



---

# Autómatas Programables Industriales (PLC's)

Departamento de Ingeniería Mecánica y Fabricación  
Tecnología Mecánica. ETSII. UPM



# Tabla de verdad



ENTRADAS				SALIDA
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>S</i>
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

MÉTODO 1

MÉTODO 2

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$$

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C}D$$

$$\bar{A}\bar{B}C\bar{D}$$

$$\bar{A}\bar{B}CD$$

$$\bar{A}B\bar{C}\bar{D}$$

$$\bar{A}B\bar{C}D$$

$$\bar{A}BC\bar{D}$$

$$\bar{A}BCD$$

$$A\bar{B}\bar{C}\bar{D}$$

$$A\bar{B}\bar{C}D$$

$$A\bar{B}C\bar{D}$$

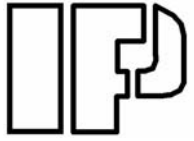
$$A\bar{B}CD$$

$$AB\bar{C}\bar{D}$$

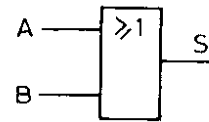
$$AB\bar{C}D$$

$$ABC\bar{D}$$

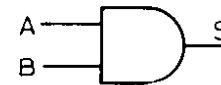
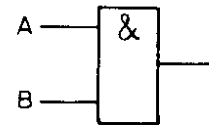
$$ABC D$$



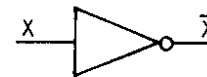
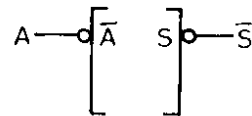
# Simbolos lógicos



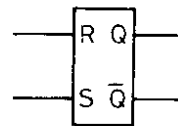
a) Función "O":  $S=A+B$



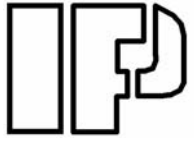
b) Función "Y":  $S=A \cdot B$



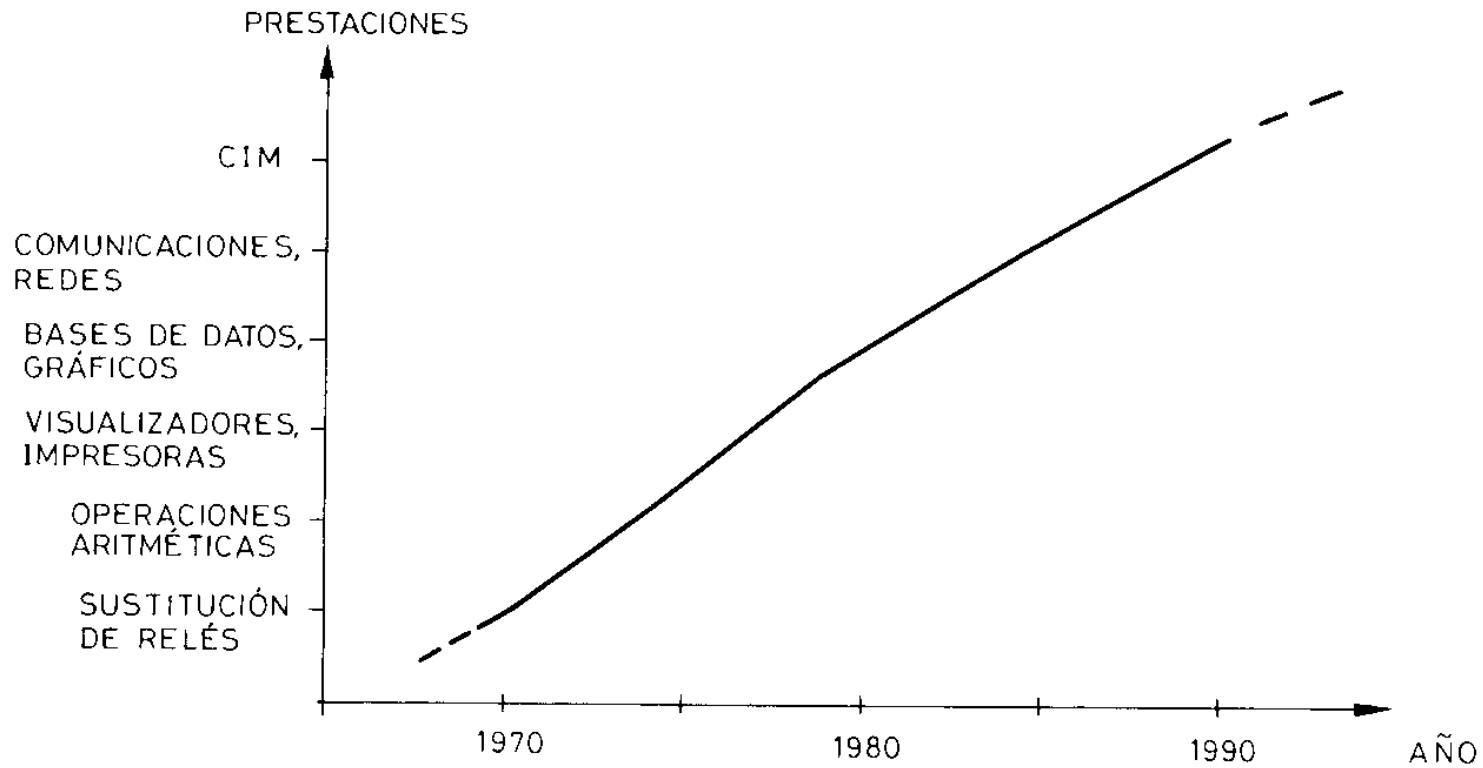
c) Función "NO" (en entradas o salidas)



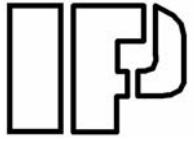
d) Bloque funcional "BIESTABLE R S"



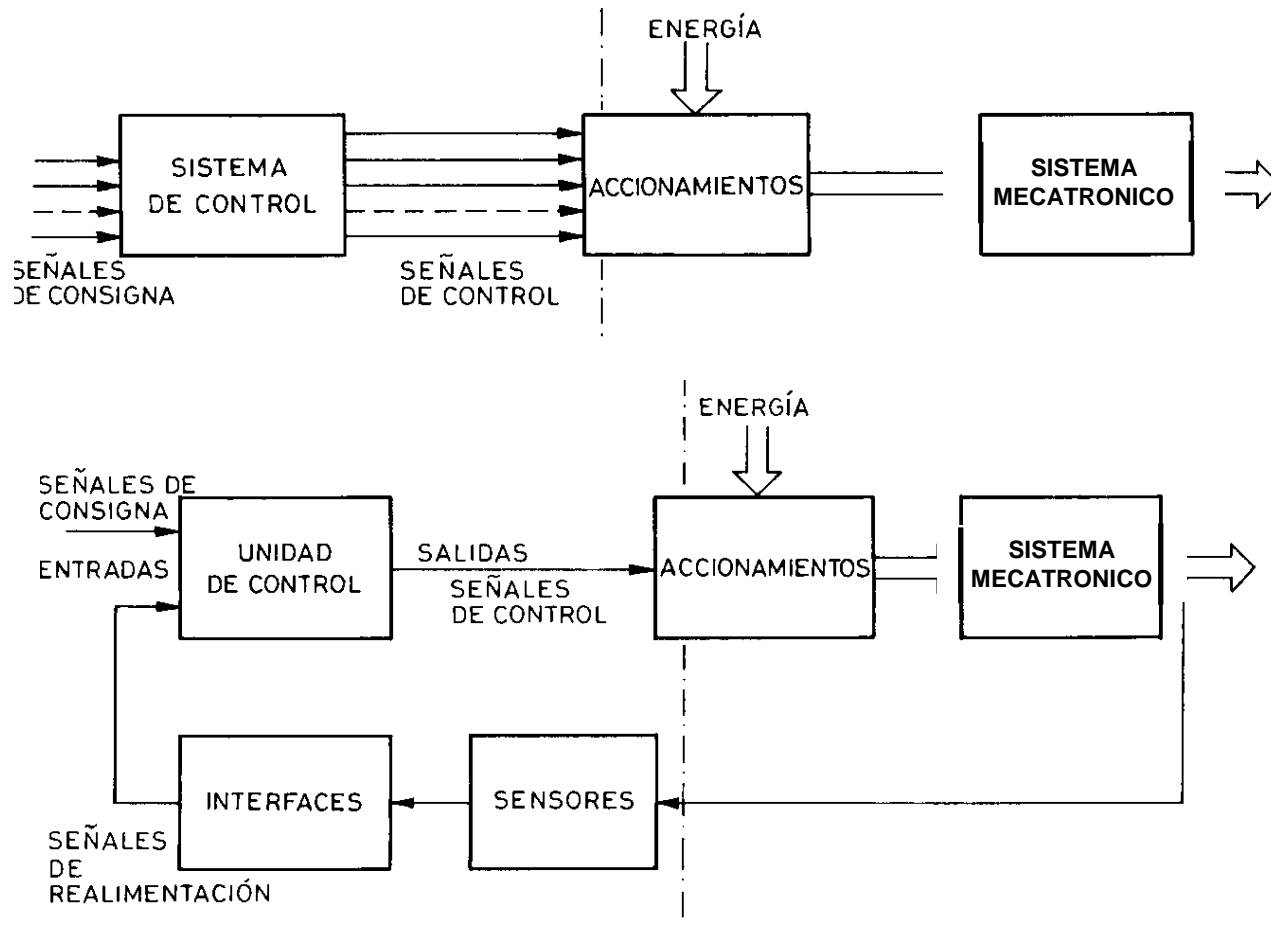
# Prestaciones





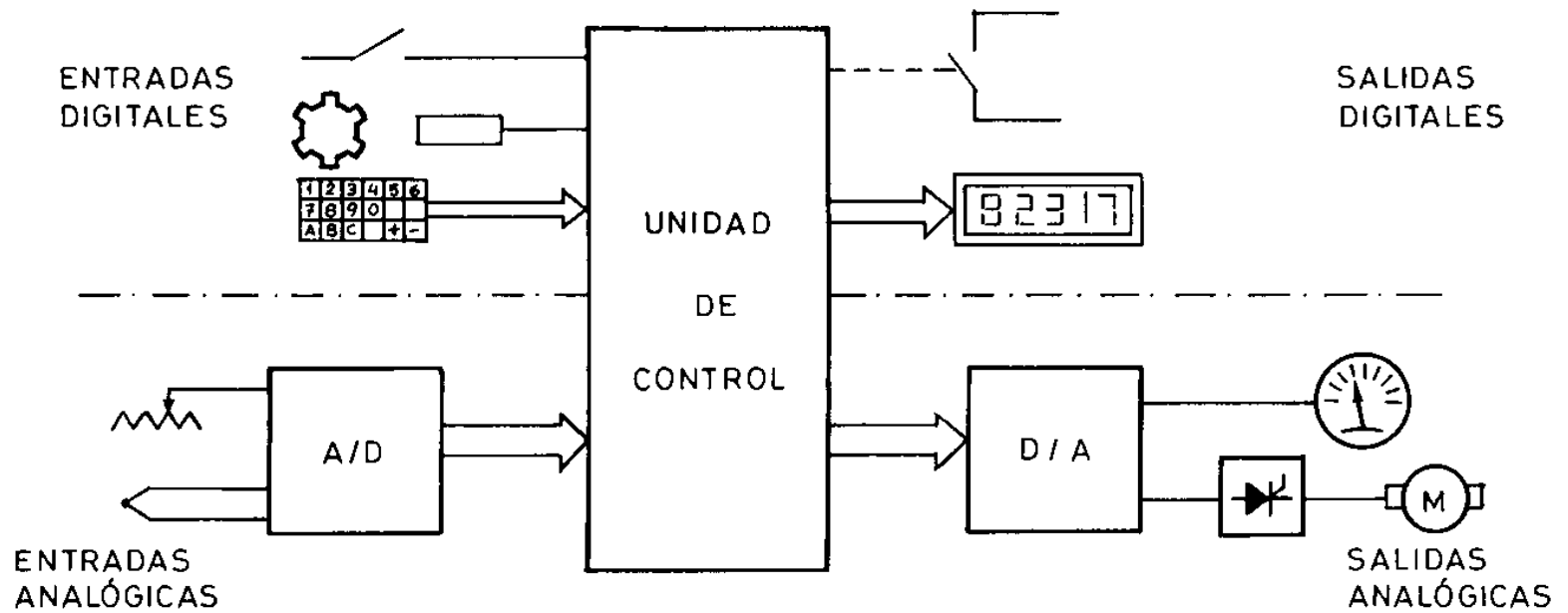


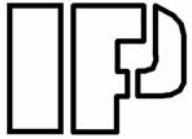
# Tipos de lazos





# Tipos de señales



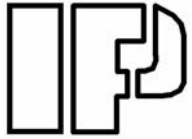


# Características



AUTÓMATAS	COMPACTOS	MODULARES	
		CPU ÚNICA	VARIAS CPU
NÚMERO DE CPU	1 Central	1 Central	1 Central + x Dedicadas
Nº ENTRADAS/SALIDAS	8 a 256	128 a 1024	> 1024
JUEGO INSTRUCCIONES	< 100	< 100	> 100
PASOS DE PROGRAMA	< 2000	< 2000	2000 a 40.000
UNIDADES EXPANSIÓN	Digitales + Analógicas	Digitales + Analógicas	Digitales + Analógicas + Reguladores
FUNCIÓN EN RED	Esclavo	Esclavo	Maestro o Esclavo

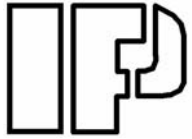




# Comparativa



CARACTERÍSTICA	AUTÓMATA ÚNICO	INTELIGENCIA DISTRIBUIDA
Capacidad de procesamiento	Buena	Óptima
Estructuración en bloques	Buena	Óptima
Facilidad de mantenimiento	Buena	Óptima
Almacenajes de mantenimiento	Altos	Menores
Disponibilidad del sistema frente a averías locales	Baja	Alta
Cableado	Grande	Reducido
Modularidad	Poca	Mucha
Coste de la instalación	Óptimo	Bueno
Posibilidades de modificación y ampliación	Buenas	Óptimas
Acceso a recursos compartidos	Rápido	Más lento
Rapidez de procesamiento	Buena	Óptima



# Modelos genéricos



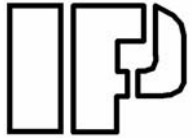
SISTEMAS AUTOMÁTICOS	PARTES	TIPOS	MODELO	VARIABLES	ÚTILES DE DISEÑO
SISTEMA DE CONTROL + ACCIONAMIENTOS + PLANTA	COMPONENTES O BLOQUES	TODO O NADA	2 ESTADOS	LÓGICAS TIPO BIT 1 o 0	FUNC. LÓGICAS GRAF CET
		ANALÓGICOS NUMÉRICOS	N.º FINITO DE ESTADOS	NUMÉRICAS TIPO REGISTRO (BINARIO, BCD, ASCII)	FUNC. LÓGICAS GRAF CET OP. ARIMÉTICAS TEXTOS F. TRANSFERENCIA TRANSF. LAPLACE TRANSF. Z



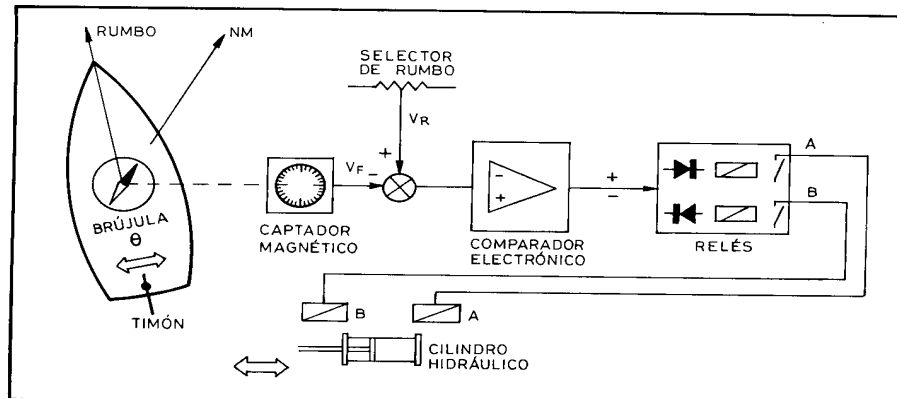
# Modelos y variables



COMPONENTE	VARIABLES LÓGICAS	VARIABLES NUMÉRICAS
	0 - Abierto 1 - Cerrado	$V = 0,1V$ $I = 5A$
	0 - Bobina sin tensión 1 - Bobina con tensión	$V = x x x x (V)$ $t_{on} = x x x x (s)$
	0 - A- 1 - A+	$P1 = x x x x (bar)$ $P2 = x x x x (bar)$
	0 - Paro 1 - Marcha	$n = x x x x (r.p.m.)$ $Mr = x x x x (m \cdot kg)$
	0 - Temperatura < X °C 1 - Temperatura > X °C	$T = x x x x (°C)$
	0 - Nivel < h 1 - Nivel > h	$Nivel = x x x x (m^3)$ $h = x x x x (m)$ $Q = x x x x (m^3/h)$
	0 - Caudal = 0 1 - Caudal > 0	



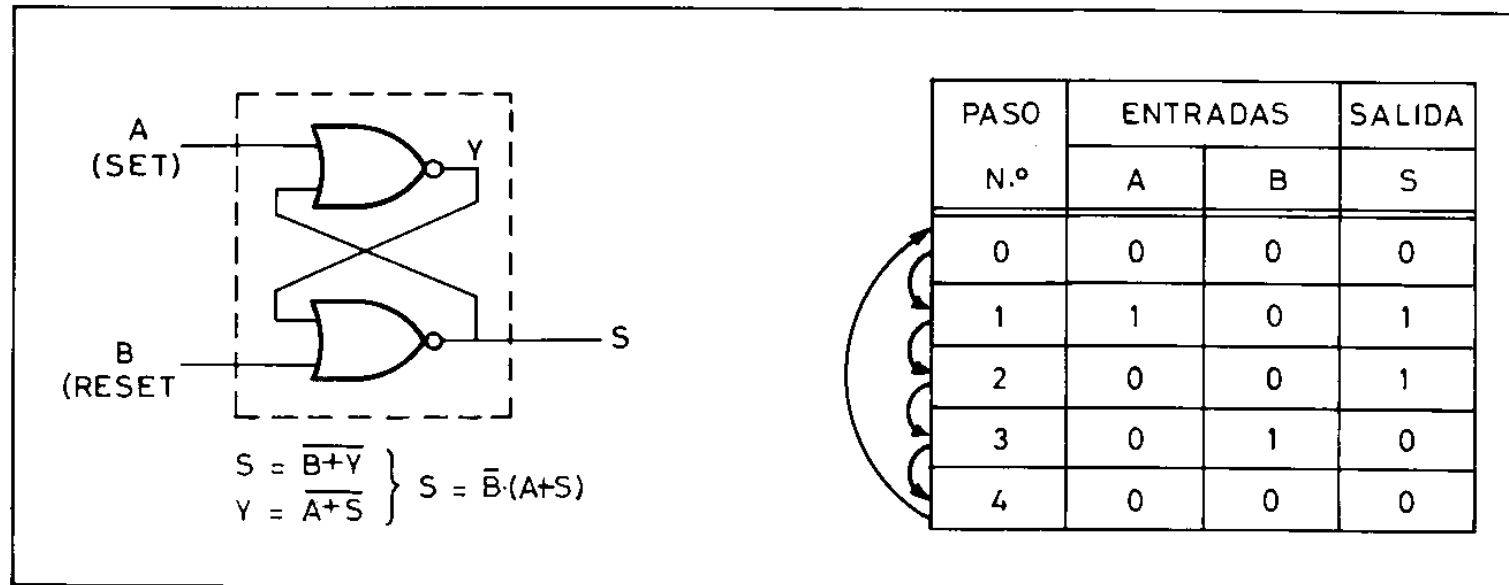
# Sistema de control

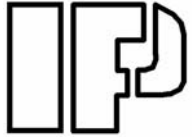


COMPONENTE	ENTRADA		SALIDA		MODELO	
	MAGNITUD	TIPO	MAGNITUD	TIPO	MAGNITUD	TIPO DE VARIABLES
BUQUE	Rumbo deseado	Analógico	Rumbo seguido	Analógico	$\alpha_1^o, \alpha_2^o$	NUMÉRICAS
CAPTADOR MAGNÉTICO	Orientación	Analógico	Tensión	Analógico	$\alpha_2^o, V_F$	NUMÉRICAS
SELECTOR DE RUMBO	Botón mando	Analógico	Tensión	Analógico	$\alpha_1, V_R$	NUMÉRICAS
COMPARADOR	$V_R, V_F$	Analógico	Tensión	Lógico	$V_R > V_F \quad 1$ $V_F > V_R \quad 0$	NUMÉRICAS-LÓGICAS
RELÉS	A	+V	Contacto	Lógico	Cerrado 1 Abierto 0	LÓGICAS
	B	-V	Contacto			
ELECTROVÁLVULAS	Tensión	Lógico	Presión	Lógico	Presión + Presión -	LÓGICAS
CILINDRO	Presión	Lógico	Desplazamiento	Analógico	Posición émbolo	LÓGICAS-NUMÉRICAS
TIMÓN	Posición	Analógico	Rumbo seguido	Analógico	$\theta, \alpha_2$	NUMÉRICAS



# Circuito secuencial





# Diferencias



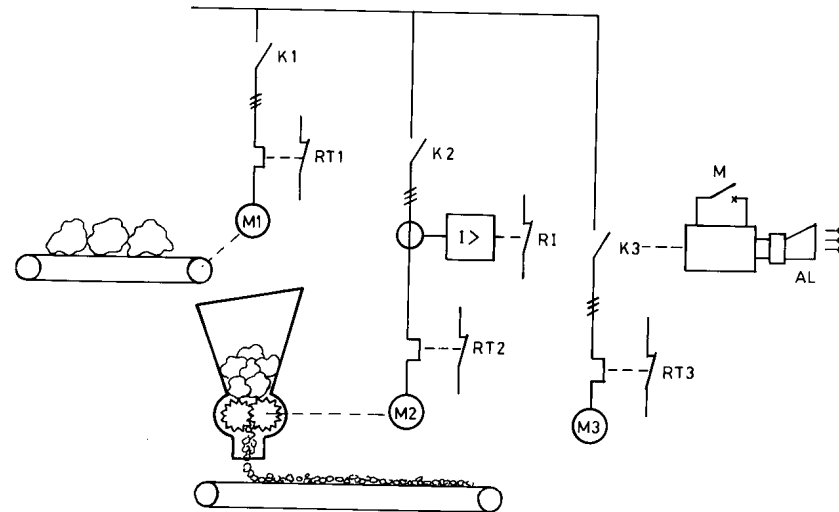
---

SISTEMAS LÓGICOS	VARIABLES BÁSICAS	OPERADORES	CARACTERÍSTICA ESENCIAL
COMBINACIONALES	ENTRADAS SALIDAS <del>INTERNAS-COMBINACIONALES</del>	Y, O, NO	Salidas independientes del estado inicial
SECUENCIALES	ENTRADAS SALIDAS INTERNAS COMBINACIONALES INTERNAS DE ESTADO	Y, O, NO SET, RESET	Salidas dependientes del estado inicial

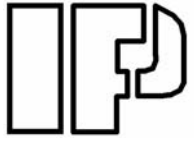
---



# Machacadora de áridos



ENTRADAS	SALIDAS	DESCRIPCIÓN
M		Interruptor de marcha
RT1		Relé térmico motor M1
RT2		Relé térmico motor M2
RT3		Relé térmico motor M3
R1		Relé sobrecarga M2
	K1	Contactador motor M1
	K2	Contactador motor M2
	K3	Contactador motor M3
	AL	Alarma



# Tablas y esquema lógico



ENTRADAS		SALIDA
M	RT3	K3
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

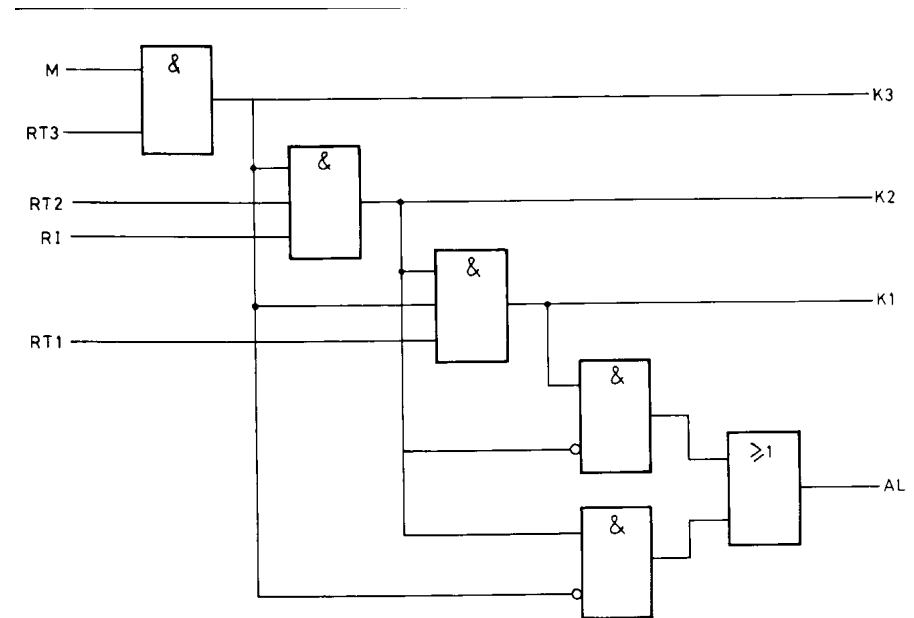
a) Mando motor M3

ENTRADAS			SALIDA
K3	RT2	RI	K2
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

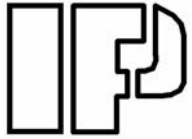
b) Mando motor M2

ENTRADAS			SALIDA
K3	K2	RT1	K1
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

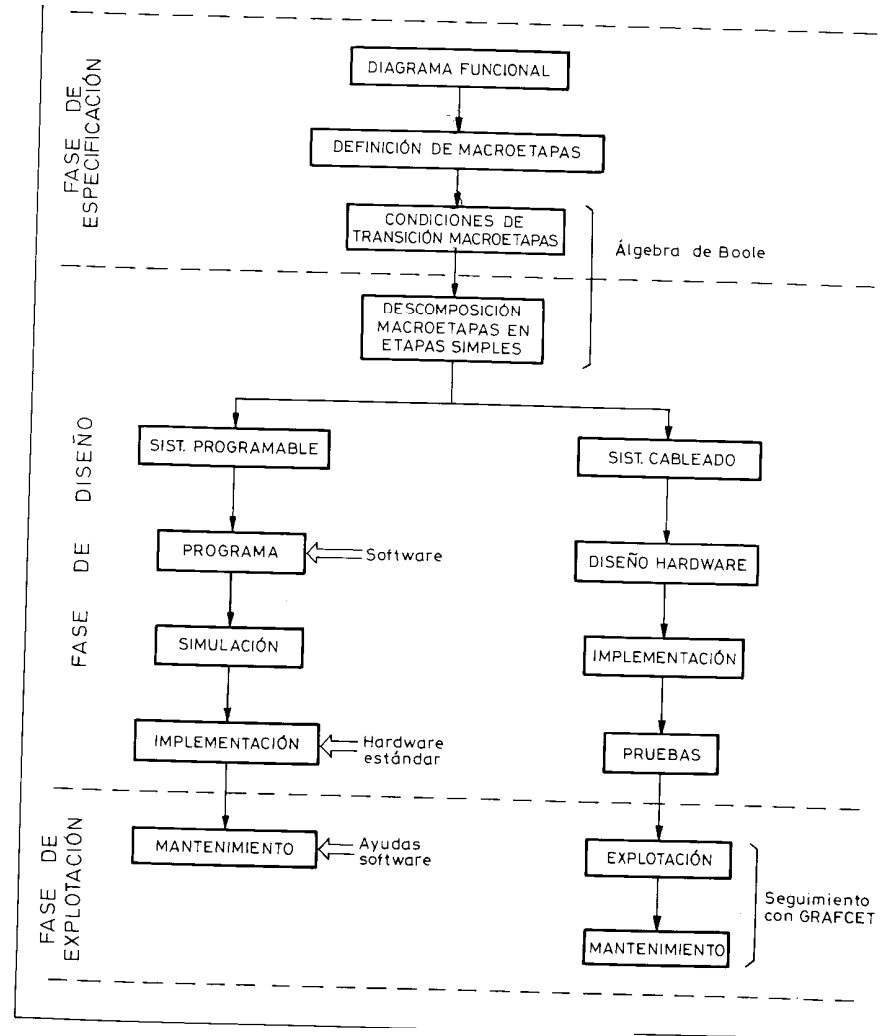
ENTRADAS			SALIDA
K1	K2	K3	AL
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0





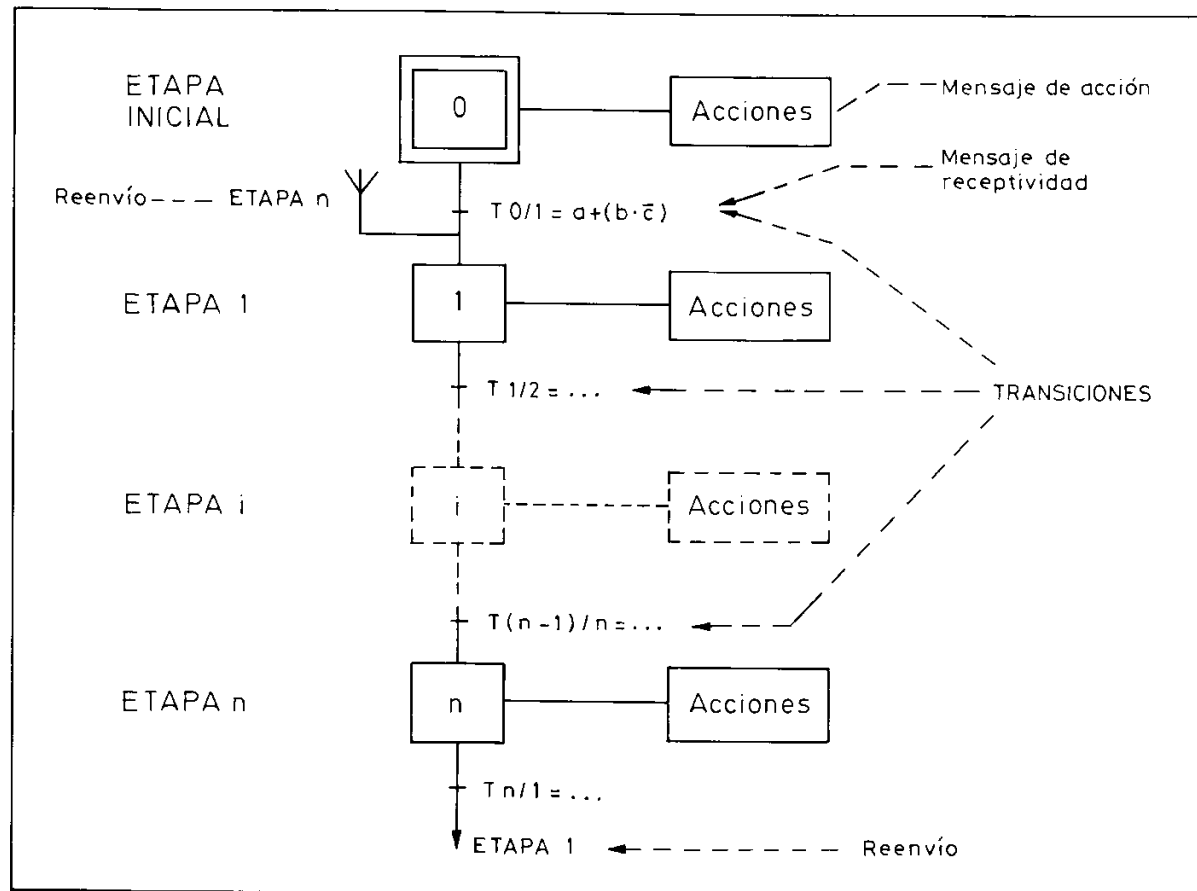


# GRAF CET



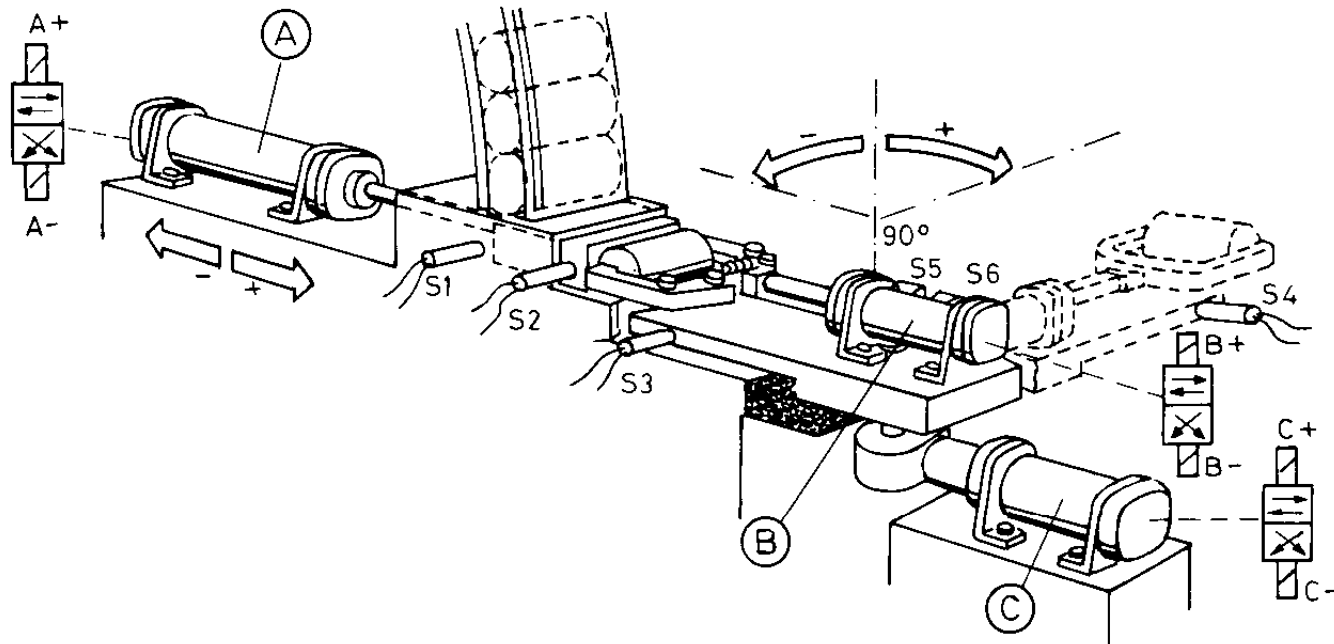


# Elementos gráficos



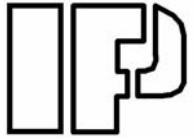


# Ejemplo de diseño

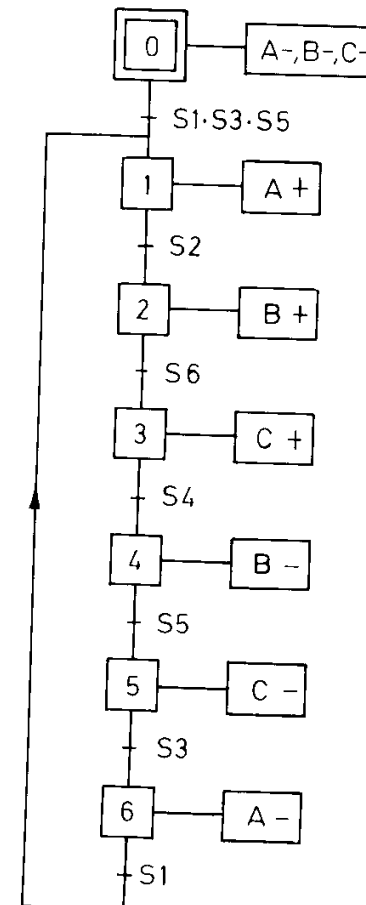
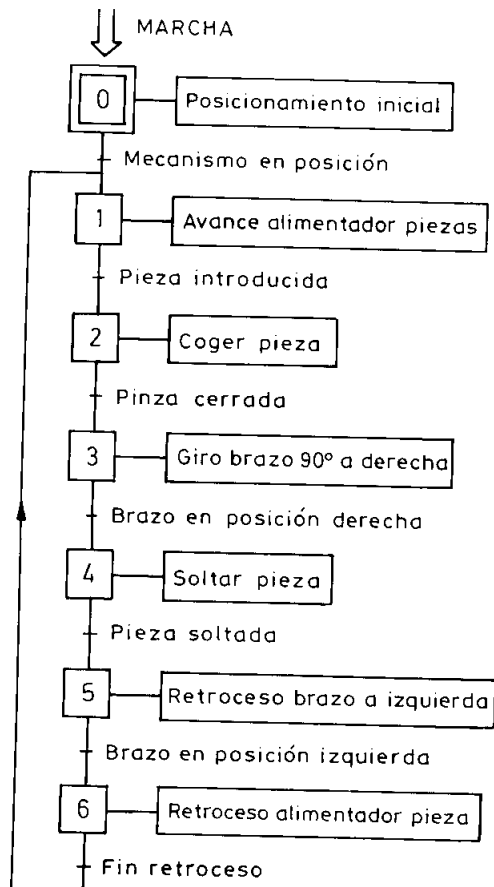


ACCIONES
A + Empuje alimentador
A - Retroceso alimentador
B + Cierre pinza
B - Apertura pinza
C + Giro brazo a derecha
C - Giro brazo a izquierda

RECEPTIVIDADES
S1 - Final retroceso alimentador
S2 - Final avance alimentador
S3 - Brazo en posición izquierda
S4 - Brazo en posición derecha
S5 - Pinza abierta
S6 - Pinza cerrada



# GRAFNET





# Esquema lógico

