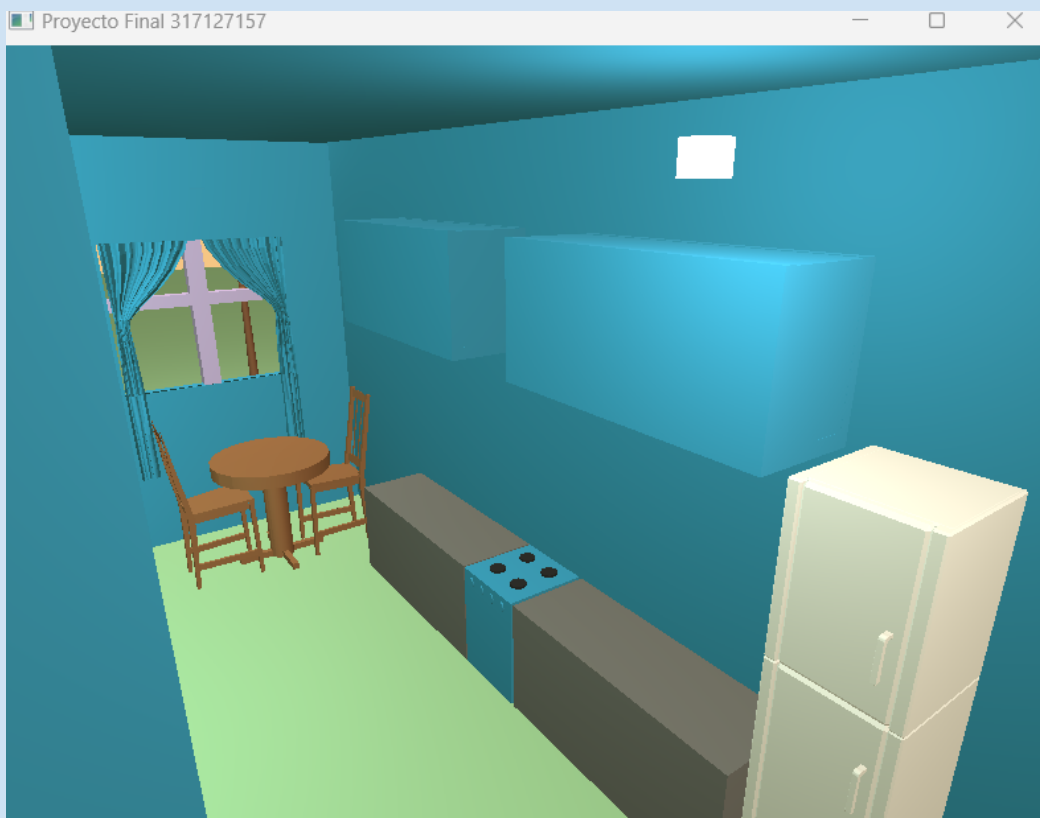
### 3.1 Fachada/ **Facade.**



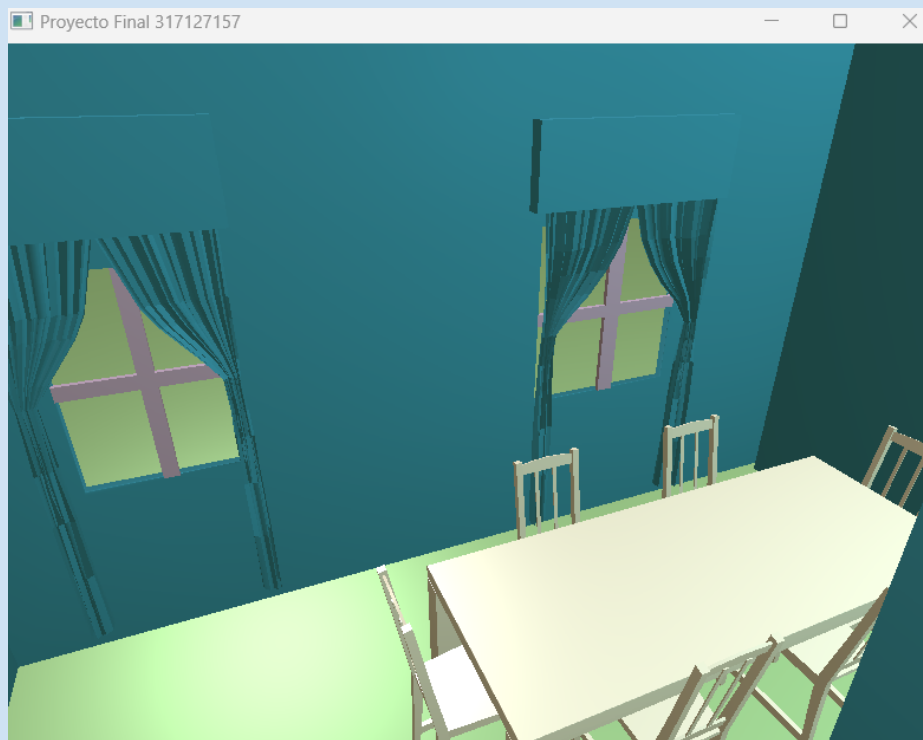
### 3.2 Cuartos/ Rooms.



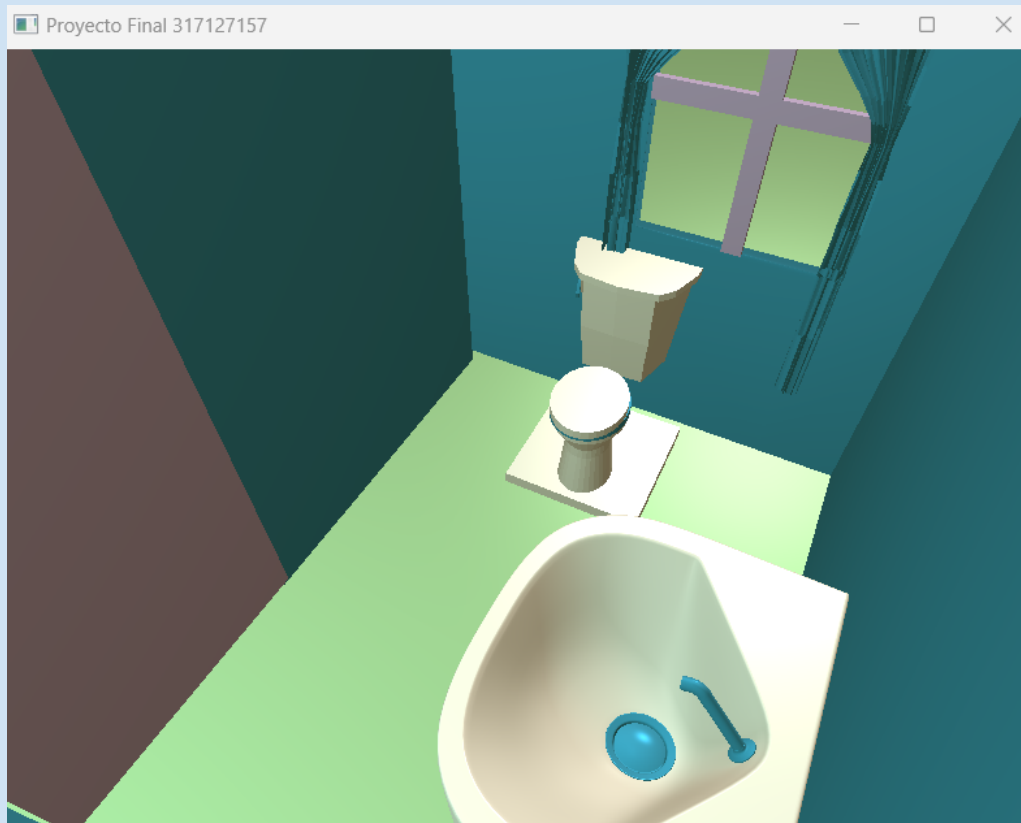
### Cocina/ Kitchen.



Comedor/ Dining area.

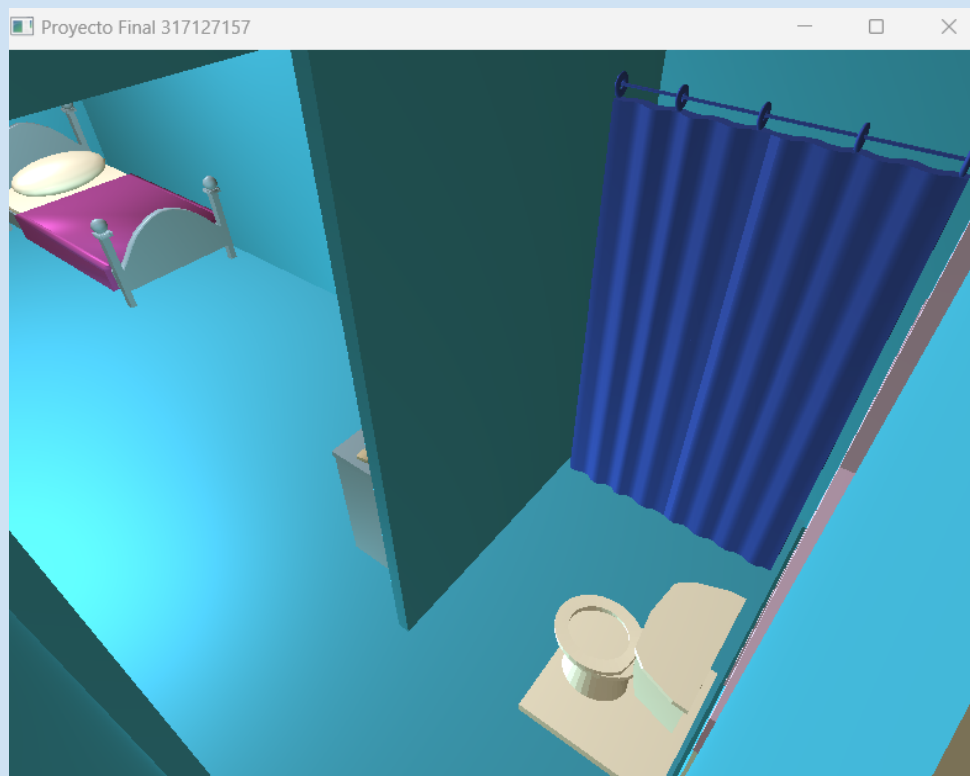


Baño principal/ Master Bathroom.





Cuarto de Timmy/ Timmy's room.



### 3.3 Animaciones/ Animations.

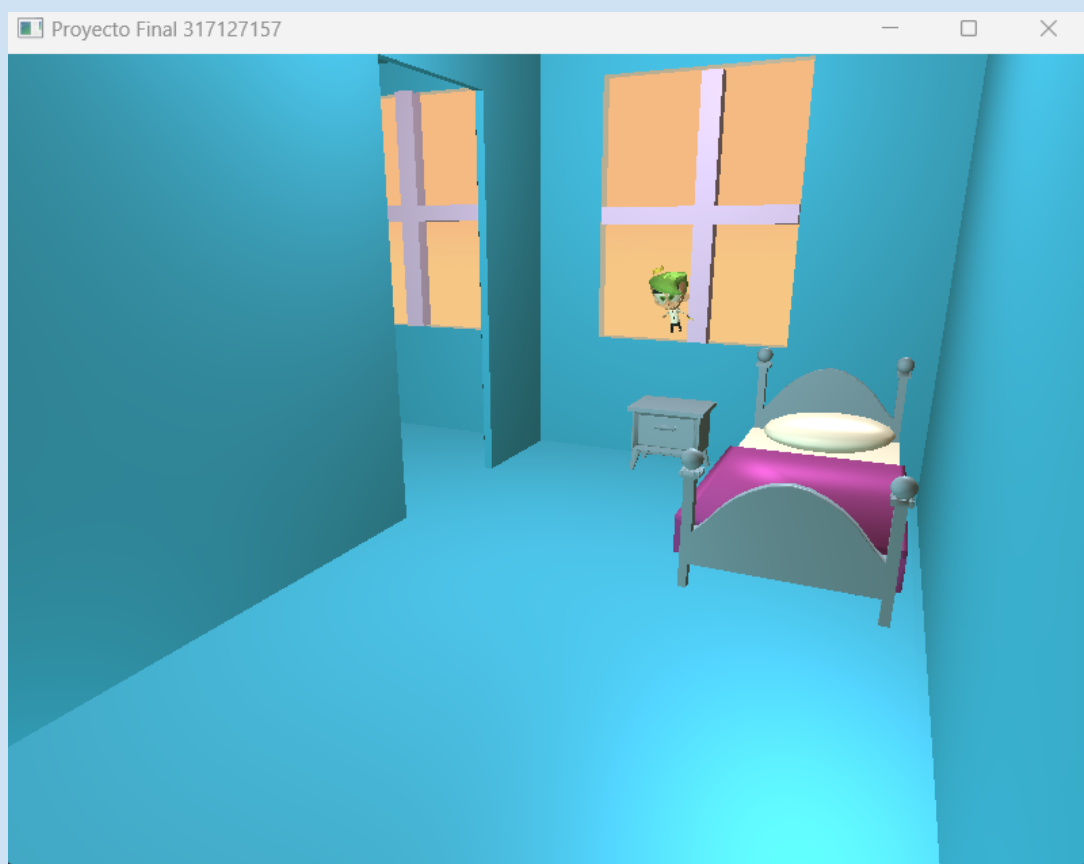
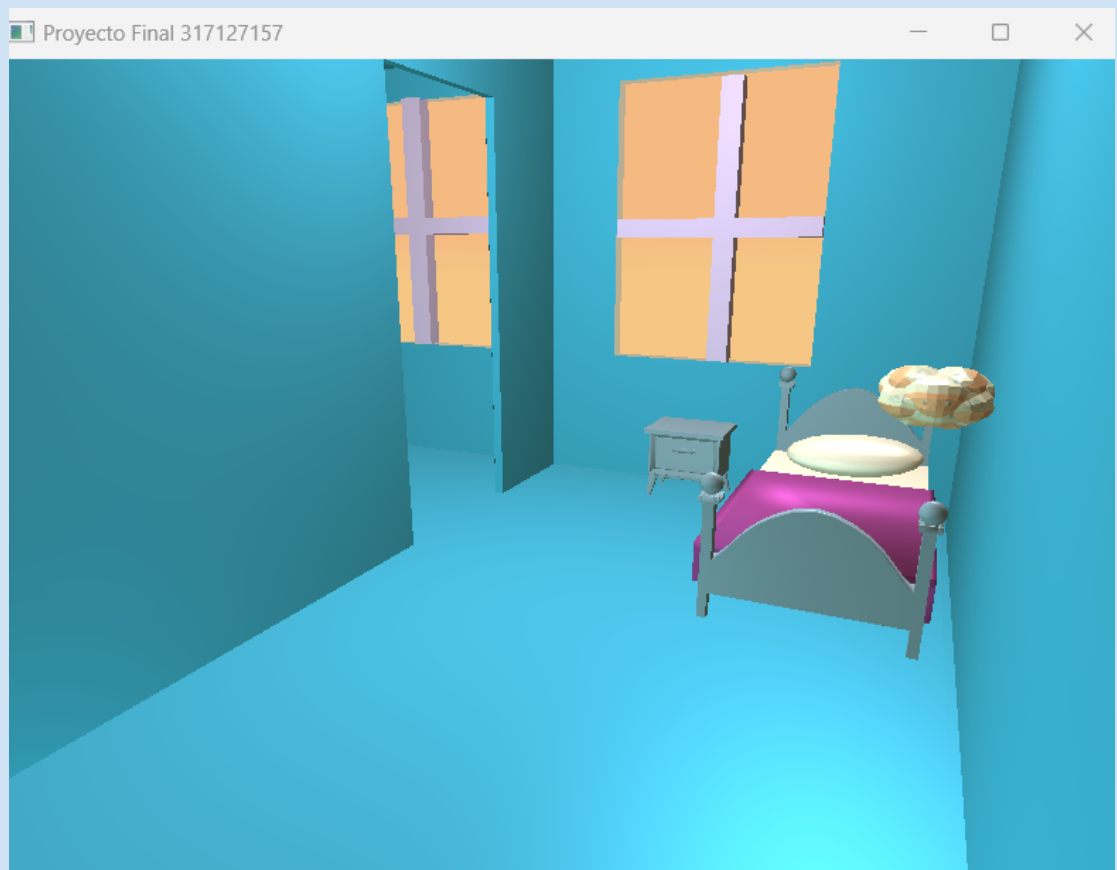
Wanda abriendo un portal para detener al virus Croker.

Wanda opening a portal to stop the Croker virus.



Cosmo asustado por el virus Croker.

Cosmo scared by the Croker virus.



#### 4. Conclusión/ Conclusion.

En este trabajo se empleó el conocimiento adquirido durante todo el curso, respecto a modelación 3D, OpenGL, y animación (shaders), iluminación, mapas de textura, texturización, interacción, uso de skybox, y las funciones básicas de escala, traslación y rotación.

Estos conocimientos hicieron posible que el programa ejecutable, pueda cargar los modelos .obj generados por maya, y situarlos en pantalla, trabajando con coordenadas, para poder situarlos y presentarlos como una recreación de las imágenes de referencia.

In this work, the knowledge acquired throughout the course was employed regarding 3D modeling, OpenGL, and animation (shaders), lighting, texture mapping, texturing, interaction, skybox usage, and basic scaling, translation, and rotation functions.

These skills made it possible for the executable program to load .obj models generated by Maya and place them on the screen, working with coordinates to position and present them as a recreation of the reference images.

### Ubicación:

Este proyecto se encuentra en:

GitHub:

[https://github.com/Miguel654/317127157\\_PROYECTOFINAL2023-2\\_GPO06.git](https://github.com/Miguel654/317127157_PROYECTOFINAL2023-2_GPO06.git)

Y la rama a buscar es: 317127157\_ProyectoTeoria\_Gpo05

