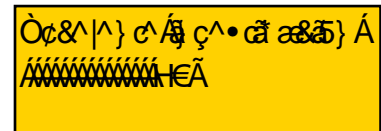




Instituto Tecnológico Superior de San Andrés  
Tuxtla

Ingeniería Mecatrónica



**Investigación:**

Módulos de expansión de comunicación

**Docente:**

Mtro. Roberto Esteban Guerrero Hernández

**Presenta:**

Eduardo Toto Ixtepan

Grupo: 811 B

San Andrés Tuxtla a Junio de 2023

### **¿Qué son los módulos de expansión plc?**

Es el hardware que es agregado en los plc para ampliar sus funcionalidades como las entradas digitales, entradas analógicas, salidas digitales, salidas analógicas, salidas tipo relé y distintos protocolos de comunicación.

### **¿Para qué sirven los módulos de expansión?**

Los **módulos de expansión plc** permiten ampliar el número de entradas y salidas que este posee, cuando su capacidad no cumple con los requerimientos de una aplicación de automatización.

## **Tipos de módulos de expansión**

### **Módulos de entradas**

Permite al plc aumentar el número de entradas ya sea digitales, analógicas o entradas especiales como tipo Termocupla y RTD.

### **Módulos de salidas**

Agrega al plc un número determinado de salidas que pueden ser digitales, analógicas y algunas otras más comunes como salidas tipo relé.

### **Módulos mixtos**

Este tipo de **módulos de expansión plc** tiene combinadas entradas y salidas. Normalmente siempre son del mismo tipo, es decir, sólo digitales o analógicas.

### **Módulos de comunicaciones**

Permiten al plc comunicarse mediante distintos tipos de protocolos, como los mencionados a continuación.

#### **Protocolo Modbus RTU**

Está basado en la arquitectura maestro/esclavo o cliente/servidor, permite el intercambio de datos entre los controladores lógicos programables y los ordenadores. Los dispositivos electrónicos pueden recibir y proporcionar información a través de conexiones en serie utilizando este protocolo.

Una de las características que lo distingue es el uso de codificación binaria y una fuerte verificación de errores CRC, por lo que este registro es el más utilizado en aplicaciones industriales e instalaciones de producción automatizada.

Cabe mencionar, que una red Modbus RTU tiene un maestro y uno o más esclavos. Cada esclavo tiene una dirección de dispositivo o número de unidad de 8 bits. Los mensajes enviados por el maestro incluyen la dirección del esclavo al que va dirigido el envío.

El esclavo debe responder sólo si se reconoce su dirección, y debe responder dentro de un cierto período de tiempo o el maestro lo llamará un error de no respuesta.

#### **Protocolo Modbus TCP**

Este sistema engloba los bloques de datos de solicitud y respuesta del Modbus RTU en un bloque TCP transmitido a través de redes estándar de Ethernet. El número de unidades sigue estando incluido y su interpretación varía según la aplicación y la dirección de la unidad o del esclavo no es el medio principal de direccionamiento debido a que la

dirección más importante aquí es la dirección IP.

El puerto estándar para Modbus TCP es el 502, sin embargo, el número de puerto a menudo puede reasignarse si se desea. Este protocolo provoca que la definición de maestro y esclavo sea menos obvia, porque la Ethernet permite la comunicación entre pares. La definición de cliente y servidor son los elementos más conocidos en las redes basadas en Ethernet.

Por lo tanto, el esclavo se convierte en el servidor y el maestro en el cliente. Puede haber más de un cliente que obtenga datos de un servidor. En términos de Modbus, esto significa que puede haber múltiples maestros así como múltiples esclavos.

El Modbus TCP no sólo se utiliza en los **módulos de expansión plc**, sino que también en sistemas SCADA y en los sensores y actuadores.

#### Protocolo Profibus

Profibus son las siglas de Process Field bus, el cual es un estándar de red digital de campo abierto (bus de campo) que se encarga de la comunicación entre los sensores de campo y el sistema de control o los controladores.

Este protocolo de comunicación es adecuado tanto para aplicaciones rápidas y sensibles como para tareas de comunicación complejas. En cuanto a su desarrollo, la tecnología del profibus es estable y está en constante evolución.

La transmisión de datos de proceso se realiza en ciclos, mientras que las alarmas, los parámetros y los diagnósticos se transmiten sólo cuando es necesario, de forma no cíclica. El protocolo profibus ayuda al plc a que se transfiera un gran paquete de datos en varias y potentes funciones de comunicación.

#### Protocolo Profinet

Profinet son las siglas de Process Field Network, el cual es un protocolo de comunicación Ethernet industrial basado en estándares abiertos TCP/IP e IT y desarrollado con un enfoque en la semejanza a Profibus. Así mismo, es un mecanismo para intercambiar datos entre controladores y dispositivos.

Profinet intercambia datos de forma rápida y precisa. Las velocidades requeridas varían según la aplicación; los instrumentos de proceso se actualizan en cientos de milisegundos, los dispositivos de fábrica proporcionan actualizaciones más rápidas (<10 milisegundos), y la sincronización del control de movimiento es más eficiente.

#### Protocolo Ethernet/IP

Es capaz de manejar grandes cantidades de datos a velocidades de 10 Mbps o 100 Mbps, y hasta 1500 bytes por paquete. La especificación utiliza un protocolo abierto en la capa de aplicación.

En la industria es especialmente utilizado en aplicaciones de control, debido a que es fácil de configurar, operar, mantener y ampliar. Ethernet se ha infiltrado en la planta de producción como el protocolo de comunicación preferido para los sistemas de automatización y control.

#### Características de los módulos de expansión PLC

Los **módulos de expansión plc** se conectan por medio de un conector especial diseñado

para tal fin o empleando los conectores disponibles para un protocolo en particular, estos normalmente son del tipo: DB9, MiniDin de 8 pines, Rj12, Rj45 o simplemente bornera. Los módulos tienen diferentes tamaños y el número de entradas, salidas o protocolos de comunicación varía de acuerdo al modelo seleccionado.

¿Cuál es el número máximo de módulos de expansión por controlador?

El número máximo varía de acuerdo al modelo, por ejemplo, el autómata Siemens S7-200 está constituido por la CPU S7-200 y una serie de **módulos de expansión plc** adicionales, hasta un máximo de 7 en el caso de la CPU 224.

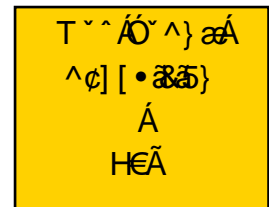
## LISTA DE COTEJO PARA REPORTE DE EJERCICIO

<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA</b>			<b>ASIGNATURA: CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES</b>	
<b>NOMBRE DEL DOCENTE: MTI. ROBERTO E. GUERRERO HERNANDEZ</b>			<b>FIRMA DEL DOCENTE</b>	
<b>DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN</b>				
<b>NOMBRE(S) DEL ALUMNO(S):</b> EDUARDO TOTO IXTEPAN		<b>MATRICULA:</b> 191U0645		<b>FIRMA DEL ALUMNO(S):</b>
<b>PRODUCTO: REPORTE DE EJERCICIO</b>	<b>NOMBRE DE LA PRACTICA:</b> SEÑALES DE ENTRADA	<b>FECHA:</b> JUNIO - 2023		<b>PERIODO ESCOLAR:</b> FEBRERO 23 – JULIO 23
<b>INSTRUCCIONES</b>				
<p>Revisar las actividades que se solicitan y marque con una “X” en los apartados “SI” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.</p>				
VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA PARA CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
4%	Presentación El trabajo cumple con los requisitos de: a. Buena presentación	X		
4%	b. No tiene faltas de ortografía	X		
4%	c. Mismo Formato (letra arial 12, títulos con negritas)	X		
4%	d. Maneja el lenguaje técnico apropiado	X		
20%	<b>Desarrollo:</b> Sigue una metodología y sustenta todos los pasos que se realizaron en el análisis y desarrollo en la aplicación de los temporizadores dentro de la programación del PLC y aplicando los conocimientos obtenidos, es analítico y bien ordenado.	X		
4%	<b>Responsabilidad:</b> Entregó la práctica en la fecha y hora señalada.	X		
40%	<b>CALIFICACIÓN</b>	40 %		



Instituto Tecnológico Superior de San Andrés  
Tuxtla

Ingeniería Mecatrónica



**Exposición:**

Actuadores especiales en el PLC

**Docente:**

Mtro. Roberto Esteban Guerrero Hernández

**Presenta:**

Eduardo Toto Ixtepan

Grupo: 811 B

San Andrés Tuxtla a Junio de 2023

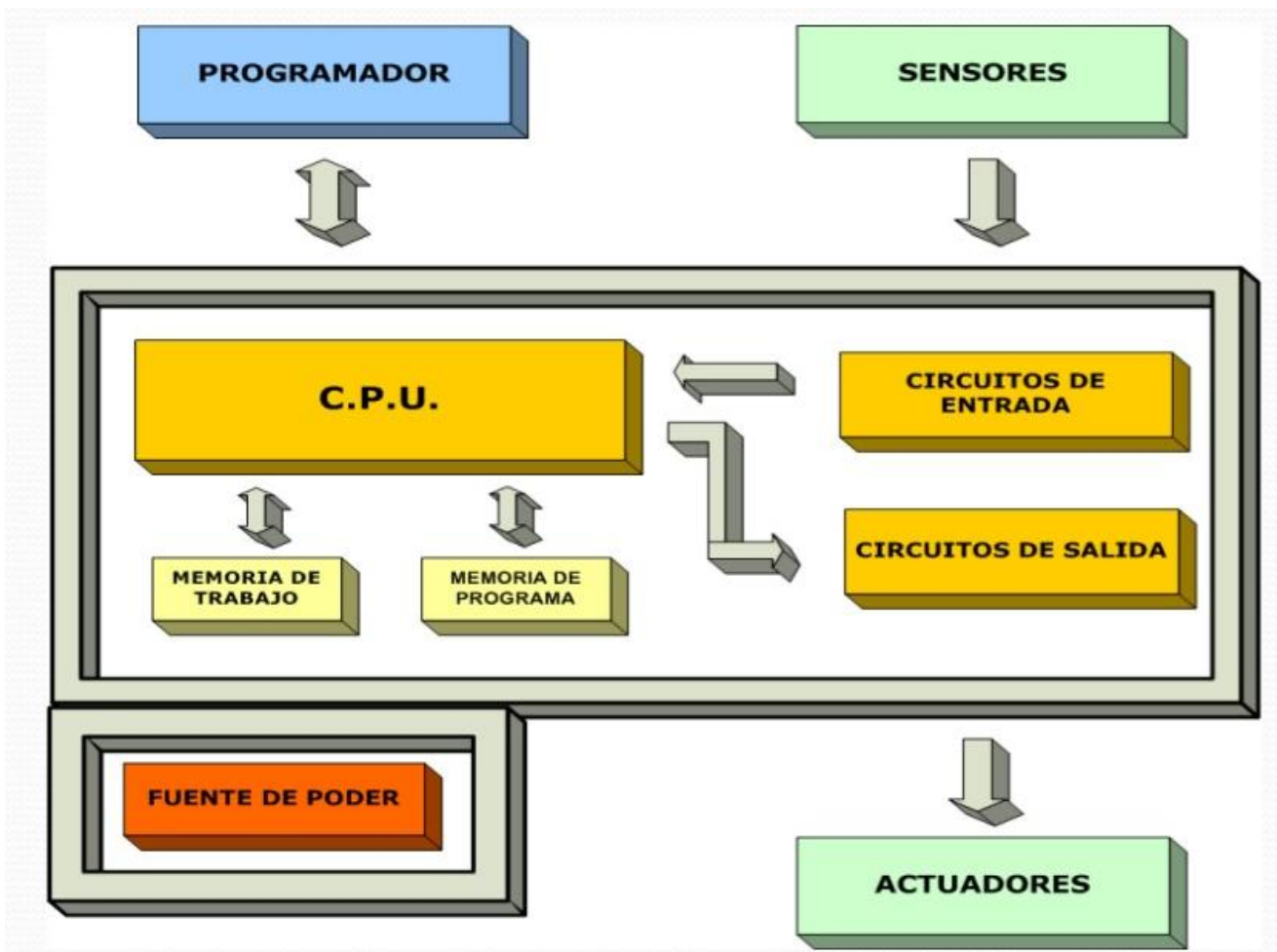


# DESARROLLO DE LA CLASE

Los PLC son utilizados en muchas industrias y para el funcionamiento de máquinas. Está diseñado para múltiples señales de entrada y de salida, rangos de temperatura amplios, inmunidad al ruido eléctrico y resistencia a la vibración y al impacto. Los programas para el control de funcionamiento de la máquina se suelen almacenar en baterías, copia de seguridad o en memorias internas. Un PLC es un ejemplo de un sistema de tiempo real, donde los resultados de salida deben ser producidos en respuesta a las condiciones de entrada dentro de un tiempo determinado.



## Partes que comprenden una estructura con PLC



1. **PROGRAMADOR:** persona que realiza el programa para que sea ejecutado, y realice una determinada tarea.
2. **SENSORES:** elementos externos al PLC, que sirven para detectar las variables que luego utilizará el programa para desarrollar la tarea (ejemplo: medición de temperatura, sensor de presión, sensor de posición, etc.)
3. **CPU:** es el cerebro del PLC, toma las variables de entrada, ejecuta el programa y acciona sobre la salida.
4. **MEMORIA DE TRABAJO:** memoria RAM que usa el CPU para ejecutar el programa.
5. **MEMORIA DE PROGRAMA:** memoria interna donde se almacenan los programas cargados.
6. **CIRCUITOS DE ENTRADA / SALIDA:** conexiones internas del PLC que toman las señales de los sensores (entradas) y actuadores (salidas) para iniciar el programa y acciones que toma el PLC.
7. **FUENTE DE PODER:** alimentación del PLC, en C.A. o C.C.
8. **ACTUADORES:** elementos que accionan una tarea, cuando el PLC ejecuta el programa. Ejemplo: motor, riego, etc.







## VENTAJAS Y DESVENTAJAS

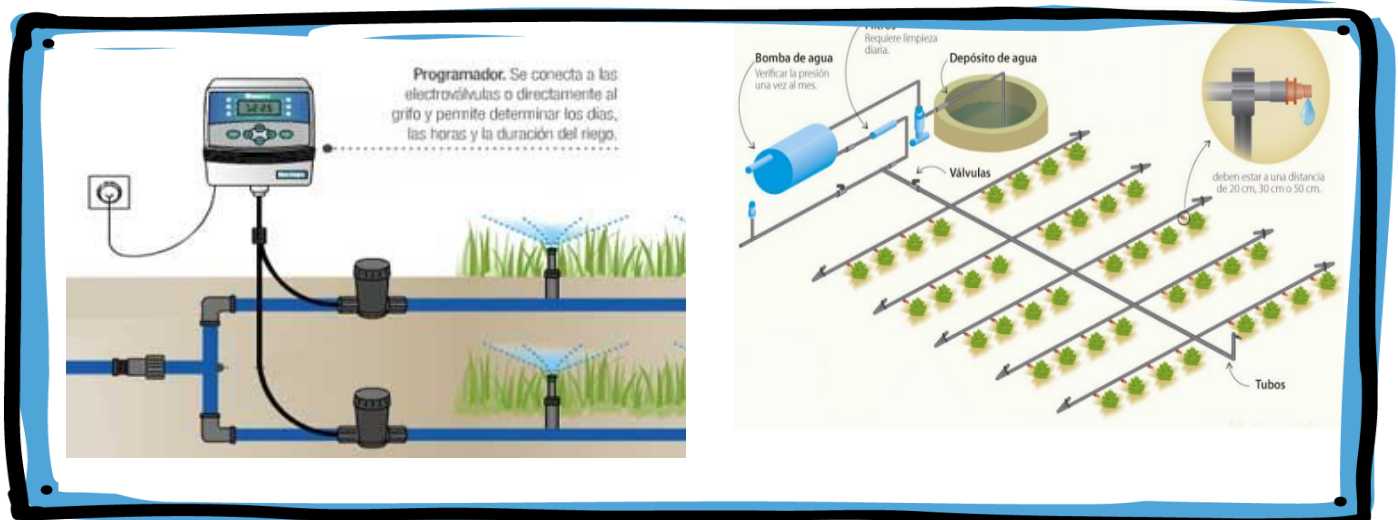
- Ofrecen las mismas ventajas sobre la lógica cableada, principalmente por su variedad de modelos existentes.
- De uso industrial y domiciliario.
- Podrás realizar modificaciones sin cambiar cableado.
- Lista de materiales reducida.
- Mínimo espacio de aplicación.
- Control y ejecución a distancia,
- Mantenimiento económico por tiempos de paro reducidos.

Sin embargo, y como sucede en todos los casos, los controladores lógicos programables, o PLC, presentan ciertas desventajas como es la necesidad de contar con técnicos cualificados específicamente para ocuparse de su buen funcionamiento y mantenimiento.



## CONTROLADORES PARA TAREAS ESPECÍFICAS (CON PROGRAMAS PRE-FIJADOS)

Para uso particular, **sistemas de RIEGO automáticos**. Estos tipos de controladores ya vienen con una programación específica en su memoria interna. De acuerdo al programa seleccionado, los cuales ya vienen cargados, actúan en sus salidas (electroválvulas), en duraciones de tiempo fijas, salvo que varíen las señales de entrada, como por ejemplo el sensor de lluvia, que impide que se accionen las salidas.





### **PROGRAMADOR 4 ESTACIONES:**

Entrada del transformador: 230/240 VCA.

Salida del transformador (24 V CA): 1 A

Salida de la estación (24 V CA): 0,56 A

Bomba/Válvula maestra (24 V CA): 0,28 A

Entradas de sensor: 1



### **ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS:**

Electrovalvula de 24 V de CA a 50/60 HZ

Corriente de entrada máxima: 0,25A a 60 HZ

Corriente de retención: 0,143A a 60 HZ

Resistencia de la bobina: 52 a 55 Ohmios



### **SENSOR DE PRECIPITACIONES**

**Capacidad eléctrica:** hasta tres solenoides de 24 VCA.

Contacto Normal cerrado NC.

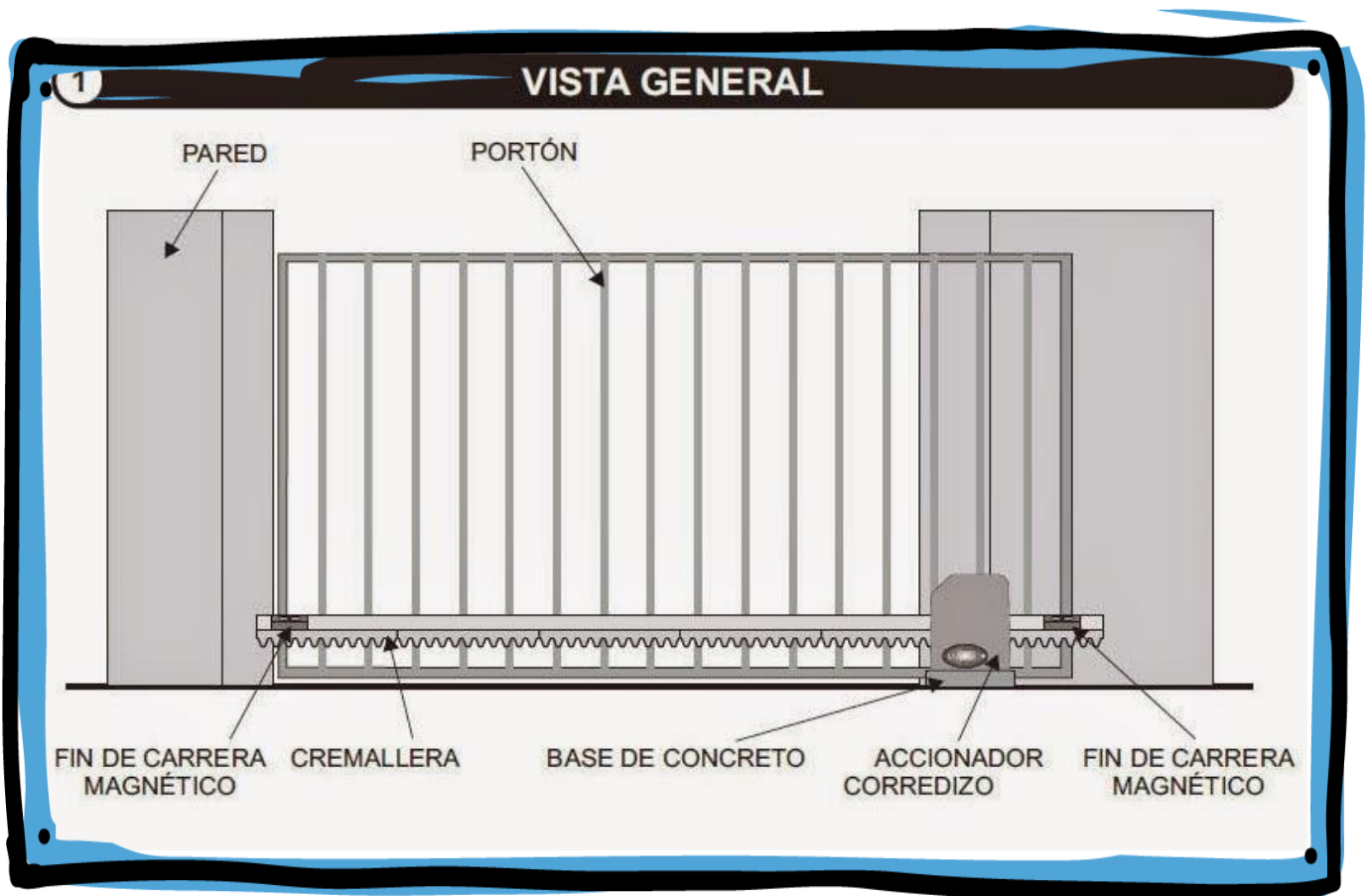
Poseen discos que se expanden y contraen con la humedad provocada por las lluvias.

**Rápido:** Detiene el riego a la que detecta lluvia

**Inteligente:** Ahorra agua, al evitar regar con lluvia

**Conveniente:** Evita tener que parar el riego manualmente

Otro controlador para uso particular o en sector industrial, son **accionamientos para puertas o portones automáticos**. El kit de instalación para los equipos comerciales, poseen una placa programada para el accionamiento del motor (apertura y cierra), mediante sensor por control remoto, accionamiento manual y detenimiento del cierra, ante la señal proveniente de la barrera infrarroja (sensor de entrada).





Con sistema de destrabe manual con llave, central electrónica incorporada, engranaje de salida metálico, base y caja de reducción de aluminio reforzado.

- Motor
- Velocidad de 1 metro cada 4 segundos
- 2 controles remoto programados
- 3 metros de cremallera de hierro galvanizado y dientes de polipropileno de alto impacto.

- 2 llaves tipo Yale (le da mas seguridad de que no pueda ser destrabado por otra persona, estas se usan para pasar a forma manual en caso de corte de luz)
- Imanes para finales de carrera con soportes. Apto para portones de hasta 500 kg. Entrada para botonera exterior

Entrada barrera infrarroja. Salida para luz de cortesía y semáforo (con módulo adicional).

<p>Controladores por variable tiempo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad máxima de programaciones de apagado: 8</li> <li>- Condición del ítem: Nuevo</li> <li>- Cantidad máxima de programaciones de encendido: 8</li> <li>- Voltaje: 220-240</li> <li>- Voltaje nominal: 220 V</li> <li>- Tipo de tecnología: Digital Tiempo mínimo: 1 m</li> </ul>		<p>Controlador Digital de Temperatura. Con salidas y alarmas configurable.</p> <p>Especificaciones: Alimentación: 85-265VAC 50/60HZ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entradas: termocuplas PT100 (hasta 800 °C)</li> <li>- Rango de Medición: -200° a 2000° C</li> <li>- Pantalla: dos líneas de 4 dígitos</li> </ul>





## PLC LOGO de Siemens

El más utilizado en la industria es el LOGO de SIEMENS, que se define como un Módulo Lógico Inteligente que permite el control de varias Salidas Mediante la Programación de Varias Entradas.

- Salidas pueden ser lámparas, bobinas de contactores o relés, en definitiva cualquier receptor eléctrico.
- Entradas pueden ser interruptores, pulsadores, temporizadores, sensores, en definitiva cualquier elemento de control de un esquema eléctrico.

Lo primero que llama la atención del LOGO es su tamaño. Cualquiera de sus modelos, largo o corto, permiten ser alojados en cualquier armario o caja con riel DIN normalizado.

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Control</li><li>• Unidad de mando y visualización (según modelo)</li><li>• Fuente interna de alimentación</li><li>• Interfaz para módulo de ampliación.</li><li>• Interfaz de programación. Tarjeta y cable.</li><li>• Funciones básicas pre-programadas.</li><li>• Temporizador, hora y fecha.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Módulo PLC LOGO para riel DIM.</b></p>		



## ¿Qué Puede Hacer LOGO?

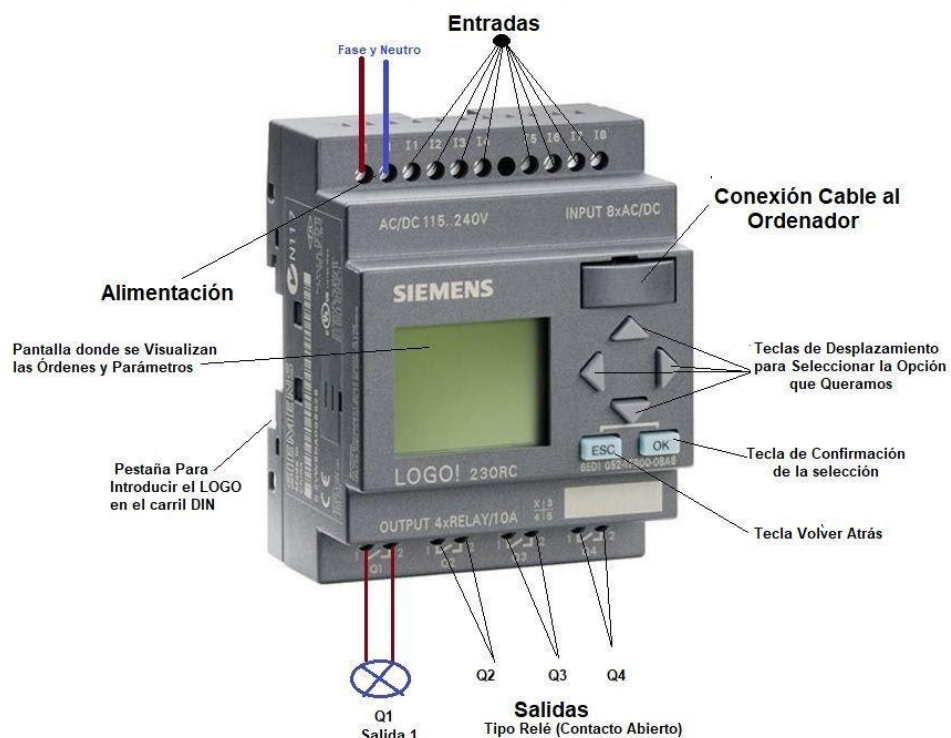
Ofrece soluciones para aplicaciones domésticas y de la ingeniería de instalación como por ejemplo, alumbrado de escaleras, iluminación exterior, toldos, persianas, etc. También puede ofrecer soluciones para ingeniería de armarios de distribución, así como para ingeniería mecánica y construcción de máquinas y aparatos como por ejemplo, sistemas de control de puertas, sistemas de climatización, bombas para agua pluvial, etc.



## Algunos ejemplos más concretos pueden ser:

- Puede encender una lámpara en intervalos regulares, o bien subir y bajar las persianas mientras está de vacaciones.
- Calefacción central: LOGO! hace que la bomba de circulación funcione sólo si se necesitan realmente agua o calor.
- Sistemas de refrigeración: LOGO! puede descongelar sistemas de refrigeración en intervalos regulares para ahorrar costos de energía.
- Es posible alumbrar cualquier habitáculo en función del tiempo, incluso alumbrado externo según luminosidad.
- El control de cualquier automatismo ahorrando mucho cableado.

### PARTES DEL LOGO! DE SIEMENS





## ESQUEMAS DE CONEXIÓN DEL PLC

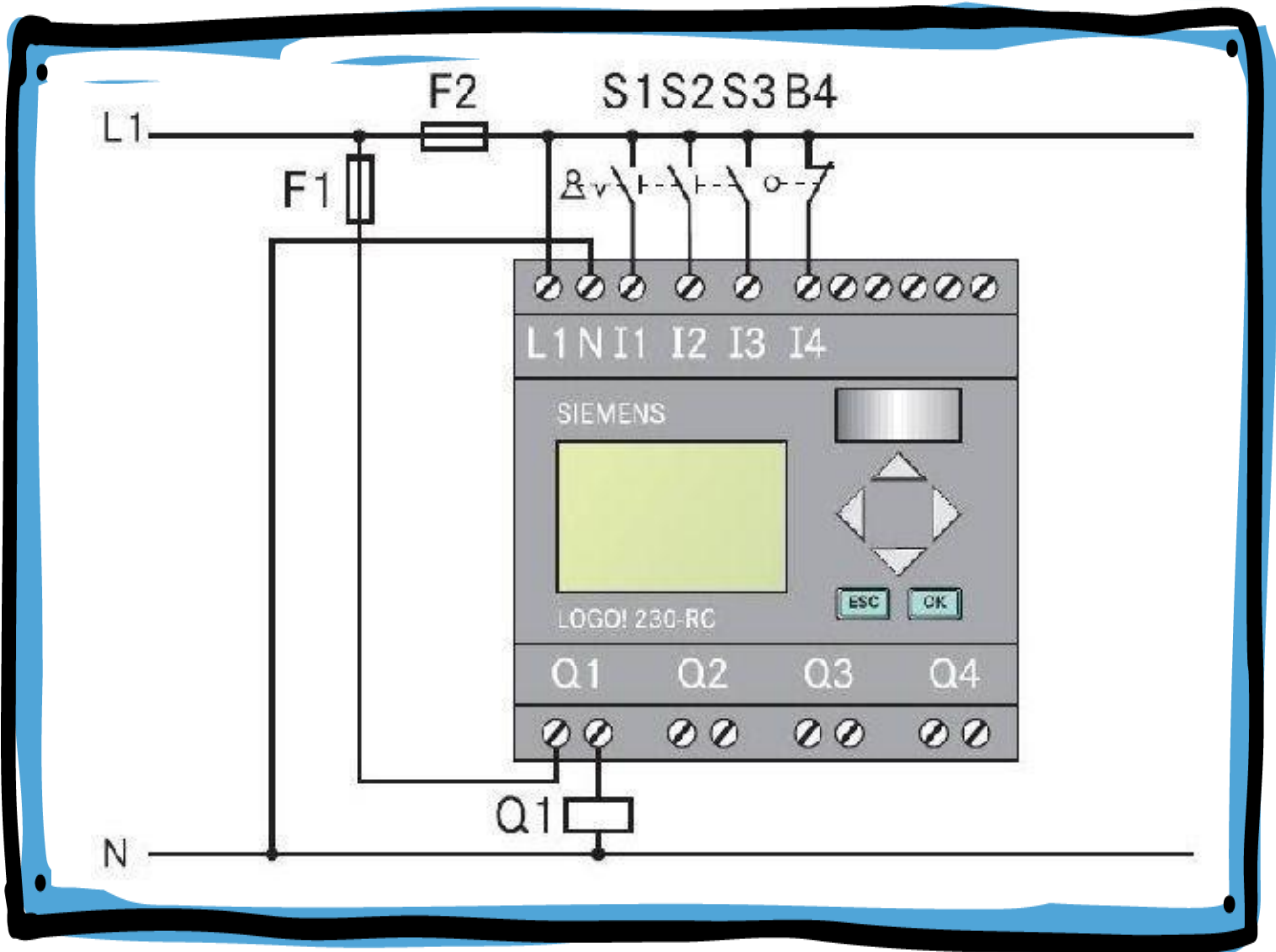
Generalmente los controladores deben alimentarse de forma independiente, mediante C.A. o C.C., con niveles de tensión de 24, 110 o 220V.

Para las señales de entrada (denominadas con I1, I2,...), deben ser mediante niveles de tensión para que el equipo detecte 2 señales digitales: **señal entrante detectada** (1 en formato digital) cuando en las entradas hay un nivel de tensión mayor a 79V; **señal entrante no detectada** (0 en formato digital) cuando en la entrada el nivel de tensión es menor a 40V.

Para el bloque de **salidas** (denominadas Q1, Q2...), son llaves de tipo relés, los cuales no poseen tensión o alimentación proveniente desde el equipo PLC, de esta manera se debe proveer de alimentación adicional para los actuadores que se encuentren en la salida.



### Esquema de conexión típica:





## FUNCIONES PRE-CARGADAS

El controlador posee funciones cargadas que permiten desarrollar los programas deseados. La representación es mediante esquemas de bloques, los que combinándolos forman el programa que requiere cada tarea.

Los bloques se dividen en **FUNCIONES GENERALES (GF)**:

### FUNCIONES BÁSICAS O GENERALES DE LOGO (GF)

Representación en el circuito eléctrico	Representación en LOGO!	Designación de la función básica	Representación en el circuito eléctrico	Representación en LOGO!	Designación de la función básica
Conexión en serie contacto normalmente abierto		AND (AND) (véase la página 96)	Conexión en paralelo contacto normalmente abierto		O (OR) (véase pág. 99)
		AND con evaluación de flanco (véase la página 96)	Conexión en serie contacto normalmente cerrado		O-NEGADA (NOR) (véase pág. 100)
Conexión en paralelo contacto normalmente cerrado		AND-NEGADA (NAND) (véase la página 97)	Alternador doble		O-EXCLUSIVA (XOR) (véase pág. 101)
		NAND con evaluación de flanco (véase la página 98)	Contacto norm. cerrado		INVERSOR (NOT) (véase pág. 101)



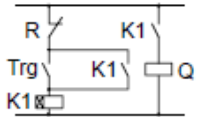
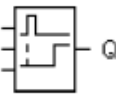
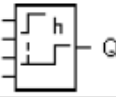
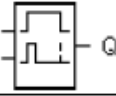
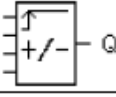





## FUNCIONES ESPECIALES (SF):

La lista SF incluye los bloques para las funciones especiales requeridas al introducir un programa en LOGO.

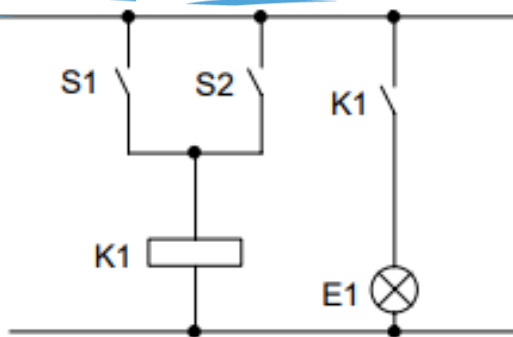
Representación en el esquema	Representación en LOGO!	Designación de la función especial	Re
		Retardo de activación (vea la página 65)	
		Retardo de desactivación (vea la página 67)	
		Relé de impulsos (vea la página 69)	Re
		Reloj de temporización (vea la página 70)	
		Relé de parada automática (vea la página 75)	Re



Representación en el esquema	Representación en LOGO!	Designación de la función especial	Re
	En T  Q	Emisor de ca- dencias  (vea la página <a href="#">77</a> )	
	Trg R T  Q	Retardo de activación memorable  (vea la página <a href="#">79</a> )	
	R En R Par  Q	Contador de ho- ras de servicio  (vea la página <a href="#">81</a> )	
	Trg T  Q	Relé disipador  (vea la página <a href="#">84</a> )	
	R Cnt Dir Par  Q	Contador ade- lante/atrás  (vea la página <a href="#">85</a> )	Re
	Fre Par  Q	Discriminador  (vea la página <a href="#">87</a> )	
	En Inv Par  Q	Generador de impulsos asíncrono  (vea la página <a href="#">89</a> )	
	No  Q	Temporizador anual  (vea la página <a href="#">90</a> )	



### EJEMPLO 1:



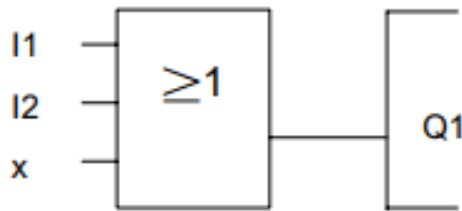
El interruptor S1 ó el S2 conecta el consumidor. Para LOGO!, la conexión en paralelo de los interruptores es una función O, porque el interruptor S1 **o bien** el S2 activa la salida.

Traducido al programa LOGO!, significa esto que el relé K1 (en LOGO! a través de la salida Q1) es controlado por un bloque OR.

## Programa

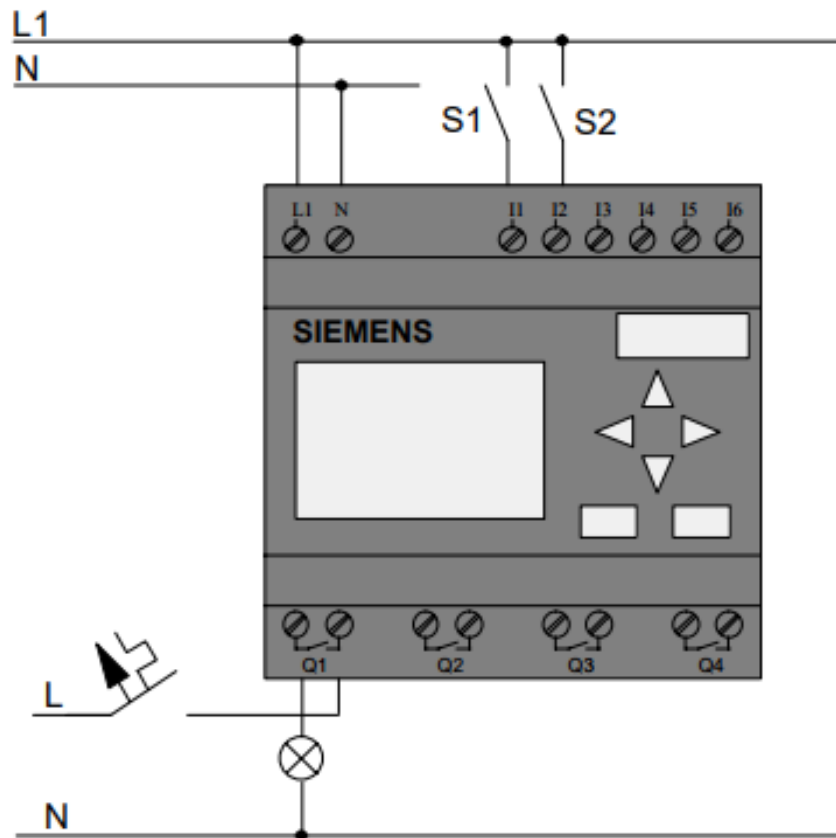
La entrada del bloque OR va seguida de I1 e I2, estando conectados S1 a I1 y S2 a I2.

En LOGO! el programa tiene entonces el aspecto siguiente:



## Cableado

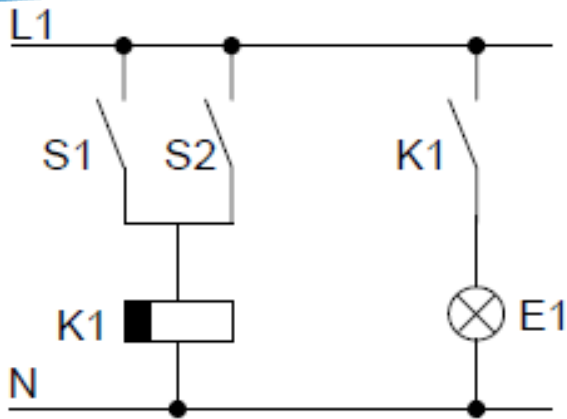
He aquí el cableado correspondiente:



El interruptor S1 actúa sobre la entrada I1 y el interruptor S2 sobre la entrada I2. El consumidor está conectado al relé Q1.

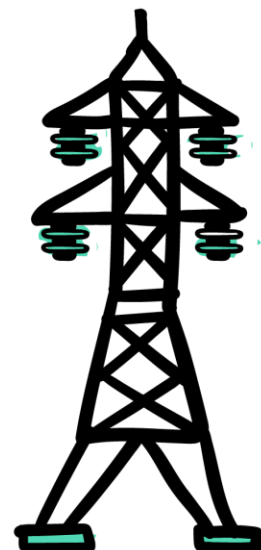
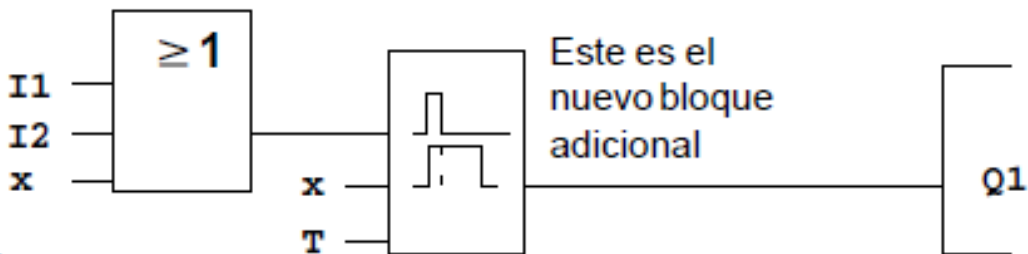


## EJEMPLO 2:



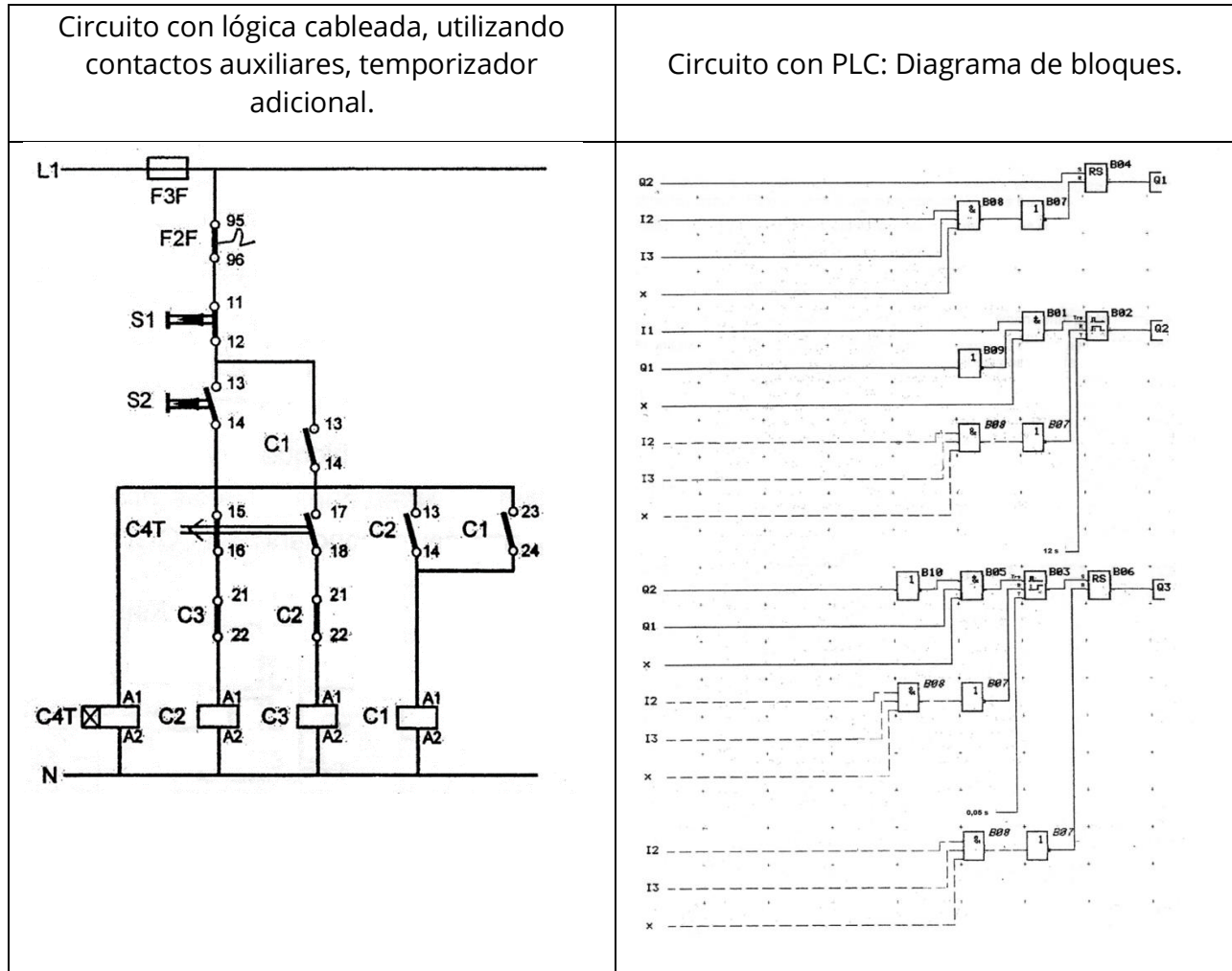
La primera parte del circuito ya es conocida. Los dos interruptores S1 y S2 conectan un relé. Este relé debe activar el consumidor E1 y desactivarlo con 12 minutos de retardo.

En LOGO! el programa tiene entonces el aspecto siguiente:





### EJEMPLO 3: "ARRANQUE ESTRELLA - TRIANGULO"



### ESQUEMA DE CONEXIÓN PARA EL ARRANQUE ESTRELLA - TRIANGULO

