

# Desarrollo de aplicación móvil Geek Electrónica AR

---

Autor: Jorge Iván Cuadros Acosta

Máster universitario de Desarrollo de aplicaciones para dispositivos  
móviles

Trabajo final de máster DADM

---

# Índice

1. ¿Qué es Geek Electrónica AR?
2. Justificación
3. Objetivos
4. Metodología de desarrollo escogida
5. Diseño de la aplicación
6. Implementación de la aplicación
7. Evaluación de la aplicación
8. Corrección de fallos
9. Muestra de funcionamiento actual
10. Posibles mejoras
11. Conclusiones

## ¿Qué es Geek Electrónica AR?

- **Aplicación móvil de realidad aumentada para dispositivos Android.**
- **Enfocada para el apoyo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de conceptos básicos de electrónica.**



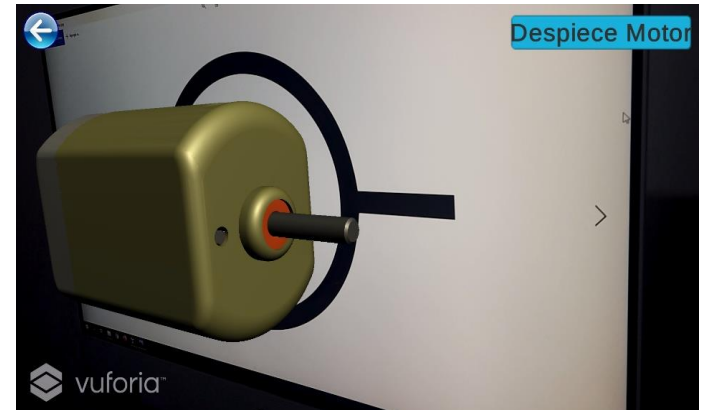
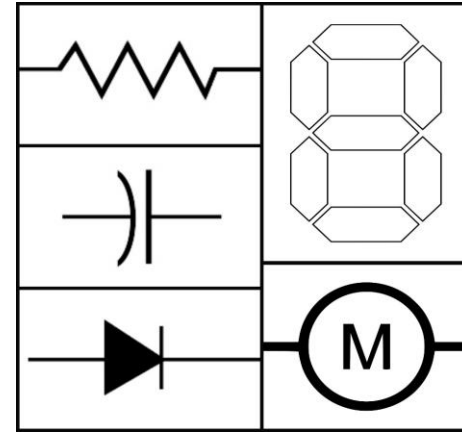
## ¿Por qué el nombre de la aplicación?

- **Geek Electrónica es un sitio web que presenta tutoriales, explicaciones y noticias de temas de electrónica y tecnología en general.**
- **url: geekelectronica.com**
- **Propietario del sitio web: Jorge Iván Cuadros Acosta**
- **La aplicación cumple con funciones de emplazamiento y ampliación de catalogo de productos y/o servicios del sitio web.**



## Justificación

- **Material educativo para el área de electrónica generalmente es 2D.**
- **No permite al estudiante tener una representación realista de los elementos.**
- **Realidad aumentada provee nuevas experiencias y enriquece el entorno.**
- **Geek Electrónica AR, permite conocer de forma mas realista distintos componentes electrónicos e incluso interactuar con ellos.**



## Objetivos:

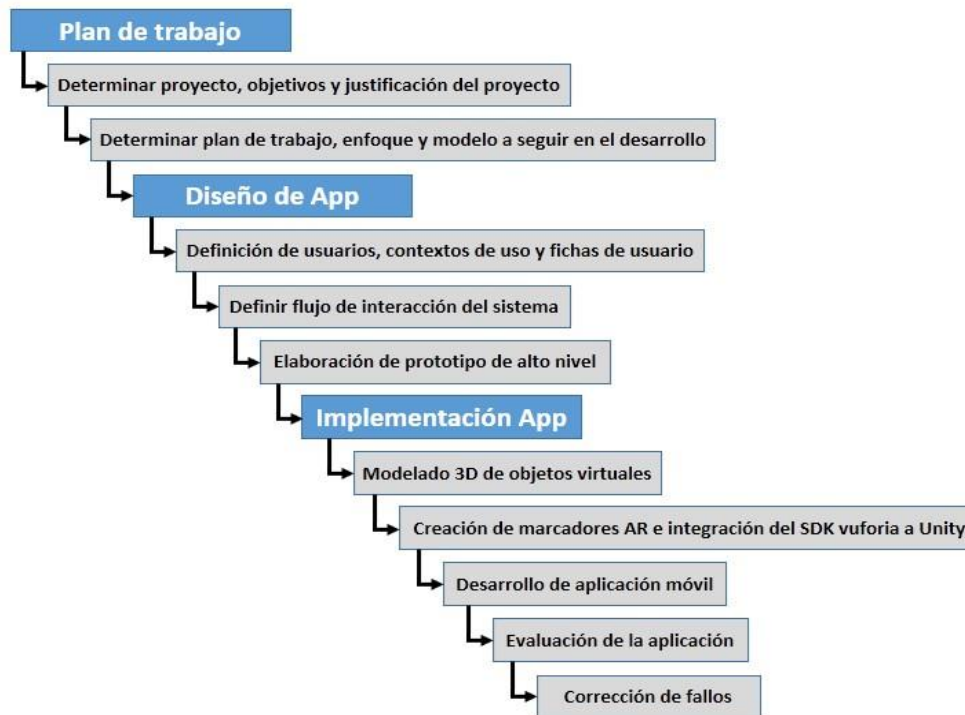
### Objetivo general:

- Desarrollar un prototipo de aplicación de realidad aumentada para dispositivos móviles Android, que sirva como apoyo al proceso de enseñanza de conceptos básicos de electrónica.

### Objetivos específicos:

- Desarrollar mínimo cinco modelos 3D de elementos electrónicos que serán mostrados en realidad aumentada.
- Desarrollar el entorno gráfico de la aplicación propuesta.
- Desarrollar la programación que permita la interacción del usuario con los modelos realizados

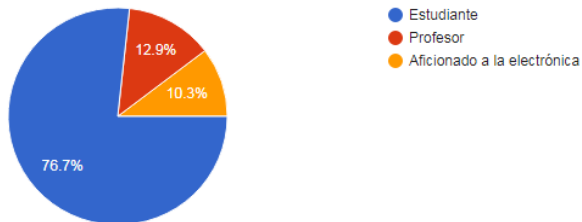
# Metodologia de desenvolupament escogida: Model en cascada



# Diseño de la aplicación:

## Definición usuarios:

Ocupación  
116 respuestas



## Publico Objetivo:

- **Edad:** 20 – 40 años
- **Ocupación:** Estudiantes y Docentes
- **Sistema Operativo:** Android

## Preferencias del publico:


- Interfaz gráfica sencilla
- Aplicación off-line



# Diseño de la aplicación:

## Definición usuarios y contextos de uso del sistema

**Juan Rodríguez**



La vida, un constante aprendizaje

Edad: 45  
Trabajo: Profesor  
Familia: Esposa, hijos, padres  
Ubicación: Bogotá D.C.  
Carácter: Serio

**Objetivos**

- Actualizar sus conocimientos día a día.
- Lograr que sus estudiantes comprendan los temas explicados, de una forma sencilla y divertida.
- Pasar tiempo con su familia.

**Necesidades**

- Conseguir herramientas o materiales educativos que apoyen el proceso de enseñanza para sus estudiantes.
- Estar al día con el uso de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación.

**Biografía**

Juan es un Licenciado en Electrónica que cuenta con varios años de experiencia como profesor en un colegio técnico de la ciudad de Bogotá, tiene a su cargo varios grupos de estudiantes entre los 12 y 17 años a los cuales les enseña los fundamentos de electrónica y circuitos básicos.

Al finalizar la jornada en el colegio, se dirige a su casa donde dedica unas horas a preparar clases y consultar diferentes materiales educativos que pueda usar en ellas. Finalmente cuando su esposa e hijos llegan del trabajo y colegio respectivamente, dedican este poco tiempo que les queda a compartir en familia.

**Motivaciones**

Familia: ██████████


Miedo: ██████████

Crecimiento: ██████████

Poder: ██████████

Social: ██████████

**Marcas e influencias**



**Canales preferidos**

Anuncios tradicionales: ██████████

Redes sociales: ██████████

Artículos de Internet y blogs: ██████████

Aplicaciones móviles: ██████████

**Conocimientos Tecnológicos**

Computador: ██████████

Dispositivos Móviles: ██████████

**Andrea Jimenez**



"No tengo ningún talento especial, solo soy apasionadamente curiosa"

Albert Einstein

Edad: 25  
Trabajo: Lider proyectos ingeniería  
Estudio: Estudiante Ingeniería Mecatrónica.  
Familia: Padres, hermanos, novio.  
Ubicación: Bogotá D.C.  
Carácter: Amable

**Objetivos**

- Graduarse como ingeniera y destacarse en el campo laboral.
- Crear una empresa de desarrollo de proyectos de ingeniería.
- Colaborar a su familia, amigos y personas que lo necesitan en general.
- Viajar.

**Necesidades**

- Información técnica de temas o elementos de ingeniería.
- Acceso a material educativo que contribuya con su proceso de formación.
- Acceso a productos digitales que simplifiquen sus tareas diarias.

**Biografía**

Andrea es una estudiante de ingeniería Mecatrónica, trabaja en una empresa que le da caso proyectos de ingeniería en el área de las telecomunicaciones. Suele ser una persona alegre y extrovertida que en sus momentos libres disfruta de compartir con su familia, escuchar música, leer o asistir a eventos de entretenimiento.

En la mañana y en la tarde desempeña sus labores dentro de la empresa en la cual labora y luego en la noche se dirige a la Universidad en donde solenta sus estudios, por esta razón el tiempo del que dispone para dedicarle a sus tareas es limitado y requiere de diferentes materiales de estudio que le ayuden a comprender los temas estudiados en el menor tiempo posible, para así optimizar el tiempo dedicado a estas labores.

**Motivaciones**

Familia: ██████████

Miedo: ██████████

Crecimiento: ██████████

Poder: ██████████

Social: ██████████

**Marcas e influencias**



**Canales preferidos**

Anuncios tradicionales: ██████████

Redes sociales: ██████████

Artículos de Internet y blogs: ██████████

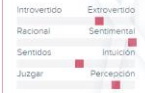
Aplicaciones móviles: ██████████

**Conocimientos Tecnológicos**

Computador: ██████████

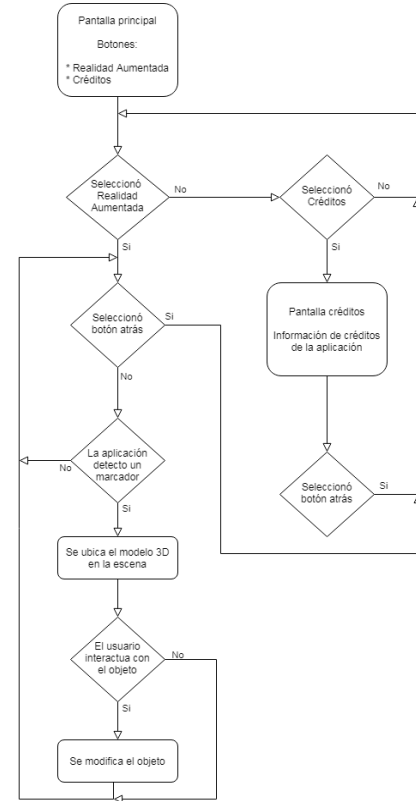
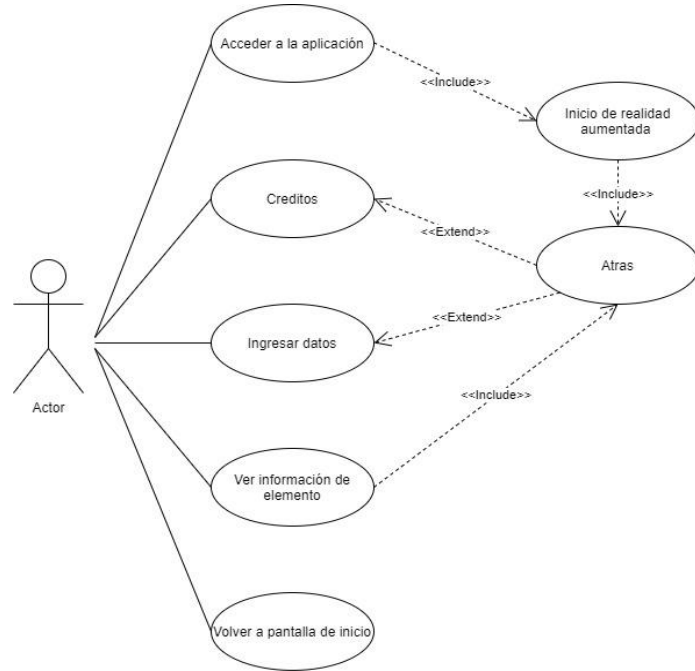
Dispositivos Móviles: ██████████

**Personalidad**



# Diseño de la aplicación:

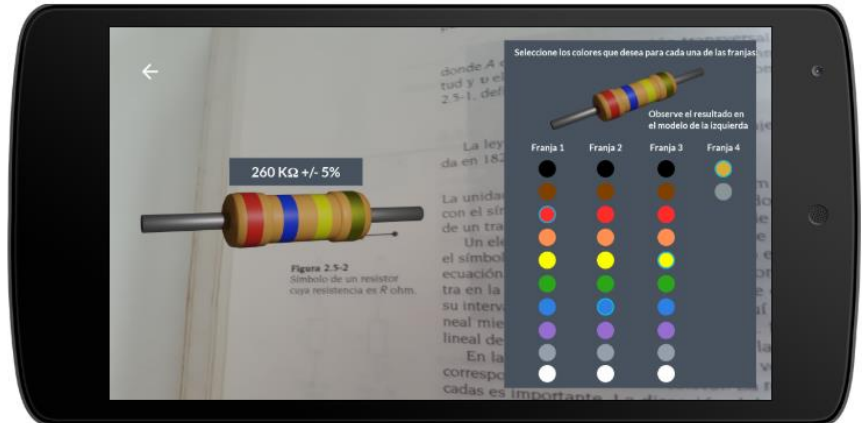
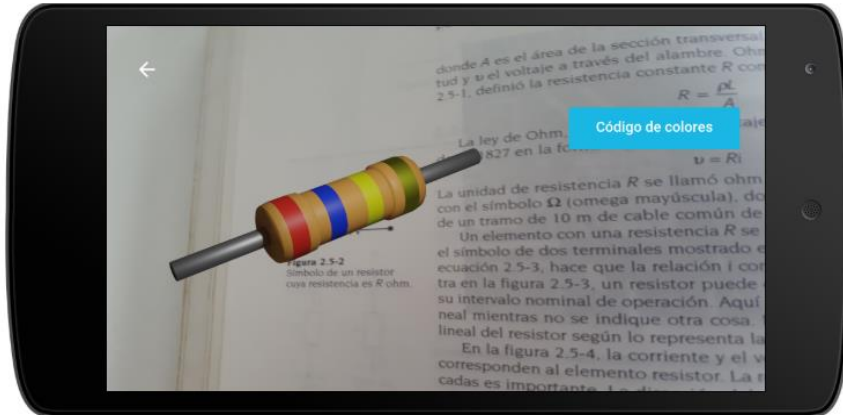
## Diagrama UML de casos de uso y diagrama de flujo del sistema



# Diseño de la aplicación:

## Prototipo de alta fidelidad:

- Se realizó prototipo en Marvel app



## Implementación de la aplicación:

### Software utilizado:



Desarrollo de modelos 3D



Desarrollo de aplicación móvil

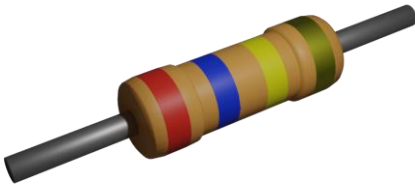


SDK realidad Aumentada

# Implementación de la aplicación:

Modelos 3D desarrollados en blender:

Resistencia



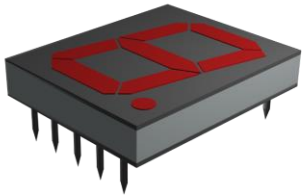
Diodo rectificador



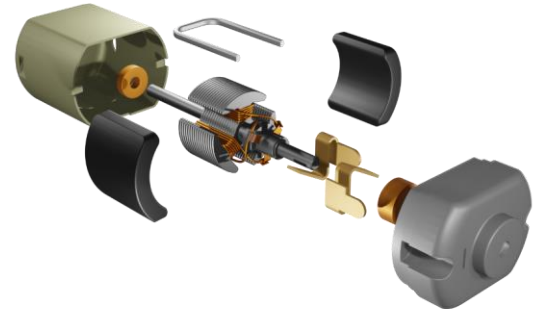
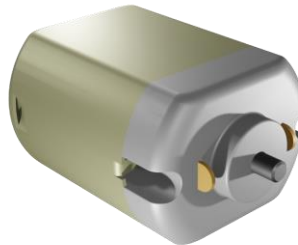
Condensador



Display 7 segmentos



Motor



# Implementación de la aplicación:

## Marcadores utilizados:

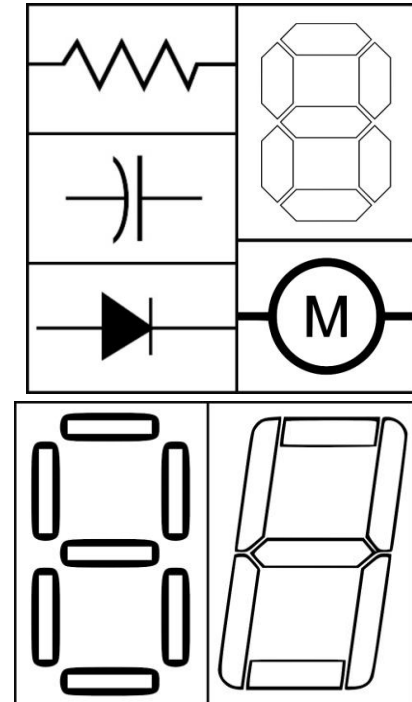
### GeekElectronicaAR Edit Name

Type: Device

Targets (8)

Add Target

<input type="checkbox"/>	Target Name	Type	Rating <small>①</small>	Status <small>▼</small>
<input type="checkbox"/>	Display7SegTarget3	Single Image	★★★★★	Active
<input type="checkbox"/>	Display7SegTarget2	Single Image	★★★★★	Active
<input type="checkbox"/>	Display7SegTarget1	Single Image	★★★★★	Active
<input type="checkbox"/>	MotorTarget1	Single Image	★★★★★	Active
<input type="checkbox"/>	CapacitorTarget2	Single Image	★★★★★	Active
<input type="checkbox"/>	DiodeTarget1	Single Image	★★★★★	Active
<input type="checkbox"/>	CapacitorTarget1	Single Image	★★★★★	Active
<input type="checkbox"/>	ResistorTarget1	Single Image	★★★★★	Active



## Implementación de la aplicación:

Desarrollo en Unity 3D (Escena Inicial):



## Implementación de la aplicación:

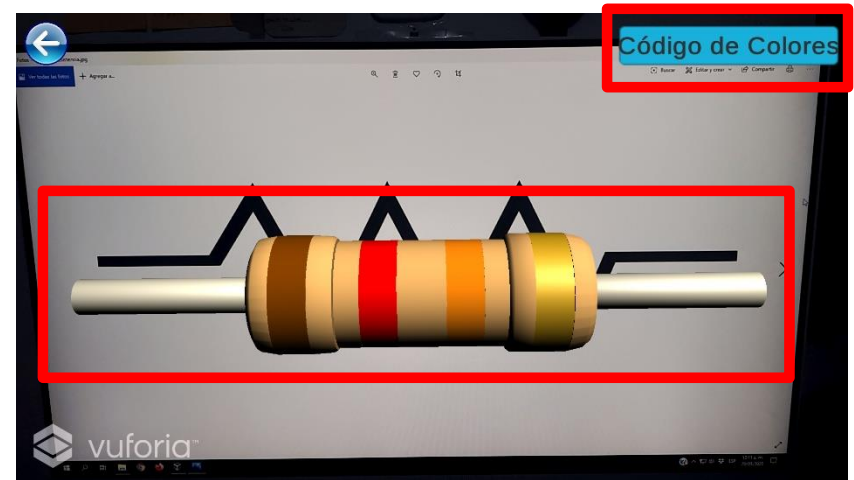
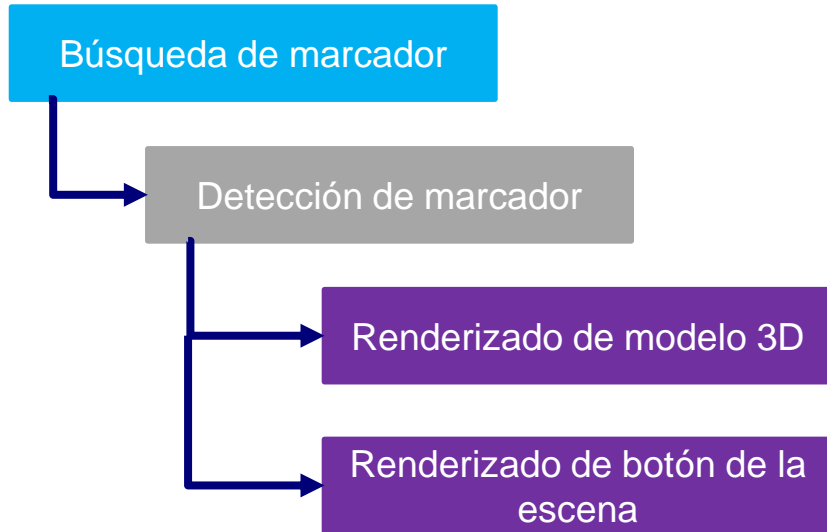
### Desarrollo en Unity 3D (Escena Créditos):





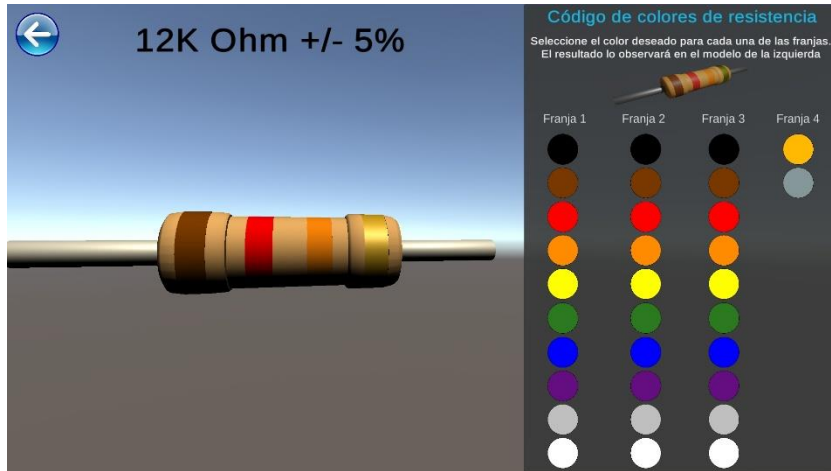
# Implementación de la aplicación:

## Desarrollo en Unity 3D (Escena AR):

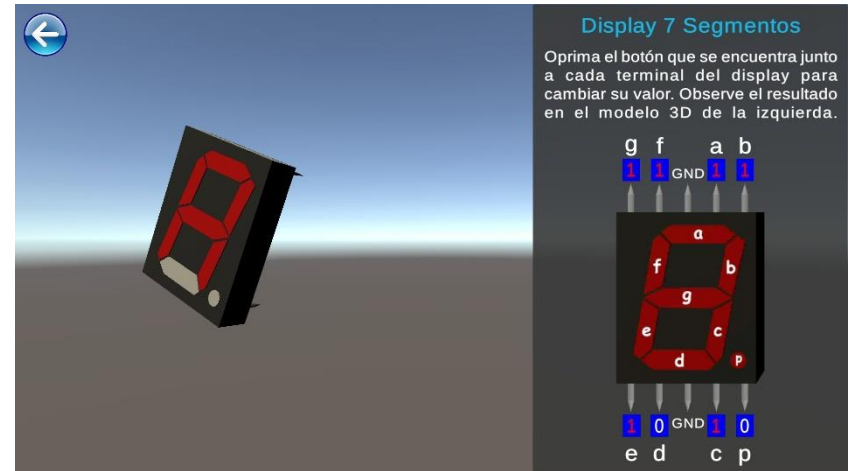


# Implementación de la aplicación:

Desarrollo en Unity 3D (Escenas de aplicaciones de cada elemento):



Aplicación para elemento resistencia



Aplicación para elemento display

# Implementación de la aplicación:

## Desarrollo en Unity 3D (Escenas de aplicaciones de cada elemento):

**Motor DC**

Para observar cada una de las partes que componen al motor, pulse el botón de despiece y luego pulse sobre cada uno de los componentes para obtener una descripción del mismo.

Armar motor

**Rotor**

Estructura mecánica móvil formada por laminas de acero montadas sobre un eje, es la parte central del motor y sobre él se realiza el embobinado del mismo. Gracias al efecto producido por el campo magnético generados por el estator, se produce un giro sobre esta pieza.

**Aplicación para elemento motor**

**Carga de un condensador**

Cuando se está trabajando con condensadores uno de los factores importantes que se deben tener en cuenta es el tiempo que se demora en cargar el condensador, en el caso de circuitos RC (Resistencia-Condensador) este tiempo de carga varía dependiendo de los valores de la fuente de voltaje, la resistencia y el condensador.

A continuación, se presenta una calculadora de carga del condensador, solamente ingrese los valores solicitados y oprima el botón calcular para conocer los resultados.

	Tiempo	Voltaje	% Carga
Tau 1	0.011 s	3.161 V	63 %
Tau 2	0.022 s	4.323 V	86 %
Tau 3	0.033 s	4.751 V	95 %
Tau 4	0.044 s	4.908 V	98 %
Tau 5	0.055 s	4.966 V	99 %

Fuente:

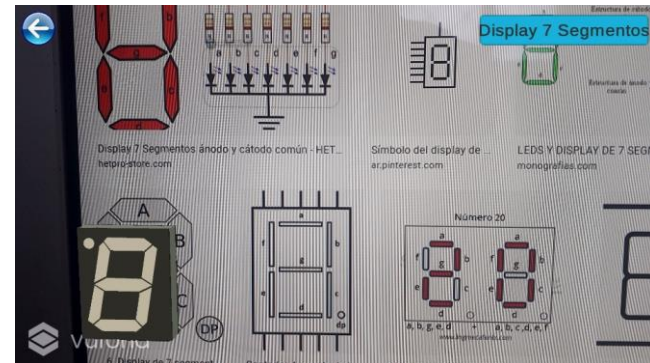
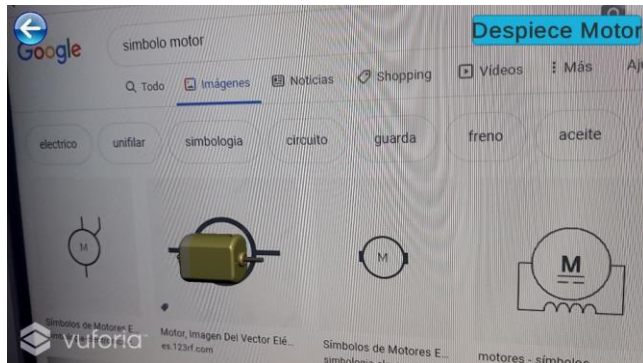
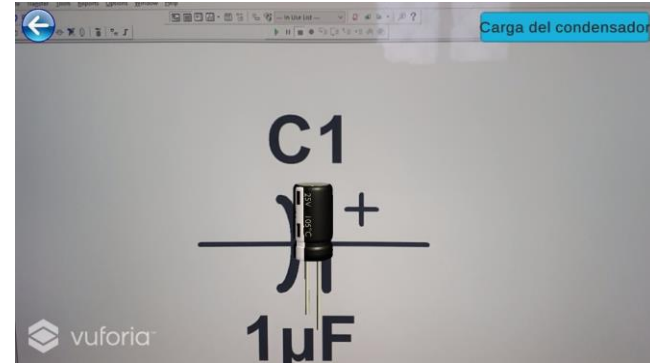
Condensador:

Resistencia:

Calcular

**Aplicación para elemento condensador**

## Evaluación de la aplicación:



## Evaluación de la aplicación:

**En el proceso de evaluación se detectaron los siguientes fallos:**

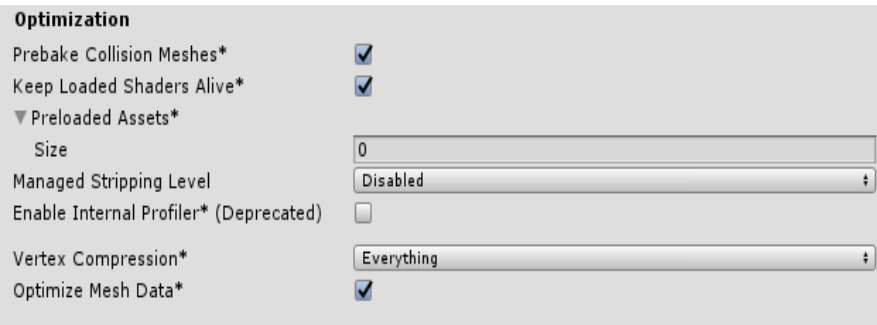
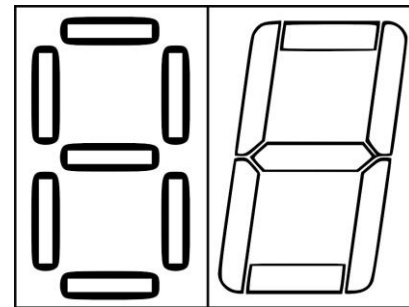
- Problemas de reconocimiento de algunos marcadores.
- Demora excesiva en carga de la escena de realidad aumentada.



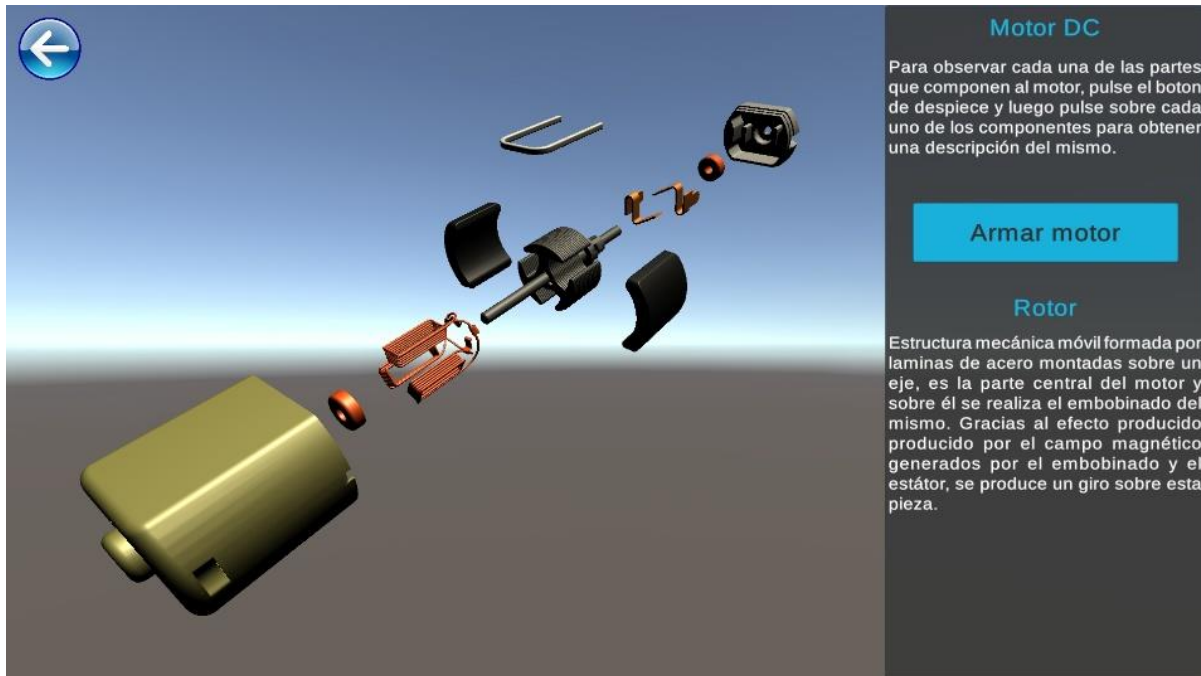
## Corrección de fallos:

Para solucionar los problemas encontrados se realizaron los siguientes procedimientos:

- Mejorar la calidad de las imágenes de los marcadores.
- Aumentar cantidad de marcadores para algunos elementos electrónicos.
- Reconfigurar el renderizados de las mallas en las configuraciones de proyecto de Unity.



## Muestra de funcionamiento actual:



## Posibles mejoras:

**En futuras implementaciones de la aplicación se hace necesario aplicar las siguientes mejoras:**

- Aumentar la cantidad de elementos electrónicos disponibles
- Mejorar el sistema de reconocimiento de marcadores
  - ✓ Cambiar de SDK de realidad aumentada (ARtoolkit o ARcore)
  - ✓ Desarrollar un algoritmo propio para la implementación de realidad aumentada.
- Generar estrategias de distribución y monetización de la aplicación.



## Conclusiones:

### Al concluir con la implementación del presente trabajo se pudo concluir:

- La selección de todo el software utilizado durante el desarrollo del proyecto fue adecuada para la consecución de todos los objetivos planteados al inicio del proyecto. Esto se debe a la amplia documentación de cada uno de los programas utilizados y a la experiencia de uso previa.
- Aunque se logró un reconocimiento de marcadores e implementación de realidad aumentada adecuado. Es necesario evaluar otros SDK de realidad aumentada diferentes a vuforia para una futura implementación y distribución.
- La metodología de desarrollo en cascada utilizada para el desarrollo del proyecto, fue adecuada para cumplir con el cronograma planteado al inicio del proyecto y permitio seguir fielmente el plan de trabajo planteado.

¡ GRACIAS !