

Introducción

La Realidad Aumentada (abreviado RA o AR en inglés) es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre nuestra visión de la realidad y que cada vez más demandada en aplicaciones móviles por su gran atractivo y utilidad para visualizar objetos 3D en un entorno real. Gracias a esta tecnología se puede añadir información visual a la realidad, y crear todo tipo de experiencias interactivas, desde Catálogos de productos en 3D, mapas y estructuras en tiempo real, video juegos, hasta aplicaciones de anatomía del cuerpo humano. Es por ello que, la realidad aumentada es ya muy popular en Apps que funcionan en todo tipo de teléfonos inteligentes (smartphones) y Tablet.

Para hacer uso de esta interesante herramienta, generalmente se requiere una cámara de vídeo, un monitor o pantalla y un dispositivo con un software especial instalado (por ejemplo, una aplicación para smartphone).

La realidad aumentada se complementa con otras herramientas de software que permiten la sobreposición de objetos virtuales creados con herramientas como Blender, Maya o 3DMax, dedicadas especialmente al modelado, renderizado, animación y creación de gráficos tridimensionales. Vuforia, es un kit de desarrollo de software de realidad aumentada (SDK) para Unity.

Objetivo.

El objetivo es realizar una aplicación móvil de RA que despliegue un escenario virtual tridimensional de la facultad de matemáticas de tal manera que el usuario pueda identificar la ubicación de edificios principales de la facultad de matemáticas, así como los pasillos que dirigen a estos, desde una perspectiva general y de manera interactiva.

Diseño

El diseño consiste en el Modelado de un croquis tridimensional de la facultad de matemáticas mediante el uso de Blender. Posteriormente realizar una Interfaz de usuario sencilla en Unity3D para la aplicación. Insertar el escenario 3D en el proyecto de Unity y aplicar técnicas de realidad aumentada con Vuforia para la visualización del croquis 3D haciendo uso de la cámara del dispositivo. Finalmente, importar la aplicación de Realidad Aumentada a plataforma Android y generar el archivo apk para la instalación en dispositivos móviles.

Aspectos Técnicos

Modelado. Se utilizó la técnica poligonal, basada en el diseño arquitectónico de la facultad de matemáticas. Se decidió optar por un nivel de detalle simple para el modelo 3D del croquis, pues se omitieron detalles muy específicos, con el propósito de ahorrar recursos de procesamiento para la aplicación Android. El marcador "Target" de realidad aumentada fue hecho en power point e importado como imagen.

El proyecto fue desarrollado en Unity3D. El proyecto consiste en:

- 1- Un Menú UI como interfaz gráfica sencilla para activar o desactivar la cámara AR y salir de la aplicación
- 2- Botones interactivos al momento de usar la cámara AR para desplazar, girar y escalar el croquis 3D de la facultad.
- 3- Realidad Aumentada implementada por medio de Vuforia, el cual es un kit de desarrollo de software de realidad aumentada (SDK) para dispositivos móviles que permite la creación de aplicaciones de realidad aumentada.

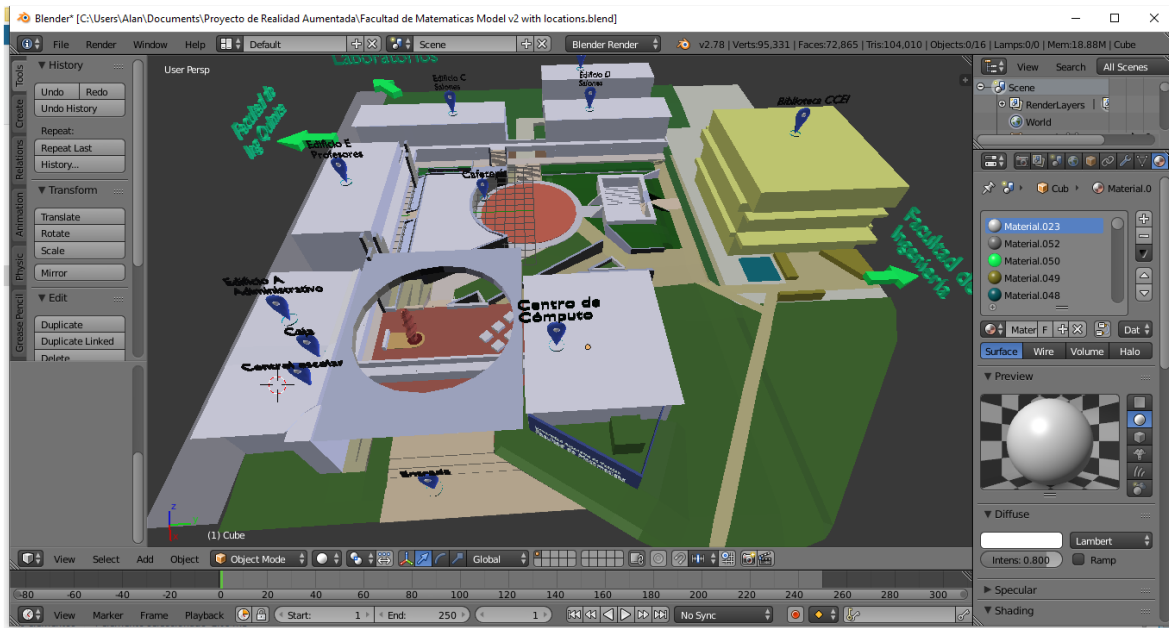
Descripción detallada del proyecto

El proyecto consiste en una aplicación de Realidad aumentada llamada “FmatRAMap” que permite visualizar la infraestructura o croquis de la facultad de matemáticas (UADY) de manera interactiva. Para su implementación fue necesario el uso de Unity 3D, Vuforia y Blender.

El marcador Target de realidad aumentada consiste en un código QR que, al ser enfocado con la cámara AR de la aplicación, permite detectar el marcador y desplegar el croquis 3D. La imagen se exporta a Unity como un “image target”.

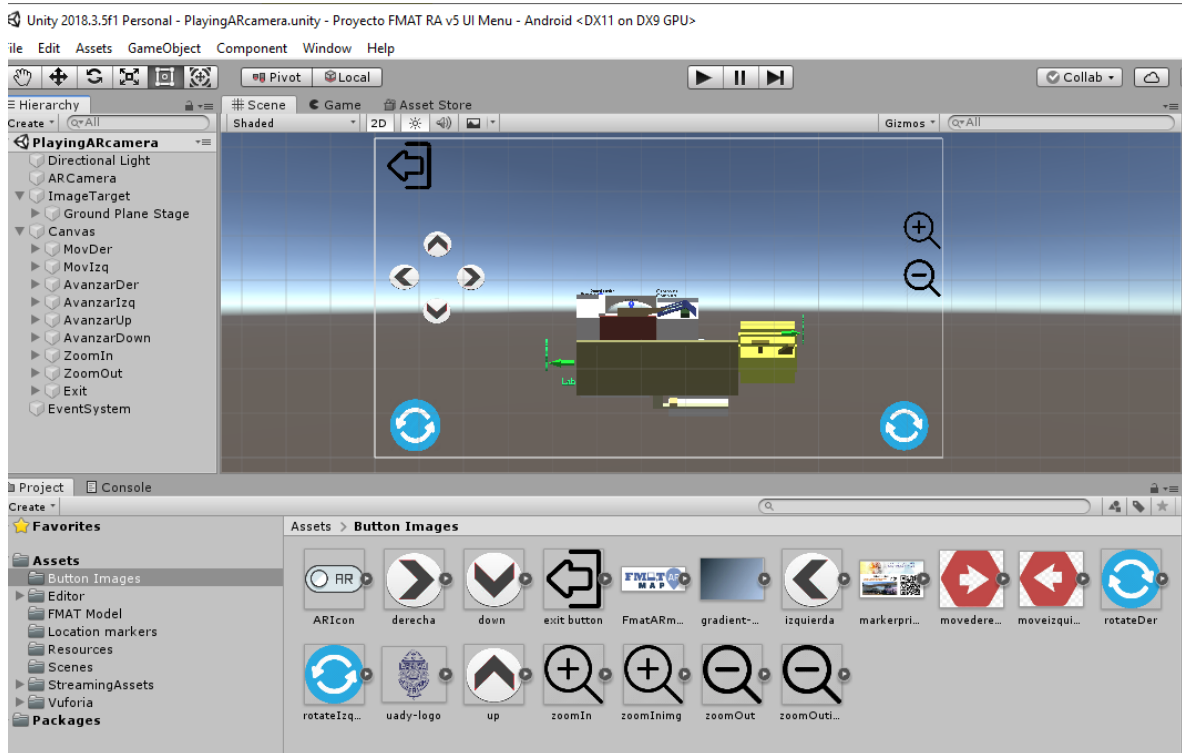


El escenario 3D fue modelado haciendo uso Blender y de técnicas de modelado poligonal. El resultado es un croquis tridimensional de la facultad de matemáticas. Se incluyen marcadores de localización (igualmente modelados en 3D) con nombres de los edificios principales de la facultad. Finalmente se exporta como archivo fbx para ser importado a Unity, en donde se ajusta el tamaño y posición de acuerdo al image target.



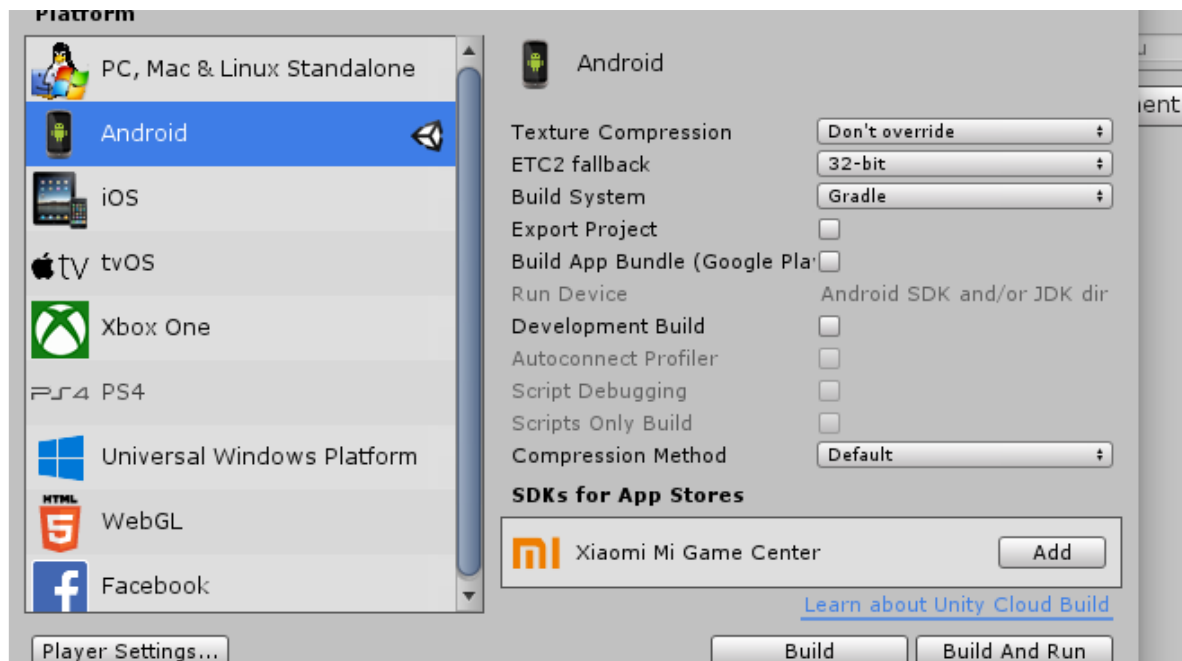
Interfaz gráfica de usuario: menú principal simple y botones para la interacción con realidad aumentada



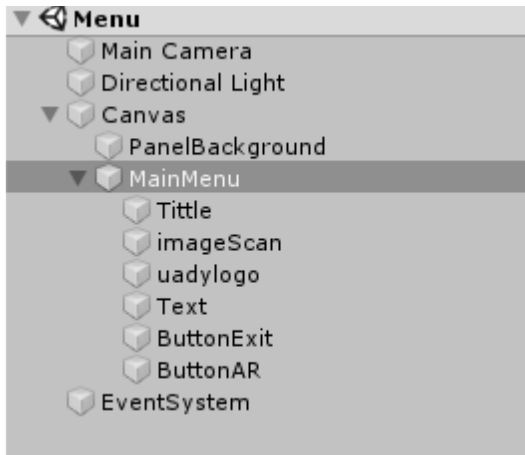


Construcción del proyecto en Unity

Primeramente, se crea un nuevo archivo en Unity 3D. En “Build Settings” Se cambia a la plataforma Android y en Player Settings se configura el nombre de la aplicación Android, la versión y en xr settings se marca la opción “Augmented Reality Supported” para poder usar realidad aumentada.

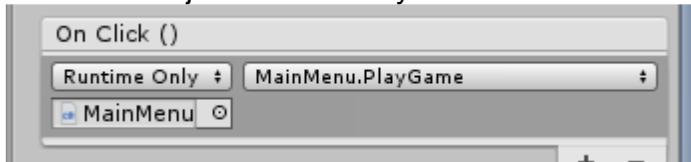


Se crean dos scenas “Menu” y “PlayingARCamera”: una es para el menú principal y la segunda es para la funcionalidad con realidad aumentada. El main menú se construye con objetos UI.



Se crea un empty que se nombra “MainMenu”. Se ajusta el tamaño y se mueven los elementos UI (botones texto e imágenes) para ser contenidos en el MainMenu.

Se crea un script y se asigna al empty “MainMenu”. Este script permite desplazarse al escenario de realidad aumentada o salir de la aplicación. Al botón de realidad aumentada (AR) se le asigna la función PlayGame (la cual hace referencia al escenario de RA). Para asignar esta funcionalidad al botón, en el apartado OnClick() del boton se arrastra el objeto MainMenu y se selecciona la función correspondiente.

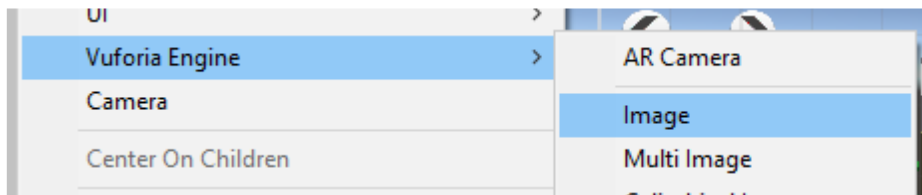
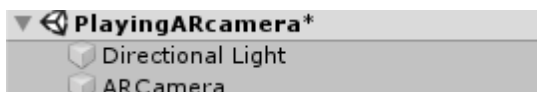


```

1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4  using UnityEngine.SceneManagement;
5
6  public class MainMenu : MonoBehaviour
7  {
8      public void PlayGame()
9      {
10         SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex + 1);
11     }
12
13
14
15     public void QuitGame()
16     {
17         Debug.Log("quit game");
18         Application.Quit();
19     }
20
21 }
22

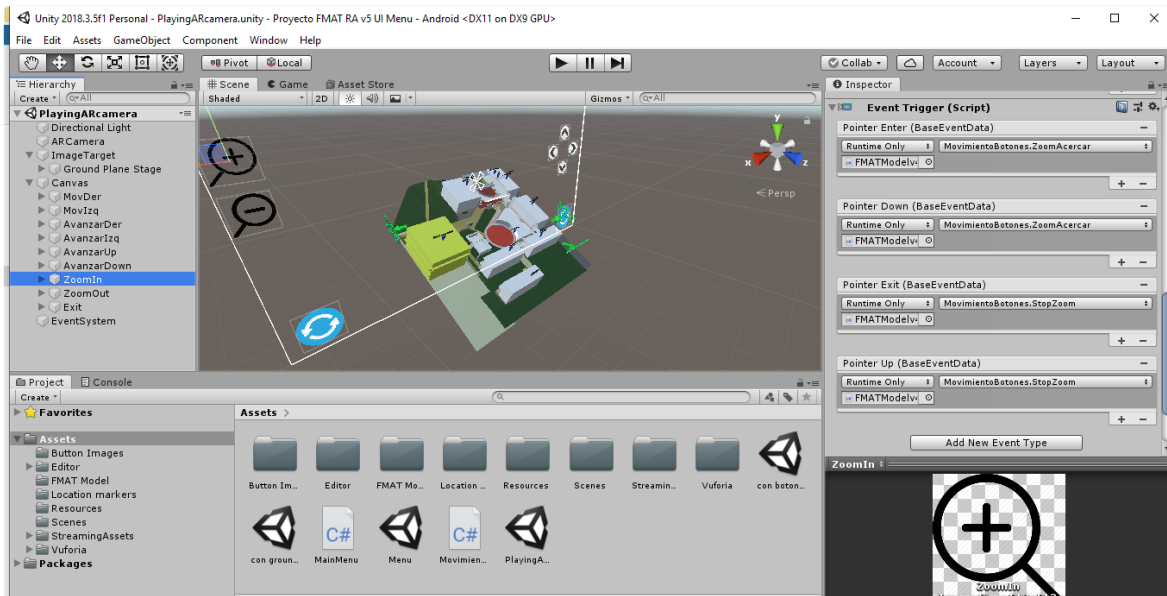
```

Para el escenario 2, de realidad aumentada, se elimina la cámara principal y se agrega la cámara de realidad aumentada de Vuforia (GameObject > Vuforia > ARCamera). De igual manera se agrega un image target: GameObject>Vuforia>image.

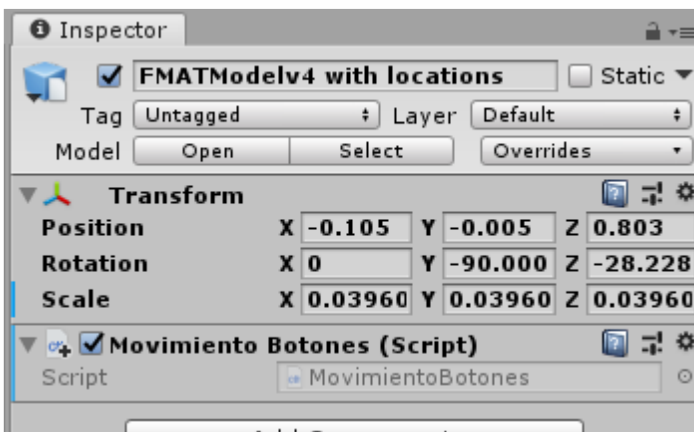


Dentro del image target se agrega un Ground Plane stage, y dentro de este, se debe importar el objeto 3D a visualizar, en este caso, el modelo 3D del croquis de la facultad de matemáticas.

Posteriormente se realiza la interfaz de usuario para la interacción con realidad aumentada. Esto incluye botones UI para rotar (girar), mover, desplazar y escalar (zoom) el escenario 3D.



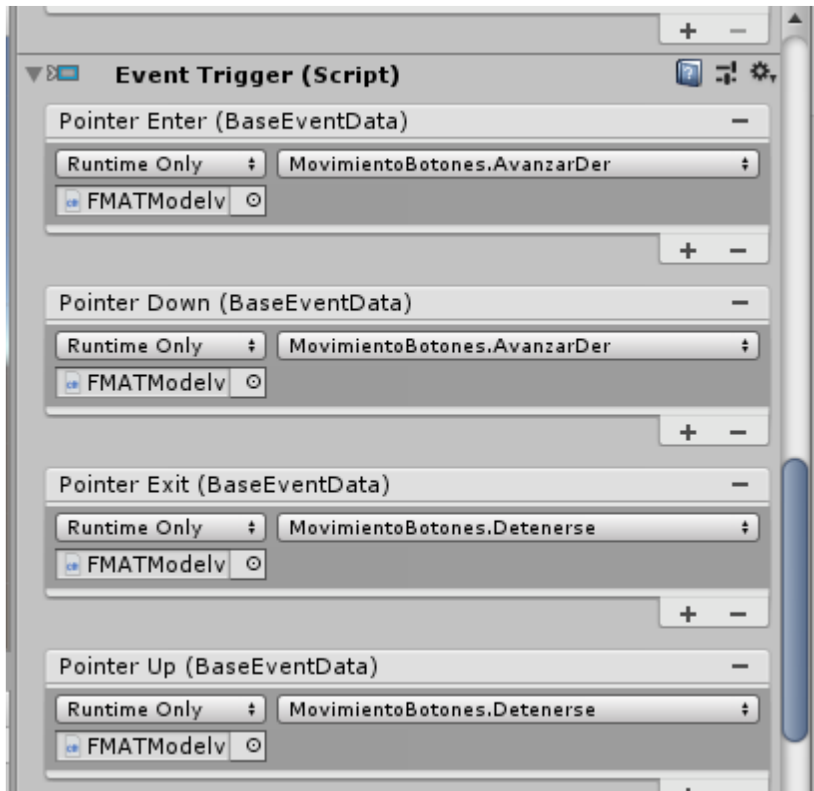
Se crea un script que contiene la funcionalidad “touch” de los botones (implementados para Android). Este script es aplicado al modelo 3D.



Menu.cs MovimientoBotones.cs X

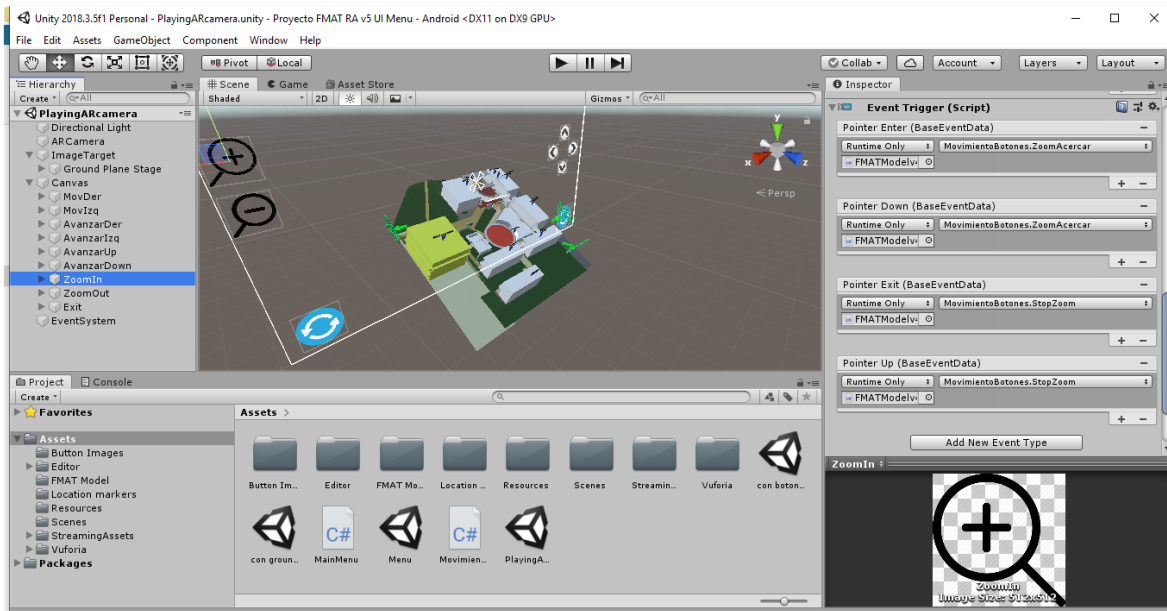
sembly-CSharp MovimientoBotones

```
1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4  using UnityEngine.SceneManagement; //****
5
6
7  public class MovimientoBotones : MonoBehaviour
8  {
9      private float speedMov = 50f;
10     private float speedGiro = 40f;
11     private bool avanzarIzq = false;
12     private bool avanzarDer = false;
13     private bool avanzarUp = false;
14     private bool avanzarDown = false;
15     private bool MovIzq = false;
16     private bool MovDer = false;
17
18     private bool ZoomBig = false;
19     private bool ZoomSmall = false;
20
21
22     private bool regresar = false;
23
24     // Start is called before the first frame update
25     void Start()
26     {
27     }
28
29
30     // Update is called once per frame
```

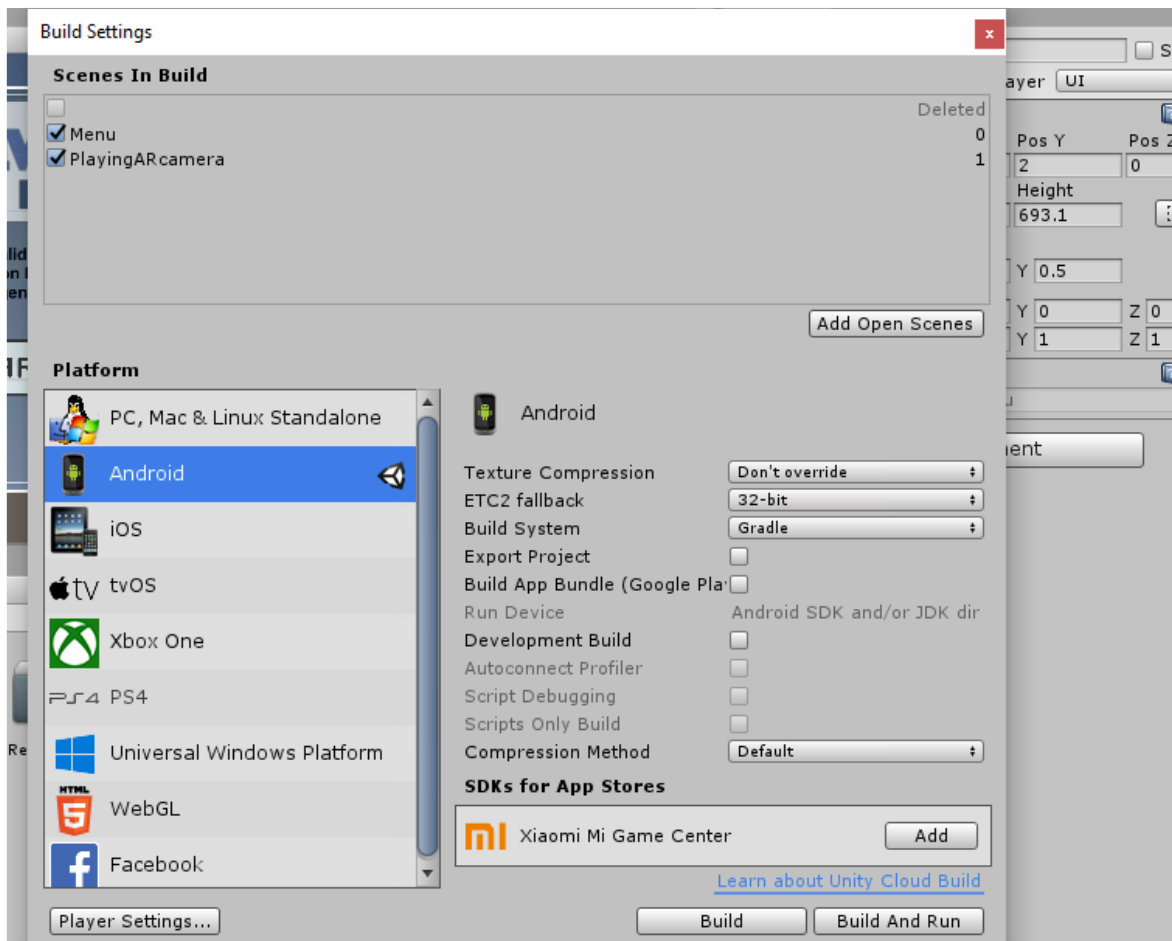



A cada botón UI del canvas se le debe agregar la función correspondiente. Nuevo componente > Event Trigger > + > pointer enter, pointer down, pointer exit, pointer up. El modelo 3D se arrastra al evento trigger y se selecciona la función correspondiente para cada botón.

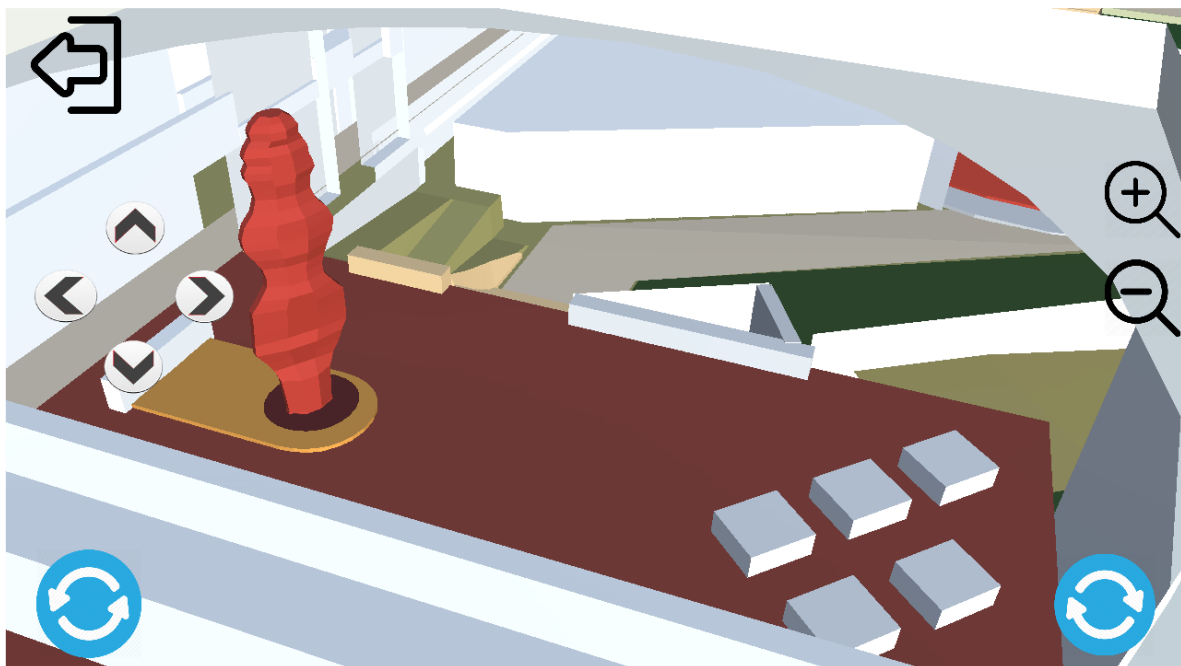
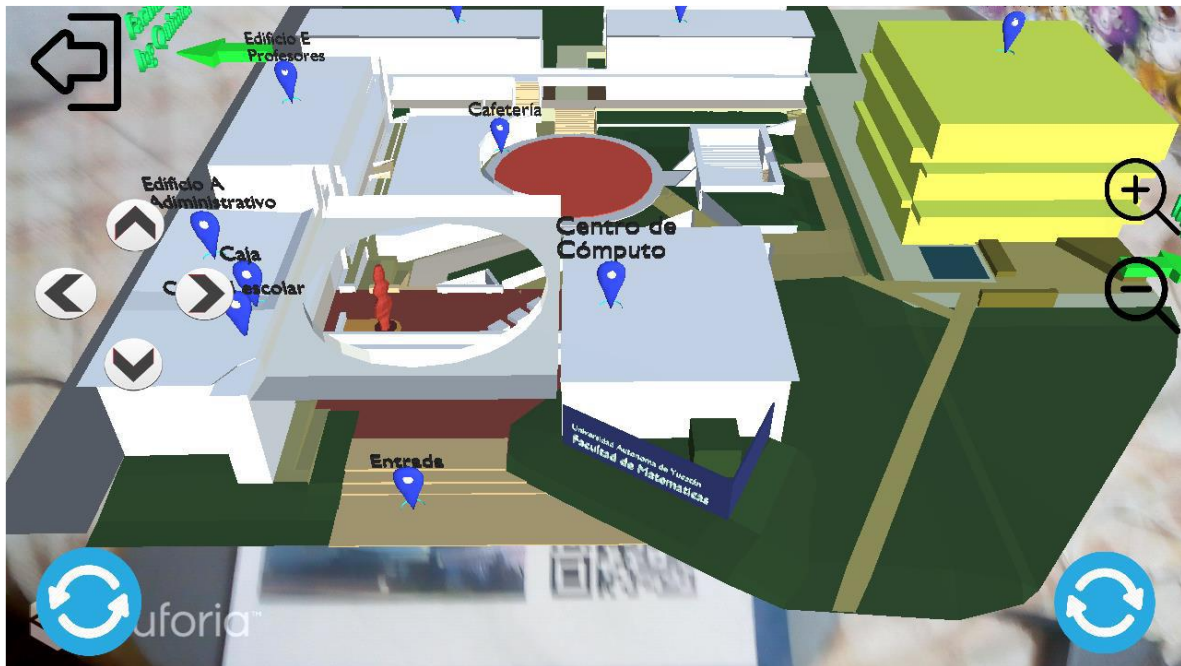
Finalmente, en build settings, se exporta a plataforma Android. Es importante que antes de compilar se arrastre las 2 escenas en el cuadro superior de la ventana "buid settings" para que el proyecto relacione el MainMenu con PlatyingARCamera y se construya correctamente la aplicación.



Finalmente, en build settings, se exporta a plataforma Android. Es importante que antes de compilar se arrastre las 2 escenas en el cuadro superior de la ventana “buid settings” para que el proyecto relacione el MainMenu con PlatyingARCamera y se construya correctamente la aplicación.



Finalmente, en build, se exporta a plataforma Android para crear el archivo apk (necesario tener instalado el sdk de Android Studio). Se instala en el dispositivo móvil y se prueba la aplicación. Al presionar el botón AR, se abre la cámara del dispositivo y al enfocar la imagen target se despliega el croquis 3D de la facultad. El usuario puede interactuar con el objeto 3D, rotándolo, moviéndolo o acercándose a un punto en específico para observar los edificios, caminos y estructuras.



Trabajos futuros

Se propone realizar mejoras a la interfaz de la pantalla principal (Main Menu) con el fin de que esta se estructure mejor y sea más llamativa para el usuario.

Se pueden añadir nuevas funcionalidades a la aplicación, como, por ejemplo, permitir mostrar detalladamente todos los caminos posibles de una ubicación a otra (de edificio a edificio).

Además, esta aplicación puede complementarse con otros proyectos de realidad aumentada para incluir información detallada de los edificios principales, como, por

ejemplo, datos informativos del edificio, eventos próximos, ubicación de cubículos de profesores y conferencias en salones.

Como posible trabajo futuro se propone implementar multiples image target, una para cada facultad (o bien, para cada lugar representativo de la Universidad) de tal manera que cada imagen represente una facultad de la UADY. Un cubo, podría tener un marcador en cada cara, para visualizar la facultad correspondiente que se desea y que sea práctico de llevar. Este concepto podría ser aplicado a otros ámbitos como turismo o visualización de edificios corporativos. También podría aplicarse con propósitos publicitarios hacia un lugar específico.

Instalación y manual de usuario

Copiar el archivo con extensión apk al dispositivo Android e instalar.



Botones para interacción con Realidad Aumentada:

Regresar	Rotar Izquierda	Rotar derecha	Desplazar (mover)	Zoom acercar	Zoom alejar

Referencias URL's

Unity. (2019). Unity Documentation: Transform. 2019, de Unity Technologies
Sitio web: <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/Transform.html>

Vuforia Developer Library. (2018). Introduction to Ground Plane in Unity. 2019, de Vuforia. Sitio web: <https://library.vuforia.com/articles/Solution/ground-plane-guide.html>

Brackeys (2017). START MENU in Unity. 2019, de Youtube. Sitio web: https://youtu.be/zc8ac_qUXQY

Maballo Net (2017). Unity Responsive UI Menu for Mobile App. 2019, de Youtube. Sitio web: <https://youtu.be/bi2tG3v4a9c>

Master Devs. (2017). Instalando SDK Tools - Android Studio - Unity 5.x. 2019, de Youtube. Sitio web: <https://youtu.be/srxEGEiosUU>

Francesco Laterza (2019). Unity3D + Vuforia 8 Ground Plane - TUTORIAL Augmented Reality. 2019, de Youtube. Sitio web: <https://youtu.be/i1wt4UoIXdY>

Los temas del **programa de la asignatura** son los siguientes:

De la unidad II se utilizó el tema de las propiedades de los objetos, ya que en realidad son objetos bidimensionales porque se trata de avisos o letreros. De la unidad III se calibró la cámara del dispositivo móvil para que reconozca los marcadores especificados. De la unidad IV se usaron los efectos de RA, para desplegar de manera continua el letrero del horario del aula correspondiente. Finalmente en la unidad V se usó el primer tema, realidad aumentada en la educación.