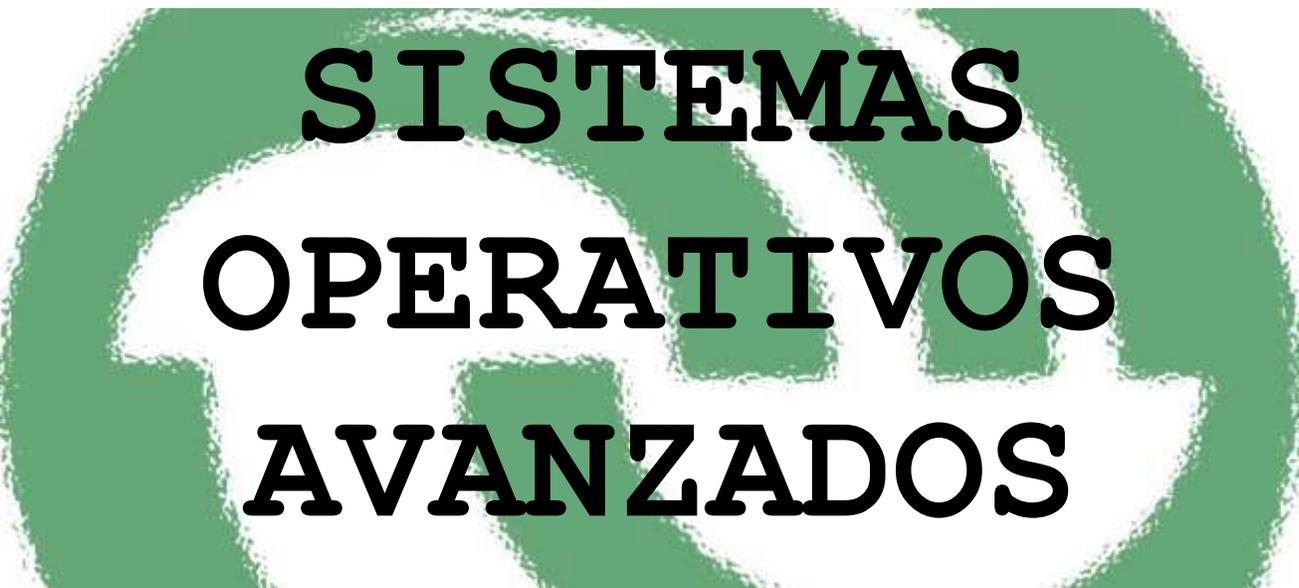


# Universidad Nacional de la Matanza

*Dto. de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas*



# SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS

## TRABAJO PRÁCTICO 1

### GRUPO 3:

<b>APELLIDO/S, NOMBRE/S</b>	<b>DNI</b>
Amoruso, Sergio Federico	36.593.815
Baini, Hernán Javier	32.883.285
Sendras, Bruno Martín	32.090.370

**DÍA DE CURSADA:** Miércoles

**NOMBRE DE DISPOSITIVO:** “Dulce Conquista”

**URL DE PROYECTO EN TINKERCAD:**

<https://www.tinkercad.com/things/amvUldTzsPA>

PRIMER CUATRIMESTRE – AÑO 2021

# Contenido

INTRODUCCIÓN	3
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	4
DIAGRAMA DE CONEXIONES	4
MODO	4
COMPONENTES	5
MICROCONTROLADOR	5
PLACA DE PRUEBAS	6
FUENTE DE ALIMENTACIÓN	7
SENSOR DE DISTANCIA	8
SENSOR DE FUERZA	9
ACTUADOR SONORO	10
ACTUADOR LUMINOSO	11
ACTUADOR LUMINOSO COLOR	12
ACTUADOR MINI SERVOMOTOR	13
DIAGRAMA DE ESTADOS	15
MANUAL DE USO	16
1) AJUSTAR SENSOR DE PRESIÓN:	16
2) ACCIONAR EL SENSOR DE FUERZA (REPRESENTA EL PESO DE LOS CAMELOS)	16
3) ACCIONAR SENSOR DE DISTANCIA ULTRASÓNICO	17

# INTRODUCCIÓN

Para poder ayudar a Pinky y Cerebro a dominar el mundo, se ideó un prototipo basado en el **condicionamiento clásico (o condicionamiento pavloviano)**. Una de las características más importantes de este tipo de aprendizaje es que implica respuestas automáticas o reflejas, no conductas voluntarias (a diferencia del condicionamiento operante o instrumental).

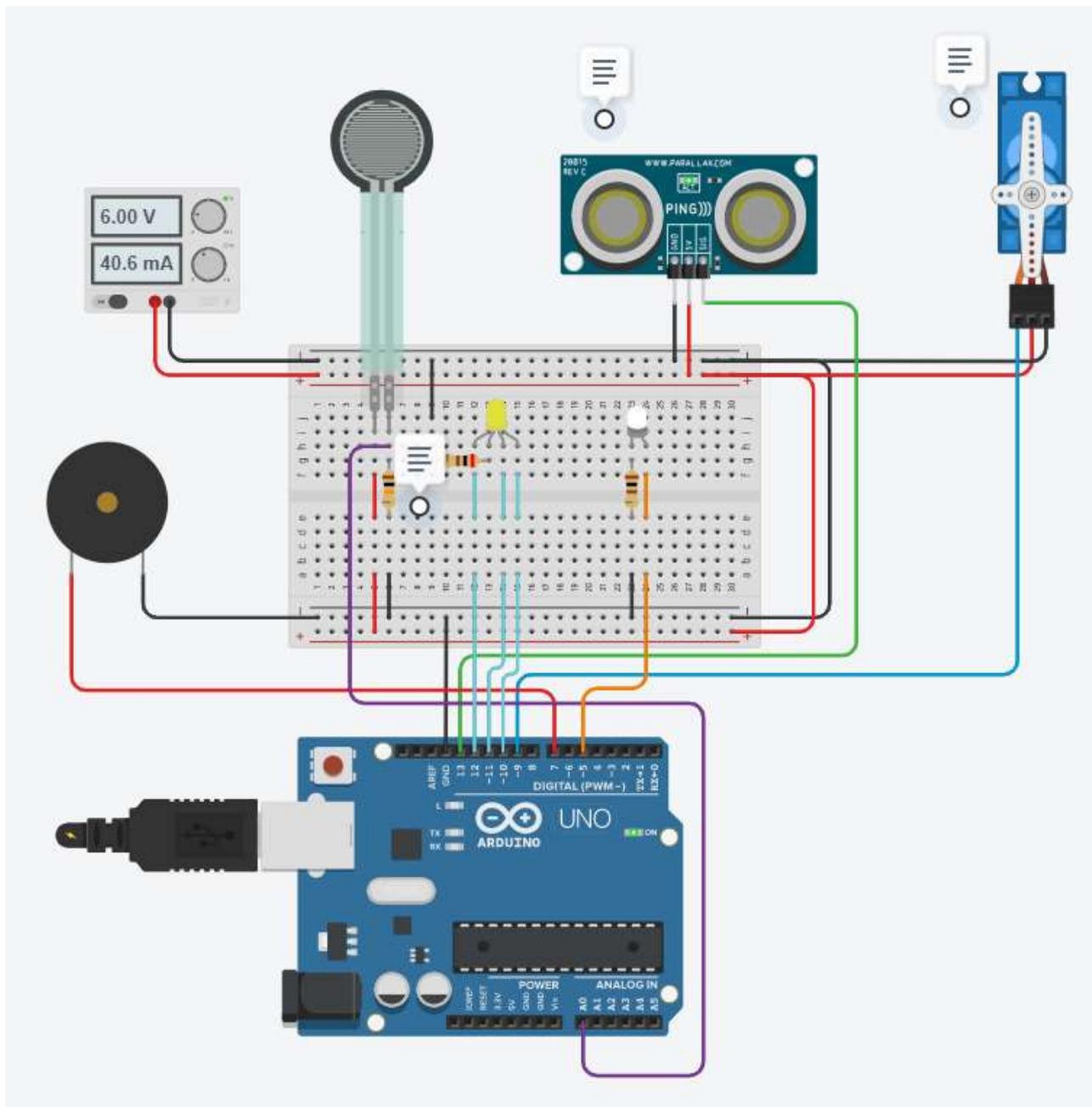
La teoría del condicionamiento clásico deriva del experimento del fisiólogo ruso Iván Pavlov acerca del reflejo condicionado. El mismo consiste en provocar un estímulo en el sujeto estudiado seguido de una recompensa. Pavlov experimentó con perros. En un principio, hacía sonar una campana antes de alimentarlos, así, los condicionó a relacionar dicho sonido con la acción de comer.

La idea es que Cerebro venda máquinas expendedoras de caramelos con el sistema embebido en cuestión. También venderá los caramelos. Éstos no son caramelos comunes, sino que fueron diseñados combinando ciencia y sabores para lograr que sean los caramelos más ricos que jamás hayan sido inventados. Dichas máquinas se activarán al detectar que una persona está situada justo enfrente. Al activarse, emitirán un sonido hipnótico (estímulo) para captar la atención de la persona seguido del caramelo (recompensa). Además, el sistema posee un indicador luminoso que indica al humano el nivel de caramelos en base al peso de la carga de la máquina, para que esté pendiente de no quedarse sin caramelos.

Para dominar al mundo, se colocarán emisores del sonido hipnótico gigantes en posiciones estratégicas de todo el mundo. Una vez que la mayoría de la población mundial se encuentre bajo la influencia de las máquinas, se cortará el suministro de caramelos y se activarán dichos emisores de ruido para que las personas se acerquen y Cerebro pueda darles órdenes, a cambio de caramelos.

# DESCRIPCIÓN TÉCNICA

## DIAGRAMA DE CONEXIONES



## MODO

El sistema embebido funciona en **MODO MANUAL** ya que, como se mencionó anteriormente, la persona debe situarse frente al dispositivo para que el mismo sea activado.

## COMPONENTES

A continuación, se detallan los componentes que integran dicho sistema embebido.

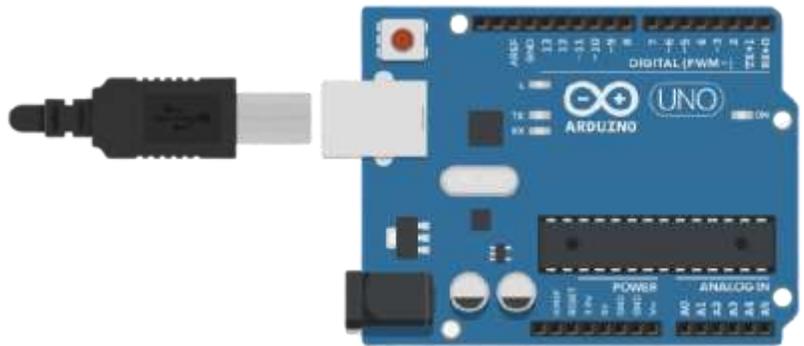
### MICROCONTROLADOR

- **Nombre:** Microcontrolador
- **Nombre Comercial:** Arduino Uno
- **Tipo:** N/A

*Componente en su forma física*



*Componente en su forma simulada*



### Descripción

El Arduino Uno es una placa de microcontrolador de código abierto. Está equipada con conjuntos de pines de E/S digitales y analógicas que pueden conectarse a varias placas de expansión y otros circuitos. La placa tiene 14 pines digitales, 6 pines analógicos y programables con el Arduino IDE (Entorno de desarrollo integrado) a través de un cable USB tipo B. Puede ser alimentado por el cable USB y/o por una batería externa de 9 voltios.

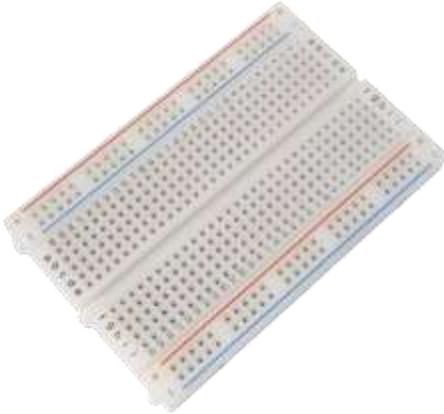
### Aplicación

Se utiliza para montar el sistema integrado en cuestión.

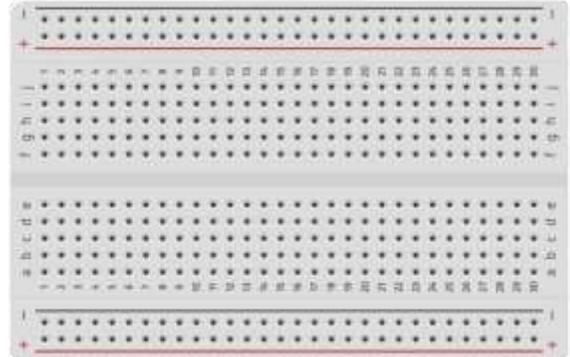
## PLACA DE PRUEBAS

- **Nombre:** Placa de pruebas
- **Nombre Comercial:** Protoboard
- **Tipo:** N/A

*Componente en su forma física*



*Componente en su forma simulada*



### Descripción

Una placa de pruebas o protoboard es un tablero con orificios que se encuentran conectados internamente siguiendo un patrón para poder aplicar cambios en las reconexiones o reemplazo de componentes rápidamente en los circuitos electrónicos en fase de prototipo.

### Aplicación

Se utiliza para implementar las conexiones eléctricas del sistema embebido en cuestión.

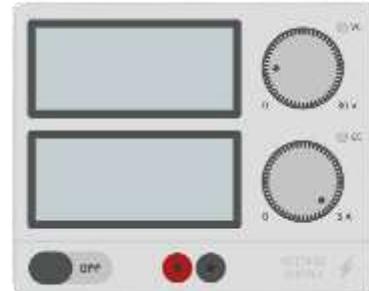
## FUENTE DE ALIMENTACIÓN

- **Nombre:** Fuente de Alimentación
- **Nombre Comercial:** Fuente de Alimentación
- **Tipo:** N/A

*Componente en su forma física*



*Componente en su forma simulada*



### Descripción

La fuente de alimentación o fuente de potencia es el dispositivo que convierte la corriente alterna (CA), en una o varias corrientes continuas (CC), que alimentan los distintos circuitos del aparato electrónico al que se conecta.

### Aplicación

Se utiliza para alimentar los sensores y actuadores del sistema embebido en cuestión.

## SENSOR DE DISTANCIA

- **Nombre:** Sensor de distancia por ultrasonido
- **Nombre Comercial:** Ping
- **Tipo:** Digital

*Componente en su forma física*



*Componente en su forma simulada*



### Descripción

El sensor de ultrasonidos Ping es un sensor que mide la distancia mediante el uso de ondas ultrasónicas. El cabezal emite una onda ultrasónica y recibe la onda reflejada que retorna desde el objeto. Los sensores ultrasónicos miden la distancia al objeto contando el tiempo entre la emisión y la recepción.

En lo que refiere a su funcionamiento, partiendo de un tiempo cero, se transmite un pulso ultrasónico corto el cual, en caso de impactar contra un objeto, hará que se refleje. El sensor recibe una señal y la convierte en una señal eléctrica. Luego se mide este ancho de pulso y se calcula la distancia siguiendo la fórmula:

**Distancia (cm) =  $\frac{1}{2}$  x T x Vs**, donde:

- $\frac{1}{2}$  es la constante que simboliza el recorrido absoluto
- T es el tiempo entre la emisión y recepción
- Vs es la velocidad del sonido

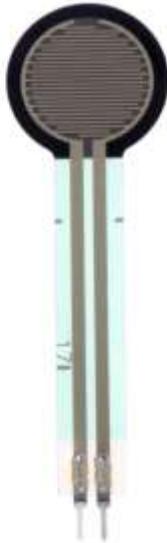
### Aplicación

Se utiliza para medir la distancia entre la persona y la máquina de caramelos, utilizando una máquina de estados que mide 3 umbrales de distancia. Cuando la persona se encuentra en el umbral de distancia más cercano (entre 5 cm y 50 cm), se activará el actuador servomotor para expender el caramelo.

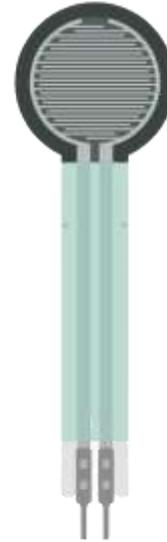
## SENSOR DE FUERZA

- **Nombre:** Sensor de fuerza
- **Nombre Comercial:** FSR402
- **Tipo:** Analógico

*Componente en su forma física*



*Componente en su forma simulada*



### Descripción

El sensor de fuerza varía su resistencia dependiendo de la cantidad de presión que se está aplicando al área de detección, cuanto mayor sea la fuerza, menor será la resistencia. Puede detectar la fuerza aplicada en el área de detección en el rango de 0g-10kg

### Aplicación

Se utiliza en reemplazo del sensor de peso ya que el mismo no se encuentra disponible en Tinkercad. La fuerza que se le aplica representa el peso de los caramelos que contiene la máquina expendedora.

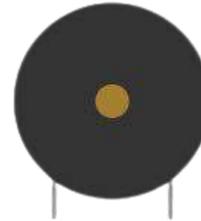
## ACTUADOR SONORO

- **Nombre:** Buzzer
- **Nombre Comercial:** Buzzer
- **Tipo:** Digital

*Componente en su forma física*



*Componente en su forma simulada*



### Descripción

El buzzer permite generar un sonido a una frecuencia dada, que puede ser variable, cuando es conectado a tensión. Técnicamente tanto buzzer como altavoces son transductores electroacústicos, es decir, dispositivos que convierten señales eléctricas en sonido. La diferencia entre ambos es el fenómeno en el que basan su funcionamiento. Los buzzer son transductores piezoeléctricos. Los materiales piezoeléctricos tienen la propiedad especial de variar su volumen al ser atravesados por corrientes eléctricas.

### Aplicación

Se utiliza para producir el sonido hipnótico al expender el caramelo.

## ACTUADOR LUMINOSO

- **Nombre:** Actuador luminoso
- **Nombre Comercial:** LED
- **Tipo:** Digital

*Componente en su forma física*



*Componente en su forma simulada*



### Descripción

El LED (“Light-Emitting Diode”) es un tipo particular de diodo que emite luz al ser atravesado por una corriente eléctrica.

Para que el LED cambie de intensidad (brillo), se puede utilizar modulación por ancho de pulso (PWM). Esto permite que para obtener el 50% de la intensidad de iluminación, se deben enviar pulsos digitales, con un “duty cycle” del 50% del ancho del ciclo. Para una menor intensidad, el “duty cycle” debe ser un porcentaje menor.

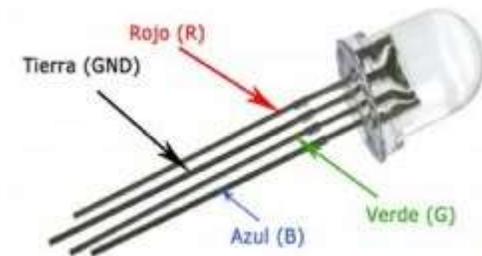
### Aplicación

Se utiliza para indicar a la persona la cantidad de caramelos restantes en base al peso. Para tal motivo, se utiliza un LED rojo que cambia de intensidad desde la más baja hacia la más alta en la medida que el peso disminuye, alertando de ésta manera con un rojo intenso cuando la máquina se ha quedado sin caramelos.

## ACTUADOR LUMINOSO COLOR

- **Nombre:** Actuador Luminoso LED RGB
- **Nombre Comercial:** LED RGB
- **Tipo:** Digital

*Componente en su forma física*



*Componente en su forma simulada*



### Descripción

Los LEDs se presentan encapsulados en una cúpula de resina de color transparente (comúnmente de 5mm) que tiene cuatro patas: la más larga es de polaridad negativa y se denomina ánodo, las más cortas son de polaridad positiva y se denominan cátodo, en este caso representan el cátodo de 3 colores R Red (Rojo), G Green (Verde) y B Blue (Azul). Mediante estas patas se indicará la forma en la que el LED debe ser conectado al circuito.

Variando las intensidades de cada uno de sus colores se puede obtener cualquier color. Se debe indicar un valor entre 0 y 255 para cada led dentro del led RGB, es decir indicar un valor para el led rojo, otro para el azul y otro para el verde.

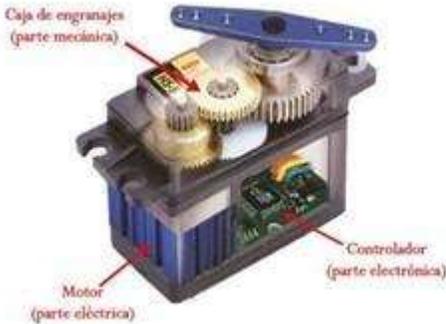
### Aplicación

Se utiliza para indicar, mediante distintos colores, la cantidad de caramelos presentes en la máquina (que es medida mediante el peso de los caramelos, el cual debido a restricciones de Tinkercad, es simulado con el sensor de fuerza). Si la máquina está entre la mitad y el máximo de su capacidad, el LED se prenderá de color verde; si está entre el mínimo y la mitad de su capacidad, se prenderá de color amarillo; finalmente, si no se detecta peso, se prenderá de color rojo.

## ACTUADOR MINI SERVOMOTOR

- **Nombre:** Actuador Mini Servomotor
- **Nombre Comercial:** SG90
- **Tipo:** Digital

*Componente en su forma física*



*Componente en su forma simulada*



### Descripción

El servomotor es un motor eléctrico que lleva incorporado un sistema de regulación que puede ser controlado tanto en velocidad como en posición.

Los servomotores hacen uso de la modulación por ancho de pulsos (PWM) para controlar la dirección o posición de los motores de corriente continua. El ángulo que se le quiera dar al eje del motor servo va a depender del ancho de pulso que le enviemos por la señal digital del PIN en el cual conectamos el servo al Sistema Embebido.

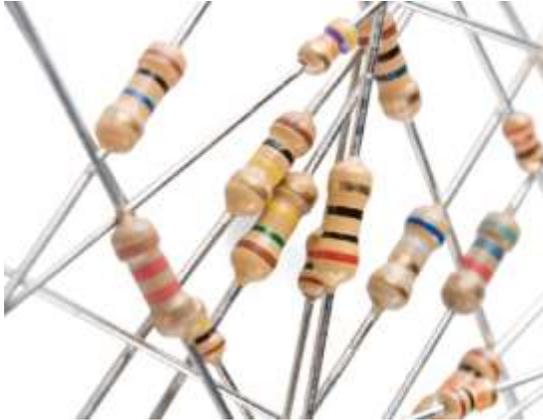
### Aplicación

El mismo se acciona cuando la persona se ubica justo enfrente de la máquina expendedora de caramelos, en el umbral de distancia 0 (entre 5 cm y 50 cm). Se utiliza para expender 1 caramelo mediante la apertura (giro a 90 grados) seguido del cierre.

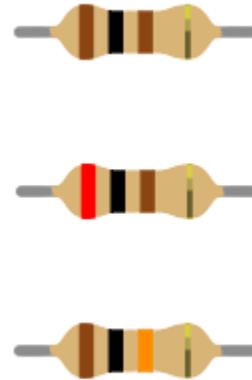
## RESISTENCIAS

- **Nombre:** Resistencias
- **Nombre Comercial:** Resistencias
- **Tipo:** N/A

*Componentes en su forma física*



*Componentes en su forma simulada*



### Descripción

La función del resistor o resistencia es dificultar el paso de la corriente eléctrica. Como consecuencia, de producir una caída o pérdida de tensión entre sus terminales, permite la bajada en la intensidad del conductor y una transformación de energía eléctrica en calor. La unidad de medida utilizada es el ohmio, en honor al físico George Simon Ohm, y se representa con la letra griega omega ( $\Omega$ ). Para identificar a las resistencias, se las imprime una codificación por colores (en forma de franjas) para identificarlas.

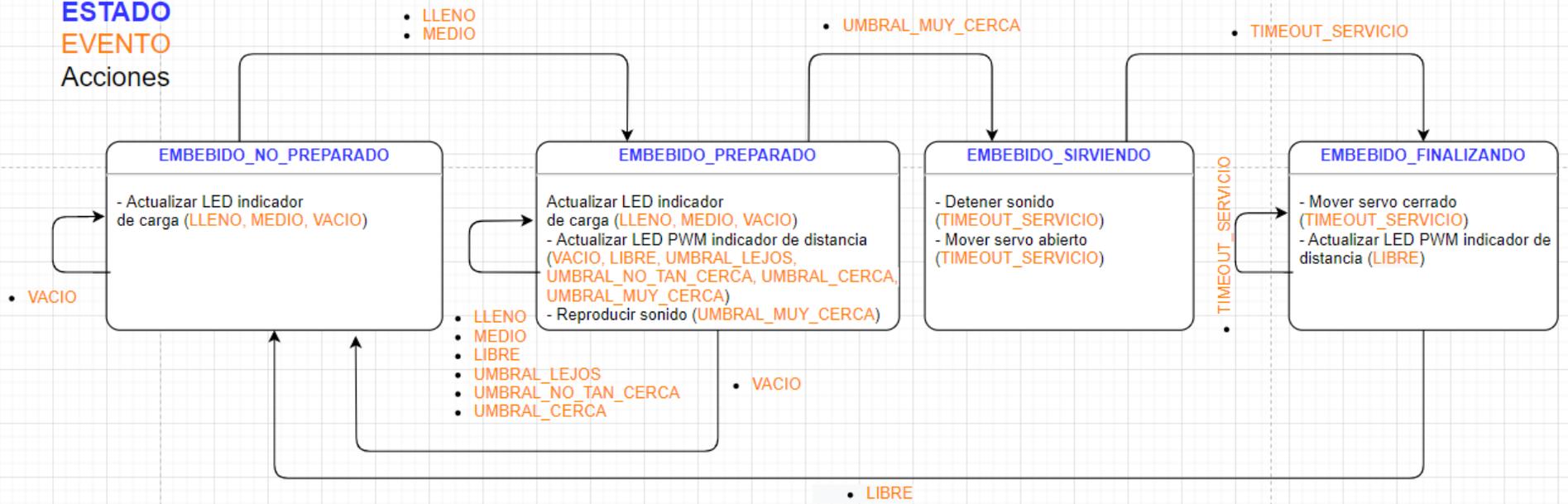
### Aplicación

Se utiliza para regular el paso de la corriente y hacer que determinados sensores (sensor de fuerza) y actuadores (LED y LED RGB) reciban la corriente adecuada para su funcionamiento.

# DIAGRAMA DE ESTADOS

REFERENCIAS:

**ESTADO**  
**EVENTO**  
 Acciones



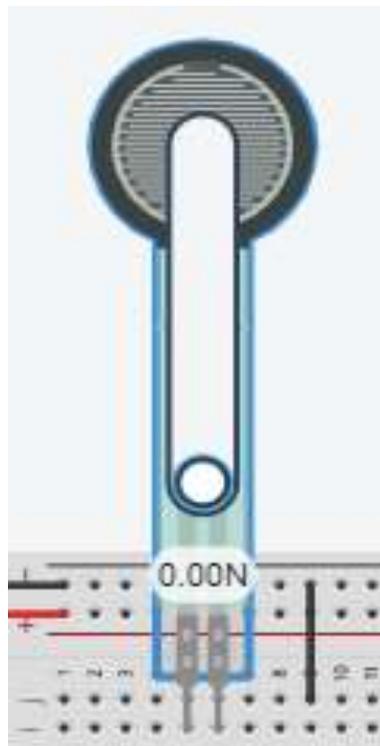
# MANUAL DE USO

Para poder utilizar el prototipo de la máquina expendedora de caramelos, es necesario iniciar la simulación en Tinkercad y luego efectuar una de las siguientes acciones:

## 1) AJUSTAR SENSOR DE PRESIÓN:

Debido a que el valor del sensor de presión representa el nivel de carga (peso de los caramelos) de la máquina, debemos ajustar su valor a uno superior a 0 para simular que la máquina tiene caramelos disponibles. De otra forma, el sistema no realizará acción alguna, ya que interpreta que la máquina se encuentra vacía.

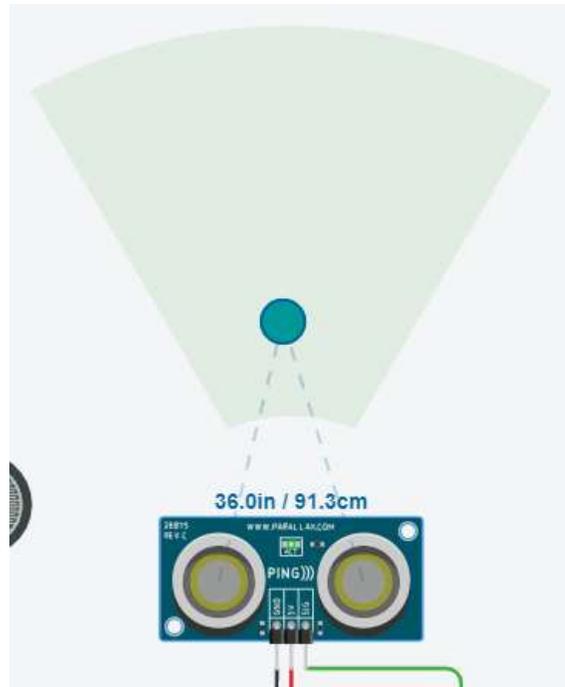
## 2) ACCIONAR EL SENSOR DE FUERZA (REPRESENTA EL PESO DE LOS CARAMELOS)



Al accionar dicho sensor, se puede variar la fuerza aplicada, que en nuestro caso representará el peso de los caramelos. El actuador LED RGB se accionará en función de distintos valores de fuerza:

- Si la fuerza es de **0 N (0 Kg)**, se simula que la máquina expendedora se ha quedado sin caramelos, en cuyo caso el LED RGB se pondrá de color **ROJO**.
- Si la fuerza está **entre los 0 N y los 5 N (0,5 Kg aprox)**, el LED RGB se pondrá de color **AMARILLO**.
- Si la fuerza está **entre 5 N y 10 N (1 Kg aprox)**, el LED RGB se pondrá de color **VERDE**.

### 3) ACCIONAR SENSOR DE DISTANCIA ULTRASÓNICO



Al accionarlo, se puede cambiar de lugar el objeto. Al acercarlo o alejarlo del dispositivo, la distancia oscilará entre los **5 umbrales de distancia** medidos dentro del sistema. El actuador LED, el actuador Servomotor y el actuador Buzzer se accionarán en función:

- El **UMBRAL MUY CERCA** abarca **desde los 0 cm a los 100 cm**; al posicionar el objeto dentro de este umbral de distancia se simulará la presencia del humano frente a la máquina expendedora de caramelos, el LED blanco tendrá un brillo intenso (100%), el Buzzer emitirá un pitido (estímulo) y finalmente el Servomotor girará 90° para expender el caramelo (recompensa).
- El **UMBRAL CERCA** abarca **desde los 100 cm a los 150 cm**; al posicionar el objeto dentro de este rango, el LED blanco tendrá un brillo a un 50% de intensidad.
- El **UMBRAL NO TAN CERCA** abarca **desde los 150 cm a los 200 cm**; en este rango el LED blanco tendrá un brillo a un 25% de intensidad.
- El **UMBRAL LEJOS** se encuentra **entre los 200 cm y los 250 cm**; aquí el LED blanco tendrá un brillo al 10% de intensidad.
- Para cualquier distancia superior se encuentra **pasando los 250 cm**; de aquí en adelante, el LED blanco estará apagado.

Cuando se alcance el **UMBRAL MUY CERCA** la máquina se accionará, reproducirá el sonido, y al finalizar este, entregará el caramelo moviendo el motor 90 grados. Luego el motor regresará a su posición original (0 grados).

Al finalizar esta secuencia, el led indicador de distancia permanecerá con brillo al 100% indicando que aun la persona está en frente de la máquina. Se debe salir del rango de acción del sensor de distancia (Mayor a UMBRAL LEJOS) para que la máquina se resetee y podamos recibir un segundo servicio.