

**Manual Técnico**

**SISTEMA DE NAVEGACIÓN PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL  
EN ESPACIOS CERRADOS UTILIZANDO REALIDAD AUMENTADA**

**Edwin Alfonso Díaz Cárdenas**

11161914887

**Universidad Antonio Nariño**

Programa Ingeniería de Sistemas y Computación

Facultad de Ingeniería de Sistemas

Bogotá, Colombia

2023

## Contenido

Lista de Figuras	3
Introducción	4
1.    Requerimientos Técnicos	5
1.1. Requerimientos mínimos de software	5
1.2. Requerimientos mínimos de hardware	5
2.    Herramientas para el desarrollo	6
2.1. Visual Studio Code	6
2.1.1. <i>Instalación</i>	6
2.1. Unity	8
2.1.1. <i>Instalación</i>	8
2.1.2. <i>Crear proyecto de Unity Hub</i>	10
2.1.3. <i>Abrir Proyecto</i>	11
2.2. NaturalReader	12
2.2.1. <i>Uso de NaturalReader Online</i>	12
2.3. Oudon	14
2.3.1. <i>Uso generador de código rMQR Online</i>	14
3.    Instalar proyecto desde Unity	15
3.1. Configuración del dispositivo móvil	15
3.1.1. <i>Actualizar servicios de Google play para RA</i>	15
3.1.2. <i>Activar modo desarrollador</i>	15
3.1.3. <i>Activar depuración USB y Instalar vía USB</i>	16
3.2. Descargar y agregar proyecto al entorno de Unity	18
3.3. Instalar aplicación desde Unity	20

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Descarga de Visual Studio Code	6
<b>Figura 2</b> Licencia de instalación Visual Studio Code	7
<b>Figura 3</b> Instalar Visual Studio Code	7
<b>Figura 4</b> Descargar Unity Hub	8
<b>Figura 5</b> Licencia de instalación Unity Hub	8
<b>Figura 6</b> Lugar de instalación de Unity Hub	9
<b>Figura 7</b> Nuevo proyecto en Unity Hub	10
<b>Figura 8</b> Plantillas para proyecto de Unity	10
<b>Figura 9</b> Abrir proyecto en Unity Hub	11
<b>Figura 10</b> Seleccionar proyecto en Unity Hub	12
<b>Figura 11</b> Generar audio en NaturalReader	12
<b>Figura 12</b> Cambiar voz y lenguaje en NaturalReader	13
<b>Figura 13</b> Generar código rMQR	14
<b>Figura 14</b> Instalar aplicación Servicios de Google play para RA	15
<b>Figura 15</b> Activar modo desarrollador	16
<b>Figura 16</b> Activar opciones de Depuración	16
<b>Figura 17</b> Enlace del proyecto	18
<b>Figura 18</b> Descargar Proyecto Navegacion DV	18
<b>Figura 19</b> Agregar carpeta del proyecto a Unity	19
<b>Figura 20</b> Abrir ventana de Build Settings	20
<b>Figura 21</b> Aplicación en funcionamiento	20

## **Introducción**

Este manual está diseñado para aquellos que ya tienen experiencia en informática, ya que proporciona las instrucciones, especificaciones y requisitos mínimos de hardware y software necesarios para instalar diversas aplicaciones utilizadas en la creación de una aplicación de realidad virtual.

En el proceso de desarrollo de la aplicación, se emplearon herramientas como Unity 3D para la creación y configuración de entornos virtuales, Vuforia para integrar características de realidad aumentada, el lenguaje de programación C# para la funcionalidad subyacente de la aplicación, NaturalReader para crear los audios descriptivos y Oudon para generar los códigos rMQR.

## **1. Requerimientos Técnicos**

### **1.1. Requerimientos mínimos de software**

- Sistema Operativo Windows 10.
- Visual Studio Code.
- Unity 2021.3.26f1 o superior.

### **1.2. Requerimientos mínimos de hardware**

- 8 GB de memoria RAM o superior.
- Procesador Inter o AMD.
- Disco Duro de 500 GB o superior.
- Tarjeta gráfica con capacidades DX10

## 2. Herramientas para el desarrollo

### 2.1. Visual Studio Code

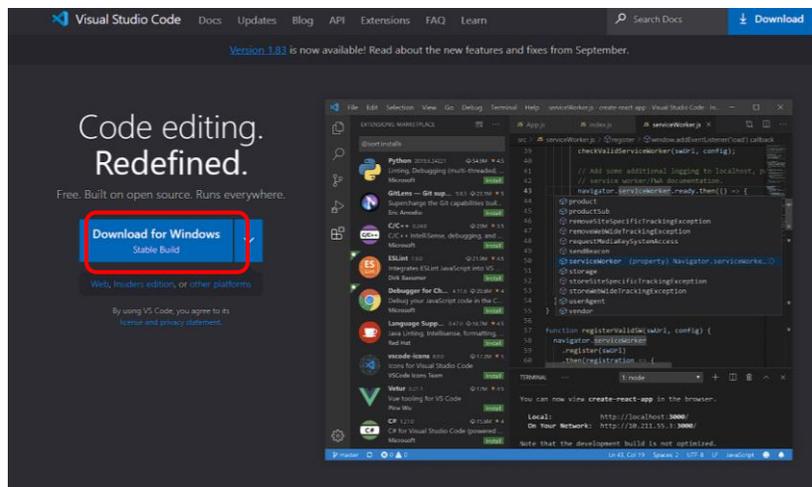
Visual Studio Code es un entorno de desarrollo integrado para Windows y macOS, siendo compatible con gran cantidad de lenguajes de programación.

#### 2.1.1. Instalación

Visual Studio Code se puede descargar gratuitamente en la página principal <https://code.visualstudio.com/>, en donde se seleccionará Windows, como se observa en la Figura 1.

### Figura 1

Descarga de Visual Studio Code



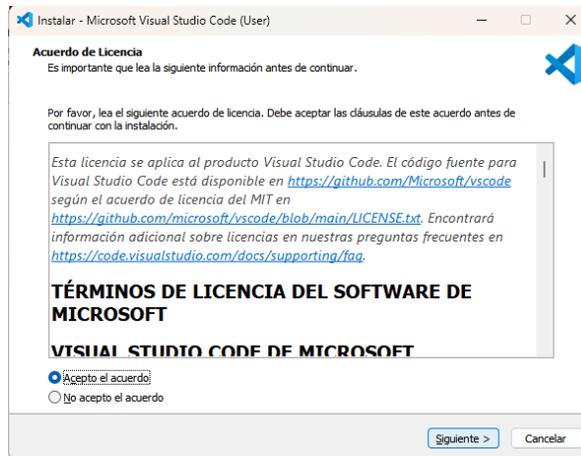
Nota. La Figura demuestra como descargar Descarga de Visual Studio Code en Windows.

Después de que finalice la descarga de la aplicación se abrirá su instalador.

Aparecerá el acuerdo de licencia en donde se darán las cláusulas para comenzar con la instalación de la aplicación. Se acepta el acuerdo y se dará clic al botón de Siguiente para comenzar con la instalación, ver Figura 2.

## Figura 2

### Licencia de instalación Visual Studio Code

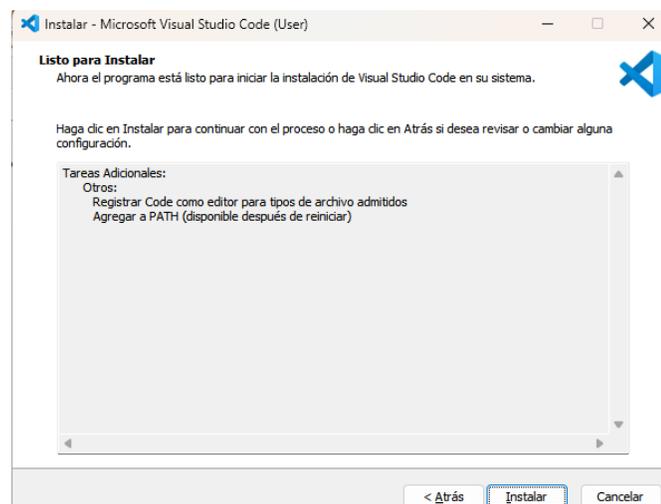


Nota. En la Figura muestra como aceptar el acuerdo de licencia.

Se obtendrá una nueva pantalla donde se dará la opción de iniciar con la instalación de la aplicación, ver Figura 3.

## Figura 3

### Instalar Visual Studio Code



## 2.1. Unity

Unity es una plataforma de desarrollo de videojuegos y aplicaciones de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA) ampliamente utilizada en la industria del desarrollo de software y entretenimiento interactivo.

### 2.1.1. Instalación

Unity se puede descargar gratuitamente a través de su página principal <https://unity.com/es/download>. En este caso se descargará para sistema operativo Windows dándole clic en el botón Descargar para Windows, ver Figura 4.

#### Figura 4

Descargar Unity Hub

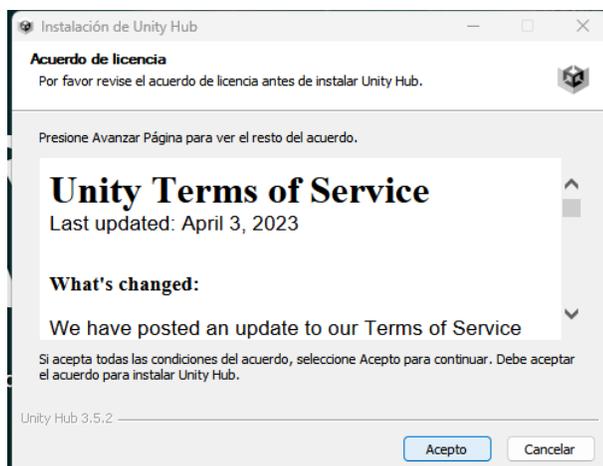


Nota. La Figura demuestra como descargar unity para Windows.

Luego de que la descarga termine se abrirá el instalador. En donde inicialmente se mostrará el acuerdo de licencia de Unity Hub, para continuar con la instalación se dará clic en el botón de Acepto, ver Figura 5.

#### Figura 5

Licencia de instalación Unity Hub

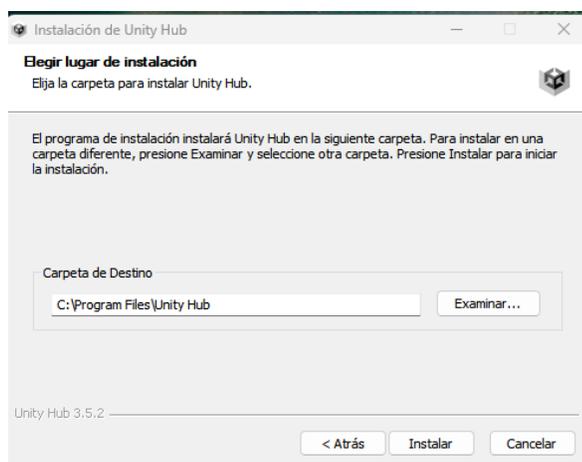


Nota. En la Figura muestra como aceptar el acuerdo de licencia.

A continuación, se selecciona el lugar de instalación, en este caso se dejará la ruta por defecto y se presionará clic en el botón Instalar, ver Figura 6.

## Figura 6

### Lugar de instalación de Unity Hub



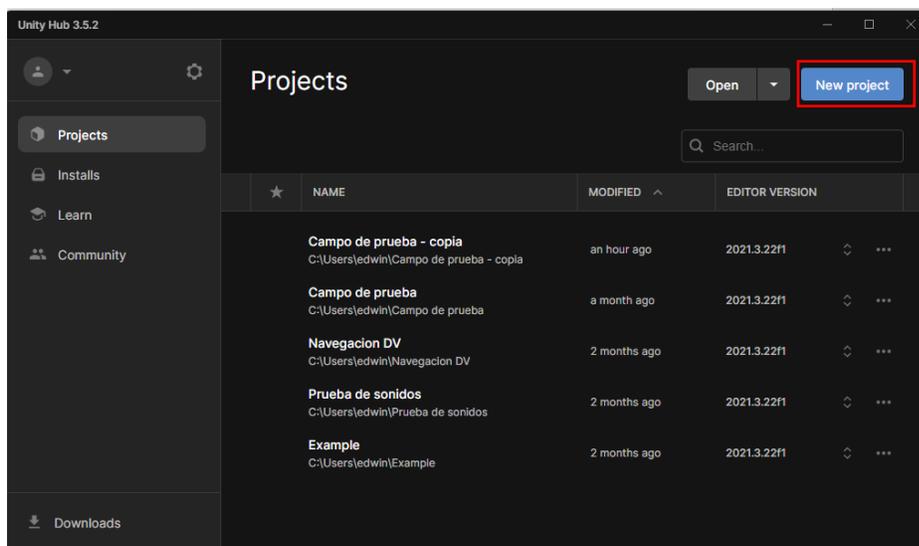
Nota. La Figura demuestra la ruta de instalación de Unity.

### 2.1.2. Crear proyecto de Unity Hub

Para crear un proyecto en Unity Hub se debe presionar el botón azul llamado New Project, ver Figura 7.

#### Figura 7

Nuevo proyecto en Unity Hub

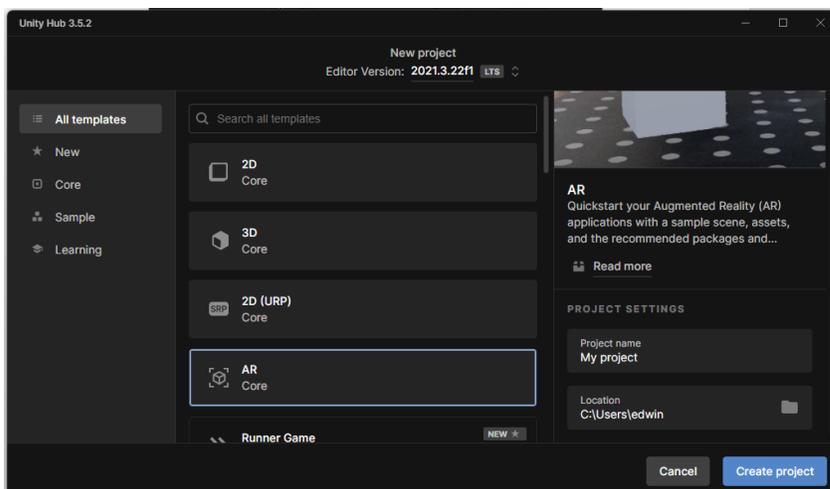


Nota. La Figura demuestra como crear un nuevo proyecto en Unity.

Ahora, se seleccionará la plantilla que más favorezca al nuevo proyecto y posterior a esto se presionará el botón Create Project, ver Figura 8.

#### Figura 8

Plantillas para proyecto de Unity



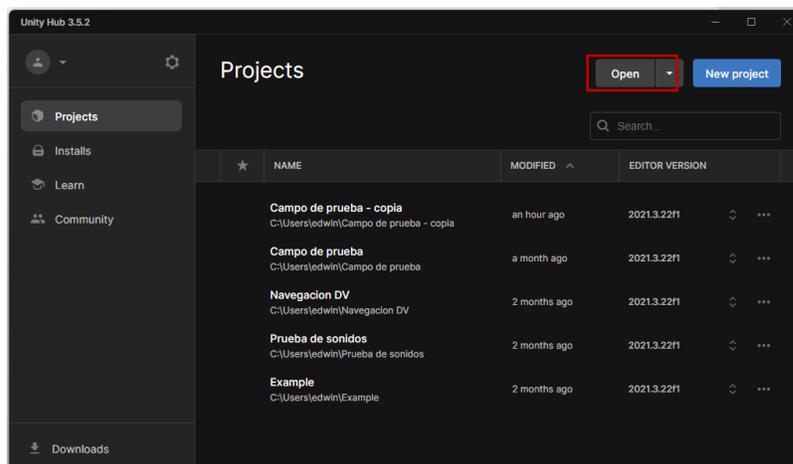
Nota. En la Figura se observa las diferentes plantillas que se pueden emplear para crear un proyecto en Unity.

### 2.1.3. Abrir Proyecto

Para abrir un proyecto ya creado en Unity se presionará el botón Open como se observa en la Figura 9.

## Figura 9

Abrir proyecto en Unity Hub

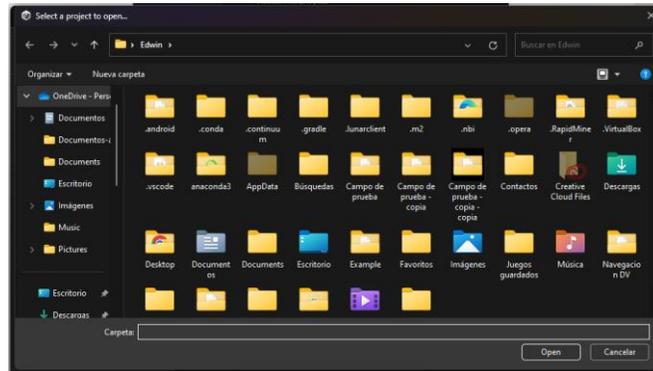


Nota. La Figura demuestra como abrir un proyecto en Unity.

Se abrirá un explorador de archivos en donde se seleccionará el proyecto que queremos agregar a Unity Hub (ver Figura 10).

### Figura 10

Seleccionar proyecto en Unity Hub



Nota. La Figura demuestra como seleccionar un proyecto para posteriormente abrirlo en Unity Hub.

## 2.2. NaturalReader

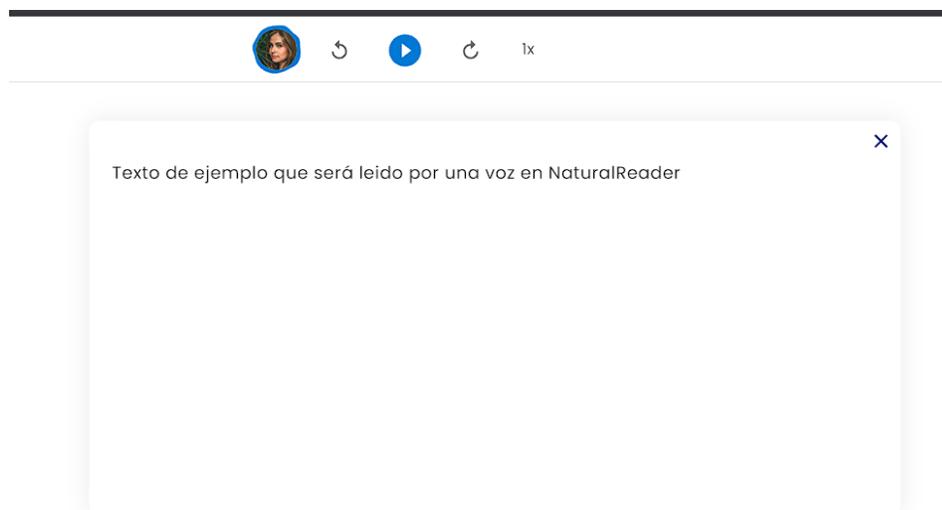
NaturalReader es una aplicación online de texto a voz, la cual es capaz de generar textos escritos a palabras habladas.

### 2.2.1. Uso de NaturalReader Online

Para usar NaturalReader se debe ir a su pagina oficial <https://www.naturalreaders.com/online/> luego se observará un campo en donde se podrá escribir el texto que se desea ser leído. Para escuchar este audio se deberá dar clic en el botón reproducir, ver Figura 11.

### Figura 11

Generar audio en NaturalReader

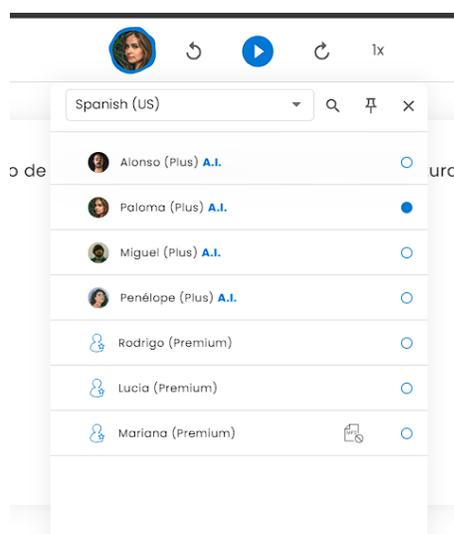


Nota. En la Figura se observa como generar un audio con el texto escrito en NaturalReader.

Además, se puede modificar el idioma que usa el agente para hablar e incluso la voz del agente, para esto se selecciona la foto del agente y se selecciona la nueva voz o el nuevo idioma (ver Figura 12).

### Figura 12

Cambiar voz y lenguaje en NaturalReader



Nota. La Figura demuestra como cambiar la voz e idioma del agente.

## 2.3. Oudon

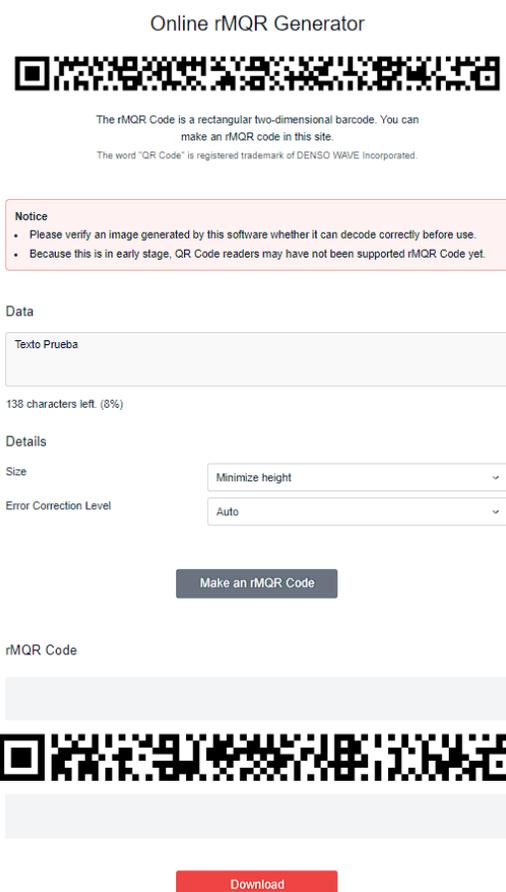
Oudon es un generador online de códigos rMQR.

### 2.3.1. Uso generador de código rMQR Online

Para generar un código rMQR, se escribe el contenido en el campo de texto, que el generador en línea utilizará para crear el código correspondiente. Posterior a eso se podrá seleccionar el tamaño de este código. Para generar este código basta solo con presionar el botón Make an rMQR Code.

### Figura 13

#### Generar código rMQR



The screenshot shows the 'Online rMQR Generator' web interface. At the top, there is a title 'Online rMQR Generator' and a large rMQR code. Below the code, there is a notice: 'The rMQR Code is a rectangular two-dimensional barcode. You can make an rMQR code in this site. The word "QR Code" is registered trademark of DENSO WAVE Incorporated.' A red-bordered box contains a 'Notice' section with two bullet points: 'Please verify an image generated by this software whether it can decode correctly before use.' and 'Because this is in early stage, QR Code readers may have not been supported rMQR Code yet.' Below this is a 'Data' section with a text input field containing 'Texto Prueba' and a character count '138 characters left. (8%)'. The 'Details' section has two dropdown menus: 'Size' set to 'Minimize height' and 'Error Correction Level' set to 'Auto'. A dark grey button labeled 'Make an rMQR Code' is positioned below the details. Underneath, the 'rMQR Code' section shows a large, empty rectangular area above a generated rMQR code. At the bottom, there is a red button labeled 'Download'.

Nota. La Figura demuestra como generar un código rMQR.

### 3. Instalar proyecto desde Unity

#### 3.1. Configuración del dispositivo móvil

Para que la aplicación se puede instalar desde Unity se debe activar una serie de opciones en su dispositivo móvil las cuales pueden variar según la referencia, versión y modelo.

##### 3.1.1. Actualizar servicios de Google play para RA

Diríjase a su play store y busque la aplicación “Servicio de Google Play para RA” y observe que esta este instalada y actualizada. Esto es importante ya que sin este servicio su celular no puede utilizar aplicaciones de realidad aumentada.

#### Figura 14

Instalar aplicación Servicios de Google play para RA



Nota. La Figura demuestra cual es la aplicación que debe estar instalada y actualizada para el correcto funcionamiento de la aplicación.

##### 3.1.2. Activar modo desarrollador

El modo en que se activa esta opción es diferente según la marca del celular, se le recomienda buscar en internet la forma en que su dispositivo móvil puede activar este modo desarrollador.

Para este documento se realizará en un Redmi Note 8 Pro.

Abra configuración del dispositivo y busque la opción “Acerca del teléfono” y selecciónela, luego se abrirá una nueva ventana la cual tiene un apartado que dice Versión MIUI, debe presionar encima de esta opción varias veces hasta que salga un cuadro de texto diciendo “Ya eres desarrollador”

### Figura 15

Activar modo desarrollador



Nota. La Figura demuestra como activar el modo desarrollador en un celular Redmi Note 8 Pro.

#### 3.1.3. Activar depuración USB y Instalar vía USB

Diríjase a configuración y busque Opciones de desarrollador, esta abrirá una nueva venta y encuentre el apartado de Depuración, en este apartado active la opción Depuración USB e Instalar vía USB.

### Figura 16

Activar opciones de Depuración



Nota. La Figura demuestra como activar las opciones de Depuración necesarias para instalar el proyecto mediante Unity.

Finalmente, conecte su celular por medio de un cable USB al computador.

### 3.2. Descargar y agregar proyecto al entorno de Unity

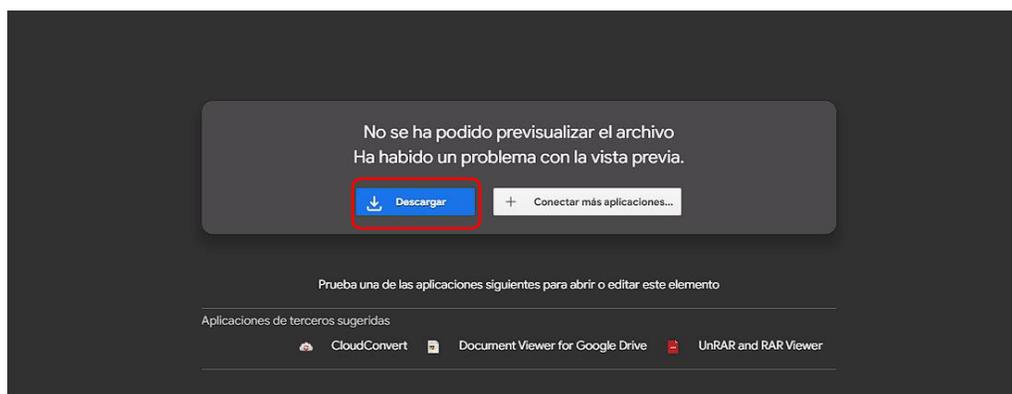
Para agregar el proyecto a Unity de la aplicación Navegación DV debe instalar un archivo llamado Proyecto Navegación DV.rar que se encuentra en el siguiente enlace:

[https://drive.google.com/file/d/19iR6LgTs\\_37jBW4QTMoL4u-D4vY8HdCS/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/19iR6LgTs_37jBW4QTMoL4u-D4vY8HdCS/view?usp=drive_link).

A continuación, debe presionar el botón descargar, ver Figura 17.

#### Figura 17

Enlace del proyecto



Nota. La Figura muestra cuando se ejecuta la aplicación

Esto abrirá una nueva ventana en donde deberá presionar el botón de Descargar de todos modos.

#### Figura 18

Descargar Proyecto Navegacion DV

---

Google Drive no puede analizar este archivo en busca de virus.

Proyecto Navegacion DV.rar (819M) es demasiado grande para que Google lo analice en busca de virus. ¿Quieres descargar este archivo de todos modos?

Descargar de todos modos

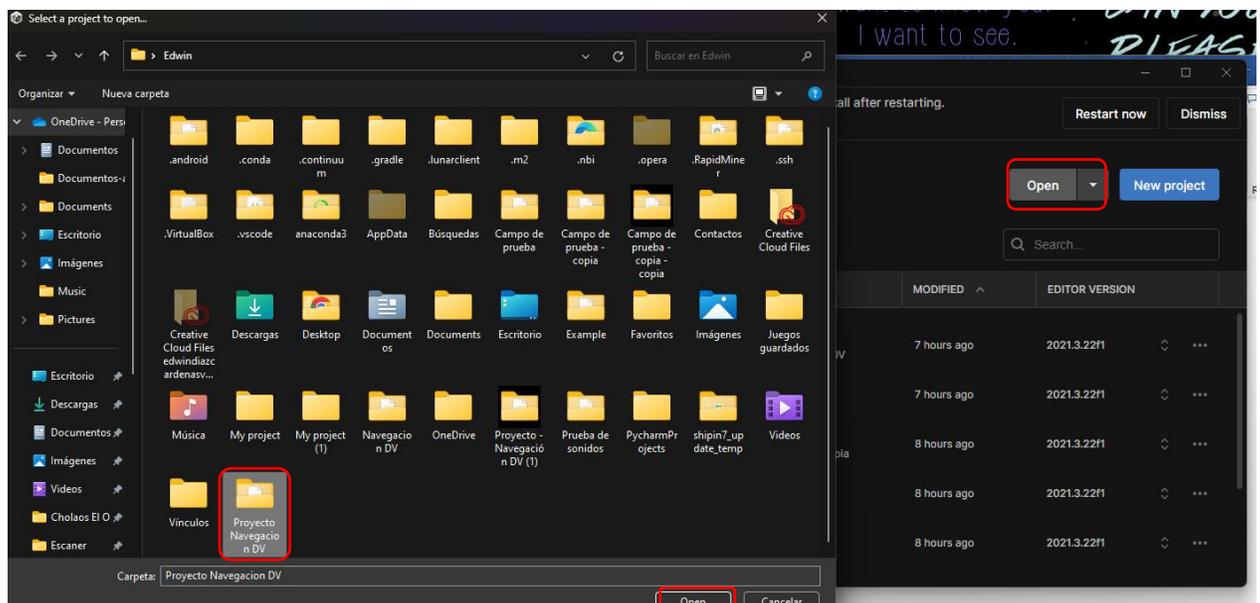
---

Nota. La Figura explica como descargar el proyecto Navegación DV.

Ahora, descomprima el archivo .rar e inicie la aplicación de Unity y seleccione el botón Open, el cual abrirá una carpeta. Arrastre la carpeta previamente descomprimida y presione Open sobre esta carpeta, ver Figura 16.

### Figura 19

#### Agregar carpeta del proyecto a Unity



Nota. La Figura demuestra como agregar la carpeta del proyecto y como abrirla en Unity.

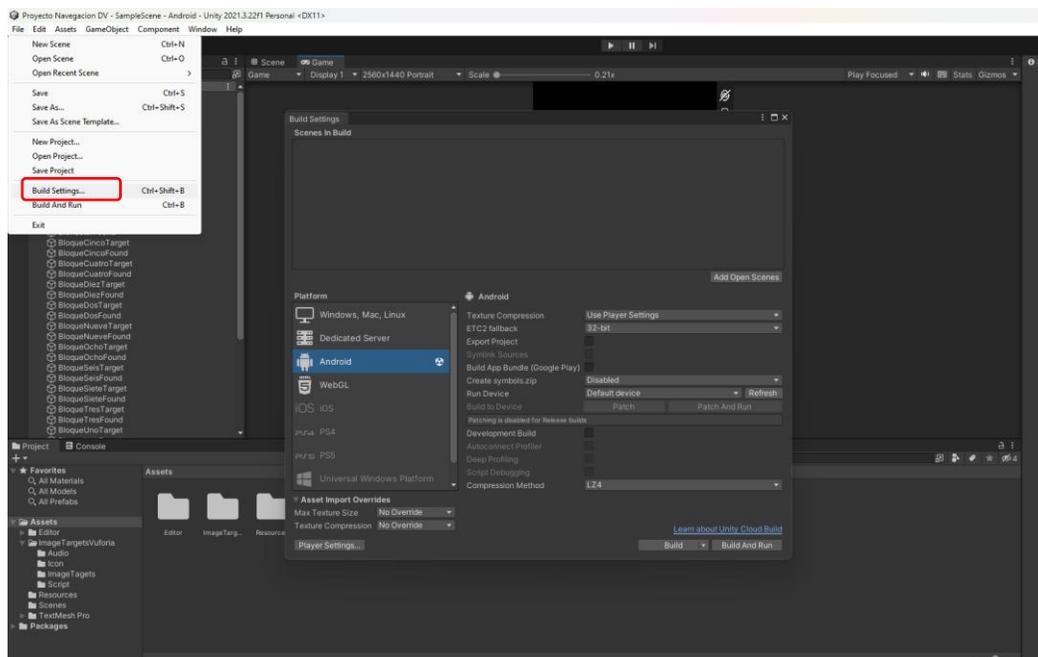
Después de presionar el botón Open se iniciará el proyecto.

### 3.3. Instalar aplicación desde Unity

Para instalar la aplicación Navegación DV desde Unity se debe seleccionar File y la opción Build Settings. Esto abrirá una nueva ventana, ver Figura 17.

**Figura 20**

Abrir ventana de Build Settings



Nota. La Figura demuestra como abrir las opciones de Build Settings.

Ahora, presione el botón Build and Run, esto abrirá una nueva carpeta en donde deberá guardar el apk y se ejecutará la aplicación en el dispositivo móvil conectado.

**Figura 21**

Aplicación en funcionamiento



Nota. La Figura demuestra el funcionamiento correcto de la aplicación luego de instalarla mediante Unity