

# Carpeta Técnica

2023



E.E.S.T N°7 "T.R.Q"



7° 1° Aviónica Comisión B



gd.impa

# Índice

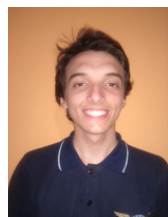
<b>Presentación</b>	Pág. 4
<b>Objetivo</b>	Pág. 6
<b>Descripción General</b>	Pág. 6
<b>Alcance</b>	Pág. 7
<b>Segmento de destino</b>	Pág. 7
<b>Software</b>	Pág. 8
<b>Diagrama en bloques</b>	Pág. 8
<b>Lenguaje de programación</b>	Pág. 9
<b>Captura de código significativo</b>	Pág. 9
<b>Captura de interfaces visuales</b>	Pág. 10
<b>Sistemas embebidos</b>	Pág. 12
<b>Placas de desarrollo</b>	Pág. 13
<b>Software utilizados para el desarrollo</b>	Pág. 13
<b>Código</b>	Pág. 14
<b>Periféricos utilizados</b>	Pág. 14
<b>Electrónica</b>	Pág. 15
<b>Software usado para el desarrollo de esquemáticos y PCB</b>	Pág. 16
<b>Diagrama eléctrico del tablero</b>	Pág. 16
<b>PCBs</b>	Pág. 17
<b>Modelo 3D de placas PCB</b>	Pág. 17
<b>Placas terminada</b>	Pág. 17

<b>Fuente de alimentación .....</b>	<b>Pág. 18</b>
<b>Especificación técnica de cada componente importante .....</b>	<b>Pág. 19</b>
<b>Estructura .....</b>	<b>Pág. 20</b>
<b>Software de diseño utilizado .....</b>	<b>Pág. 20</b>
<b>Acabado de la estructura .....</b>	<b>Pág. 23</b>
<b>Pagina web .....</b>	<b>Pág. 23</b>
<b>Anexo .....</b>	<b>Pág. 24</b>

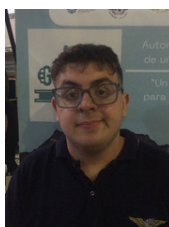
## Integrantes:



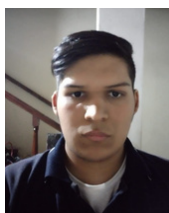
- Martins Thiago Abel, 7mo 1ra Aviónica  
Encargado del cableado y diseño de los circuitos



- Armada Alejo, 7mo 1ra Aviónica  
Programador del controlador lógico programable y demás controladores



- Santobuono Mateo Ruben, 7mo 1ra Aviónica  
Encargado del marketin y presentaciones del proyecto



- Bordon Caparrós Leonardo, 7mo 1ra Aviónica  
Encargado de las reparaciones y sistemas de control del grupo electrógeno



- Guzmán Tomás, 7mo 1ra Aviónica  
Diseñador grafico del proyecto y relaciones publicas

## Docentes Tutores:

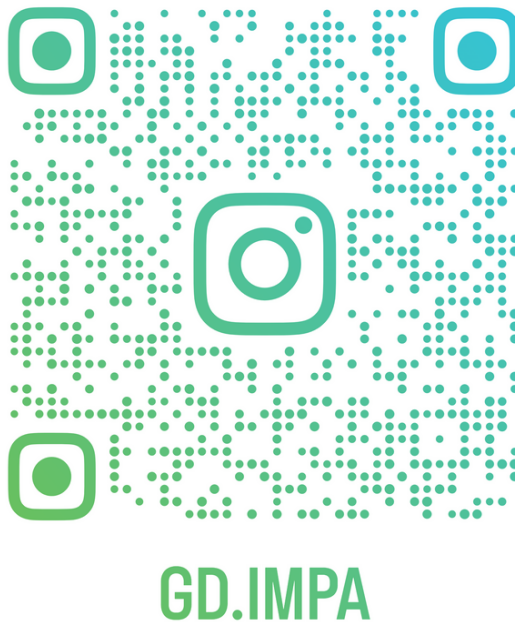
- Bianco, Carlos
- Medina, Sergio
- Palmieri, Diego

# Esfuerzo del Proyecto

- 34 Semanas de trabajo
- 25 hs de trabajo semanales en promedio de todos los integrantes

## Formas de encontrarnos

Instagram:



Linkedin:



Página web:



Git Hub:



## Objetivo

Modernización y puesta a punto de un Grupo Electrónico Diésel antiguo, con esto buscamos brindar una forma barata y sencilla de darle una nueva vida útil a estos equipos costosos, que no sean modernos, automatizándolos, de esta manera controlar y monitoreando el correcto funcionamiento de estos equipos.

## Descripción General

GDIMPA es un sistema con la finalidad de automatizar y monitoreo de un generador eléctrico antiguo, el cual consta de la implementación de tres sensores, un bulbo de temperatura, el cual es el encargado de medir la temperatura del motor, un bulbo de presión de aceite, el cual se encarga de verificar si la presión del motor es la adecuada, un sensor de temperatura ambiental, el cual sirve para verificar si la temperatura ambiente es demasiado baja para que el motor encienda, esto debido a que al ser un motor Diesel antiguo y no tener bujías a muy bajas temperaturas no es capaz de arrancar de la forma correcta.

Todos los parámetros serán controlados en el tablero por dos PLC LOGO! 8, los cuales trabajan en conjunto para brindar una mayor capacidad de entradas tanto analógicas como digitales, además se estará midiendo constantemente el amperaje y el voltaje generado, esto para ver que el equipo no esté trabajando de forma forzada. El programa del PLC está hecho para controlar todos los parámetros y funciones de automatización, como el encendido automático, alarmas en caso de que la temperatura sea demasiado alta o la presión de aceite sea demasiado baja.

## Alcance

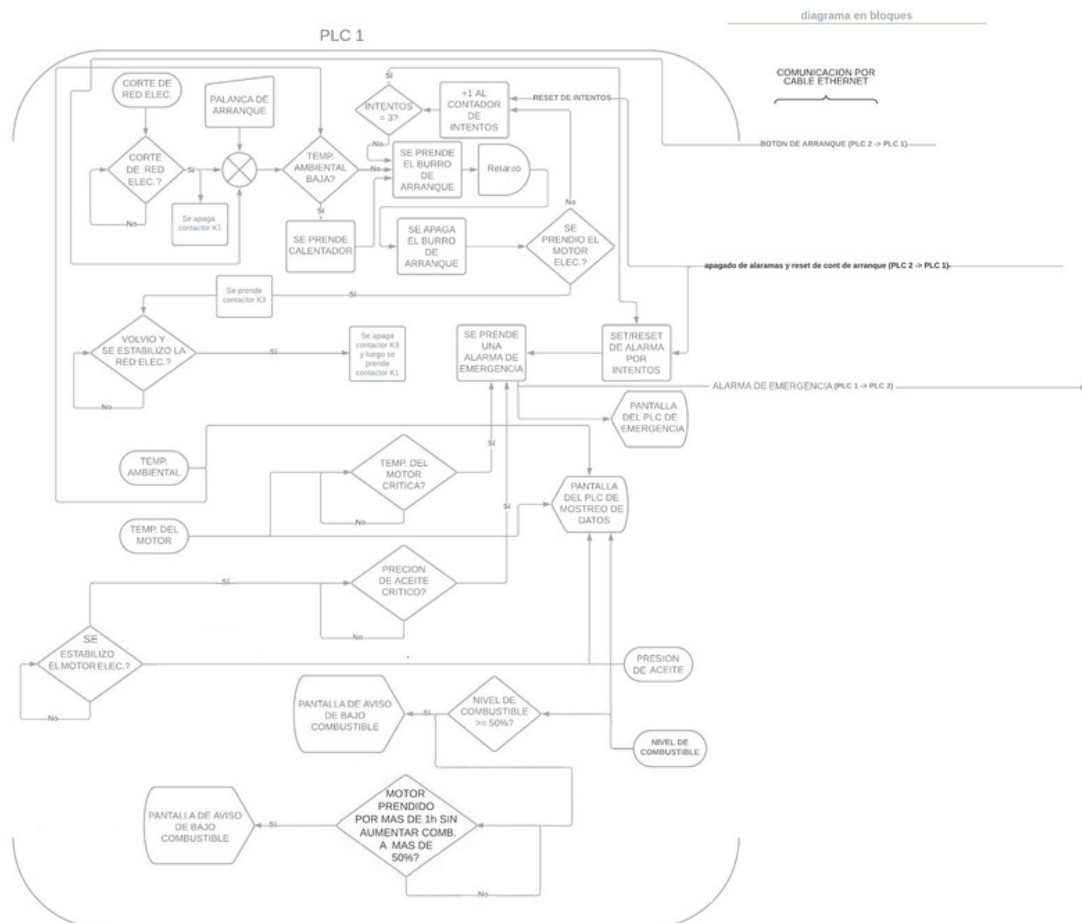
El desarrollo de este sistema abarca a todas las industrias y personas que tengan un grupo electrógeno antiguo, pero que su funcionamiento aun sea bueno como un equipo auxiliar en caso de un corte en el suministro de corriente eléctrica, pero que al ser un equipo viejo no termine siendo práctico su uso. Sumándole a esto el hecho de que es más barato que el reemplazo total del equipo por uno nuevo con un panel automatizado.

## Segmento de destino

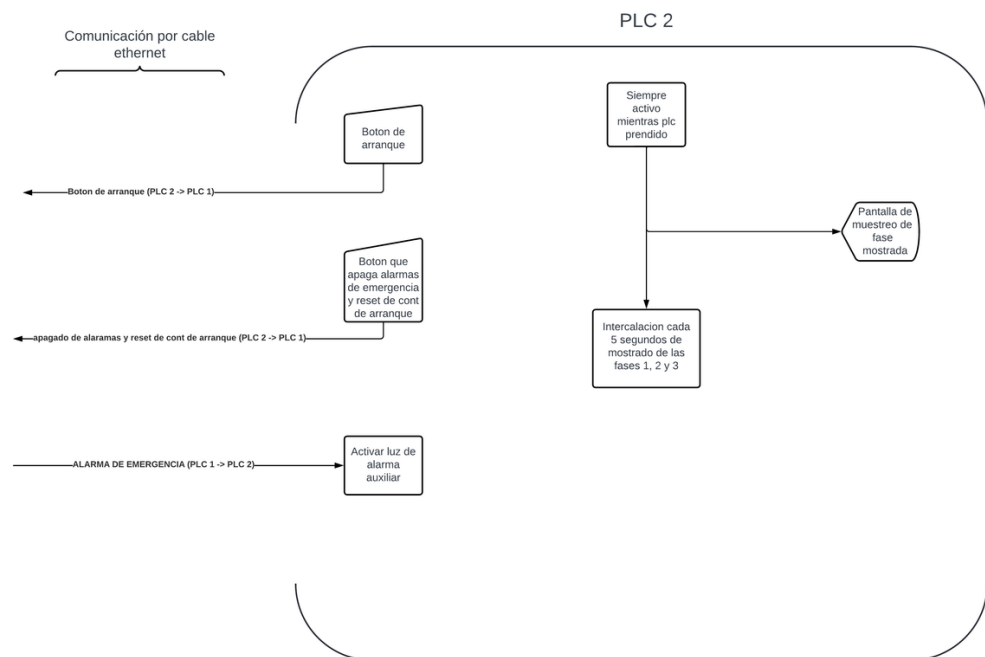
Nuestro segmento de destino son empresas y/o pacientes que necesitan constantemente de suministro eléctrico y no puedan parar por mucho tiempo su actividad, y que a su vez tengan un grupo electrógeno viejo que deseen seguir utilizándolo, para eso se podría aplicar nuestro proyecto, como una forma de barata y sencilla para la construcción del tablero eléctrico automatizado.

# Software

## Diagrama en bloques





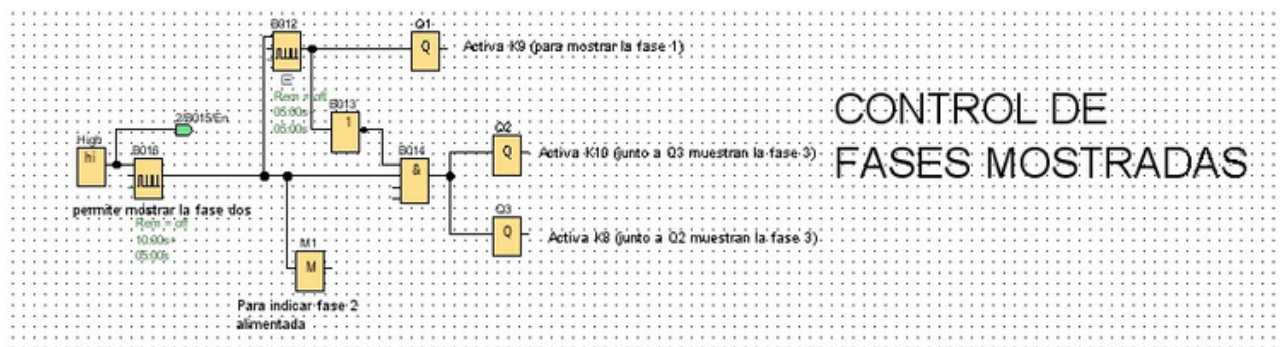


## Lenguaje de programación

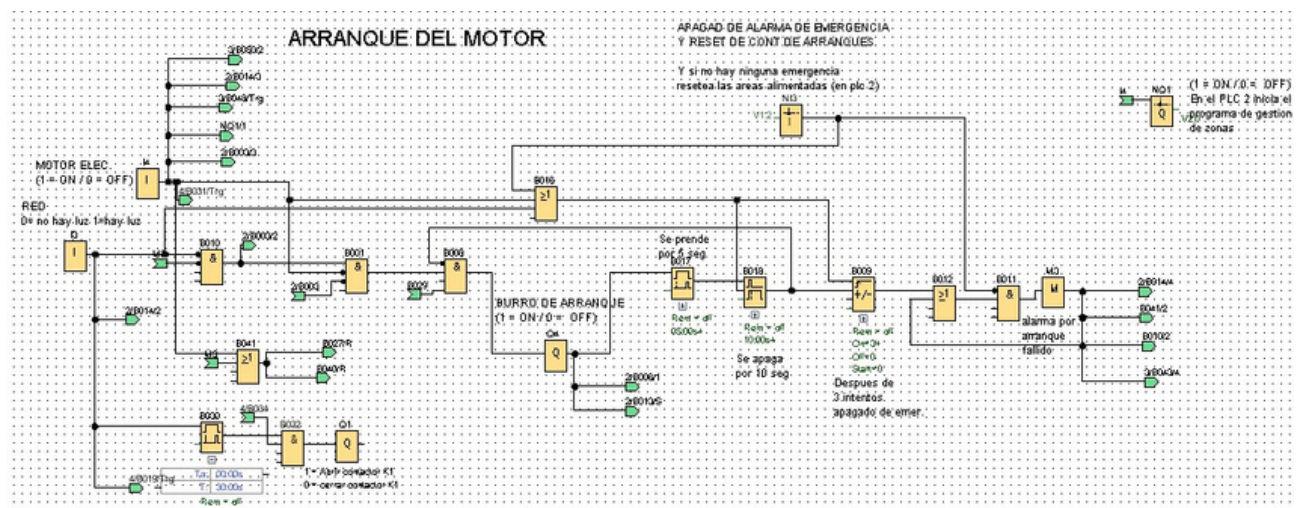
Los lenguajes de programación utilizados en este caso fueron:

- Programación en bloques de funciones: este tipo de programación consiste en usar compuertas lógicas (AND, OR, NAND, etc) conectando unas con otras y así darle forma al programa. Estos comandos o bloques representan distintas acciones individuales que pueden configurarse y/o combinarse con otros bloques para construir secuencias lógicas.
- Programación en C++: En este tipo de programación se utiliza para indicar el control o el valor (INT,FLOAT,VOID,etc), de ciertos objetos, como el sensor, la pantalla LCD. Gracias a estos, también nos puede decir el resultados de operaciones, comparar datos, etc. Esta tiene que especificar el tipo que será el objeto para que se realice la compilación del código sin problema

## Captura de código significativo



Código de muestreo de fase del PLC 2: Este código es el encargado de activar y desactivar los contactores de una forma específica para mostrar todas las fases a través de las pantallas ubicadas en la puerta del tablero eléctrico.




Código de arranque del motor del PLC 1: Este código es el encargado de arrancar el motor eléctrico en cuanto las condiciones estén correctas (si temp ambiental baja, que se haya prendido el calentador), la red eléctrica este cortada y el operario presione el botón de arranque. Cuando se hayan cumplido todas las condiciones, el código prenderá el burro de arranque por 5 segundos, y lo apagará por 10 segundos, si se prende el motor eléctrico, se dejará inmediatamente de prender el burro de arranque, pero si no se prende después de 3 intentos se activará una alarma y dejará de prender el burro también. Se puede desactivar la alarma con un botón.

# Captura de interfaces visuales

T	E	M	P	.	D	E	M	O	T	O	R	.
A	B021 - Ax, amplificado	0	°C									
P	R	E	S	.	D	E	A	C	E	I	T	E
M2		0: NO HAY										
		1: HAY										
N	I	V	E	L	D	E	C	O	M	B	.	
M4		0: BAJO										
		1: ALTO										

- **Pantalla de muestreo de datos del PLC 1 número 1:** En esta pantalla se podrá observar los datos de temperatura del motor, presión de aceite del motor y nivel de combustible del motor. Esta pantalla vendrá acompañada de un fondo blanco. Esta pantalla se mostrará en el PLC cuando no haya ningún aviso ni emergencia. Además esta pantalla se intercala con la pantalla de muestreo de datos del PLC 1 número 2 cada 10 segundos.

T	E	M	P	.	D	E	L	M	O	T	O	R	.	
	B021 - Ax, amplificado							°C						
	0													
P	R	E	S	.	D	E	A	C	E	I	T	E	.	
M2							0:NO HAY 1:HAY	P	R	E	S	I	O	N
T	E	M	P	.	A	M	B	I	E	N	T	A	L	.
M1							0:ALTA 1:BAJA							

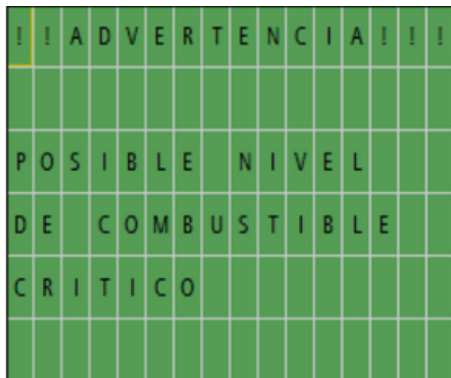
- **Pantalla de muestreo de datos del PLC 1 número 2:** En esta pantalla se podrá observar los datos de temperatura del motor, presión de aceite del motor y si la temperatura ambiental es baja o no. Esta pantalla vendrá acompañada de un fondo blanco. Esta pantalla se mostrará en el PLC cuando no haya ningún aviso ni emergencia. Además esta pantalla se intercala con la pantalla de muestreo de datos del PLC 1 número 1 cada 10 segundos.

V	I	S	O	.									
A	J	O	.	N	I	V	E	L	D	E			
O	M	B	U	S	T	I	B	L	E	.			

- **Pantalla de aviso de bajo combustible del PLC 1:** En esta pantalla se podrá observar el nivel de combustible del motor. Esta pantalla vendrá acompañada de un fondo amarillo. Esta pantalla se mostrará por 5 segundos cada 5 segundos, interrumpiendo las pantallas de muestreo de datos, cuando el motor esté por debajo del 50% del combustible

f	a	s	e	.	m	o	s	t	r	a	d	a	.
Q1		0:											
		1: FASE 1											
Q2		0:											
		1: FASE 3											
M1		0: FASE 2											
		1:											

- **Pantalla de muestreo de fase de el plc 2:** En esta pantalla se podrá observar un mensaje que indicará que fase se esta mostrando en la pantallas del tablero eléctrico. Esta pantalla vendrá acompañada de un fondo blanco. Se mostrará todo el tiempo en la pantalla del plc 2.



- **Pantalla de advertencia de bajo combustible del PLC 1:** En esta pantalla se podrá observar el nivel de combustible del motor. Esta pantalla vendrá acompañada de un fondo que intercala entre rojo y blanco. Esta pantalla se mostrará todo el tiempo, siempre y cuando no haya una falla del motor (temperatura crítica, presión de aceite crítico, etc), interrumpiendo las pantallas de muestreo de datos, cuando el motor esté por debajo del 50% del combustible por más de 1 hora de operación del motor.



- **Pantalla de emergencia del PLC 1:** En esta pantalla se podrá observar los datos de temperatura del motor, presión de aceite del motor y una advertencia visual acerca de una falla en el motor. Esta pantalla vendrá acompañada de un fondo que intercala entre rojo y blanco. Esta pantalla se mostrará todo el tiempo cuando se esté detectando una falla del motor, interrumpiendo las pantallas de muestreo de datos.

## Sistemas embebidos



El PLC LOGO! 8, como su nombre lo indica es un controlador lógico programable, con módulos lógicos inteligentes para proyectos de automatización a pequeña escala. La decisión de su implementación es debido a su robustez, confiabilidad y su fácil programación. Este modelo en concreto consta de 8 entradas digitales en total cuatro de las cuales pueden ser configuradas como analógicas, cuatro salidas con relés, un módulo externo para una tarjeta micro sd, se puede programar a través de un cable con conexión ethernet, cuenta con una pantalla display y la capacidad de programarlo sin conectarlo a la computadora con el uso de la pantalla y los botones de configuración que tiene.

# Placas de desarrollo



Arduino uno, lo elegimos por que las cosas para la que lo usamos no requieren de una complejidad o un procesamiento muy alto, así que nos declinamos por este. Este modelo es una placa de microcontrolador de código abierto basado en el microchip ATmega328P. La placa está equipada con conjuntos de pines de E/S digitales y analógicas que pueden conectarse a varias placas de expansión y otros circuitos.

## Software utilizados para el desarrollo

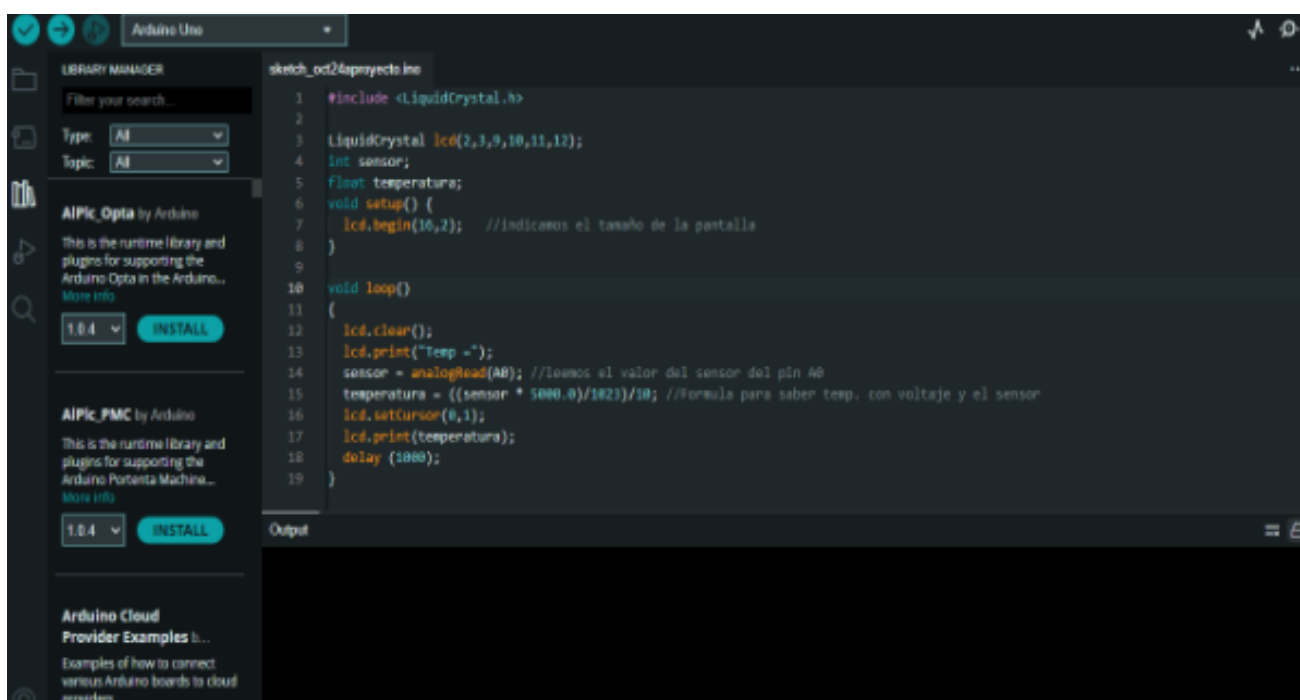
- Uno de los software utilizados para el desarrollo es LOGO!Soft Comfort que es una plataforma desarrollada por la compañía Siemens, creadora de la familia de PLC LOGO!, permite programar los PLC de la misma familia a través de diagramas en bloques de funciones lógicas o ladder. Su uso es bastante sencillo e intuitivo, permite programar mediante el arrastre de bloques que se pueden interconectar entre sí para ir dándole forma al programa, permite la colocación de comentarios que pueden llegar a ser vitales para entender el funcionamiento de un programa, una vez que este se hace más complejo, además cuenta con una función de simulación que permite probar los programas antes de cargarlos en el PLC, agilizando en gran manera la resolución de problemas, ya que no hay que estar montando una y otra vez todo el circuito para ver cual es el error. La versión utilizada del programa fue LOGO!Soft Comfort V8.3.



- Otro de los software utilizados para el desarrollo es Arduino IDE (Integrated Development Environment), una aplicación de programación para las placas arduinos, esta subirá el código en el microcontrolador de la placa para poder interactuar con los sensores, luces led, pantallas LCD, etc. Este nos permite realizar códigos para la placa de manera sencilla, además de acceso a una librería muy extensa que nos podrá ayudar, siendo estos programas hechos por otras personas para facilitar la realización de nuestros proyectos independientes. La versión del programa utilizada fue Arduino IDE 2.1.1, y las bibliotecas usadas son Wire.h y LiquidCrystal\_I2C.h

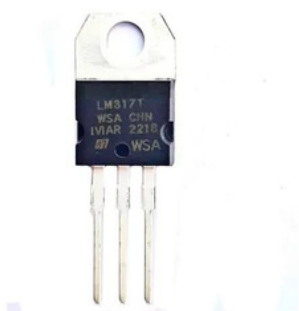
## Código

Este es el código para mostrar el valor de temperatura del LM35 a través de una pantalla LCD.



```
1 #include <LiquidCrystal.h>
2
3 LiquidCrystal lcd(2,3,9,10,11,12);
4 int sensor;
5 float temperatura;
6 void setup() {
7   lcd.begin(16,2); //indicamos el tamaño de la pantalla
8 }
9
10 void loop()
11 {
12   lcd.clear();
13   lcd.print("Temp =");
14   sensor = analogRead(A0); //leemos el valor del sensor del pin A0
15   temperatura = ((sensor * 5000.0)/1023)/10; //Formula para saber temp. con voltaje y el sensor
16   lcd.setCursor(0,1);
17   lcd.print(temperatura);
18   delay(1000);
19 }
```

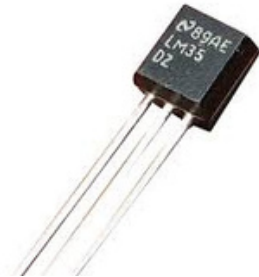
## Periféricos utilizados



**Lm317t** es un regulador de voltaje, con un encapsulado tipo mosfet. Este nos permite regular la tensión de salida con tan solo dos resistencias y permite una corriente de salida de hasta 1.5 amperes.



**Lm324** este dispositivo es un amplificador operacional, con un encapsulado DIP de 14 pines, la amplificación se puede regular con dos resistencias dependiendo si se quiere utilizar como un inversor o no inversor.



**Lm35** es un sensor de temperatura con un encapsulado tipo transistor, con tres patas, tiene una variación o salto de 10 mv por cada grado centígrado



**Relés** es un dispositivo electromagnético, que funciona como interruptor controlado por un circuito eléctrico, esto mediante un electroimán que al energizarse conmuta uno o más contactos y así funciona como un interruptor.



**Tetrapolar 4x25** es una llave térmica, que interrumpe la corriente eléctrica, cuando hay un alto consumo o un cortocircuito. Capacidad de Ruptura: 3 KA, Polos: 4P, Bornes para cables hasta: hasta 16mm, Frecuencia : 50/60Hz, Amperaje: 4x25 y Tensión: 230/400v



**Contactor** este dispositivo es un conmutador, que utiliza un bobinado para generar un campo magnético y así conmutar sus entradas, soporta 20 amperes en cada entrada y más de 220v

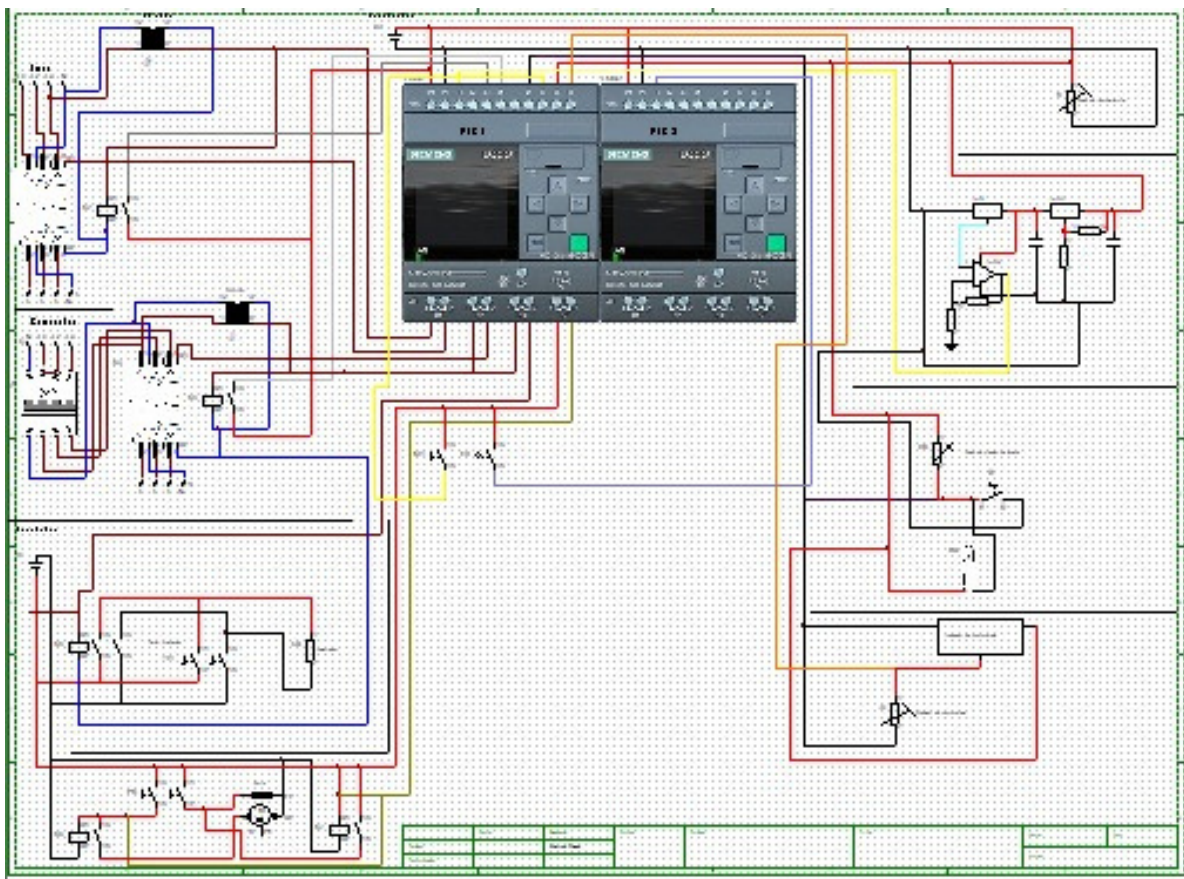
# Electrónica

# Software usado para el desarrollo de esquemáticos y PCB

El software usado para el desarrollo de las placas PCB fue proteus 8, es un sistema completo de diseño para circuitos electrónicos, el cual tiene un sistema de simulación mixto (analógico digital), además de un sistema que nos permite el diseño de una placa pcb de forma sencilla y la vista en 3D de la placa completa.

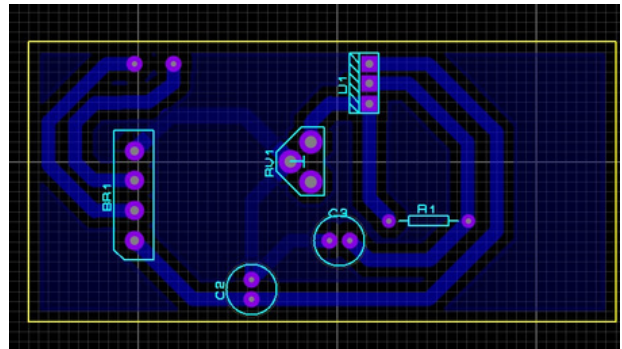
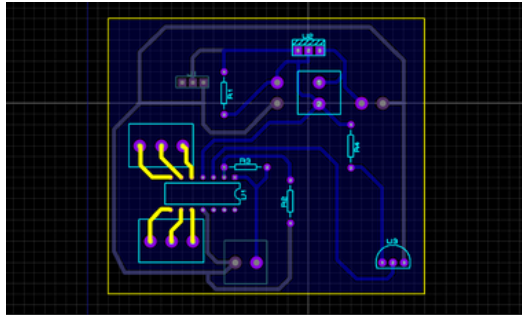
CADE SIMU es un pequeño programa el cual usamos para el diseño del circuito eléctrico en el tablero, este permite dibujar esquemas electrotécnicos, permitiendo insertar los distintos símbolos organizados en librerías de electricidad y electrónica, y a su vez trazar un circuito eléctrico de una forma fácil y rápida.

## Diagrama eléctrico del tablero

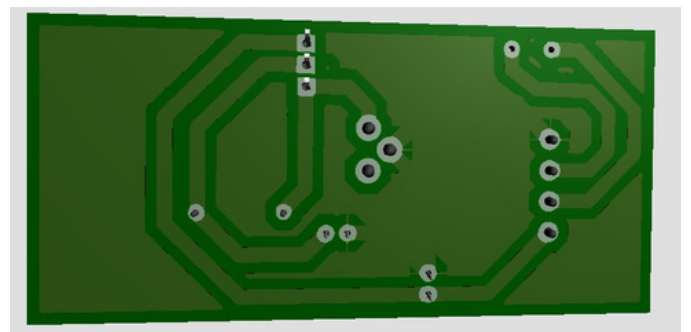
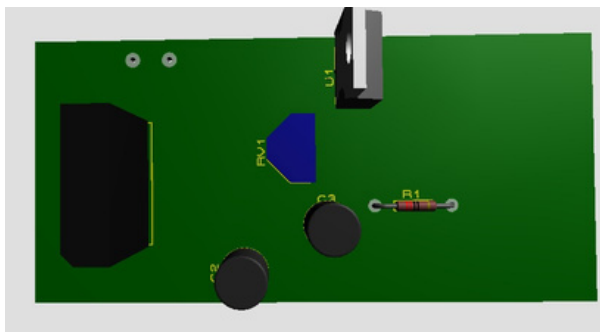
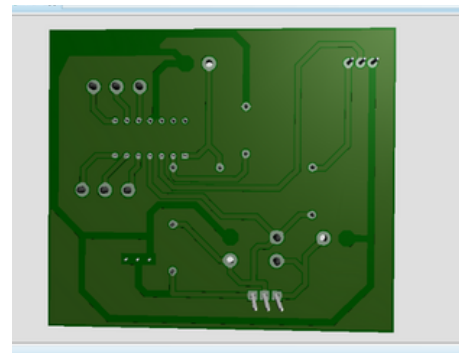
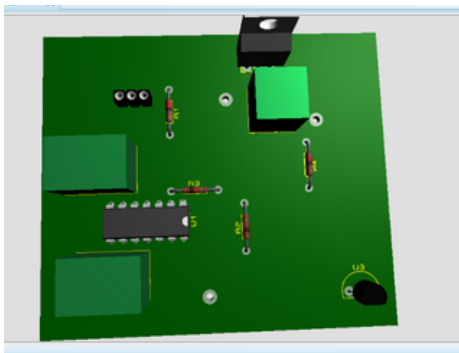




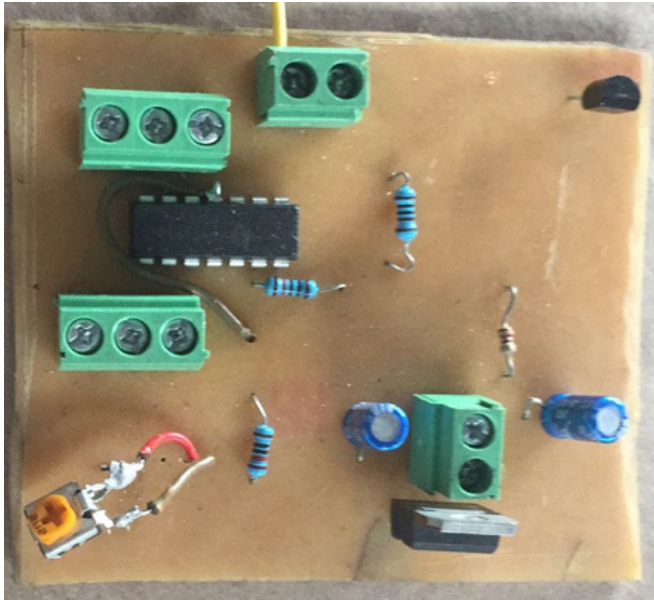
# PCBs



## Modelo 3D de placas PCB



## Placas terminadas



Placa de regulación de voltaje, amplificación y censado de temperatura, se uso un Lm35, un Lm324 y un Lm317t



Placa de simulación de parámetros de motor, se uso un puente de diodos, y un Lm317t

## Fuente de alimentación

La alimentación dentro de nuestro proyecto varía según la necesidad del circuito:



El tablero se alimenta con una batería de 12v 45Ah



El circuito de arranque del motor es alimentado por una batería de 12v 180Ah



Transformador de 220v -24v de alterna y 50 W, en este caso este se encontrará conectado a la salida del generador



Transformador de 220v -24v de alterna y 100 W, en este caso este se encontrará conectado a la red eléctrica

## Especificación técnica de cada componente importante

- Lm35

Rango de temperatura: -55° - 150°

Tensión de alimentación: 4 V - 30 V.-

Tipo de interfaz: Salida Análogica.

- Lm324:

Número de canales: 4.

Rango de Temperatura: 0 - 70°.

capacidad de 3 V - 32 V.

Arquitectura Bipolar.

- Lm317t:

Corriente de salida superior a los 1,5 A.

Salida ajustable de 12 V - 37 V.

Limitación de corriente de cortocircuito.

- Relés

Resistencia de contacto: 100 mOhm.

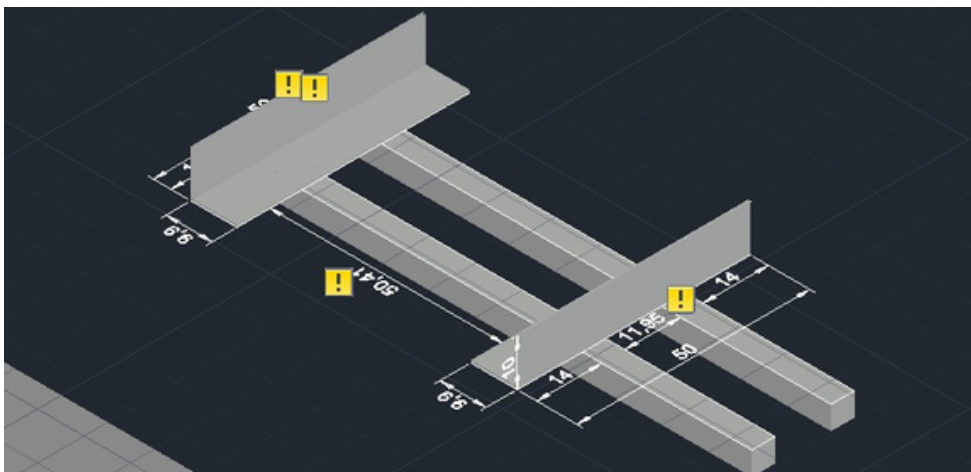
Temperatura ambiente: -55° - 70°.

Tiempo de operación y salida: 20 ms.

## Estructura

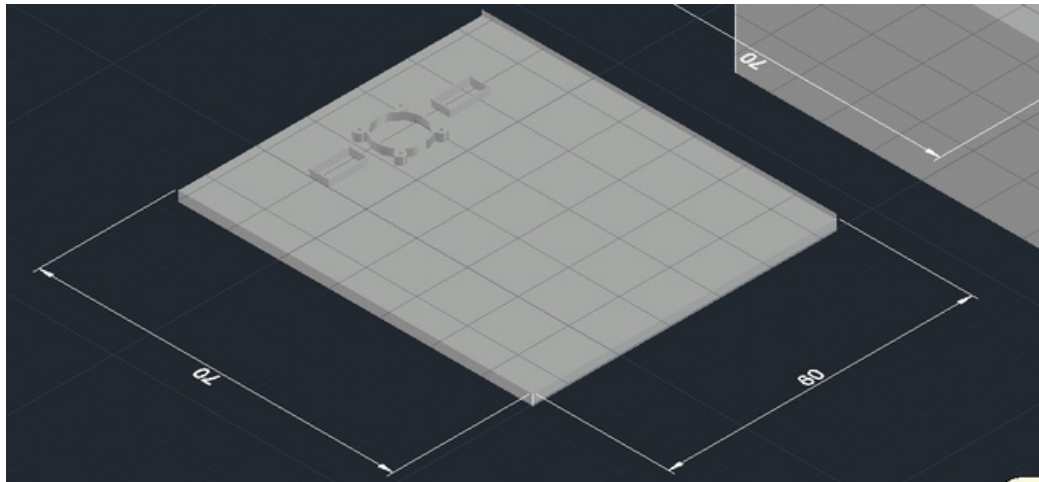
Renderizado 3D de la estructura del tablero eléctrico dividido en tres secciones:

- Soporté:



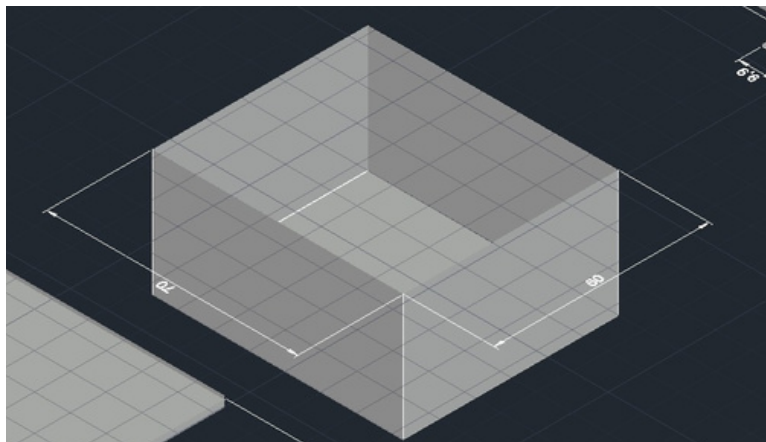
Sostiene el tablero a una altura cómoda para su uso, brindando una base estable y solida unida a la estructura del grupo electrógeno

- Tapa del tablero:



Una puerta rectangular de 70x60 cuya función principal es proteger el acceso de personal no autorizado en la manipulación interna del tablero de alta tensión, cuenta con instrumentos de indicación visual en el exterior.

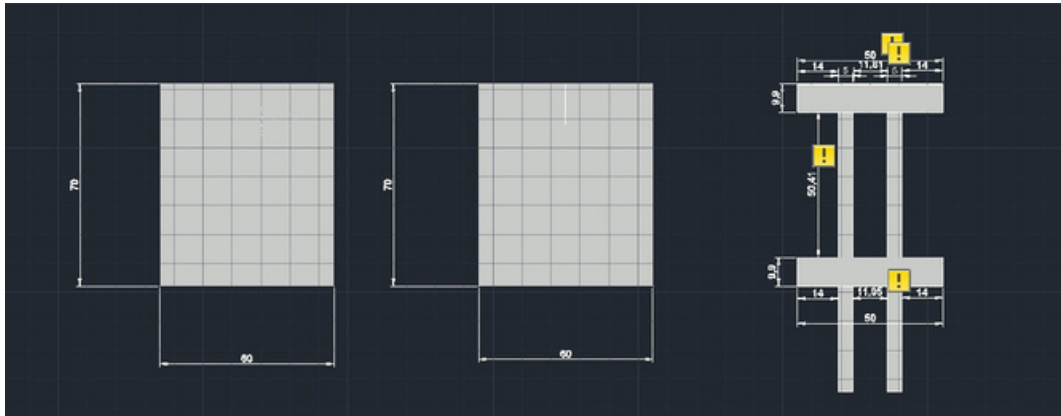
- Gabinete:



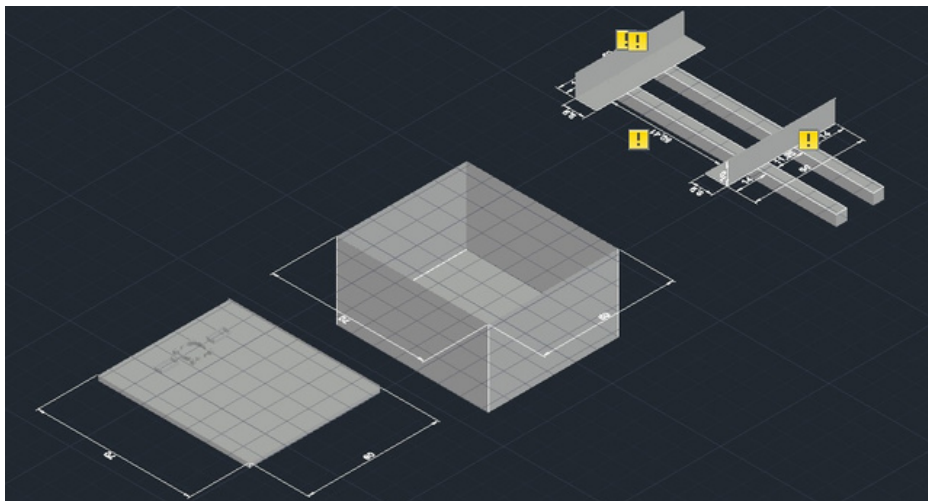
El gabinete, su principal función es la de contener el sistema de automatización eléctrico, evitando problemas con el mismo o una manipulación inadecuada que es peligrosa debido a que el circuito contiene alta tensión.



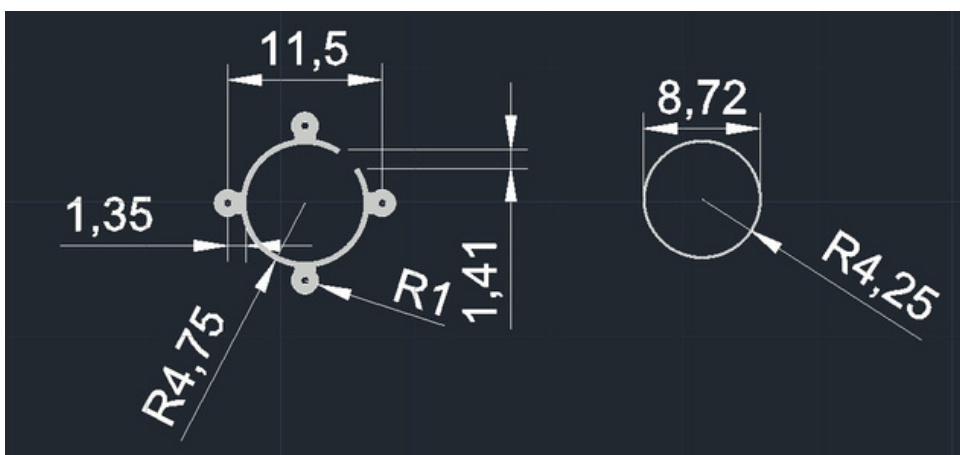
- Vista superior de las tres partes:



- Vista lateral de las tres partes:



- Soporte del medidor de combustible:



# Acabado de la estructura



## Software de diseño utilizado

AutoCAD es un software de diseño pensado para el diseño tanto en 3D como en 2D de diferentes estructuras. Se utiliza para dibujar, diseñar y modelar en 2D y 3D de forma precisa con sólidos, superficies, objetos de malla, características de documentación, etc. En nuestro caso es una plataforma que facilita el diseño de la estructura del tablero eléctrico que para tener mas en claro las limitaciones de espacio al incorporar los componentes electrónicos, y además para calcular con mas precisión la ubicación de los componentes para mantener una simetría en el tablero eléctrico.

## Pagina web

Creamos nuestra pagina web, utilizando Webnode, este es un sistema de creación de páginas web en línea desarrollado por Westcom s.r.o. Webnode utiliza la tecnología arrastrar y soltar, lo que permite que sea fácilmente utilizable y practico, permitiendo la creación de páginas web, blogs y tiendas en línea. El sistema es compatible con muchos navegadores, lo cual permite su facilidad de uso.

# Anexo

- Introducción a la Programación del Módulo Lógico LOGO!  
[https://www.udb.edu.sv/udb\\_files/recursos\\_guias/electronica-ingenieria/automatas-programables/2019/i/guia-1.pdf](https://www.udb.edu.sv/udb_files/recursos_guias/electronica-ingenieria/automatas-programables/2019/i/guia-1.pdf)
- Introducción a CADe SIMU  
<https://www.youtube.com/watch?v=7oDXpPDQ78>
- Introducción a AUTOCAD  
<https://www.youtube.com/watch?v=5gpMPMTag9A>
- Introducción a WEBNODE  
<https://www.youtube.com/watch?v=EETmmN8-hdU>
- Introducción a Arduino  
<https://www.cursosaula21.com/arduino-todo-lo-que-necesitas-saber/>