

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Facultad de Ingeniería

Computación Gráfica e Interacción Humano-Computadora

## **Proyecto Final: Entorno Virtual 3D “Temática Prehispánica”**

### **Integrantes:**

- Veraza García Amy Valentina (320490572)
- Solís Cisneros Cecilia Ximena (317042333)

Profesor(a):Edén Urzua Espinoza

Fecha: 15/11/2025

## Contenido

1. Introducción.....	3
2. Requisitos del Sistema.....	3
3. Instalación.....	4
4. Ejecución del Programa.....	4
5. Controles Principales .....	4
6. Elementos Interactivos .....	5
7. Recorrido Sugerido .....	6
8. Problemas Comunes.....	8

# 1. Introducción

Este manual describe el uso de la escena interactiva “Tianquis Prehispánico”, desarrollada en C++ con OpenGL y librerías como GLFW, GLEW, GLM, Assimp y shaders personalizados. El usuario puede recorrer la escena, observar objetos modelados y elementos generados por código, incluyendo mesa y silla procedurales, fogata animada, vegetación, modelos importados y un cielo con ciclo día/noche.

# 2. Requisitos del Sistema

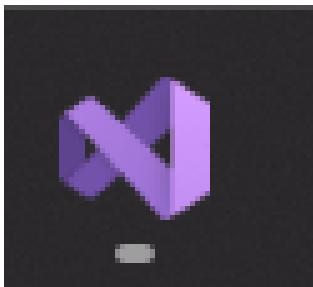
## Hardware:

Procesador	Intel o AMD
Memoria RAM	8 GB mínimo
Tarjeta gráfica	Soporte OpenGL 3.3 Core
Almacenamiento	500 MB libres



## Software:

Sistema operativo	Windows 10 / 11
IDE recomendado	Visual Studio 2022
Drivers	GPU actualizados



```

int main() {
    while (!glfwWindowShouldClose(window)) {
        // ... (rest of the main loop code)
    }
}

// Usamos gProg (el shader de cubos/procedurales)
glUseProgram(gProg);
glUniformMatrix4fv(glGetUniformLocation(gProg, "proj"),
    glGetUniformLocation(gProg, "view"),
    glGetUniformLocation(gProg, "time"), C);
glUniformMatrix4fv(glGetUniformLocation(gProg, "viewInv"),
    glGetUniformLocation(gProg, "projInv"),
    glGetUniformLocation(gProg, "timeInv"), C);

const glm::vec3 basePos(45.0f, 0.0f, 15.0f);
const float ballScale = 2.0f;
const float bounceHeight = 3.0f; // Altura máx. de rebote
const float bounceFrequency = 3.0f; // Frecuencia del rebote
const float horizontalSpeed = 0.8f; // Velocidad horizontal
const float maxHorizontalOffset = 3.0f; // Máximo desplazamiento horizontal

// Cálculo del rebote vertical (va de 0 a 1)
float bounceFactor = std::abs(std::sin(currentFrame));
// Altura vertical de la pelota: basePos.y + offset
float yOffset = bounceFactor * bounceHeight + (ballScale / 2.0f);

float xMove = std::sin(currentFrame * horizontalSpeed) * maxHorizontalOffset;
float zMove = std::cos(currentFrame * horizontalSpeed) * maxHorizontalOffset;

```

### 3. Instalación

#### 3.1 Archivos del Proyecto:

Descargue las carpetas Shader/, Models/, Textures/ y los archivos fuente correspondientes. Colóquelos en una carpeta local, por ejemplo C:\Tianguis3D.

#### 3.2 Compilación:

1. Abra Visual Studio 2022.
2. Importe o abra el archivo .sln del proyecto.
3. Verifique la vinculación de GLFW, GLEW, GLM, Assimp y SOIL2.
4. Ejecute con Ctrl + F5.

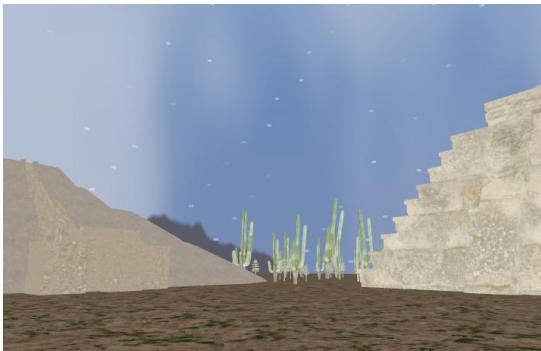
### 4. Ejecución del Programa

Al iniciar el programa, la cámara se coloca cerca de la mesa principal y puede explorar libremente la escena con iluminación dependiente de la hora del día.

### 5. Controles Principales

	Avanzar
W	
S	Retroceder
A	Moverse a la izquierda
D	Moverse a la derecha
Mouse	Girar cámara

Shift	Aumentar velocidad
ESC	Cerrar programa



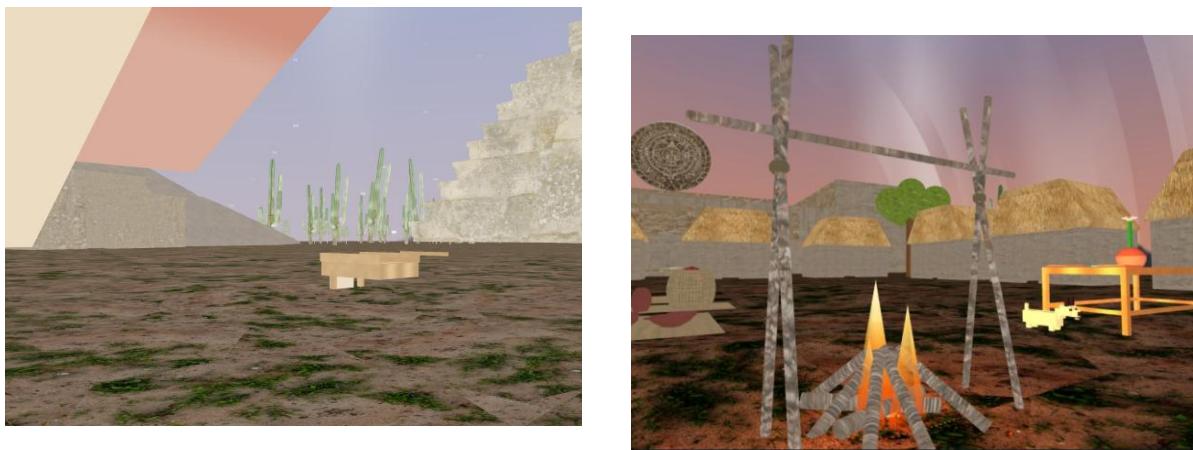
## 6. Elementos Interactivos

### 6.1 Fogata

Tecla	Acción
F	Encender/Apagar fogata
Efecto	Iluminación cálida y animación 'flicker'

### 6.2 Carretilla

G	Mover hacia adelante
H	Mover hacia atrás



### 6.3 Pelota Animada

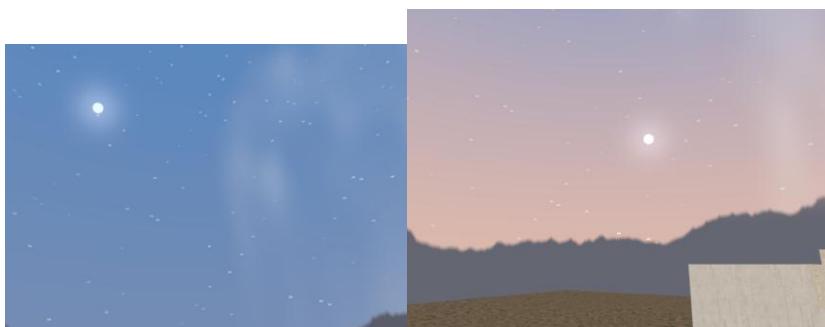
La pelota rebota y realiza ciclos automáticos; no requiere interacción.

### 6.4 Perrito Voxel Animado

El perrito camina y mueve la cola siguiendo un recorrido fijo.

### 6.5 Ciclo Día/Noche

Mañana	Luz suave
Mediodía	Iluminación intensa
Tarde	Tonos cálidos
Noche	Estrellas y luna visibles



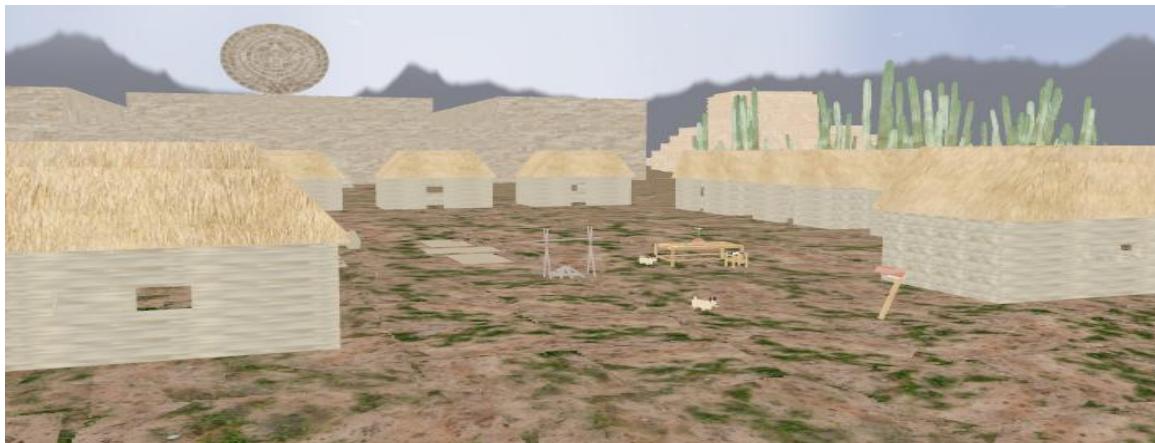
## 7. Recorrido Sugerido

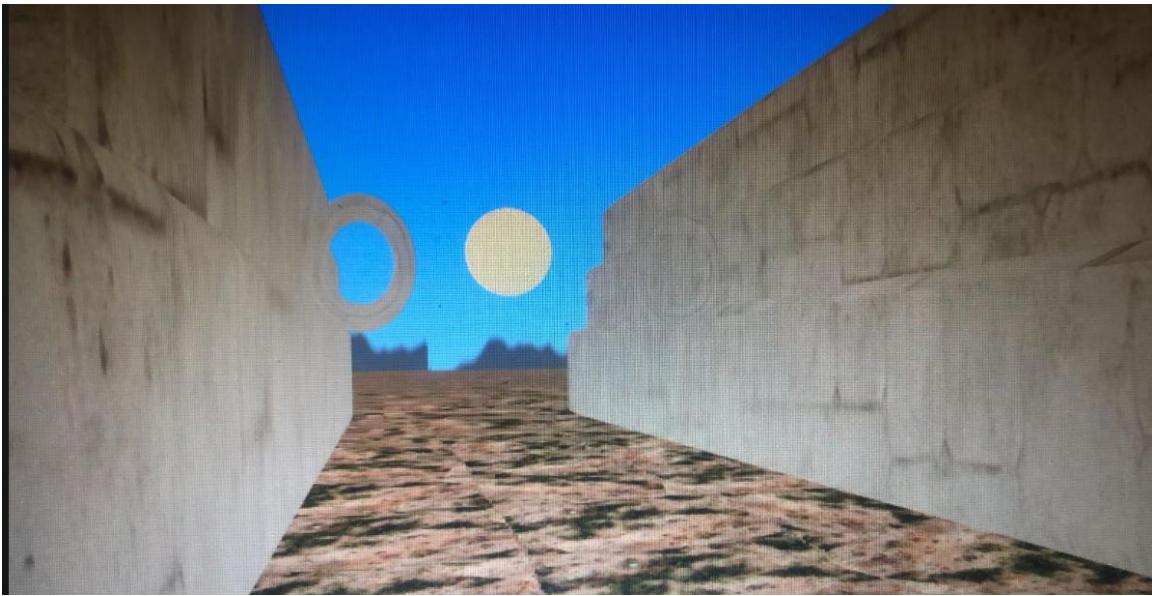
- Observar la mesa y silla procedurales.
- Visitar la pirámide.

- **Acercarse a la fogata por la noche.**
- **Explorar el área de cactus.**
- **Localizar al perro voxel animado.**

Para aprovechar plenamente la escena y apreciar los diferentes sistemas gráficos implementados, se recomienda iniciar el recorrido explorando la **mesa y la silla procedurales**, donde es posible observar cómo estructuras aparentemente artesanales fueron generadas completamente mediante cubos transformados desde el código, con sombreado uniforme y un estilo de madera que resalta bajo la luz del sol. Después, el usuario puede dirigirse a la **pirámide prehispánica**, uno de los elementos arquitectónicos centrales de la escena; al acercarse es posible notar los escalones, las texturas importadas y la manera en que la luz solar incide sobre sus caras, generando sombras amplias que ayudan a comprender la dirección del sol dentro del ciclo día/noche. Un momento especialmente recomendado es **acercarse a la fogata durante la noche**, ya que en esta etapa la escena depende principalmente de la iluminación cálida de la fogata; aquí se pueden apreciar claramente los efectos del flicker dinámico, la contribución emisiva y la atenuación de la luz con la distancia, elementos que ofrecen un contraste atractivo con la oscuridad del entorno.

Después de ello, resulta interesante recorrer la zona donde se encuentran los **cactus y árboles instanciados**, ya que este sector muestra el uso de técnicas de dispersión aleatoria con exclusiones, importantes para evitar que los objetos se superpongan o bloquen espacios clave del tianguis. Esta parte del terreno también permite observar el texturizado del pasto con anti-tiling, que mantiene un patrón visual natural incluso a grandes distancias. Finalmente, es recomendable **buscar al perro voxel animado**, una figura construida completamente con cubos desde el código; su animación basada en funciones seno y la forma en que responde a la iluminación lo convierten en un elemento dinámico que añade vida y personalidad al entorno. Explorar estas áreas permite apreciar la variedad de técnicas implementadas y comprender cómo cada sistema contribuye al resultado final de la escena.





## 8. Problemas Comunes

Problema	Causa	Solución
Pantalla negra	GPU no soporta OpenGL 3.3	Actualizar drivers / otra PC
Modelos sin textura	Rutas incorrectas	Revisar carpeta Textures/
	Cursor activo	Desactivar cursor en código