

**EVALUACIÓN DEL USO DE LA PLATAFORMA *TINKERCAD* PARA EL DISEÑO Y  
TESTEO DE DISPOSITIVOS PARA EL IOT**

**SISTEMAS IOT INTELIGENTES**

**JUAN SEBASTIÁN SÁNCHEZ ACEVEDO**

**PROFESOR: PIETRO MANZONI**



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALENCIA**

**DISCA**

**2023**

## Índice de contenido

1. INTRODUCCION .....	3
2. DESARROLLO .....	4
1.1 Construcción de circuitos en Tinkercad.....	5
3. CONCLUSIONES .....	11
4. REFERENCIAS .....	12

## índice figuras

Figura 1 Dispositivos del sistema de detección de incendios .....	4
Figura 2 Plataforma tinkercad .....	5
Figura 3 Dashboard inicial .....	6
Figura 4 Dashboard de proyectos de tipo Circuitos.....	6
Figura 5 Componentes del sistema de detección de incendios .....	7
Figura 6 Conexión de dispositivos a placa de desarrollo Arduino Uno .....	8
Figura 7 Compilación de proyecto.....	9
Figura 8 Situación de emergencia – Sistema de detección de incendios .....	9

# 1. INTRODUCCION

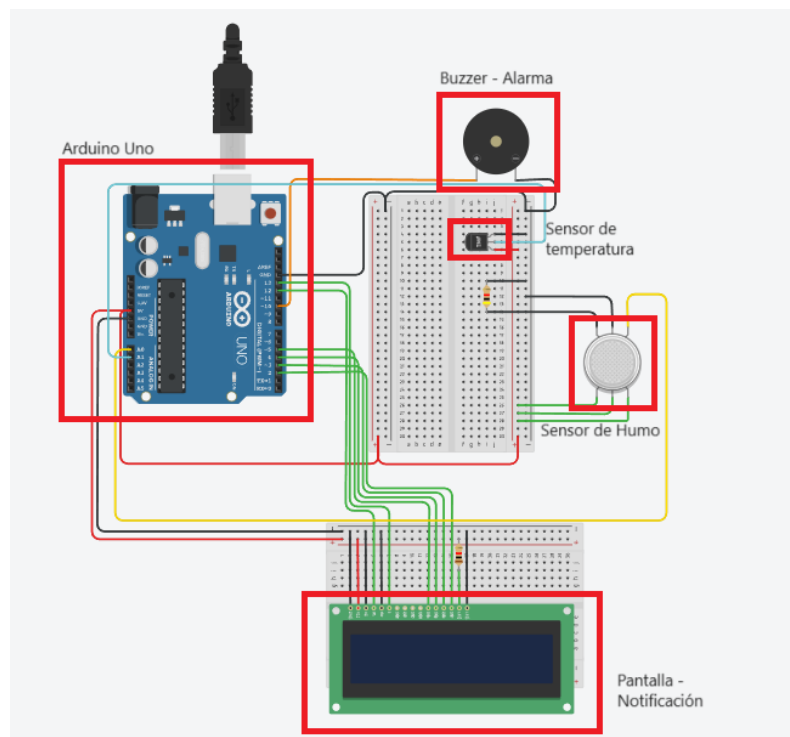
La aplicación de simulación Tinkercad, es una plataforma web en la cual se pueden realizar diferentes proyectos con sistemas embebidos o sistemas analógicos para la recreación de circuitos eléctricos que pueden ir desde encender un diodo LED de forma analógica hasta la creación de sistemas complejos análogos digitales con el uso de placas de desarrollo Arduino.

El enfoque de la plataforma de simulación Tinkercad está basado en sistemas que se puedan recrear en la vida real, mediante placas de montaje como protoboard y placas de desarrollo como ESP32 y Arduino, para así realizar simulaciones de sistemas que tengan conectividad con servidores para la adquisición de datos en tiempo real. En esta plataforma se puede desarrollar código en C, tanto como código escrito, como código en bloques o una combinación de estas dos modalidades de codificación.

El objetivo de este documento es realizar un manual de paso a paso con el fin de justificar el alcance de la plataforma Tinkercad, que posibles soluciones IoT se podrían realizar mediante este aplicativo web, sus limitaciones, desventajas y ventajas, por lo cual mediante el proyecto creado a partir de una idea IoT, se planea realizar el paso a paso de la creación de este a modo instructivo. El proyecto creado en la plataforma de simulación Tinkercad, es un sistema de detección de incendio básico, el cual cuenta con sensores de temperatura y humo, además de dispositivo de notificación y alarma, de forma que sea semejante a los sistemas de detección de incendios tradicionales, utilizados en la domótica de los edificios automatizados.

## 2. DESARROLLO

Los sistemas de detección de incendios cuentan con múltiples dispositivos IoT, sin embargo, el sistema de detección de incendios cotidiano está compuesto de un dispositivo de notificación, este puede ser de tecnología dual el cual cumple la función de notificación y alarma o pueden ser dispositivos diferentes como una alarma y un dispositivo de notificación, como una pantalla o una luz estrobo, adicional a esto deberá contar con un sensor de temperatura, sensor de humo o sensor de tecnología dual, en el caso del proyecto realizado en la plataforma de simulación Tinkercad, se optó por realizar la doble notificación mediante dos dispositivos de detección, los cuales son el sensor de humo y el sensor de temperatura, se manejó de esta forma ya que en la plataforma la cantidad de dispositivos asociados a estos sistemas son limitados por lo cual el sensor de tecnología dual no existía en las librerías asociadas a dispositivos de sensado.



*Figura 1 Dispositivos del sistema de detección de incendios*

En la figura 1, se muestra cada uno de los dispositivos utilizados en la elaboración del proyecto, de acuerdo con lo mencionado con anterioridad los elementos principales del sistema de detección de incendios son:

- ❖ Arduino Uno
- ❖ Pantalla o Display
- ❖ Sensor de Humo
- ❖ Sensor de temperatura
- ❖ Buzzer

Algunos elementos utilizados también en el proyecto, para su correcto funcionamiento son:

- ❖ Resistencias de 4kOhms
- ❖ Resistencia de 1kOhm
- ❖ Protoboard

## 1.1 Construcción de circuitos en Tinkercad

En primera instancia para realizar un diseño de circuitos en la aplicación debemos ingresar a <https://www.tinkercad.com/> y realizar el registro en la página web, como se muestra en la figura 2.

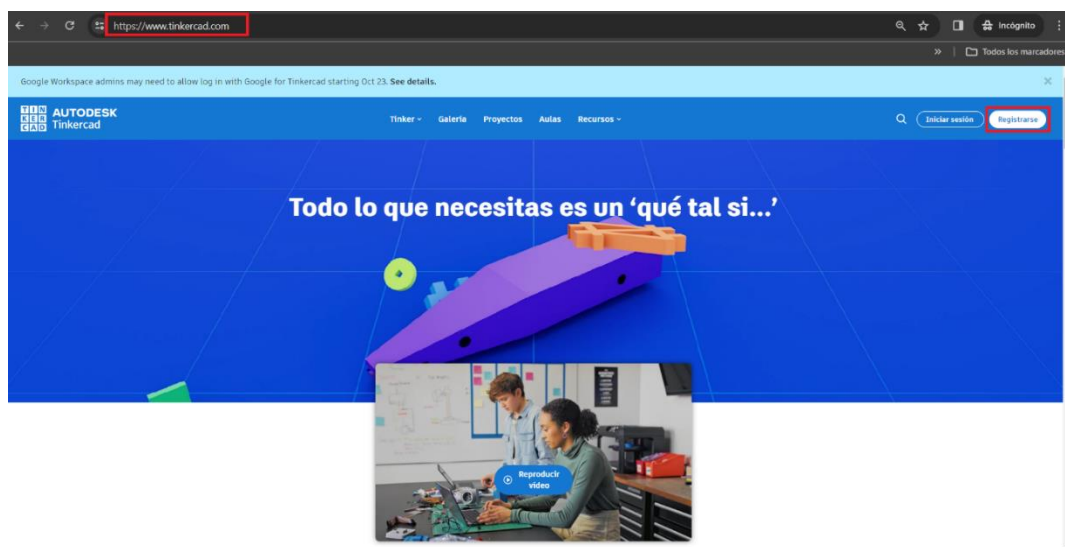


Figura 2 Plataforma tinkercad

Fuente: <https://www.tinkercad.com/>

Se debe realizar un registro previo, este puede ser con cuentas Apple, Gmail o Hotmail.

Una vez realizado el registro en la página web de Tinkercad se deberá realizar la creación de un nuevo proyecto, la plataforma cuenta con tres tipos de proyectos los cuales son:

- ❖ Circuitos
- ❖ Diseños 3D
- ❖ Bloques de código
- ❖

En este proyecto se deberá centrar en las funciones que tiene el tipo de proyecto de 'Circuitos', para esto en la figura 3, se muestra como crear un proyecto nuevo.

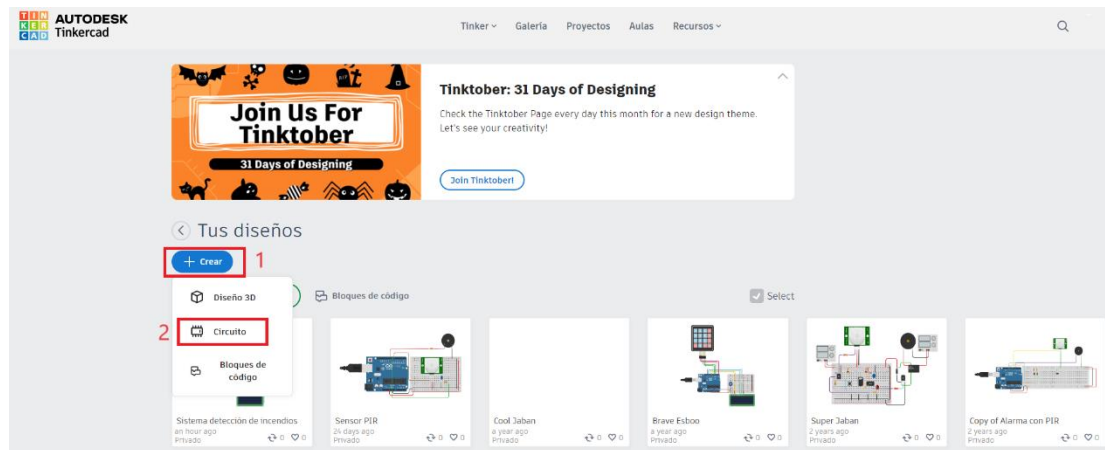


Figura 3 Dashboard inicial

Fuente: <https://www.tinkercad.com/>

Una vez se realiza el paso de creación de proyectos de tipo circuito se abrirá el dashboard de trabajo del proyecto que se desea crear, en esta nueva pestaña se observan tres puntos importantes, el primero es el nombramiento del proyecto, en este caso se optó por 'Sistema de detección de incendios', por otro lado, se encuentra un panel vertical con el nombre de 'Componentes' y por último una sección de 'Código', este funcionará para realizar la codificación de las placas de desarrollo 'Arduino Uno', junto con la placa 'Micro-Bit', las cuales son las únicas placas de desarrollo que contiene la plataforma Tinkercad, en la figura 4 se observa lo mencionado.

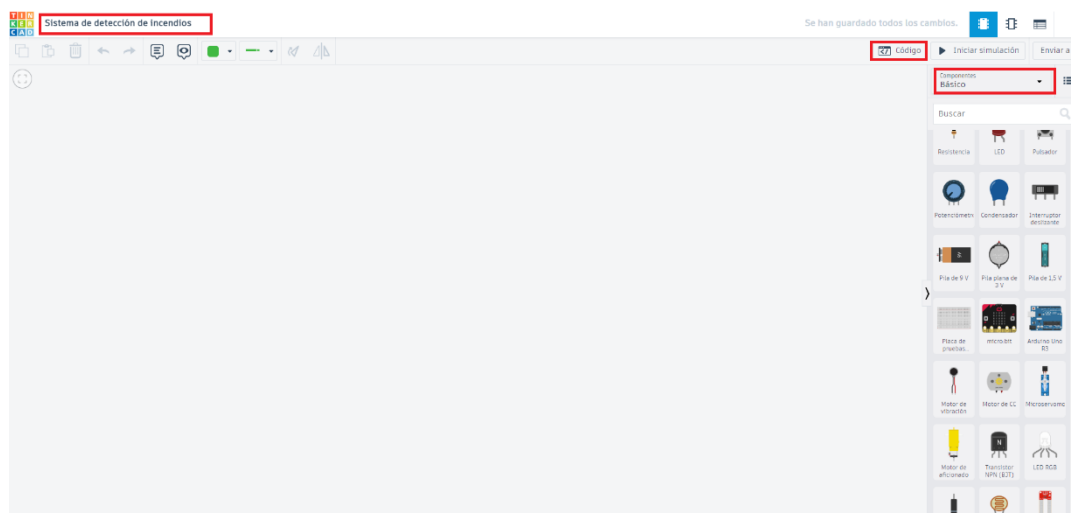
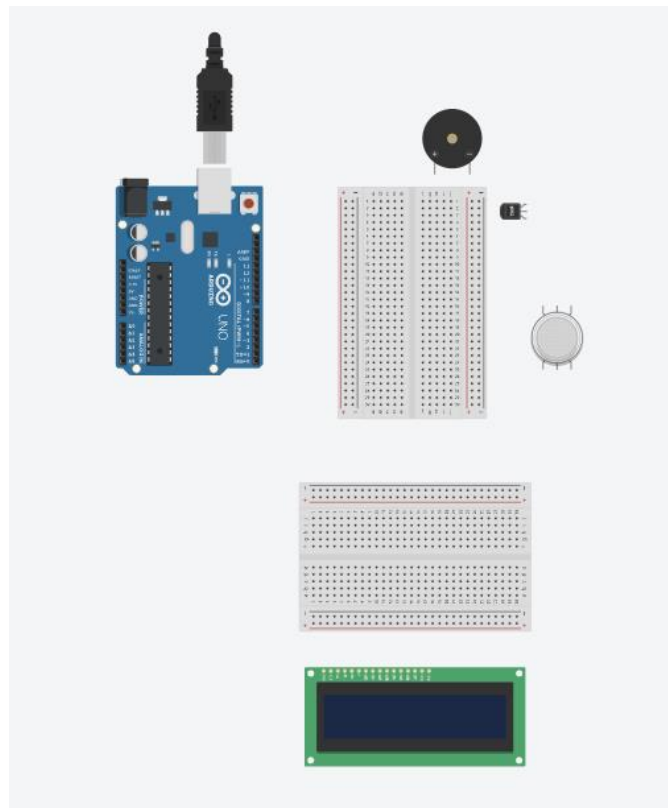


Figura 4 Dashboard de proyectos de tipo Circuitos

Fuente: <https://www.tinkercad.com/>

Con la ayuda de la interfaz 'Componentes realizaremos la extracción de los elementos necesarios para generar el sistema circuital que se desea realizar, en este caso como se observó en la figura 1, se realizará el montaje de un sistema de detección de incendios, por lo cual en la figura 5 se visualiza los componentes a usar en este proyecto.



*Figura 5 Componentes del sistema de detección de incendios*

*Fuente: <https://www.tinkercad.com/>*

Una vez se tienen los componentes en el dashboard del proyecto, se deberá realizar la conexión de los elementos al Arduino, cabe mencionar que los elementos estarán conectados a pines análogos y pines digitales de la siguiente forma:

- ❖ Pantalla – Pines Digitales 2, 3, 4, 5, 12, 13
- ❖ Sensor de humo – Pin análogo 0
- ❖ Sensor de temperatura – Pin análogo 1
- ❖ Buzzer – Pin digital 10

En la figura 6, se observa como deberá ser la conexión de pines desde los dispositivos a la protoboard y posteriormente a los pines análogos y digitales del Arduino Uno. Por otro lado, es importante aclarar que el Arduino Uno cuenta con una capacidad limitada de pines, tanto digitales como analógicos, la plataforma no permite poner otro tipo de elementos como expansores, ADC o multiplexores con el fin de expandir el sistema cuanto se necesite, por lo cual esta es una limitante de los proyectos que se pueden realizar en la plataforma Tinkercad, por otro lado para realizar una expansión del sistema en caso de ser necesario, se deberá añadir un nuevo Arduino Uno.

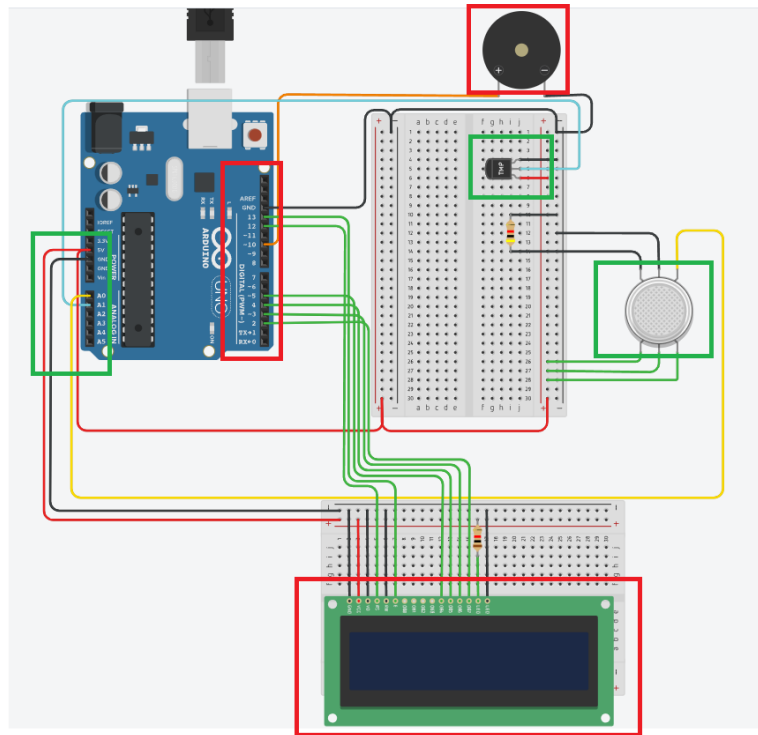


Figura 6 Conexión de dispositivos a placa de desarrollo Arduino Uno

Fuente: <https://www.tinkercad.com/>

Una vez se tiene la conexión física en la plataforma Tinkercad, se deberá realizar la codificación de los puertos y de las interacciones del sistema, esto se realiza en la pestaña de 'Código', mencionada con anterioridad, para que el sistema funcione se deberá cargar la codificación en C, de este proyecto, la cual se encuentra en Github en la dirección <https://github.com/Juansesan/Estudio-de-Tinkercad>

Una vez copiado el código en la sección de 'Código' del proyecto en la plataforma Tinkercad, se deberá correr la simulación, si todo ha salido de forma correcta el proyecto deberá compilar sin problemas y deberá mostrar el siguiente mensaje en la pantalla del display, como se muestra en la figura 7.



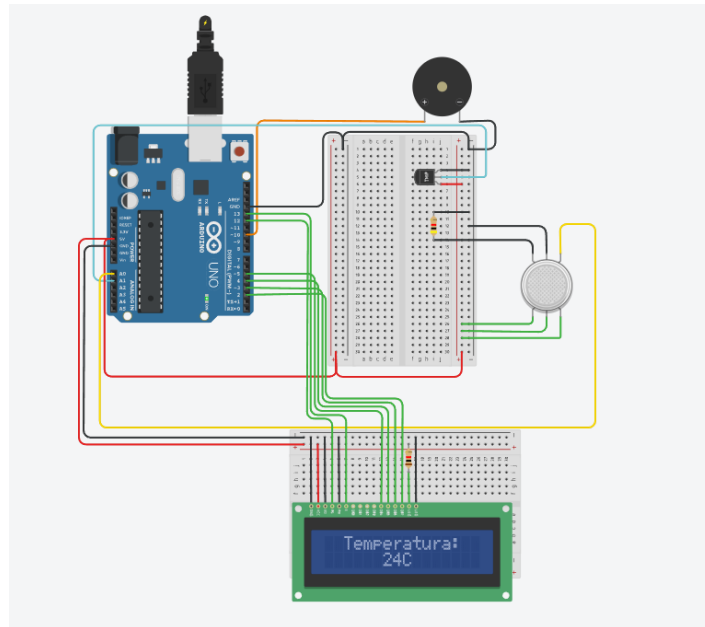


Figura 7 Compilación de proyecto

Fuente: <https://www.tinkercad.com/>

El sistema consiste en realizar movimientos de humo sobre el sensor de humo, por lo cual si no hay existencia de humo, la temperatura mostrada en pantalla será de 24°C, este valor está preestablecido por el dispositivo sin embargo se puede modificar si se hace clic en el sensor de temperatura, por otro lado al hacer clic en el sensor de humo, se verá una “nube de humo negro”, la cual se podrá desplazar hacia el sensor, esta operación si se realiza de forma satisfactoria deberá cambiar el estado del buzzer y la pantalla de notificación, como se observa en la figura 8.

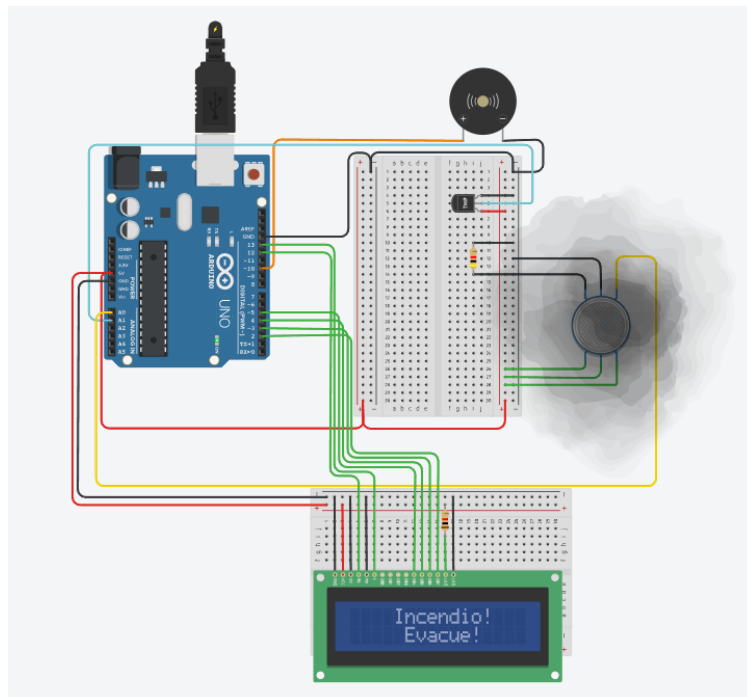


Figura 8 Situación de emergencia – Sistema de detección de incendios

Fuente: <https://www.tinkercad.com/>

Una vez se realiza esta operación el indicador de temperatura pasará a ser un indicador de evacuación, por otro lado, con esto el buzzer emite señales sonoras junto la pantalla de notificación, Con esto el objetivo del sistema de detección de incendios se cumple, al realizar pruebas en el simulador Tinkercad, se observa que la lógica programacional cumple con el objetivo de realizar un diseño IoT, este tipo de diseños pueden ser enfocados en edificaciones, siempre y cuando cumplan con normativas NFPA para la instalación de sistemas de detección de incendios.

### 3. CONCLUSIONES

- En conclusión, los sistemas que se pueden generar en la plataforma Tinkercad, son limitados a la capacidad de las placas de desarrollo, por lo cual para simulaciones de proyectos simples es una gran herramienta para ahorrar tiempo en montajes físicos y dinero en prototipos, por otro parte, en un inicio se deseaba realizar un montaje más real de un sistema de detección de incendios, con múltiples sensores, en donde el sistema se lograra alertar de forma unísona sin importar que sensor tuviese aumentos de temperatura significativos como se realizó en la prueba presentada en este documento, sin embargo al tener limitantes de puertos, sin mencionar que la poca variedad de dispositivos en la librería de componentes de tinkercad también es una limitante para realizar proyectos de mayor complejidad, por lo cual se decidió hacer un proyecto micro, con la capacidad de un solo Arduino Uno, ya que asociar más de un Arduino podría volver mucho más compleja la codificación del sistema de detección de incendios, haciéndola poco práctica.
- Otra limitante encontrada fue la falta del conector a internet ESP32, la cual es una placa de desarrollo para implementaciones IoT y servidores en la nube, este dispositivo se deseo incluir en el proyecto para recrear una base de datos pequeña en donde se visualizará la información en tiempo real en plataformas como thingspeak, sin embargo, no se pudo realizar debido a la falta de este componente en la librería de la plataforma Tinkercad.
- Uno de los aspectos positivos que se encontraron de la plataforma Tinkercad, fue el fácil manejo de esta, ya que es una plataforma ideal, para principiantes e iniciados en el mundo de la electrónica debido a su interfaz o dashboard intuitivo, este aspecto facilitó el montaje del proyecto.
- La plataforma Tinkercad cuenta con una gran calidad de software pensando en que es una plataforma gratuita para estudiantes, por lo cual es perfecta para proyectos de baja complejidad, sin embargo, carece de enfoque real para sistemas inteligentes (IoT), esto se debe a la poca capacidad de elementos IoT disponibles en la librería de componentes perteneciente a Tinkercad.

## 4.REFERENCIAS

"Tinkercad | From mind to design in minutes". Tinkercad. Accedido el 22 de octubre de 2023. [En línea].  
Disponible: <https://www.tinkercad.com>