



A5.2 Actividad de aprendizaje

Sistema sensor y actuacion del color de un objeto, e interface visual

Instrucciones

- Realizar un sistema de identificacion de color utilizando un sensor de RGB TCS34725, un nodeMCU ESP32, un actuador Servomotor SG90, cualquier protocolo de comunicación y una interface visual que puede ser desarrollada por el equipo o apoyandose de otras como Node-red por ejemplo.
- Toda actividad o reto se deberá realizar utilizando el estilo **MarkDown con extension .md** y el entorno de desarrollo VSCode, debiendo ser elaborado como un documento **single page**, es decir si el documento cuanta con imágenes, enlaces o cualquier documento externo debe ser accedido desde etiquetas y enlaces, y debe ser nombrado con la nomenclatura **A5.2_NombreApellido_Equipo.pdf**.
- Es requisito que el .md contenga una etiqueta del enlace al repositorio de su documento en GITHUB, por ejemplo **Enlace a mi GitHub** y al concluir el reto se deberá subir a github.
- Desde el archivo **.md** exporte un archivo **.pdf** que deberá subirse a classroom dentro de su apartado correspondiente, sirviendo como evidencia de su entrega, ya que siendo la plataforma **oficial** aquí se recibirá la calificación de su actividad.
- Considerando que el archivo **.PDF**, el cual fue obtenido desde archivo **.MD**, ambos deben ser idénticos.
- Su repositorio ademas de que debe contar con un archivo **readme.md** dentro de su directorio raíz, con la información como datos del estudiante, equipo de trabajo, materia, carrera, datos del asesor, e incluso logotipo o imágenes, debe tener un apartado de contenidos o indice, los cuales realmente son ligas o **enlaces a sus documentos .md**, *evite utilizar texto* para indicar enlaces internos o externo.
- Se propone una estructura tal como esta indicada abajo, sin embargo puede utilizarse cualquier otra que le apoye para organizar su repositorio.

```
- readme.md
- blog
  - C5.1_TituloActividad.md
  - C5.2_TituloActividad.md
- img
- docs
  - A5.1_TituloActividad.md
  - A5.2_TituloActividad.md
```

Desarrollo

1. Utilizar el siguiente listado de materiales para la elaboración de la actividad

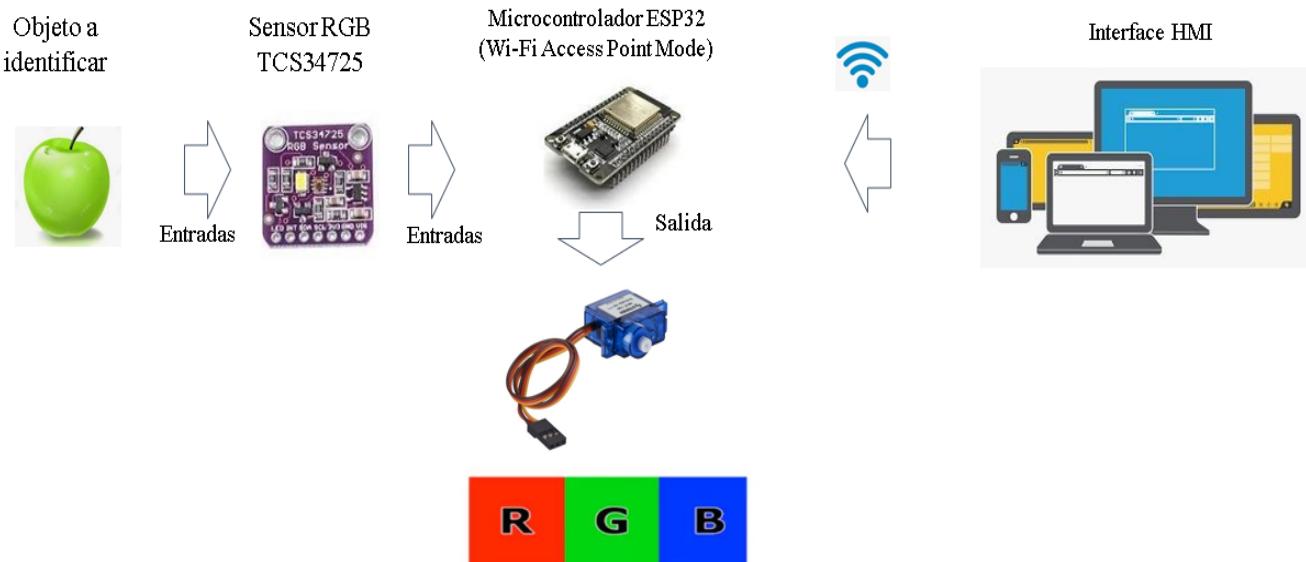
Cantidad	Descripción
1	Sensor RGB TCS230
1	Servomotor SG90

Cantidad	Descripción
1	Fuente de voltaje de 5V
1	NodeMCU ESP32
1	BreadBoard
1	Jumpers M/M

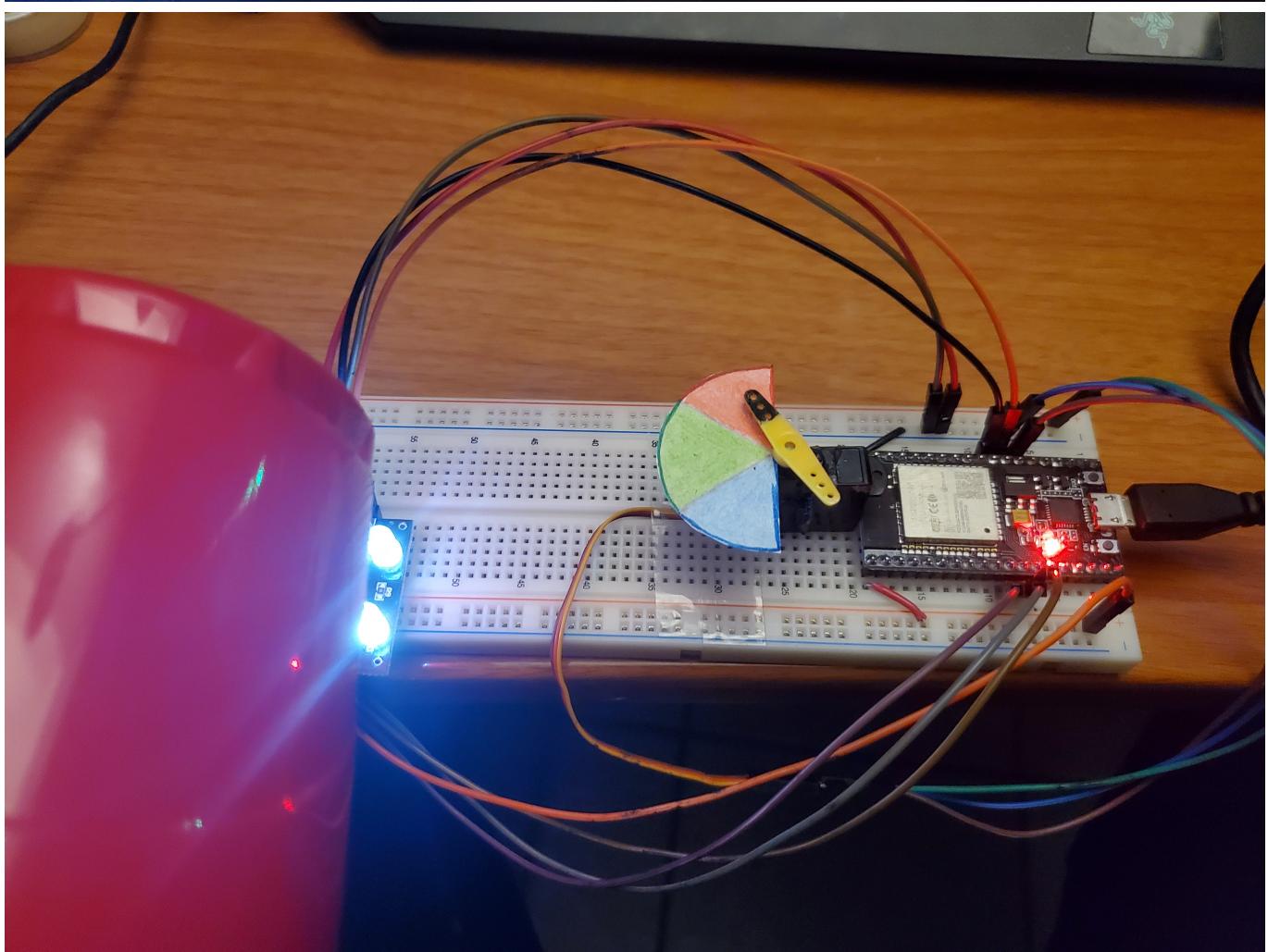
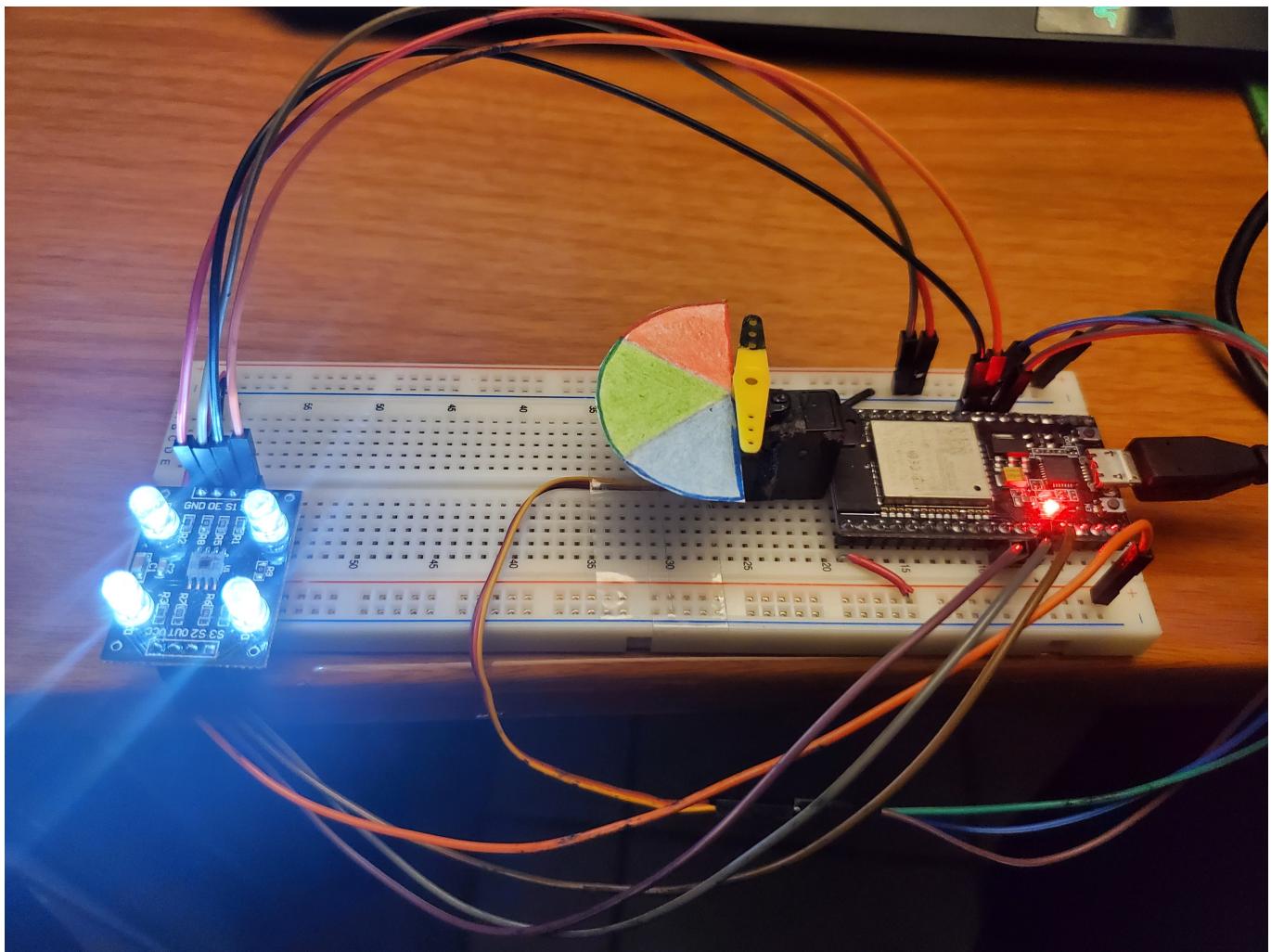
2. Basado en las imágenes que se muestran en las **Figura 1**, realizar un sistema capaz de cumplir con las siguientes condiciones:

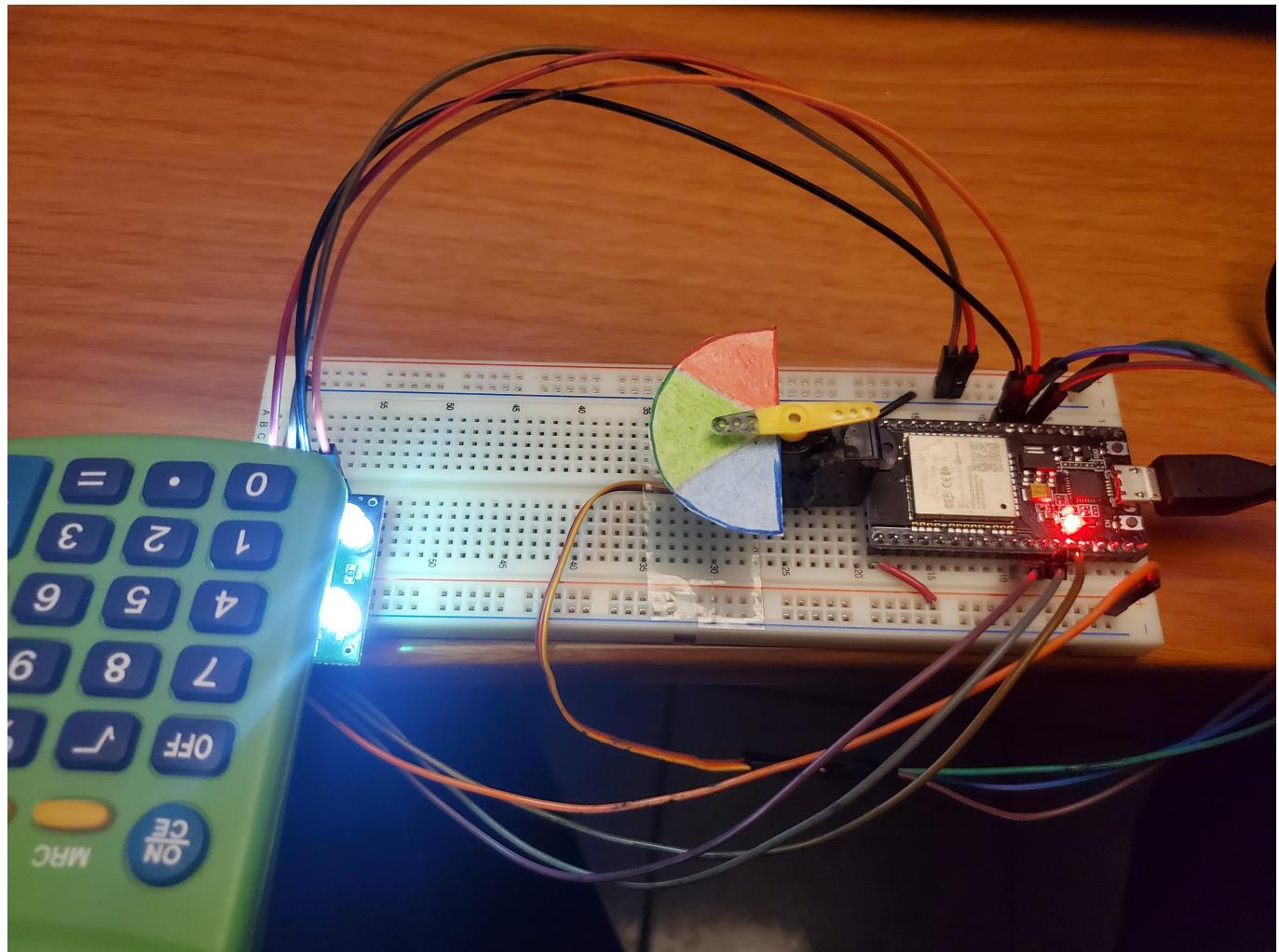
- La primer fase de la actividad consistira en, al colocar un objeto frente al sensor RGB, este deberá identificar que color tiene (es recomendable utilizar objetos de color Rojo, Verde, y Azul para mayor precision), el cual deberá mostrar en un interface visual que color fue detectado.
- La segunda fase, consistira en agregar un actuador que y un identificador de color apoyandose de una banda de colores como se muestra en la imagen 1; al conocer el color del objeto el actuador deberá apuntar al color que se esta detectando.

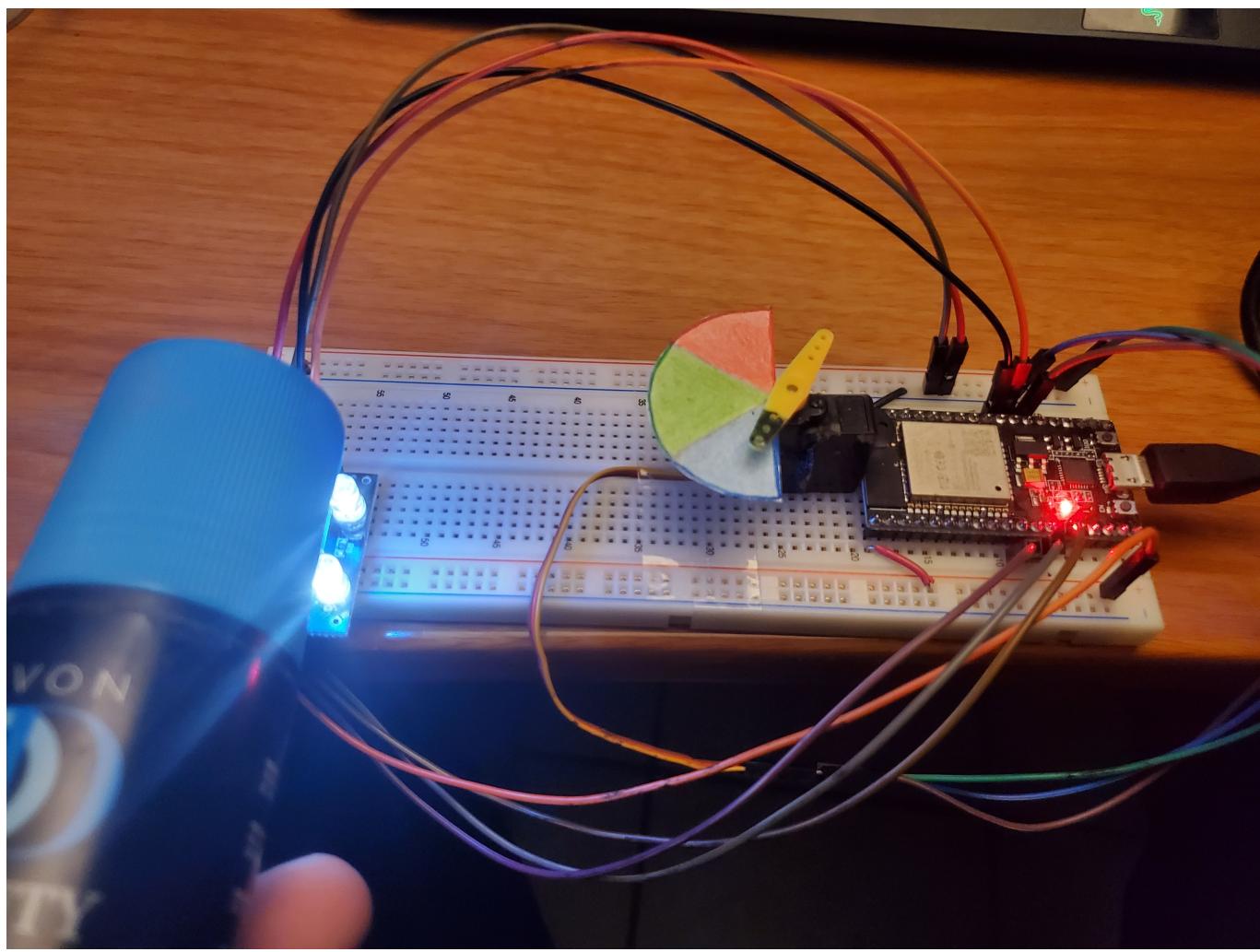
Figura 1 Circuito ESP32 Sensor de color y Servomotor



3. Coloque aquí la imagen del circuito ensamblado.







4. Coloque en este lugar el programa creado dentro del entorno de Arduino.

Código de arduino

```
#include <Servo.h> // libreria para el servomotor
//librerías para la conexión del broker
#include "Adafruit_MQTT.h"
#include "Adafruit_MQTT_Client.h"
#include <WiFi.h> //librería para el protocolo wifi
//define cada pin que será utilizado por el sensor RGB
#define S0 16
#define S1 17
#define S2 12
#define S3 14
#define OUT 27
// Variables para guardar las frecuencias de los fotodioidos
int freqRojo = 0;
int freqVerde = 0;
int freqAzul = 0;
int colorRojo;
int colorVerde;
int colorAzul;
const char* ssid = "INFINITUM2732_2.4"; //puntero de la SSID de la red
const char* password = "76cf6uNbpu"; //puntero de la contraseña de la red
```

```
Servo miServo; //creación de un objeto tipo Servo
int pos = 0; //contador para la posición del servomotor
//define la configuración del broker
#define HOST      "io.adafruit.com"
#define PORT      1883
#define USERNAME  "EduardoMJ99"
#define PASSWORD  "---"
WiFiClient client; //creación de objeto de tipo WiFiClient
Adafruit_MQTT_Client mqtt(&client, HOST, PORT, USERNAME, PASSWORD);
Adafruit_MQTT_Publish color = Adafruit_MQTT_Publish(&mqtt, USERNAME
"/feeds/color");
void MQTT_connect(); //Llamamos al método para conectar
void setup() {
    // Definiendo las Salidas
    pinMode(S0, OUTPUT);
    pinMode(S1, OUTPUT);
    pinMode(S2, OUTPUT);
    pinMode(S3, OUTPUT);
    // Definiendo salidaSensor como entrada
    pinMode(OUT, INPUT);
    // Definiendo la escala de frecuencia a 20%
    digitalWrite(S0,HIGH);
    digitalWrite(S1,LOW);
    WiFi.mode(WIFI_STA);
    Serial.begin(115200); //inicia comunicación serial
    Serial.println("Try Connecting to "); //imprime SSID de la red
    Serial.println(ssid);
    // Inicializa conexión WiFi con la SSID y contraseña como parámetros
    WiFi.begin(ssid, password);
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        delay(1000); //delay por si no se establece la conexión WiFi
        Serial.print(".");
    }
    Serial.println("");
    Serial.println("WiFi connected successfully"); //mensaje de conexión exitosa
    Serial.print("Got IP: ");
    Serial.println(WiFi.localIP()); //Muestra IP del ESP32
    miServo.attach(04); //establece el pin 4 para el servomotor
}
void loop() {
    MQTT_connect(); //En cada iteración conectamos el MQTT
    //manda a llamar a los métodos de los 3 colores para conseguir la frecuencia y
    poder leer el color en cuestión
    Rojo();
    Verde();
    Azul();
    // Comprobar cuál es el color detectado y mostrarlo
    // con un mensaje en el monitor serie
    colorRojo = Conversion(colorRojo);
    colorVerde = Conversion(colorVerde);
    colorAzul = Conversion(colorAzul);
    char hex[7] = {0}; //array de caracteres para alojar el valor convertido a
    hexadecimal mediante los valores RGB
    sprintf(hex,"%02X%02X%02X",colorRojo,colorVerde,colorAzul);
```

```
Serial.println(hex); //imprime el valor hexadecimal
color.publish(hex); //pública la información al broker
if(strcmp(hex, "000000")){ //si el valor hexadecimal es distinto a 000000
    if(colorRojo > colorVerde && colorRojo > colorAzul){ //si el valor rojo es más
        grande que los demás
            Serial.println(" - Detectado ROJO"); //imprime que detectó el color rojo
            miServo.write(30); //muestra el ángulo del servomotor a 30 grados
    }
    if(colorVerde > colorRojo && colorVerde > colorAzul){ //si el valor verde es
        más grande que los demás
            Serial.println(" - Detectado VERDE");
            miServo.write(90); //muestra el ángulo del servomotor a 90 grados
    }
    if(colorAzul > colorRojo && colorAzul > colorVerde){ //si el valor azul es más
        grande que los demás
            Serial.println(" - Detectado AZUL");
            miServo.write(150); //muestra el ángulo del servomotor a 150 grados
    }
} else { // de lo contrario
    Serial.println(" - Nada detectado"); //no ha detectado ningun color
    miServo.write(0); //establece la posición del servomotor al ángulo 0
}
delay(1700); // se añade delay para evitar errores al publicar la información
}

int Conversion(int Color){ //Método para evitar valores fuera de rangos
    if(Color > 255) //cuando el valor es mayor a 255, regresamos 255
        Color = 255;
    if(Color < 0) //Cuando el valor es menor a 0, regresamos 0
        Color = 0;
    return Color;
}

void Rojo(){
    // Definiendo la lectura de los fotodiodos con filtro rojo
    digitalWrite(S2,LOW);
    digitalWrite(S3,LOW);
    // Leyendo la frecuencia de salida del sensor
    freqRojo = pulseIn(OUT, LOW);
    // Mapeando el valor de la frecuencia del ROJO (RED = R) de 0 a 255
    colorRojo = map(freqRojo, 100, 460, 255,0);
    // Mostrando por serie el valor para el rojo (R = Red)
    delay(100);
}

void Verde(){
    // Definiendo la lectura de los fotodiodos con filtro verde
    digitalWrite(S2,HIGH);
    digitalWrite(S3,HIGH);
    // Leyendo la frecuencia de salida del sensor
    freqVerde = pulseIn(OUT, LOW);
    // Mapeando el valor de la frecuencia del VERDE (GREEN = G) de 0 a 255
    colorVerde = map(freqVerde, 210, 520, 255,0);
    // Mostrando por serie el valor para el verde (G = Green)
    delay(100);
}

void Azul(){
```

```

// Definiendo la lectura de los fotodiodos con filtro azul
digitalWrite(S2, LOW);
digitalWrite(S3, HIGH);
// Leyendo la frecuencia de salida del sensor
frecAzul = pulseIn(OUT, LOW);
// Mapeando el valor de la frecuencia del AZUL (AZUL = B) de 0 a 255
colorAzul = map(frecAzul, 98, 480, 255, 0);
// Mostrando por serie el valor para el azul (B = Blue)
delay(100);
}

void MQTT_connect() { //Método para la conexión
    int8_t ret; //definimos un byte
    if (mqtt.connected()) { //Si el mqtt está conectado, salimos del método
        return;
    }
    //Si no está conectado, intentamos conectarnos
    Serial.print("Connecting to MQTT... ");
    uint8_t retries = 3; // asignamos un valor de 3 al byte
    while ((ret = mqtt.connect()) != 0) { // mqtt.connected devuelve un 0 cuando se conecta
        //Si no se estableció la conexión, imprime el error
        Serial.println(mqtt.connectErrorString(ret));
        Serial.println("Retrying MQTT connection in 5 second..."); //Imprime mensaje
        mqtt.disconnect(); //Se desconecta para volver a intentar conectar
        delay(5000); //Esperamos 5 segundos
        retries--; //Restamos 1 al byte
        if (retries == 0){ //Cuando se han terminado las oportunidades, entonces se imprime que no fue posible
            Serial.println("No Conectado");
            while(1);
        }
    }
    Serial.println("MQTT Connected!"); //Cuando se establece la conexión, se imprime un mensaje
}

```

Código de Node-red

```
[
{
    "id": "cf595add.017468",
    "type": "tab",
    "label": "Flow 2",
    "disabled": false,
    "info": ""
},
{
    "id": "9f032c67.b9efe",
    "type": "mqtt in",
    "z": "cf595add.017468",
    "x": 100,
    "y": 100,
    "w": 150,
    "h": 80
}
]
```

```
"name": "",  
"topic": "EduardoMJ99/feeds/color",  
"qos": "2",  
"datatype": "auto",  
"broker": "cd1b0ce1.78c2b",  
"x": 490,  
"y": 360,  
"wires": [  
    [  
        "45d9031c.51adcc"  
    ]  
]  
,  
{  
    "id": "45d9031c.51adcc",  
    "type": "ui_colour_picker",  
    "z": "cf595add.017468",  
    "name": "",  
    "label": "Color detectado",  
    "group": "6d887ae1.39fb74",  
    "format": "hex",  
    "outformat": "string",  
    "showSwatch": true,  
    "showPicker": true,  
    "showValue": true,  
    "showHue": true,  
    "showAlpha": false,  
    "showLightness": false,  
    "square": true,  
    "dynOutput": false,  
    "order": 1,  
    "width": "6",  
    "height": "1",  
    "passthru": true,  
    "topic": "",  
    "x": 750,  
    "y": 360,  
    "wires": [  
        []  
    ]  
,  
{  
    "id": "cd1b0ce1.78c2b",  
    "type": "mqtt-broker",  
    "name": "Colores y Servo",  
    "broker": "io.adafruit.com",  
    "port": "1883",  
    "clientid": "",  
    "usetls": false,  
    "compatmode": false,  
    "keepalive": "60",  
    "cleansession": true,  
    "birthTopic": "",  
    "birthQos": "0",
```

```
"birthPayload": "",  
"closeTopic": "",  
"closeQos": "0",  
"closePayload": "",  
"willTopic": "",  
"willQos": "0",  
"willPayload": ""  
},  
{  
    "id": "6d887ae1.39fb74",  
    "type": "ui_group",  
    "name": "Color",  
    "tab": "9890f72c.f92bf8",  
    "order": 1,  
    "disp": true,  
    "width": "6",  
    "collapse": false  
},  
{  
    "id": "9890f72c.f92bf8",  
    "type": "ui_tab",  
    "name": "Colores",  
    "icon": "dashboard",  
    "order": 2,  
    "disabled": false,  
    "hidden": false  
}  
]
```

5. Coloque aquí evidencias que considere importantes durante el desarrollo de la actividad.

DISCORD

Projects

- CAÑALES DE TEXTO
 - # general
 - # musica
- CAÑALES DE VOZ
- TEA
- # tea
- General
- Working
- SISTEMAS PROGRAMABLES
 - # sistemas-programables
- TALLER DE INVESTIGACION II
 - # taller-2
 - General
 - Working
- PROGRAMACION WEB
 - # programacion-web
 - General
 - Working

sistemas-programables

ADMIRE 13/01/2021

PACKAGE D 8-LEAD SOIC (TOP VIEW)

SOIC PACKAGE (TOP VIEW)

El módulo acepta una alimentación de 3 a 5 voltios aplicada en dos pines, y para la conexión con un Arduino u otro microcontrolador se utilizan 6 pines:

- Control: S0, S1, S2, S3
- OUT (Salida): que se encarga de enviar la información
- OE (Output Enable: habilitación de la salida)

21:05

Selección de filtro:

Para seleccionar el color que se lee de los fotodiodos, se utilizan los pines de control S2 y S3. Dado que los fotodiodos están conectados en paralelo, estableciendo S2 y S3 en diferentes combinaciones de BAJO y ALTO permite seleccionar diferentes grupos de fotodiodos. La tabla de abajo indica las opciones:

Tipo de fotodiodo	S2	S3
rojo	BAJO	BAJO
Azul	BAJO	ALTO
Sin filtro (claro)	ALTO	BAJO
Verde	ALTO	ALTO

Escala de frecuencia:

Escala de frecuencia de salida	S0	S1
Corriente cortada	BAJO	BAJO
2%	BAJO	ALTO
20%	ALTO	BAJO
100%	ALTO	ALTO

Para el Arduino es común usar una escala de frecuencia del 20%. Por lo tanto, se establece el pin S0 en ALTO y el pin S1 en BAJO.

Conectar el sensor TCS3200 al Arduino es bastante sencillo. Simplemente se debe seguir el siguiente diagrama esquemático. Utilizo en este ejemplo el modelo que aparece en la foto en el encabezado de esta nota.

50: pin digital 8
51: pin digital 9
VCC: pin digital 12
GND: pin digital 11
OUT: pin digital 10

ITN_SistemasProgramables

code_developers

EDUARDO MORGADO JACOME 20:42

Les paso el enlace de visual studio

<https://prod.liveshare.vsengsaas.visualstudio.com/join?09664944E4EDF0C9EA9139870630DE5B8E8C>

Miércoles, 13 de enero

EDUARDO MORGADO JACOME 20:42

Join my Visual Studio Live Share session

Real-time collaborative development (63 kB) ▾

ELDEN HUMBERTO CRUZ VERA 20:46

yo me encargo de las referencias

ARMER JESUS PERALES NIÑERIA

ABNER JESUS PERALES NIEBLA 20:50
Iré buscando ejemplos de programas con el sensor

ABNER JESUS PERALES NIEBLA 20:59
<http://robots-argentina.com.ar/didactica/arduino-reconocer-colores-con-el-modulo-tcs230/>

roberts-argentina.com.ar
El sensor de color TCS3200 puede detectar una amplia variedad de colores según su longitud de onda. Este sensor es especialmente útil para proyectos de reconocimiento de color, como la combinación de colores, la clasificación de colores, la lectura de tiras de prueba y mucho más

Hoy ▾

EDEN HUMBERTO CRUZ VERA 21:15
me ire conectando a discord para terminar la actividad

EDUARDO MORGADO JACOME 21:16

Enviar mensaje a code_developers

Colores

Color

#000051

Color detected

EduardoM99/SistemasProgramables Node-RED localhost:1880/#/flows/cf595add.017468

Node-RED

Flow 1 Flow 2 Deploy

common

inject, debug, complete, catch, status, link in, link out, comment

EduardoM99/feeds/color connected

Color detected

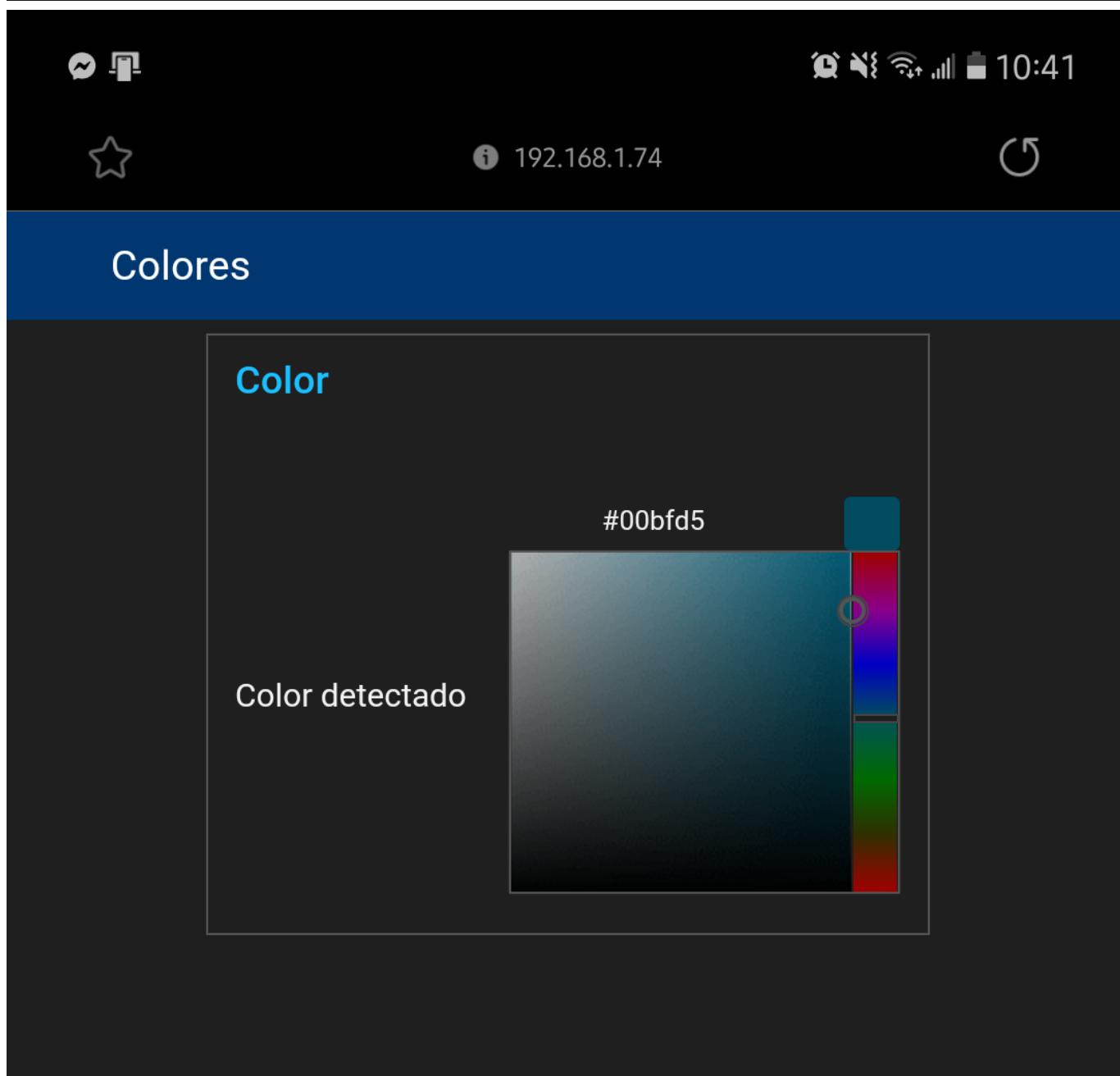
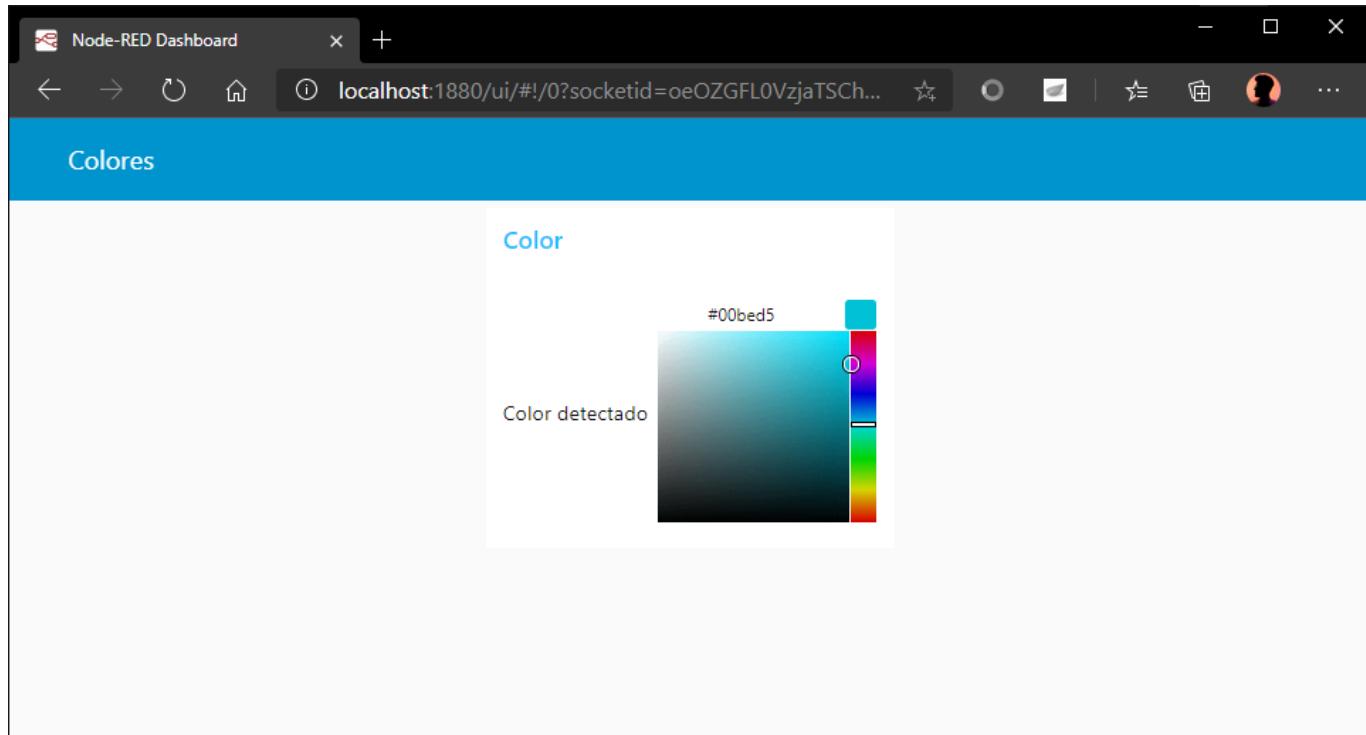
Layout Site Theme

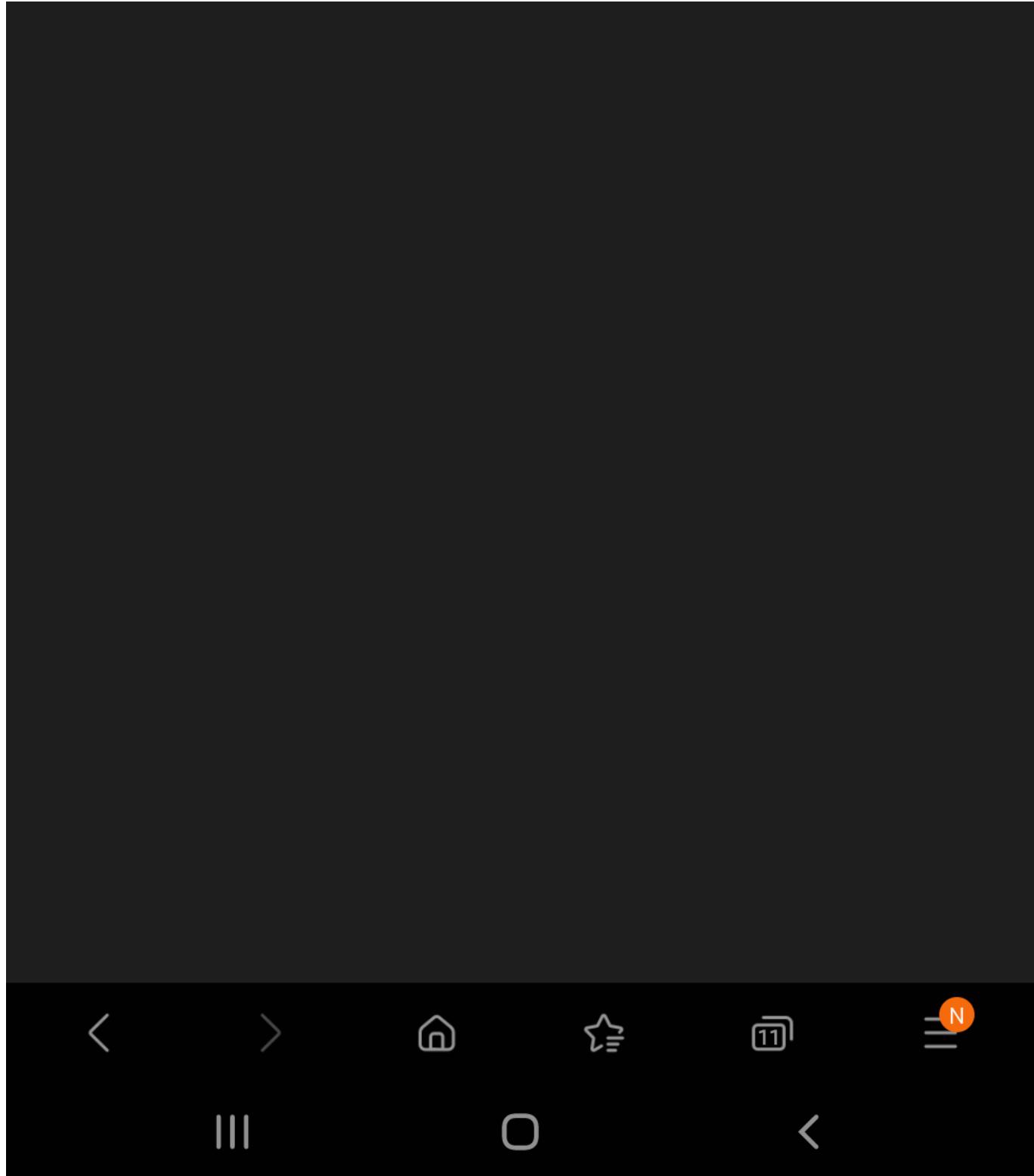
Tabs & Links

Servomotor, Dashboard, Colores, Color

Projects

- CANALES DE TEXTO
 - # general
 - # música
- CANALES DE VOZ
 - TEA
 - # tea
 - General
 - Working
- SISTEMAS PROGRAMABLES
 - # sistemas-programables
 - General
 - Abner
 - Eduardo Morgado
 - Elden Cruz
 - Working
- TALLER DE INVESTIGACION II
 - # taller-2
 - General
 - Working
- PROGRAMACION WEB
 - # programacion-web
 - General
 - Working
- Video conectado General / Projects





6. Para la demostracion de la actividad deberan utilizarse mas de un objeto para poder cubrir minimo tres colores.
 7. Incluya las conclusiones individuales y resultados observados durante el desarrollo de la actividad.
- *Morgado Jacome Eduardo*

Para la realizacion de esta practica se deben tener conocimientos previos de multiples conceptos, tales como protocolos de comunicacion, sensores, microcontroladores, actuadores entre otros, los cuales obtuvimos durante el transcurso del semestre, por lo que como trabajo final me parece perfecto. Por lo tanto, si hubo aprendizaje de estos temas, esta practica es sencilla, pero si no, se puede complicar bastante. Desde mi punto de vista personal, un sensor

RGB me es el mas interesante y divertido de usar, ya que el entender como funciona y hacer uso de este da oportunidad a una gran escalabilidad, como por ejemplo detectar objetos en función a su color en una banda de producción, y hacer una determinada acción.

Puedo concluir que me pareció muy interesante el curso de la materia, y el hecho de que se nos enseñe que el área de programación no está casada a solo codificar programas para computadoras o teléfonos, sino todos aquellos *sistemas programables*.

- *Perales Niebla Abner Jesus*

Estoy muy satisfecho con el desarrollo y el resultado de esta práctica. En primer lugar, porque ya habíamos batallado demasiado con la conexión al nodo-red en la práctica anterior, así que en esta no fue absolutamente ningún problema. Además, se nota mucho nuestro trabajo en equipo, porque ya no es necesario discutir quién hace qué cosa, sino que cada quien toma una parte y se encarga de ello, ya sabemos qué tenemos que hacer y cómo hacerlo. Lo único que se "complicó" fue entender cómo realizaba las lecturas nuestro sensor, cosa que no tomó mucho tiempo, más que el probarlo y analizar su comportamiento. Sin duda, uno de los equipos más acoplados que he tenido, y el hecho de que seamos solo 3 personas facilita mucho la comunicación.

- *Cruz Vera Elden Humberto*

Siento que esta práctica fue bastante completa, debido a que utilizamos todos los conocimientos adquiridos durante todo el semestre. Se tuvieron un par de inconvenientes durante la realización de la práctica debido a una confusión relacionada al funcionamiento del sensor RGB debido a que se tuvo que ajustar el valor de la frecuencia para el sensor. Y la última dificultad que se tuvo fue a la hora de manipular el servomotor ya que nosotros establecimos una condición utilizando el valor hexadecimal que proviene de convertir los valores RGB del sensor.

Rubrica

Criterios	Descripción	Puntaje
Instrucciones	Se cumple con cada uno de los puntos indicados dentro del apartado Instrucciones?	10
Desarrollo	Se respondió a cada uno de los puntos solicitados dentro del desarrollo de la actividad?	60
Demostración	El alumno se presenta durante la explicación de la funcionalidad de la actividad?	20
Conclusiones	Se incluye una opinión personal de la actividad por cada uno de los integrantes del equipo?	10

 [Ir a inicio](#)

 [Repositorio de Github de Morgado Jacome Eduardo](#) 

 [Repositorio de Github de Cruz Vera Elden Humberto](#) 

 [Repositorio de Github de Perales Niebla Abner Jesús](#) 