



*Proyecto
de
Técnicas Digitales 2*

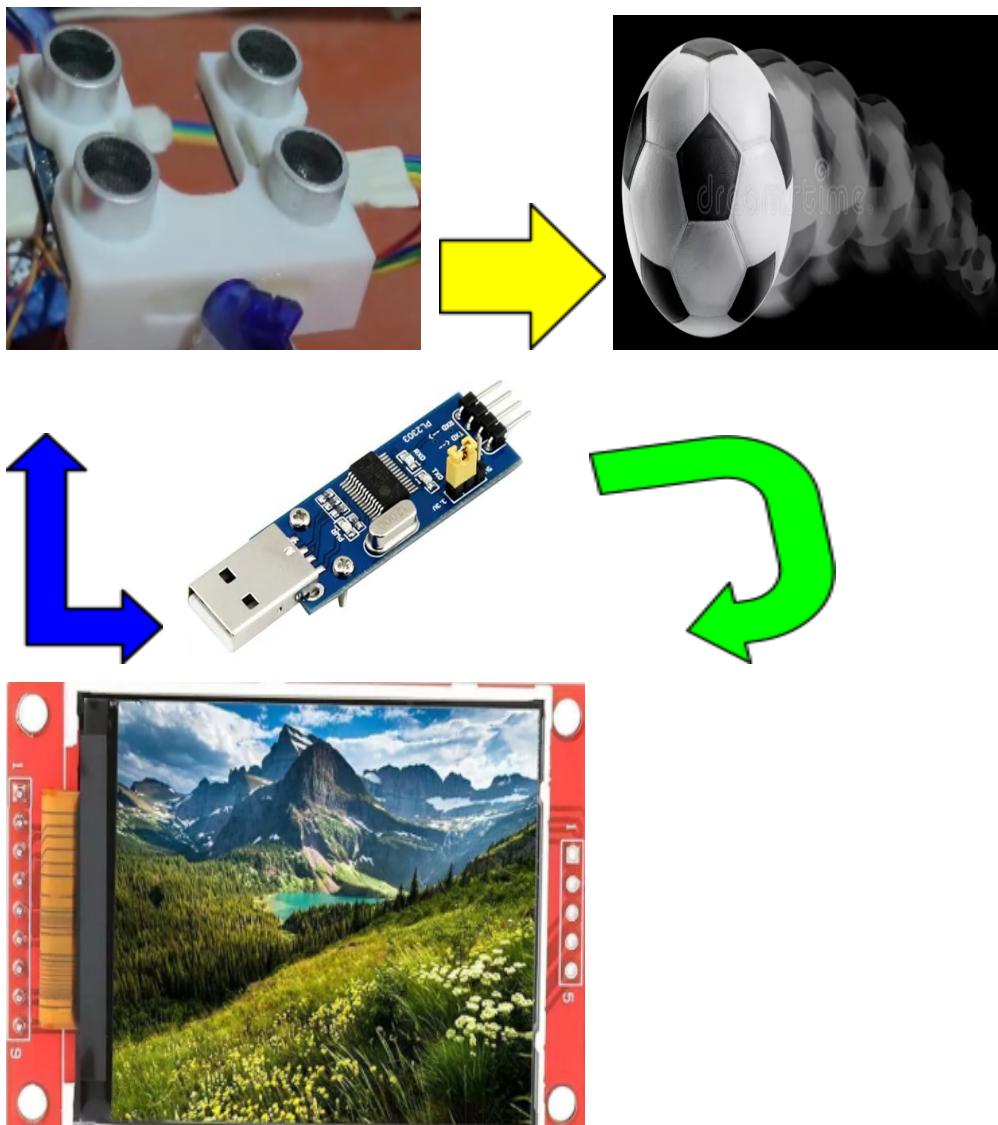
Integrantes:

- Aguero Sebastian
- Rodriguez Juan Carlos

Desarrollo:

El proyecto consiste del desarrollo de un sistema de detección , sensado y seguimiento a un objeto en un espacio en un rango determinado por las características de los sensores con el fin de poder a través de un display poder mostrar información acerca de lo que previamente se pudo a detectar en el espacio.

He aqui una descripcion grafica :



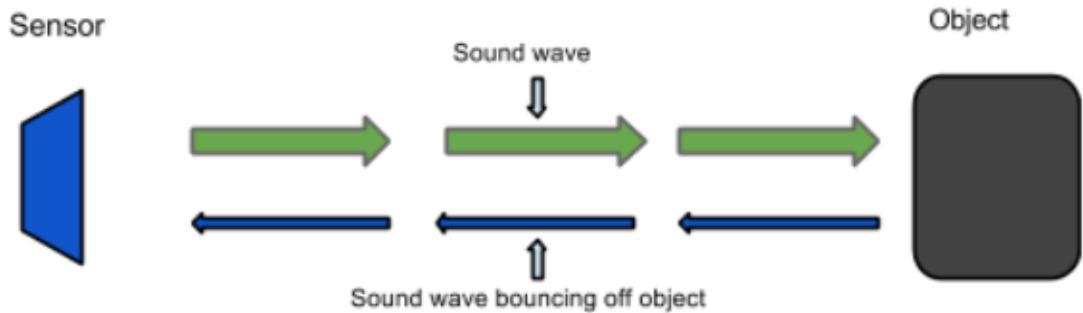
Para el mismo se uso los siguientes componentes:

Sensores HC-sr04 ([link](#))

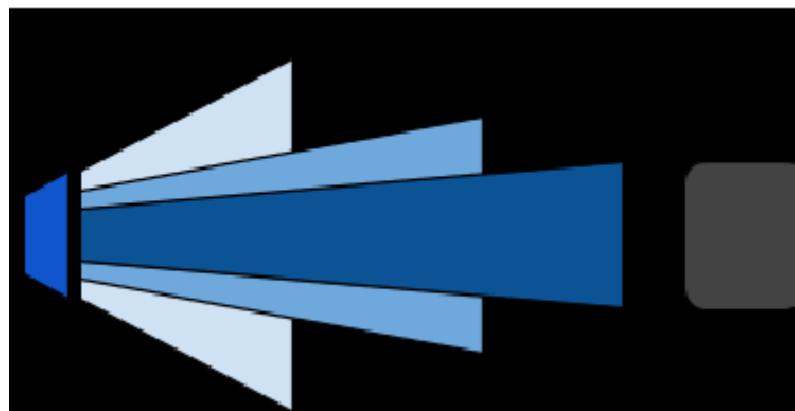


Como funciona?

Se trata de un sensor ultrasónico que puede determinar la distancia entre el sensor y el objeto mas cercano en el rango de captación del mismo. Son en sí sensores de sonido pero operan a frecuencias mayores a los que el oído humano puede escuchar.



El sensor envía una onda de sonido a una frecuencia específica y el luego el sensor “escucharía” la onda reflejada del objeto. El sensor tiene la capacidad de poder mantener a través de envíos de frecuencias para mantenerse en seguimiento.



La detección del objeto depende directamente de la orientación del sensor como así también de la superficie del objeto.

Es decir si el objeto no tiene una superficie plana podría “rebotar” la onda sonora generada por el sensor

El hc-sr04 tiene 4 pines que son : VCC, GND, TRIG y ECHOE

VCC: alimenta con 5v.Esto debería venir del microcontrolador

GND:es el pin de tierra. Pone a tierra al microcontrolador

TRIG:debería adjuntado al pin de un GPIO que pueda ser puesto en HIGH

ECHOE:por lo general la salida del HC-sr04 es 5v para bajarlo será necesario un divisor de tensión .Dependerá de la microcontrolador específico que se use

El pin TRIG es responsable de enviar la señal del ultrasonico.

VCC y GND alimentan por el HC-sr04

ECHOE es el pin para resguardar los datos de las mediciones.

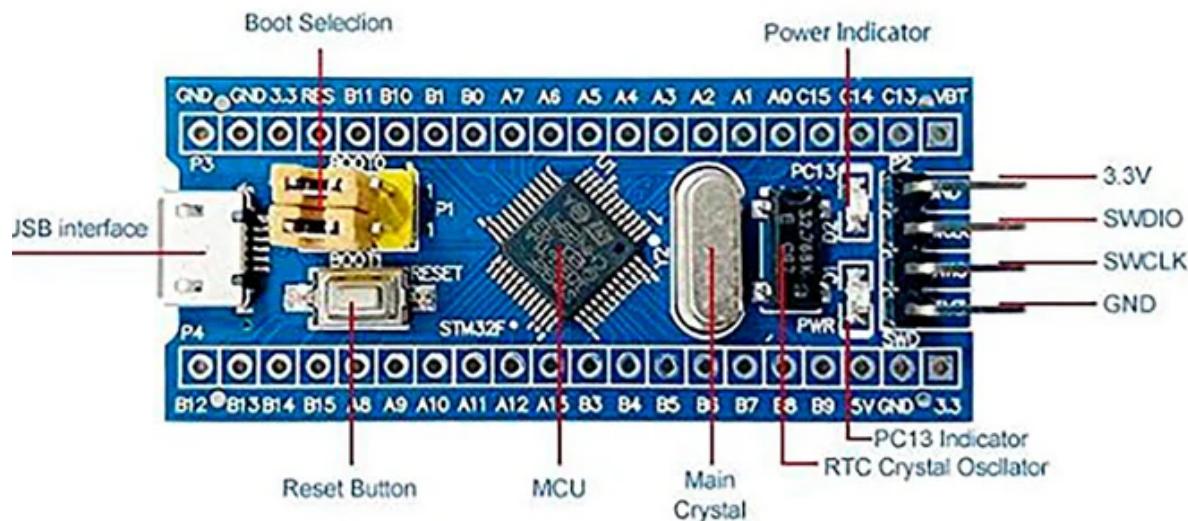
Los sensores usados fueron montados en soporte hecho por Impresora 3D



Con el propósito de mejorar la captación del objeto a sensar , se dispuso esta forma de montaje.

Prácticamente el rango de detección se vio ampliado de esta forma

STM32 mf103c8t6 ([link](#))



Es un micro de la linea familiar de rendimiento que incorpora el ARM cortex M3 de 32 bits como núcleo de que trabaja a una frecuencia de 72MHZ.

Todos los dispositivos tienen ADC de 12 bit
2 PWM timers

También interfaces de comunicaciones estándares y avanzadas I2cs, 3 SPI , 2 Ics , 1 SDIO, USARTS y USB

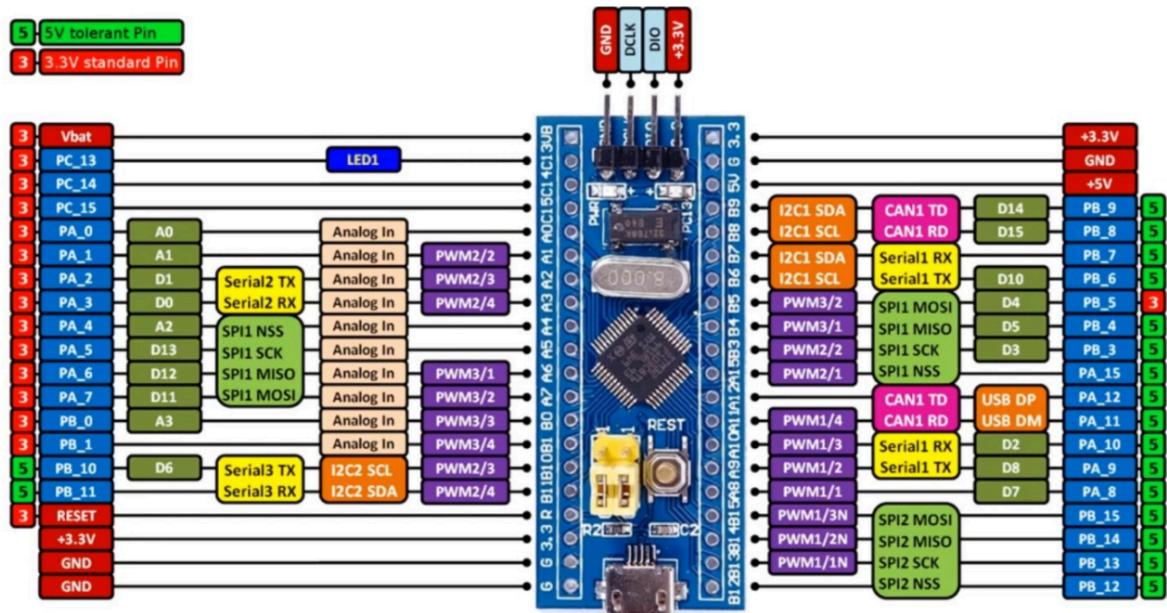
El dispositivo opera desde 2.0 a 3.6 V . Tiene disponibilidad de rango de temperatura de -40 to +85°C y un rango de temperatura extendida de -40 to +105 °C .

Posee a su vez un modo de reducción de consumo de energía lo cual permite su uso para aplicaciones de bajo de consumo.

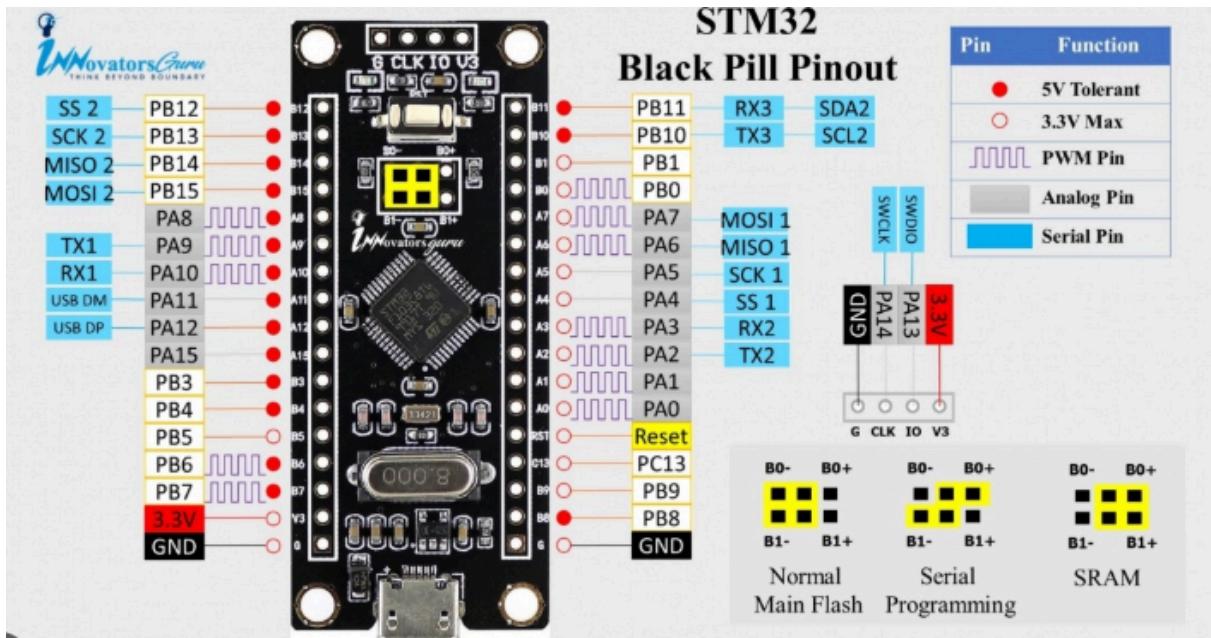
EI STM32F103xx viene con 36 pines .

Estas características hacen que el STM32F103xx sea un microcontrolador adecuado para un gran rango de aplicaciones como ser motores, aplicaciones de control , aplicaciones para medicina , pc y gaming, gps, aplicaciones industriales , impresoras , scanners , alarmas , comunicaciones de video.

La distribución de pines es la siguiente:



Para el proyecto se uso los puertos correspondientes al ADC, TIMERS, PWM



Hay 4 tipos de **timers** de propósito general sincronizables

(TIM2, TIM3, TIM4 and TIM5)

Estos timers son basados en 16 bit up/down , 16 bit prescaler y 4 canales independientes para cada entrada/captura/comparador de salida , PWM o onepulse modo de salida.

Esto nos da 16 captura de entrada/ comparadores de salidas / PWMS

El propósito general de los timers es de trabajar en conjunto con el control avanzado del control timer via timer para una sincronización o evento cambiante. Su contador puede ser congelado en el debug. Cualquier timer de propósito general puede ser usado como salidas de **PWM**

DMA

Los flexibles 12 canales de propósito general Dmas(7 canales para **DMA1** y 5 canales para **DMA2**)hacen posible manejar transferencia memoria a memoria o periférico a memoria

Cada canal está conectado a un hardware dedicado DMA request. Las configuraciones se hacen por software y la transferencia de tamaño entre origen y destino son independientes.

El **DMA** puede ser usado con los periféricos principales : SPI, I2C, UART, TIMx, DAC, I2S, SDIO and ADC.

Universal synchronous/asynchronous receiver transmitters (USARTs)

3 sincronico/asincronico receptor transmisor(**USART1, USART2 and USART3**) y 2 asincronico receptor transmisor (**UART4 and UART5**).

Estas 5 interfaces proveen comunicación asincrónica, IrDA SIR ENDEC support, modo de comunicación multiprocesador, modo single-wire half-duplex and have LIN Master/Slave capability.

El USART1 es una interfaz que se puede comunicar a velocidades de 4.5 Mbit/s. Las otras a 2.25 Mbit/s.

USART1, USART2 y USART3 tambien proveen manejo de hardware de señales CTS y RTS. Todas interfaces pueden servir para el controlador DMA excepto para UART5.

GPIOs (general-purpose inputs/outputs)

Cada uno de los pins del GPIO puede ser configurado por software como salida (push-pull o open-drain), como input (con o sin pull-up o pull-down) . Muchos de los pines GPIO son compartido con funciones alternadas digital o analogica. Todos los GPIOs son high current capable excepto para entradas analógicas.

Las funciones I/Os pueden ser encerradas si se necesita seguir una específica secuencia en orden de evitar escritura espuria en los registros

ADC (analog to digital converter)

Adicionales funciones lógicas embebidas en el ADC permiten en su interfaz:

- Simultaneous muestras y hold
- Intercaladas muestras y hold
 - Single shunt

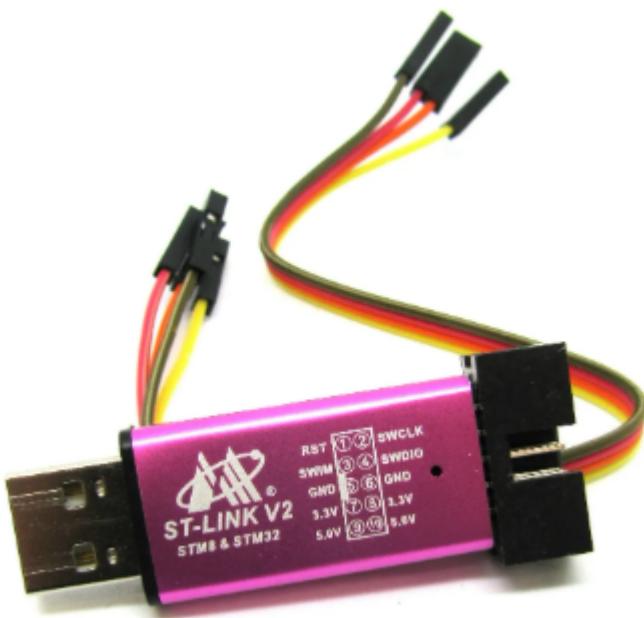
El ADC puede servir como control de DMA.

Los eventos generados por el timers (TIMx) timers (TIM1 and TIM8) pueden ser internamente conectados al del ADC start trigger and injection trigger, respectivamente , para permitir que la aplicación se sincroniza A/D.

DAC (digital-to-analog converter)

Los dos 12-bit DAC canales pueden ser usados para convertir 2 señales en 2 salidas de voltaje analógicas. El diseño de estructura elegido está compuesto de resistores integrados y amplificadores en configuración como inversor.

ST-LINK V2 ([link](#))



Para programar el SMT 32 se uso este programador que posee las siguientes características:

Niveles lógicos de 5V y 3.3V ofrece en el mismo tiempo, lo que le permite programar su placa de destino con tanto 5V y 3.3V

Fusible interno reseteable de 500mA

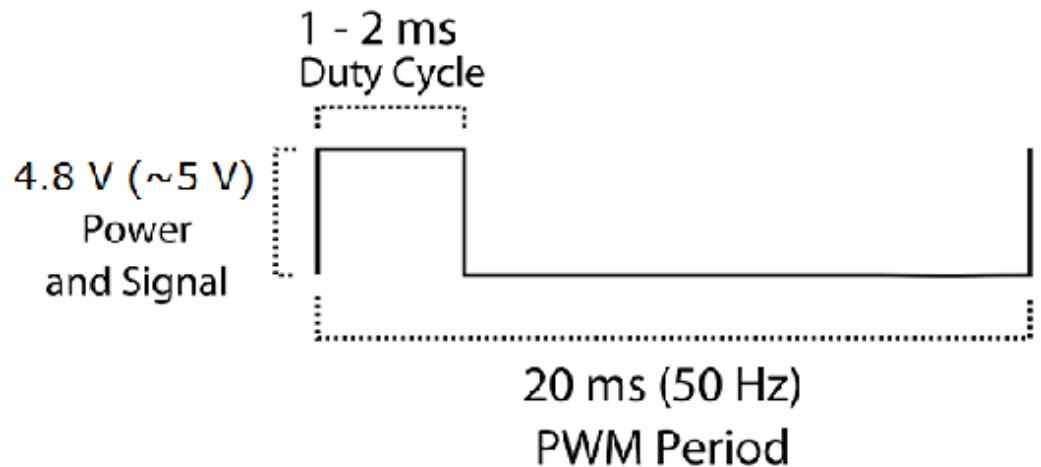
LED indicadores de color rojo y azul, que permite observar siempre las condiciones de trabajo del ST-LINK V2
Incluye cable de 4 líneas DuPont

Micro Servo SG90 ([link](#))



Pequeño y ligero , el servo puede rotar 180° grados
(90° para cada lado)

PWM=Orange (☱)
Vcc = Red (+)
Ground=Brown (-)



Display Lcd Duaitek 240x320 Spi Con Sd Ili9341 ([link](#))



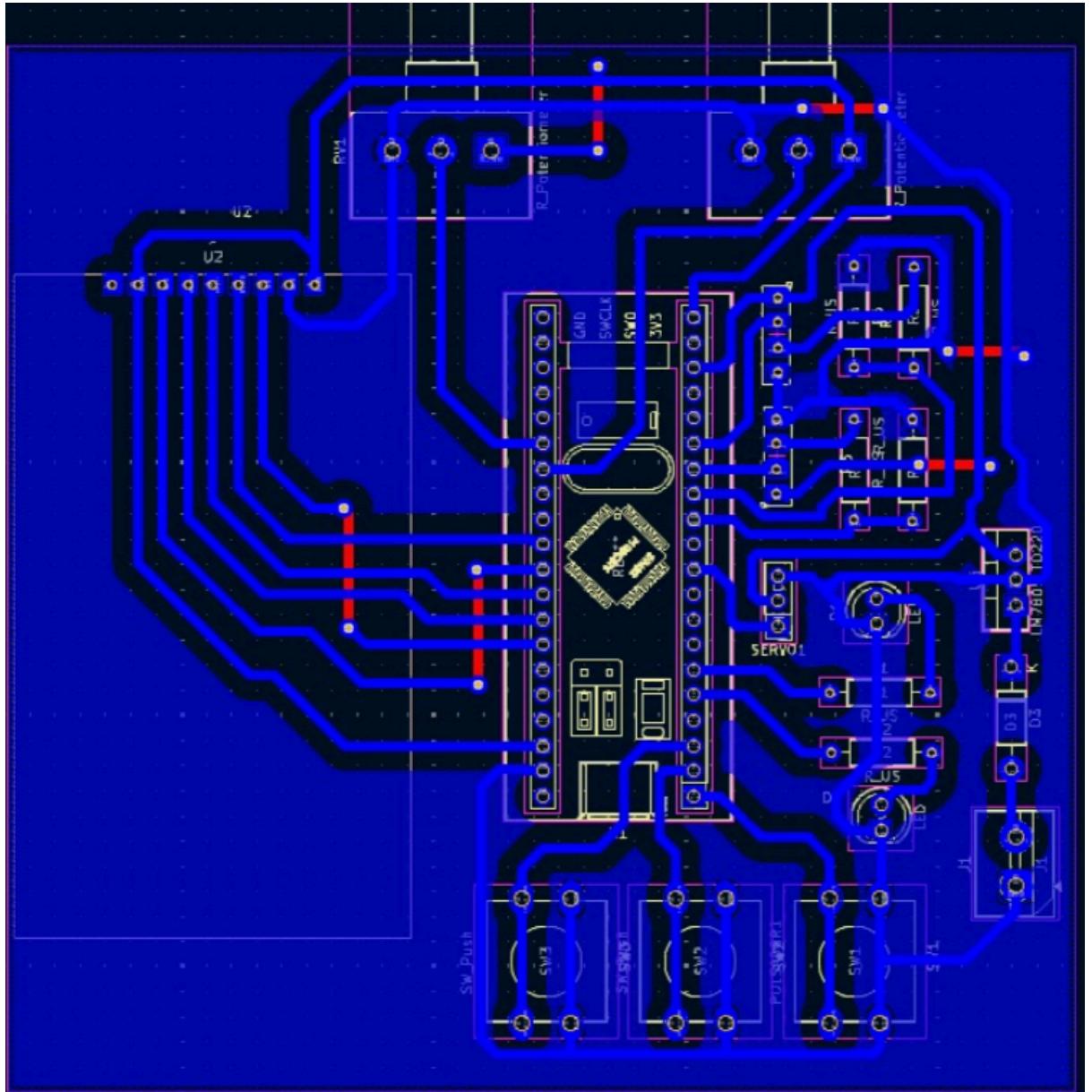
ILI9341V es un crystal display con resolucion de 240RGBx320 dots, 720-canales. ILI9341V supports parallel 8-/9-/16-/18-bit

data bus MCU interface, 6-/16-/18-bit data bus RGB interface
and 3-/4-line serial peripheral interface (SPI)..

Descripcion de pines :

Power Supply Pins			
Pin Name	I/O	Type	Descriptions
VDDI	I	P	Low voltage power supply for interface logic circuits (1.65 ~ 3.3 V)
VDDI_LED	I		Power supply for LED driver interface. (1.65 ~ 3.3 V) If LED driver is not used, fix this pin at VDDI.
VCI	I	Analog Power	High voltage power supply for analog circuit blocks (2.5 ~ 3.3 V)
Vcore	O	Digital Power	Regulated Low voltage level for interface circuits Connect a capacitor for stabilization. Don't apply any external power to this pad
VSS3	I	I/O Ground	System ground level for I/O circuits.
VSS	I	Digital Ground	System ground level for logic blocks
VSSA	I	Analog Ground	System ground level for analog circuit blocks Connect to VSS on the FPC to prevent noise.
VSSC	I	Analog Ground	System ground level for analog circuit blocks Connect to VSS on the FPC to prevent noise

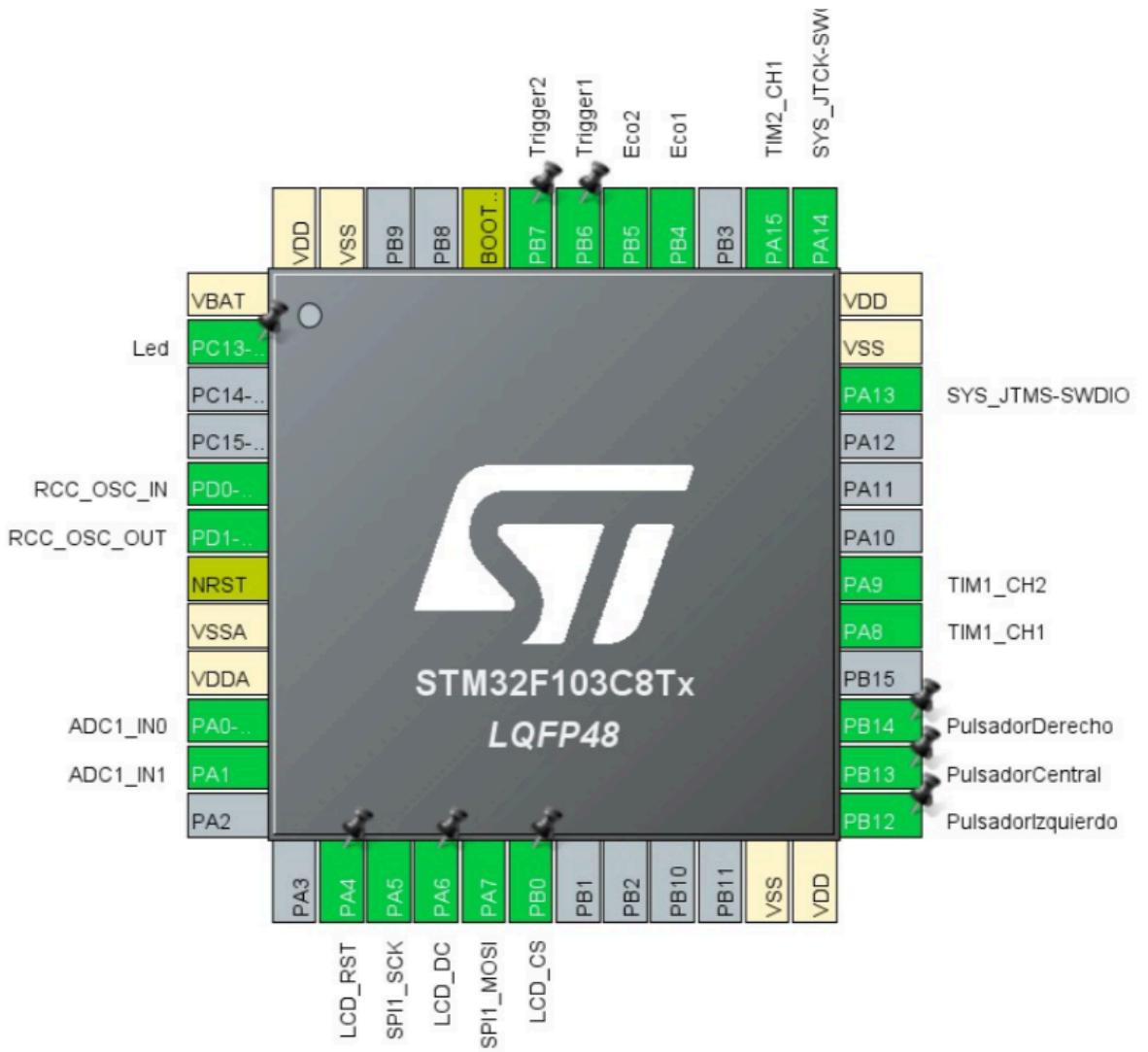
PCB para el proyecto



Se uso para la programacion:



Configuración de pines en SMT32 MX:



se realizo la siguiente configuracion del mismo en el SMT32
MX para los timers:

Home > STM32F103C8Tx > Display_color.ioc - Pinout & Configuration >

Pinout & Configuration i

Categories A>Z

- System Core
 - DMA
 - GPIO
 - IWDG
 - NVIC
 - RCC ▲
 - SYS
 - WWDG

- Analog >
- Timers >
- Connectivity >
- Computing >
- Middleware and Software Pac... >

Clock Configuration

Software Packs v P

RCC Mode and Configuration Mode

High Speed Clock (HSE)	Crystal/Ceramic Resonator
Low Speed Clock (LSE)	Disable
<input checked="" type="checkbox"/> Master Clock Output	

Configuration

Reset Configuration

Parameter Settings User Constants NVIC Settings GPIO Settings

Configure the below parameters :

Search (Ctrl+F) (i) (i)

System Parameters	
VDD voltage (V)	3.3 V
Prefetch Buffer	Enabled
Flash Latency(WS)	2 WS (3 CPU cycle)
RCC Parameters	
HSI Calibration Value	16
HSE Startup Timeout Value (ms)	100
LSE Startup Timeout Value (ms)	5000

Home > STM32F103C8Tx > Display_color.ioc - Pinout & Configuration >

Pinout & Configuration ⓘ

Clock Config
Soft

Categories A-Z

System Core

- ✓ DMA
- ✓ GPIO
- IWDG
- ✓ NVIC
- ⚠ RCC
- ⚠ SYS

WWDG

Analog >

Timers >

Connectivity >

Computing >

Middleware and Software Pac... >

Debug Serial Wire

System Wake-Up

Timebase Source SysTick

Warning: This configuration is not yet saved.

Home > STM32F103C8Tx > Display_color.ioc - Pinout & Configuration >

Pinout & Configuration

Clock Configuration

Software Packs

Pinout

ADC1 Mode and Configuration

Mode

IN0

IN1

IN2

IN3

IN4

IN5

IN6

IN7

IN8

IN9

Temperature Sensor Channel

Vrefint Channel

EXTI Conversion Trigger Disable

Configuration

Reset Configuration

Parameter Settings **User Constants** **NVIC Settings** **DMA Settings** **GPIO Settings**

Configure the below parameters :

Parameter	Value
Search (Ctrl+F)	
ADCs_Common_Settings	Independent mode
Mode	
ADC_Settings	Right alignment
Data Alignment	Enabled
Scan Conversion Mode	Disabled
Continuous Conversion Mode	Disabled
Discontinuous Conversion Mode	
ADC-Regular_ConversionMode	Enable
Enable Regular Conversions	2
Number Of Conversion	Regular Conversion launched by software
External Trigger Conversion Source	
Rank	1
Rank	2
ADC_Injected_ConversionMode	Disable
Enable Injected Conversions	

STM32 CubeMX

File Window Help

Home > STM32F103C8Tx > Display_color.ioc - Pinout & Configuration >

Pinout & Configuration **Clock Configuration**

Categories A-Z

System Core

- ✓ DMA
- ✓ GPIO
- IWDG
- ✓ NVIC
- ▲ RCC
- ▲ SYS
- WWDG

Analog

- ▲ ADC1
- ▲ ADC2

Timers

- RTC
- ▲ TIM1
- ✓ TIM2
- ▲ TIM3
- ▲ TIM4

Connectivity

Computing

Middleware and Software Pac... >

Clock Configuration

Slave Mode: Disable

Trigger Source: Disable

Clock Source: Disable

Channel1: PWM Generation CH1

Channel2: PWM Generation CH2

Channel3: Disable

Channel4: Disable

Combined Channels: Disable

Activate-Break-Input

Use ETR as Clearing Source

XOR activation

Configuration

Reset Configuration

Parameter Settings User Constants NVIC Settings DMA Settings GPIO Settings

Configure the below parameters :

Search (Ctrl+F)

Counter Settings

Prescaler (PSC - 16 bits value)	71
Counter Mode	Up
Counter Period (AutoReload Register - 16 bits value)	99
Internal Clock Division (CKD)	No Division
Repetition Counter (RCR - 8 bits value)	0
auto-reload preload	Disable

Trigger Output (TRGO) Parameters

- Master/Slave Mode (MSM bit)
- Trigger Event Selection

Break And Dead Time management - BRK Configuration

- BRK State
- BRK Polarity

Prescaler (PSC - 16 bits value)

Prescaler (PSC - 16 bits value) must be between 0 and 65 535.

STM32 CubeMX

File Window Help

Home > STM32F103C8Tx > Display_color.ioc - Pinout & Configuration >

Pinout & Configuration ⓘ Clock Configuration

▼ Software Packs

TIM2 Mode and Configuration

Mode

Slave Mode	Disable
Trigger Source	Disable
Clock Source	Disable
Channel1	PWM Generation CH1
Channel2	Disable
Channel3	Disable
Channel4	Disable
Combined Channels	Disable
<input type="checkbox"/> Use ETR as Clearing Source	
<input type="checkbox"/> XOR activation	
<input type="checkbox"/> One Pulse Mode	

Configuration

Reset Configuration

Parameter Settings User Constants NVIC Settings DMA Settings GPIO Settings

Configure the below parameters :

Search (Ctrl+F)

Counter Settings

- Prescaler (PSC - 16 bits value) : 71
- Counter Mode : Up
- Counter Period (AutoReload Register - 16 bits value) : 19999
- Internal Clock Division (CKD) : No Division
- auto-reload preload : Disable

Trigger Output (TRGO) Parameters

- Master/Slave Mode (MSM bit) : Disable (Trigger)
- Trigger Event Selection : Reset (UG bit fr)

PWM Generation Channel 1

- Mode : PWM mode 1
- Pulse (16 bits value) : 0
- Output compare preload : Enable
- Fast Mode : Disable
- CH Polarity : High

Home > STM32F103C8Tx > Display_color.ioc - Pinout & Configuration >

Pinout & Configuration ⓘ

Clock Configuration

▼ Software Packs

TIM3 Mode and Configuration Mode

Slave Mode: Disable

Trigger Source: Disable

Internal Clock

Channel1: Input Capture direct mode

Channel2: Input Capture direct mode

Channel3: Disable

Channel4: Disable

Combined Channels: Disable

XOR activation

One Pulse Mode

Configuration

Reset Configuration

Parameter Settings User Constants NVIC Settings DMA Settings GPIO Settings

Configure the below parameters :

Search (Ctrl+F)

Counter Settings

- Prescaler (PSC - 16 bits value) 71
- Counter Mode Up
- Counter Period (AutoReload Register - 16 bits value) 65535
- Internal Clock Division (CKD) No Division
- auto-reload preload Disable

Trigger Output (TRGO) Parameters

- Master/Slave Mode (MSM bit) Disable (Trigger in Reset (UG bit from
- Trigger Event Selection

Input Capture Channel 1

- Polarity Selection Rising Edge
- IC Selection Direct
- Prescaler Division Ratio No division
- Input Filter (4 bits value) 0

Input Capture Channel 2

- Polarity Selection Rising Edge

Pinout & Configuration

Clock Configuration

TIM4 Mode and Configuration

Mode

- Slave Mode: Disable
- Trigger Source: ITR0
 - Internal Clock
- Channel1: Disable
- Channel2: Disable
- Channel3: Disable
- Channel4: Disable
- Combined Channels: Disable
 - XOR activation
 - One Pulse Mode

Configuration

Reset Configuration

Parameter Settings (selected) **User Constants** **NVIC Settings** **DMA Settings**

Configure the below parameters :

Search (Ctrl+F)

Counter Settings

- Prescaler (PSC - 16 bits value): 71
- Counter Mode: Up
- Counter Period (AutoReload Register - 16 bits value): 65535
- Internal Clock Division (CKD): No Division
- auto-reload preload: Disable
- Slave Mode Controller: Slave mode disable

Trigger Output (TRGO) Parameters

- Master/Slave Mode (MSM bit): Disable (Trigger input effect not delayed)
- Trigger Event Selection: Reset (UG bit from TIMx_EGR)

Pinout & Configuration

Clock Configuration

SPI1 Mode and Configuration

Mode

- Transmit Only Master
- Hardware NSS Signal: Disable

Project Manager

Pinout

Configuration

Reset Configuration

Parameter Settings (selected) **User Constants** **NVIC Settings** **DMA Settings** **GPIO Settings**

Search Signals

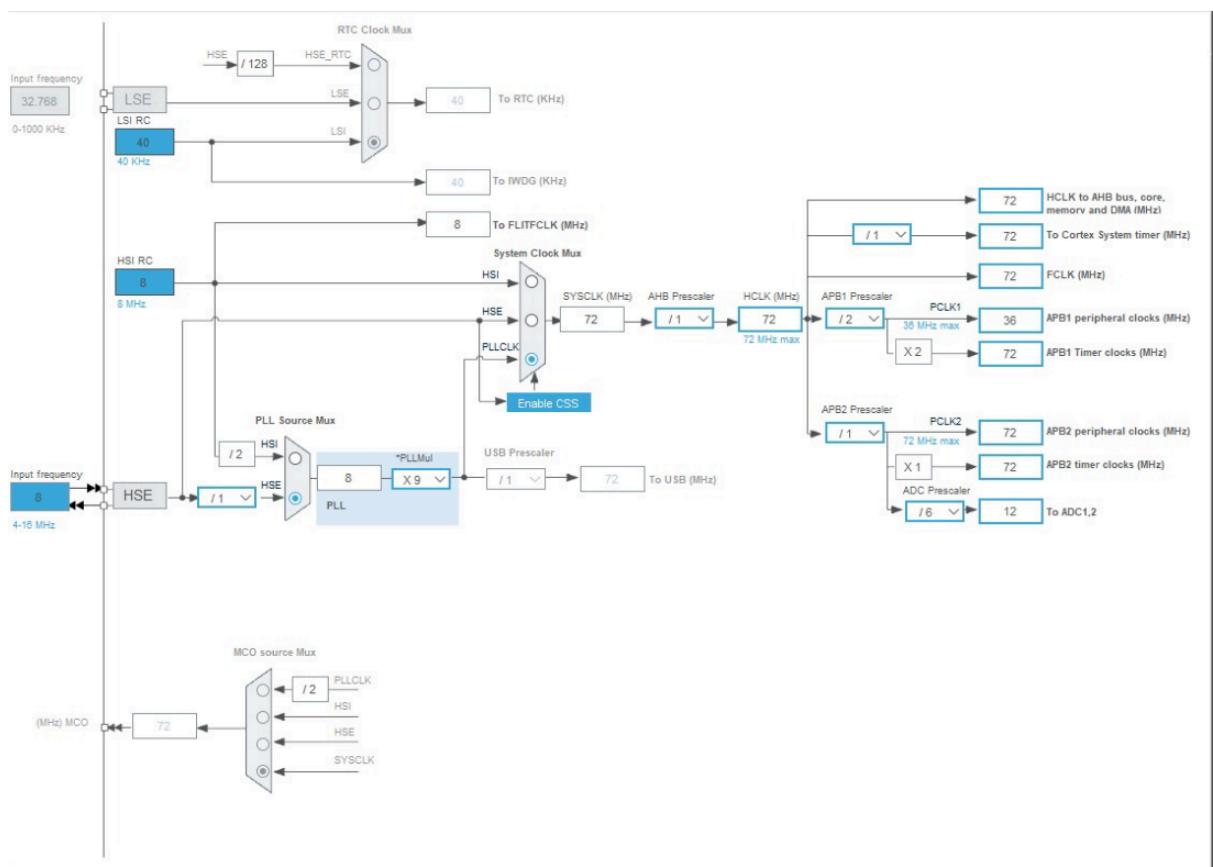
Search (Ctrl+F)

GPIO Settings

Show only Modified Pins

Pin Name	Signal on Pin	GPIO output level	GPIO mode	GPIO Pull-up/Pull-down	Maximum output speed	User Label	Modified
PA5	SPI1_SCK	n/a	Alternate Function Pu...	n/a	High		<input type="checkbox"/>
PA7	SPI1_MOSI	n/a	Alternate Function Pu...	n/a	High		<input type="checkbox"/>

timer:



cálculo del timer se lo realizó de la siguiente manera :

$$\text{Prescaler: } \left(\frac{F_C}{F_t} \right) - 1$$

Fc: frecuencia de reloj

Ft: frecuencia de timer

cp: período de contador

$cp: (T^* Ft) - 1$

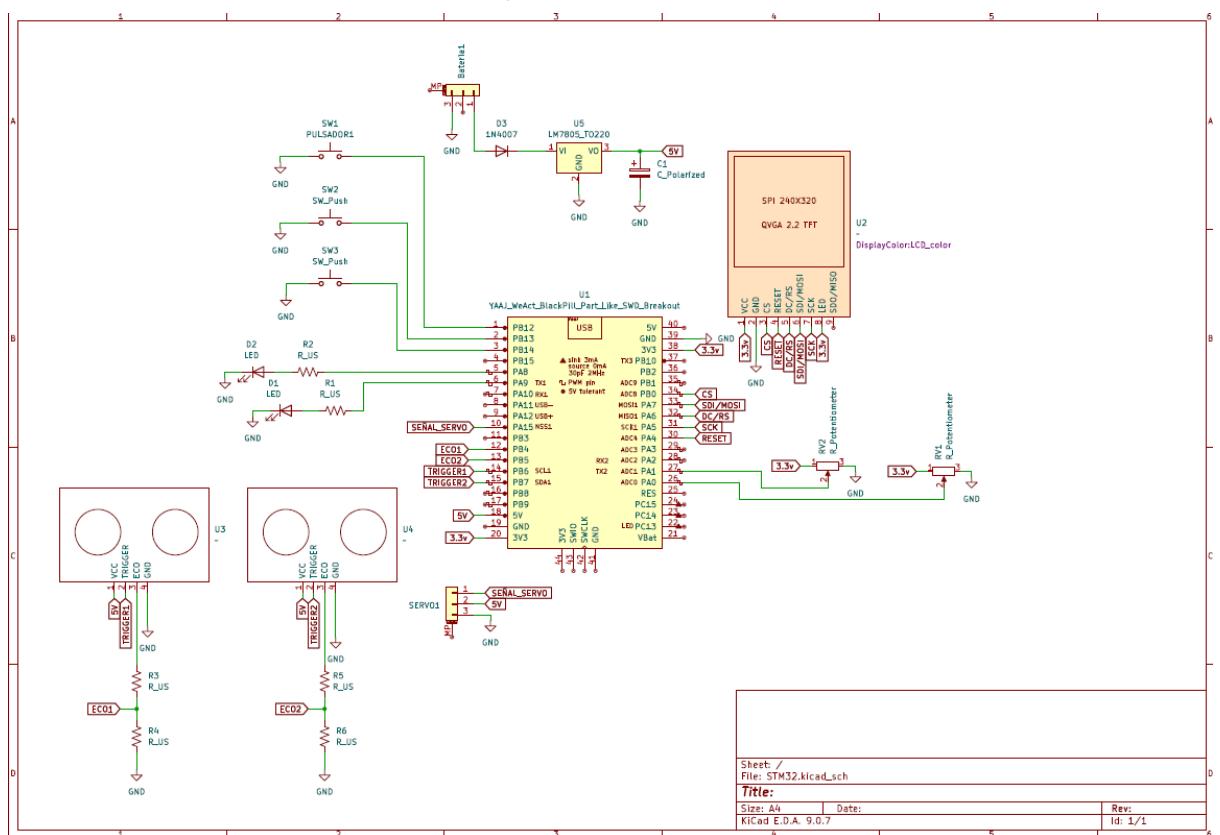
T:tiempo a generar

$$\text{Prescaler: } \left(\frac{72 \text{ MHZ}}{10 \text{ MHZ}} \right) - 1 \equiv 7199$$

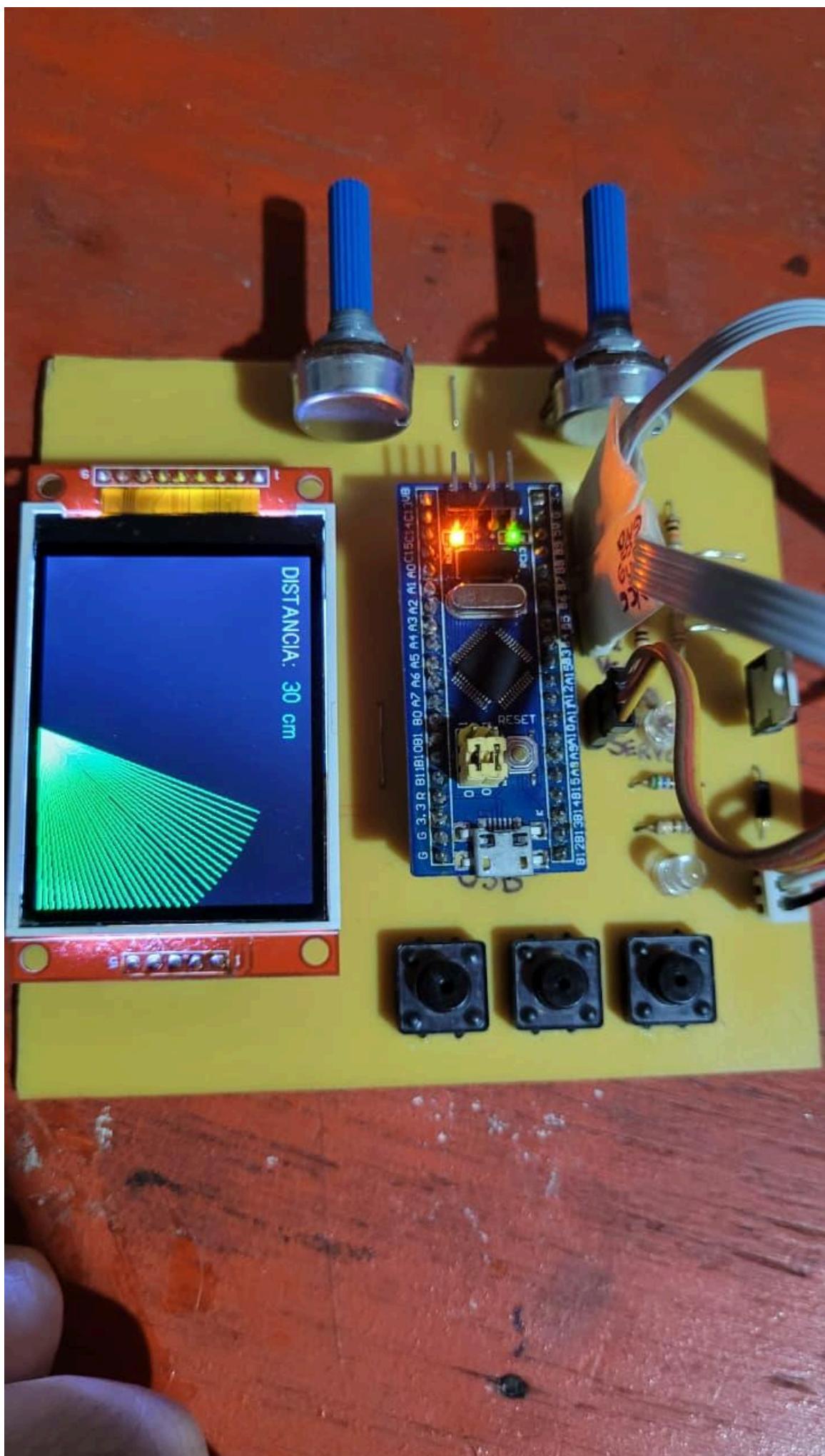
$$cp: (500\text{ms} * 10\text{kHz}) - 1$$

$$cp: 4999$$

he aquí el esquemático del proyecto puede ser visto en el
github:

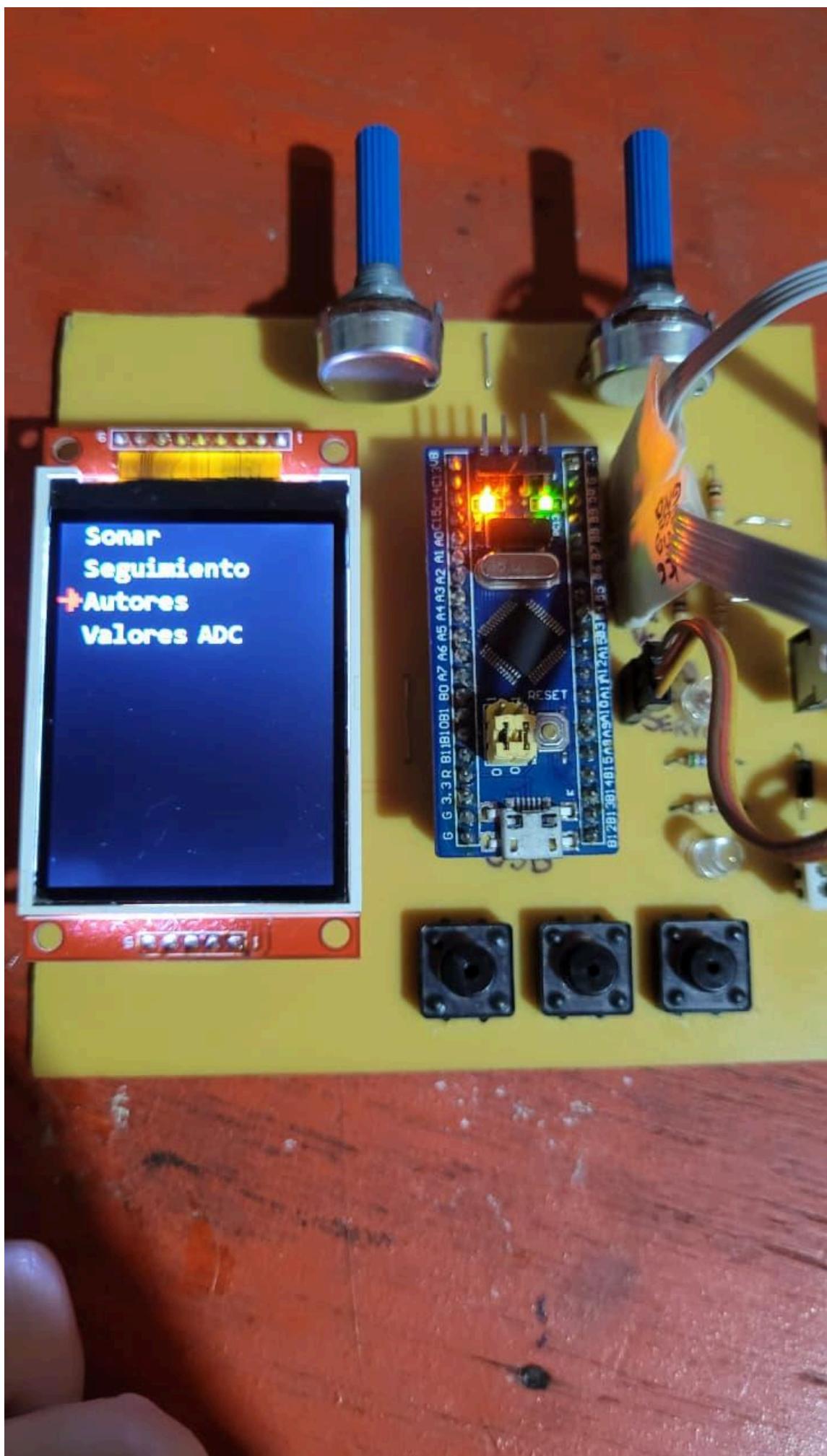


Ahora se muestra fotos del proyecto y del display con su respectivo menú:

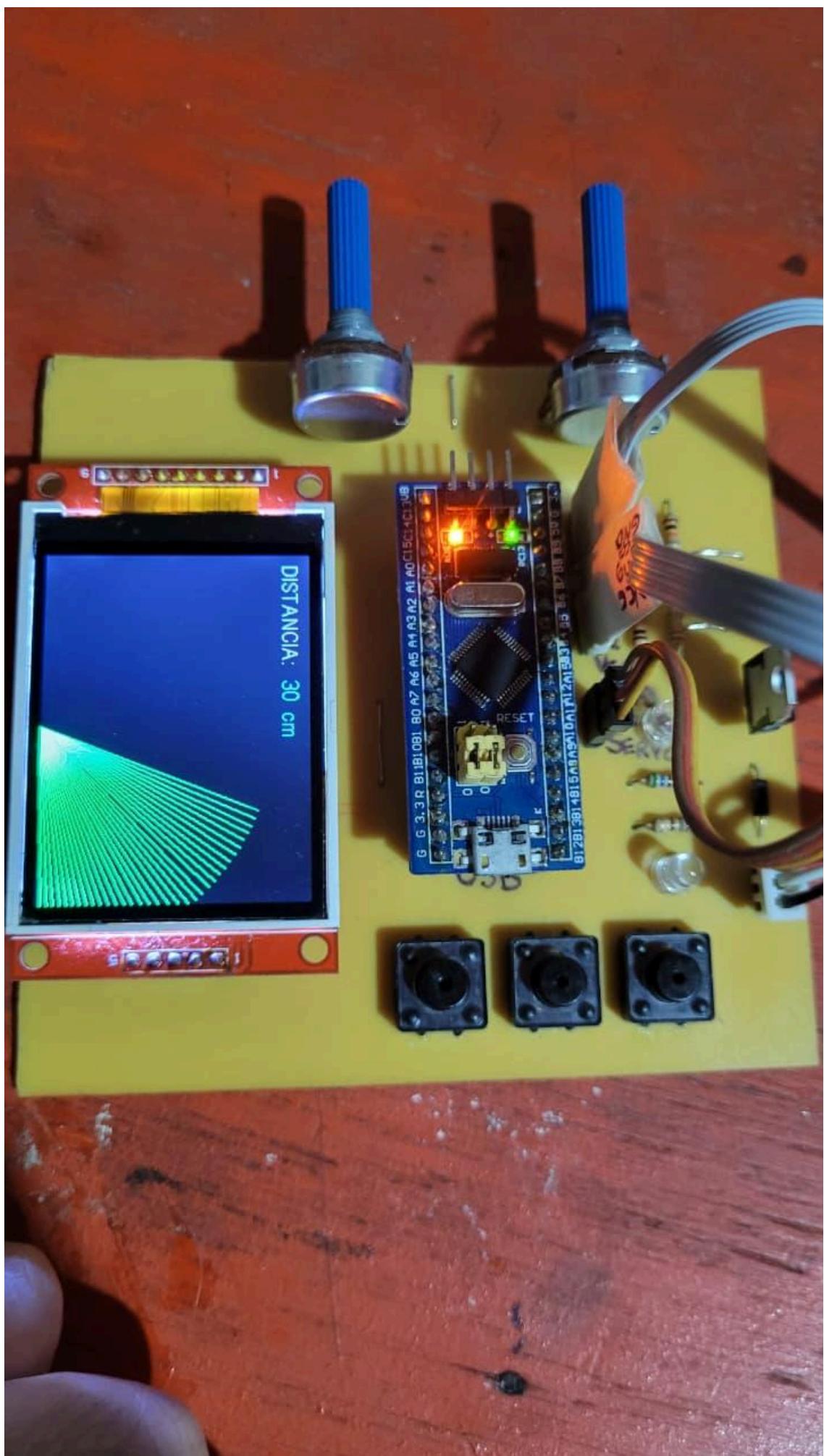














https://github.com/Juank34/Tecnicas_Digitales_II-proyecto.git