

INTRODUCCIÓN A LOS AUTÓMATAS PROGRAMABLES

¿QUÉ ES UN AUTÓMATA?

¿PARA QUÉ SIRVE?

UN AUTÓMATA ES UN EQUIPO ELECTRÓNICO PROGRAMABLE, QUE NOS SIRVE PARA CONTROLAR MÁQUINAS Y PROCESOS INDUSTRIALES, AUNQUE TAMBIÉN LO PODEMOS USAR PARA CUALQUIER OTRO TIPO DE PROCESO QUE NO SEA INDUSTRIAL, COMO POR EJEMPLO EN DOMÓTICA (AUTOMATIZACIÓN DE VIVIENDAS)

SUPONGAMOS QUE TENGO UNA MÁQUINA O PROCESO
QUE QUIERO AUTOMATIZAR

Y UN AUTÓMATA PARA HACERLO

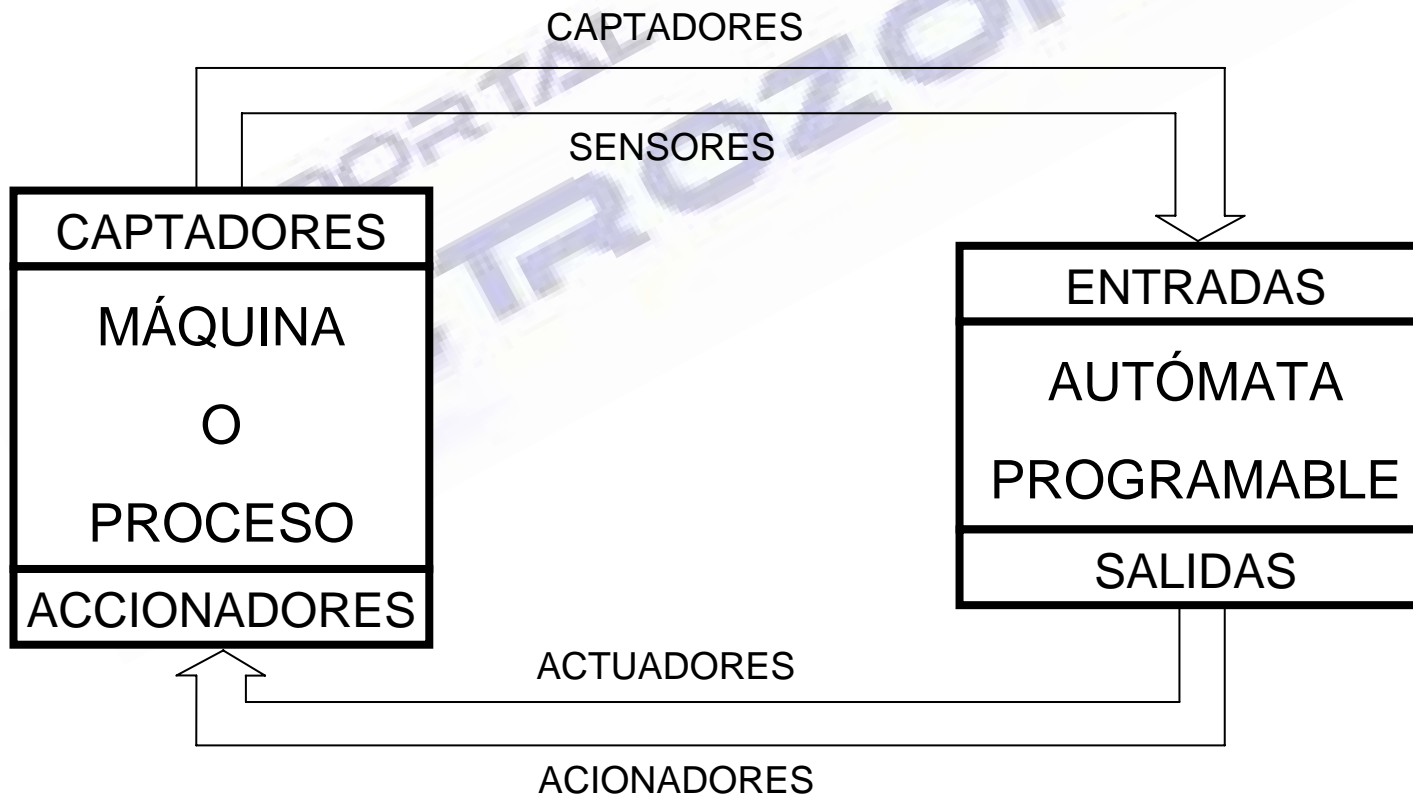
MÁQUINA
O
PROCESO

AUTÓMATA
PROGRAMABLE

UN PROCESO PUEDE CONSTAR
DE VARIAS MÁQUINAS

PARA QUE EL AUTÓMATA PUEDA CONTROLAR LA MÁQUINA, TIENE QUE ESTAR CONECTADO ELÉCTRICAMENTE A ELLA

BÁSICAMENTE HAY DOS TIPOS DE CONEXIONES; QUE LLAMAREMOS DE **ENTRADAS** Y DE **SALIDAS**



EN LAS **ENTRADAS** CONECTAREMOS LOS CAPTADORES, ES DECIR, TODOS AQUELLOS ELEMENTOS QUE INDIQUEN UN CAMBIO O UN POSICIONAMIENTO EN LA MÁQUINA, COMO PUEDEN SER:

- INTERRUPTORES
- PULSADORES
- CONMUTADORES
- SELECTORES
- CONTACTOS DE RELÉ
- FINALES DE CARRERA
- DETECTORES DE PROXIMIDAD
- FOTOCÉLULAS, ETC

EN LAS **SALIDAS** CONECTAREMOS LOS ACTUADORES, ES DECIR, TODOS AQUELLOS ELEMENTOS QUE TENGAMOS QUE PONER EN MARCHA O PARAR, ACTIVAR O DESACTIVAR, ENCENDER O APAGAR, COMO PUEDEN SER:

- BOBINAS DE:
 - RELÉS
 - CONTACTORES
 - ELECTROVÁLVULAS, ETC.
- BOMBILLAS, LÁMPARAS, PILOTOS, ETC.
- SIRENAS, TIMBRES, BOCINAS, ETC.

AHORA, PARA QUE LA MÁQUINA HAGA LO QUE NOSOTROS QUEREMOS, TENEMOS QUE INTRODUCIRLE UN PROGRAMA AL AUTÓMATA, Y ESO ES LO QUE VAMOS A HACER EN ESTE CURSO, APRENDER A PROGRAMAR AUTÓMATAS.

SEGÚN SU CONSTITUCIÓN FÍSICA (O TIPO DE FORMATO), HAY DOS TIPOS DE AUTÓMATAS, **COMPACTOS Y MODULARES**.

EN LOS **COMPACTOS**, LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN (F.D.A.), LA C.P.U., Y LAS ENTRADAS Y SALIDAS ESTÁN TODAS EN UNA MISMA CARCASA, COMO POR EJEMPLO LOS C20, C40, C60 (SERIES K Y H), CPM1, CPM1-A, CPM2, ETC...

EN LOS **MODULARES** CADA ELEMENTO VA POR SEPARADO Y TIENEN UNOS CONECTORES EN LOS LATERALES PARA INTERCONECTAR LOS DISTINTOS MÓDULOS, TIPO RACK, COMO CQM1, C200, CJ1, CS1, ETC.

FUENTE DE ALIMENTACIÓN

LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN SIRVE PARA CONVERTIR LA CORRIENTE ALTERNA DE LA RED EN CORRIENTE CONTINUA, QUE ES CON EL TIPO DE CORRIENTE CON LA QUE FUNCIONA EL AUTÓMATA. SUELE SER DE 24 V_{cc}.

EN LOS AUTÓMATAS COMPACTOS PUEDE SER QUE EL AUTÓMATA LLEVE INCORPORADA LA F.D.A. O NO, SI NO LA LLEVA TENEMOS QUE PONERLE UNA FUENTE EXTERIOR.

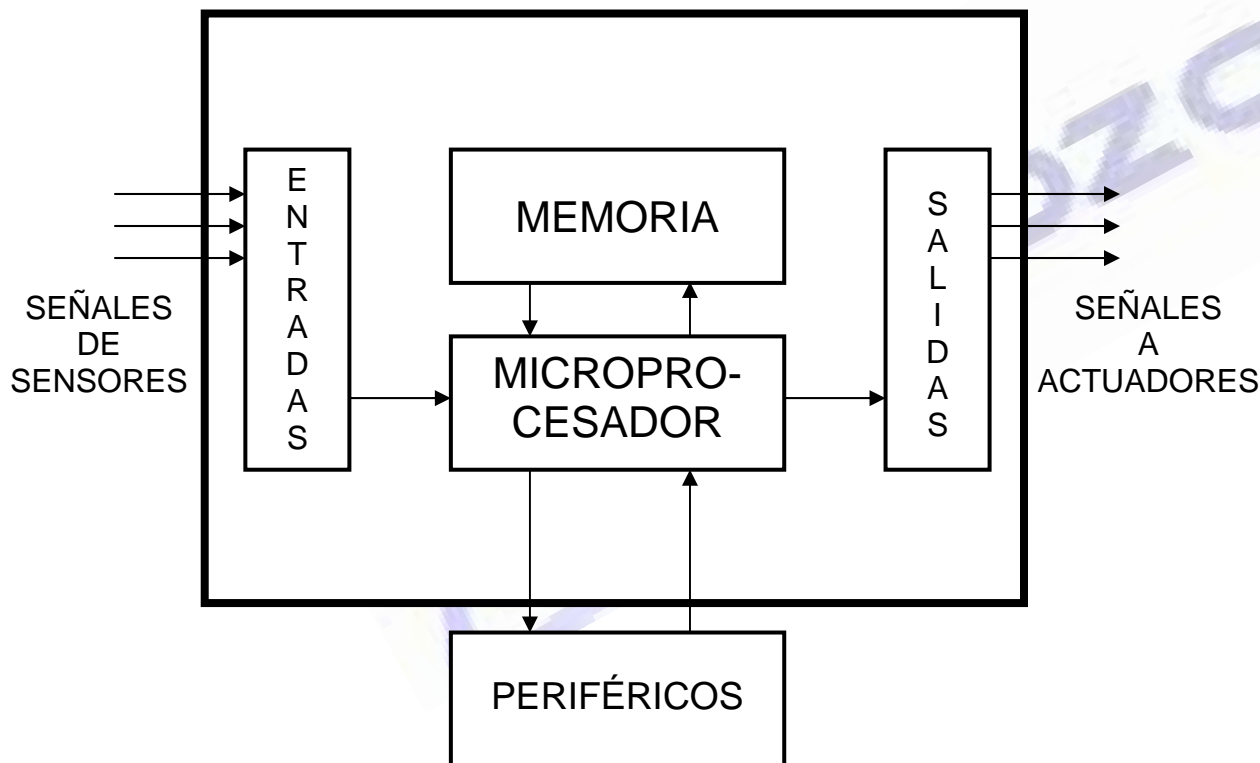
EN LOS MODULARES, LA F.D.A. ES UNO DE LOS MÓDULOS QUE FORMAN PARTE DEL EQUIPO EN EL RACK.

LOS AUTÓMATAS QUE SE CONECTAN DIRECTAMENTE A LA RED, EN SU FUENTE DE ALIMENTACIÓN LLEVAN INCORPORADA UNA SALIDA DE 24 V_{cc}, QUE UTILIZAREMOS PARA “ALIMENTAR LAS ENTRADAS”.

YA VEREMOS LO QUE SIGNIFICA “ALIMENTAR LAS ENTRADAS” CUANDO VEAMOS EL CABLEADO DEL AUTÓMATA.

C.P.U. UNIDAD CENTRAL DE PROCESO

EN LA C.P.U. TENEMOS PRINCIPALMETE EL **MICROPROCESADOR** Y LA **MEMORIA**.



EL **MICROPROCESADOR** ES EL “CEREBRO” DEL SISTEMA Y SE ENCARGA DE PROCESAR EL PROGRAMA QUE LE PONGAMOS.

LA **MEMORIA** SIRVE PARA ALMACENAR EL PROGRAMA DE USUARIO Y APOYO A LA GESTIÓN DEL MICROPROCESADOR.

A RASGOS GENERALES HAY DOS TIPOS DE MEMORIAS: DE TIPO **RAM** Y DE TIPO **ROM**.

LA DIFERENCIA FUNDAMENTAL ENTRE ELLAS ES QUE LA MEMORIA **RAM** MANTIENE LA INFORMACIÓN MIENTRAS TENGA ALIMENTACIÓN, DICHO DE OTRA FORMA, SI QUITAMOS LA ALIMENTACIÓN SE BORRA, MIENTRAS QUE EN LAS DE TIPO **ROM**, UNA VEZ GRABADAS, NO PIERDEN LA INFORMACIÓN AUNQUE SE LES quite LA ALIMENTACIÓN.

HACEMOS AQUÍ UN PEQUEÑO PARÉNTESIS PARA CITAR ALGUNOS TIPOS DE MEMORIAS:

TIPO DE MEMORIA	SISTEMA DE PROGRAMACIÓN	SISTEMA DE BORRADO	SI HAY CORTE DE TENSIÓN LA MEMORIA
RAM o memoria de lectura-escritura	ELÉCTRICA	ELÉCTRICO	SE PIERDE, ES VOLÁTIL
ROM o memoria de sólo lectura	Durante su proceso de fabricación	Es imposible su borrado	SE MANTIENE
PROM o memoria programable	ELÉCTRICA	Es imposible su borrado	SE MANTIENE
EPROM o memoria modificable	ELÉCTRICA	Por rayos UV	SE MANTIENE
EEPROM o memoria modificable	ELÉCTRICA	ELÉCTRICO	SE MANTIENE

Estáticas (biestables) y Dinámicas (condensadores)

PRINCIPALMENTE OMRON UTILIZA MEMORIA DE TIPO RAM PARA ALMACENAR EL PROGRAMA. ESTO NOS PUEDE LLEVAR A PENSAR QUE SI QUITAMOS LA ALIMENTACIÓN SE BORRARÁ EL PROGRAMA QUE TENEMOS INTRODUCIDO, CON EL CONSIGUIENTE DESASTRE. ESTO NO OCURRE ASÍ PORQUE LAS CPU'S LLEVAN INCORPORADA UNA PILA O BATERÍA PARA MANTENER EL PROGRAMA (DURA BASTANTES AÑOS).

HAY UN RELÉ ESPECIAL QUE SE PONE A ON CUANDO LA BATERÍA ESTÁ BAJA, LO QUE PODEMOS APROVECHAR PARA CAMBIARLA CUANDO NOS LO INDIQUE. PARA ELLO DISPONEMOS ADEMÁS DE UN CONDENSADOR QUE MANTENDRÁ EL PROGRAMA DURANTE UNOS SEGUNDOS (O ALGÚN MINUTO) PARA QUE PODAMOS HACER EL CAMBIO DE BATERÍA SIN QUE SE PIERDA EL PROGRAMA.

MEMORIA DEL PLC

LA MEMORIA DEL PLC SE ENCUENTRA DIVIDIDA EN VARIAS ÁREAS, CADA UNA DE ELLAS CON UN CONTENIDO Y CARACTERÍSTICAS DISTINTAS.

ÁREA DE PROGRAMA: RAM CON BATERÍA, EPROM O EEPROM

EN ESTA ÁREA SE ENCUENTRA ALMACENADO EL PROGRAMA DEL PLC (PROGRAMA DE USUARIO).

ÁREA DE DATOS: RAM MANTENIDA CON BATERÍA

SE USA PARA ALMACENAR VALORES O PARA OBTENER INFORMACIÓN SOBRE EL PLC. SEGÚN SUS FUNCIONES ESTÁ DIVIDIDA EN IR, SR, AR, HR, LR, DM, TR, TIM/CNT.

UNIDADES DE ENTRADA Y SALIDA

EN ELLAS CONECTAREMOS, COMO YA SE HA DICHO, LOS CAPTADORES DE INFORMACIÓN Y LOS ACTUADORES.

AUNQUE LAS VEREMOS CON DETALLE MÁS ADELANTE, ES CONVENIENTE COMENTAR QUE, GENERALMENTE, LOS MÓDULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS SON DE TIPO DIGITAL, ES DECIR, TODO O NADA.

LOS MÓDULOS DE SALIDAS MÁS EMPLEADOS SON LOS DE CONTACTO DE RELÉ, AUNQUE TAMBIÉN LOS HAY A TRIAC Y A TRANSISTOR.

OTRO TIPO DE MÓDULOS DE ENTRADAS/SALIDAS MUY UTILIZADOS SON LOS DE TIPO ANALÓGICO, QUE YA COMENTAREMOS.

MODOS DE FUNCIONAMIENTO

STOP-PROGRAM: EN ESTE ESTADO EL PLC TIENE INHIBIDAS LAS SALIDAS, ES DECIR, NO SE EJECUTA EL PROGRAMA. PODEMOS ESCRIBIR Y BORRAR INSTRUCCIONES. PODEMOS RECIBIR Y ENVIAR EL PROGRAMA A UN PERIFÉRICO (CONSOLA, ORDENADOR, ETC.).

MONITOR: EL PLC EJECUTA EL PROGRAMA QUE TIENE EN MEMORIA (LAS SALIDAS YA SE ACTIVAN Y DESATIVAN EN FUNCIÓN DEL PROGRAMA). EN ESTE ESTADO PODEMOS CAMBIAR VALORES DE TEMPORIZADORES Y CONTADORES, Y FORZAR RELÉS A SET O A RESET.

RUN: EL PLC EJECUTA EL PROGRAMA QUE TIENE EN MEMORIA, PERO NO PODEMOS CAMBIAR VALORES DE TEMPORIZADORES Y CONTADORES, NI FORZAR A SET O A RESET.

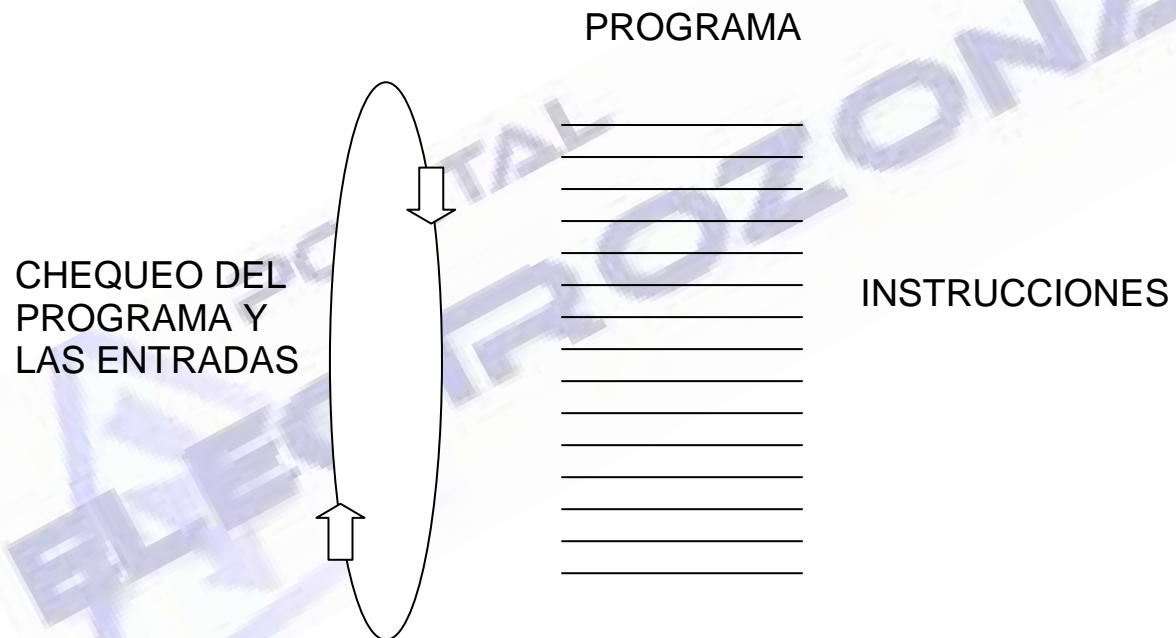
EL CAMBIO DE MODO DE FUNCIONAMIENTO LO PODEMOS HACER DESDE UN DISPOSITIVO DE PROGRAMACIÓN (CONSOLA O PC).

CUANDO EL AUTÓMATA ESTÁ EN MONITOR O EN RUN SE ESTÁ EJECUTANDO EL PROGRAMA Y PODEMOS DEFINIR LO QUE SE LLAMA “**CICLO DE SCAN**”

LLAMAMOS **CICLO DE SCAN** AL CONJUNTO DE TAREAS QUE EL AUTÓMATA LLEVA A CABO CUANDO ESTÁ CONTROLANDO UN PROCESO.

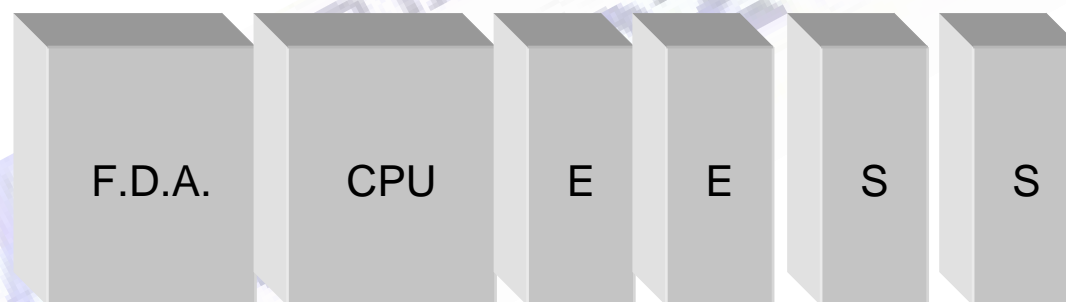
- TAREAS COMUNES DE SUPERVISIÓN GENERAL (VERIFICA LA MEMORIA Y LOS BUSES DE ENTRADAS/SALIDAS)
- ACEPTACIÓN DE ENTRADAS Y ACTUACIÓN DE SALIDAS (LEE LAS ENTRADAS Y ACTIVA O DESACTIVA LAS SALIDAS)
- EJECUCIÓN DE LAS INSTRUCCIONES (EJECUTA EL PROGRAMA)
- SERVICIO A PERIFÉRICOS (GESTIÓN DE LA CONSOLA DE PROGRAMACIÓN Y PUERTO RS-232)

A EFECTOS PRÁCTICOS PODEMOS DECIR QUE EL **CICLO DE SCAN** ES EL TIEMPO QUE EL AUTÓMATA TARDA EN LEER EL PROGRAMA.



INICIACIÓN A LA PROGRAMACIÓN

SUPONGAMOS QUE TENEMOS UN AUTÓMATA CON DOS MÓDULOS DE ENTRADA Y DOS DE SALIDA, COMO EN LA FIGURA:



CADA MÓDULO DE ENTRADAS O SALIDAS ESTÁ FORMADO POR 16 PUNTOS, RELÉS, BITS, TORNILLOS, O COMO QUERAMOS LLAMARLO (DE MOMENTO).

¿CÓMO PODEMOS DISTINGUIR LOS “TORNILLOS” QUE OCUPAN EL MISMO LUGAR DE CADA UNO DE LOS MÓDULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS?

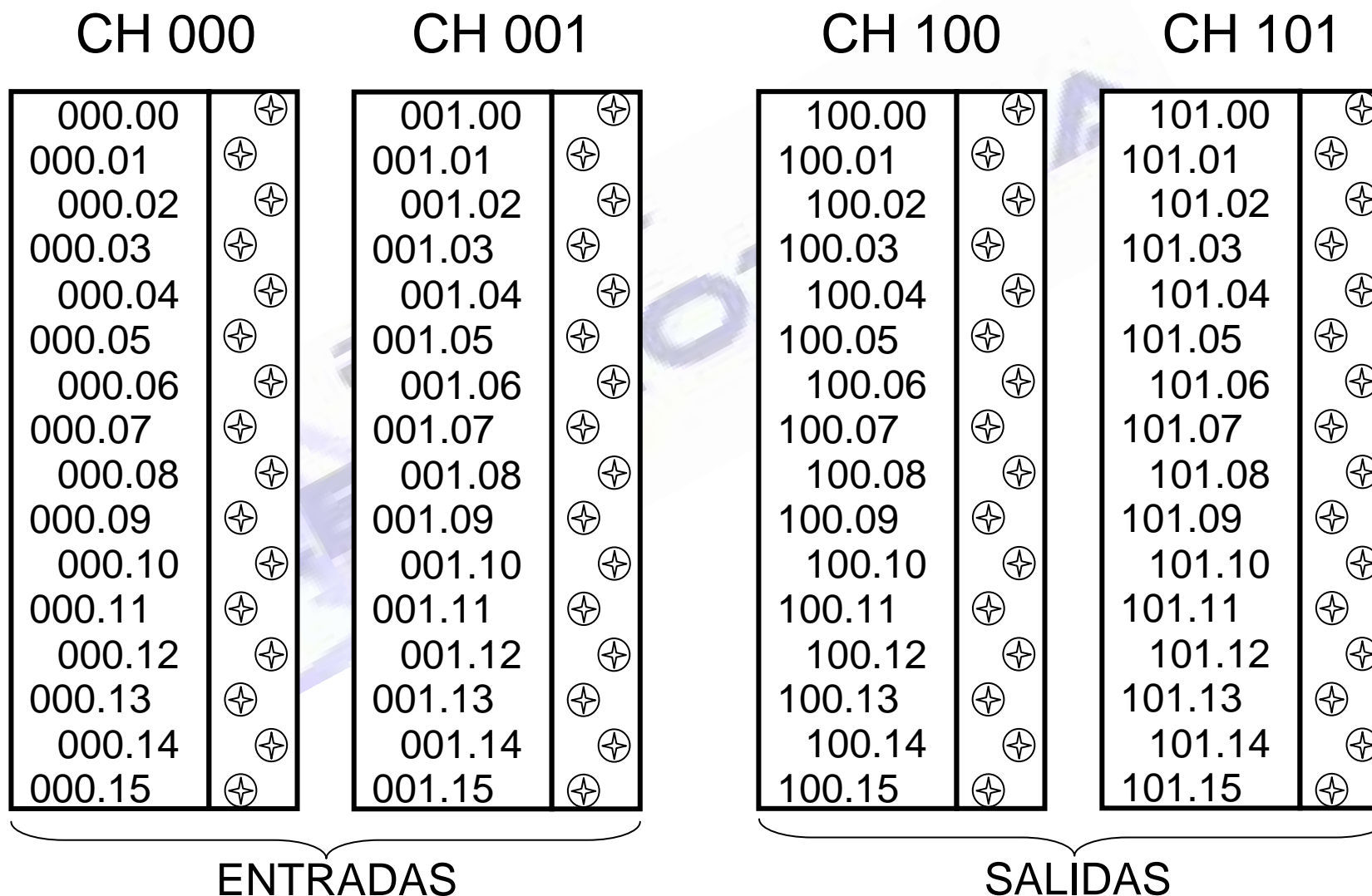
OMRON ASIGNA A CADA MÓDULO UN NÚMERO. ESTA NUMERACIÓN PUEDE VARIAR DEPENDIENDO DEL MODELO DE AUTÓMATA QUE TENGAMOS.

EN EL CASO DEL **CQM1-H**, LOS MÓDULOS O **CANALES** DE ENTRADA EMPIEZAN EN EL NÚMERO **000**, EL SIGUIENTE SERÁ EL **001**, EL SIGUIENTE EL **002**, Y ASÍ SUCESIVAMENTE.

LOS CANALES DE SALIDA COMIENZAN POR EL **100**, SIENDO EL SIGUIENTE EL **101**, Y ASÍ SUCESIVAMENTE.

SI NO SABEMOS LA NUMERACIÓN DE LOS CANALES DE UN AUTÓMATA, LA PODEMOS CONSULTAR EN EL MANUAL DE PROGRAMACIÓN.

POR LO TANTO EN NUESTRA CONFIGURACIÓN TENDREMOS LOS SIGUIENTES CANALES Y RELÉS:



ASÍ, POR EJEMPLO, EL RELÉ NÚMERO **03** DE CADA UNO DE LOS MÓDULOS SE DISTINGUE DE LOS DEMÁS POR EL NÚMERO DE CANAL DONDE ESTÁ SITUADO:

000.03**001.03****100.03****101.03**

POR LO QUE TODOS Y CADA UNO DE LOS RELÉS DEL AUTÓMATA TIENEN UNA NUMERACIÓN DISTINTA Y ESTÁN PERFECTAMENTE IDENTIFICADOS SEGÚN AL CANAL QUE PERTENECEN.

BIEN, AHORA VAMOS A DERROCHAR. VAMOS A ENCENDER UNA BOMBILLA CON UN AUTÓMATA, AUNQUE SEGUIMOS NECESITANDO EL INTERRUPTOR Y LA BOMBILLA.

PARA ENTENDER ESTO SE TIENE QUE TENER MUY CLARO LO QUE ES UN RELÉ Y SU FUNCIONAMIENTO.

UN RELÉ ESTA FORMADO POR UNA BOBINA Y UNOS CONTACTOS, QUE PUEDEN SER ABIERTOS O CERRADOS.

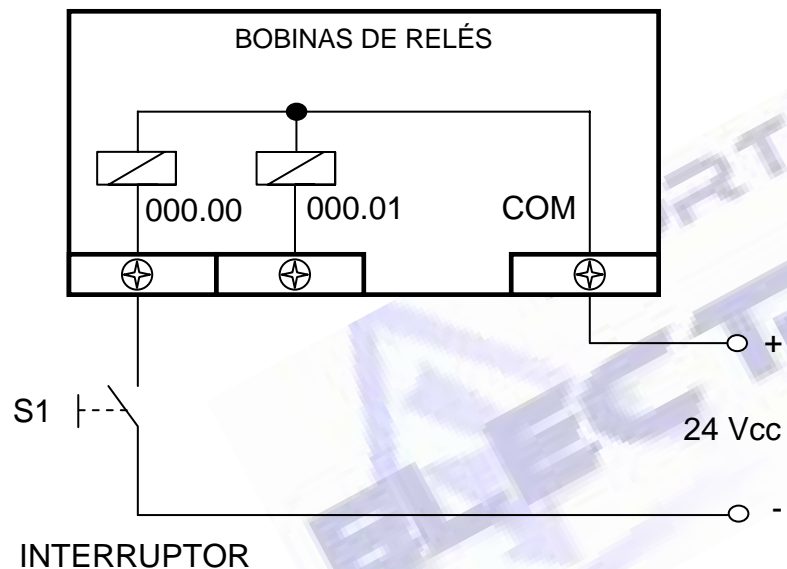
CUANDO LE DAMOS TENSIÓN A LA BOBINA LOS CONTACTOS CAMBIAN DE ESTADO, ES DECIR, LOS CONTACTOS ABIERTOS SE CIERRAN Y LOS CERRADOS SE ABREN.

CUANDO LE QUITAMOS TENSIÓN A LA BOBINA LOS CONTACTOS VUELVEN A SU POSICIÓN DE REPOSO.

CONEXIÓN DEL INTERRUPTOR EN LAS ENTRADAS

ENTRADAS

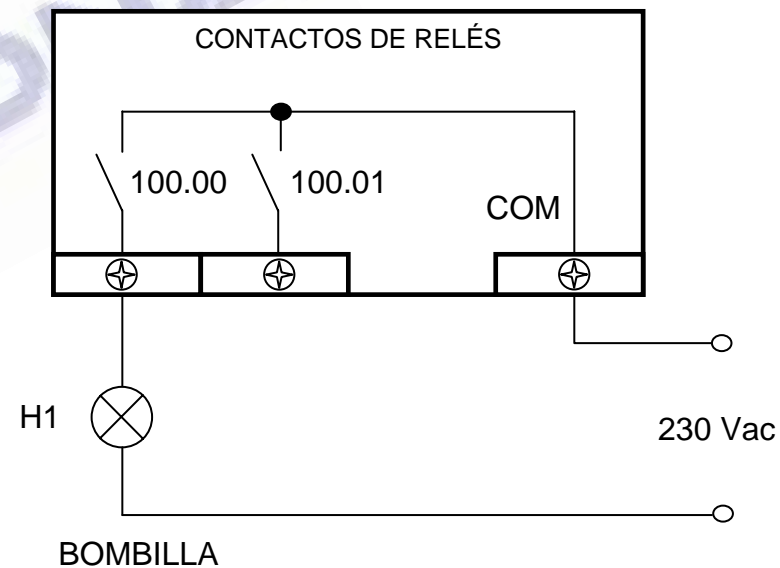
CH 000



CONEXIÓN DE LA BOMBILLA EN LAS SALIDAS

SALIDAS

CH 100



EN EL **MÓDULO DE ENTRADAS** TENEMOS CONECTADAS INTERNAMENTE UNAS BOBINAS DE RELÉS (ESTO REALMENTE NO ES ASÍ, PERO A EFECTOS PRÁCTICOS LO PODEMOS CONSIDERAR VÁLIDO PARA LA EXPLICACIÓN), NUMERADAS IGUAL QUE LA ENTRADA A LA QUE ESTÁN CONECTADAS.

ESTAS BOBINAS TIENEN UNOS CONTACTOS ABIERTOS Y CERRADOS QUE UTILIZAREMOS EN EL PROGRAMA.

EN EL **MÓDULO DE SALIDAS** TENEMOS UNOS CONTACTOS ABIERTOS DE RELÉS.

LAS BOBINAS DE ESTOS RELÉS SON LAS QUE USAMOS EN EL PROGRAMA DE USUARIO.

EN ESTAS CONDICIONES, ¿QUÉ OCURRE SI ACCIONAMOS EL INTERRUPTOR?

PUÉS NADA, PUESTO QUE PARA RELACIONAR LAS ENTRADAS CON LAS SALIDAS NECESITAMOS UN PROGRAMA.

VAMOS A VER AHORA COMO HACER ESTE PROGRAMA PARA PODER ENCENDER LA BOMBILLA CUANDO ACTUEMOS SOBRE EL INTERRUPTOR.

ELÉCTRICAMENTE, EL ESQUEMA CONVENCIONAL QUE USARÍAMOS PARA ENCENDER UNA BOMBILLA ES EL SIGUIENTE:



PUES BIEN, NUESTRO PROGRAMA TENDRÁ UN DIBUJO SIMILAR:



VAMOS A VER LA SECUENCIA QUE SE SIGUE PARA ENCENDER LA BOMBILLA:

- 1.- ACCIONAMOS EL INTERRUPTOR (LO CERRAMOS).
- 2.- AL CERRAR EL INTERRUPTOR SE DA TENSIÓN A LA BOBINA **000.00** DE LAS ENTRADAS.
- 3.- AL DAR TENSIÓN A LA BOBINA, SE CIERRA EL CONTACTO **000.00** DEL PROGRAMA.
- 4.- AL CERRARSE EL CONTACTO **000.00** SE ACTIVA LA BOBINA DEL RELÉ **100.00** DEL PROGRAMA.
- 5.- AL DARLE TENSIÓN A LA BOBINA **100.00** SE ACTIVA (SE CIERRA) EL CONTACTO **100.00** DEL MÓDULO DE SALIDAS.

6.- AL CERRARSE EL CONTACTO **100.00** SE ENCIENDE LA BOMBILLA.

INDICAR AHORA VOSOTROS EL PROCESO PASO A PASO QUE SE SIGUE PARA APAGAR LA BOMBILLA.

