

Plan de contingencia Pedagógica Para 6to Año  
Incluye Bibliografía y Ejercicios de Repaso



Instrucciones: Leer el material y luego tratar de resolver los ejercicios. Ante cualquier duda consultar al siguiente mail:  
[hugowojczys@yahoo.com.ar](mailto:hugowojczys@yahoo.com.ar)

# Lógica en el PLC

## TEMAS DEL CAPÍTULO 4

---

### 4.1 Operaciones Lógicas Básicas

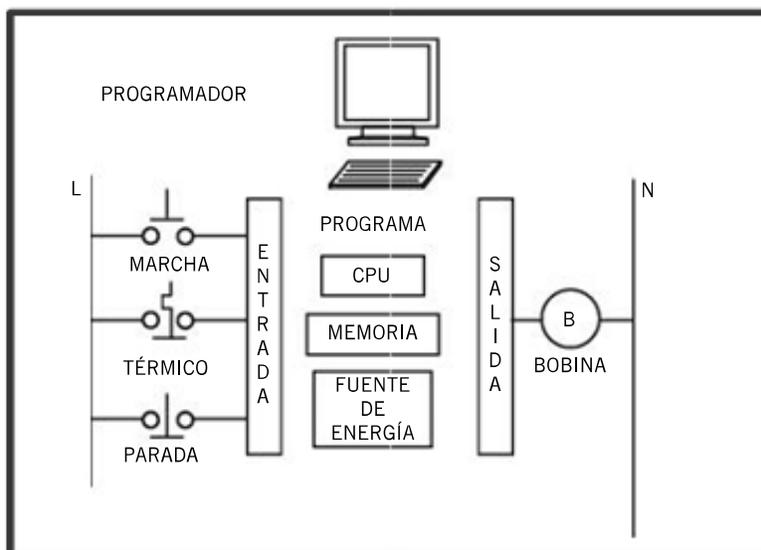
43

El PLC, como su nombre lo indica sigue una lógica en su funcionamiento. La programación está basada en operaciones lógicas y sencillas de realizar, aun por personas no expertas en lenguajes de programación.



## 4.1 Operaciones Lógicas Básicas

### Programas en los PLCs



### Programas en los PLCs

En la actualidad, el software de programación suele instalarse en el disco duro de una computadora portátil, permitiendo con esto la facilidad de su transporte y su uso en diferentes aplicaciones.

El software de programación se adquiere y se instala siguiendo el procedimiento indicado por el fabricante, que generalmente requiere de alguna llave de acceso.

### Operaciones básicas

#### Operaciones básicas con bloques funcionales

Todas las combinaciones posibles de las condiciones pueden ser representadas en una tabla, la cual se conoce como **Tabla de Verdad**.

#### ¿Por qué debemos tomar decisiones lógicas?

Al igual que en la vida cotidiana, la operación de cualquier maquinaria depende de condiciones de operación y seguridad que permiten mantener la producción sin riesgo para el personal y para la maquinaria misma; así como asegurarse que en procesos continuos, se realicen en la secuencia que aseguren que el producto es manufacturado en tiempo y calidad.

#### EJEMPLO

En la vida cotidiana tomamos decisiones, como las que se presentan en el caso de conducir un auto.

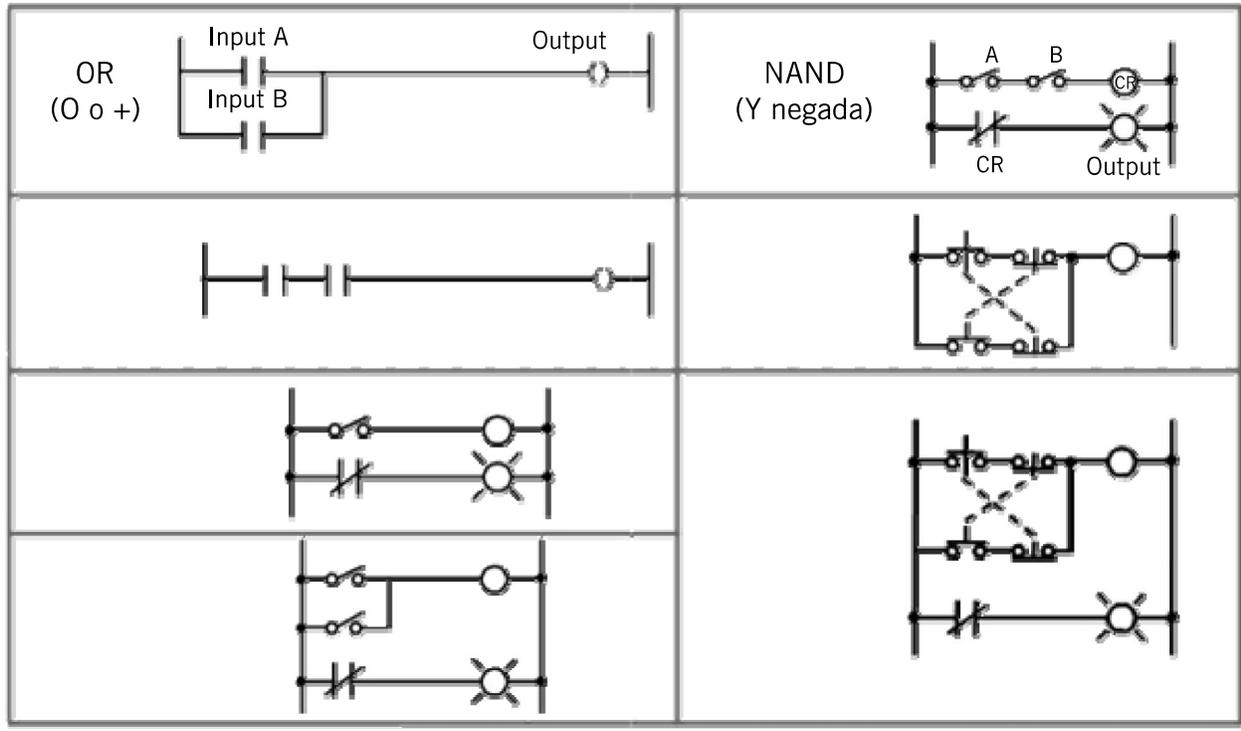
Si el conductor ve durante su marcha un obstáculo o un semáforo en rojo, detiene el vehículo. Cada una de estas condiciones son variables a dos estados, esto es semáforo en rojo o no en rojo, obstáculo presente o no presente.

Operación	Descripción	Ecuación	Símbolo Tradicional	Símbolo ANSI/IEEE	Tabla de verdad															
OR (O o +)	Para que el resultado sea verdadero, es necesario que cualquier entrada sea verdadera.	$Y = A + B$			<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Output</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	Output	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	Output																		
0	0	0																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	1																		
AND (Y o x)	Para que el resultado sea verdadero, es necesario que todas las entradas sean verdaderas.	$Y = A \times B$			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Input A</th> <th>Input B</th> <th>Output</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Input A	Input B	Output	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
Input A	Input B	Output																		
0	0	0																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	1																		
NOT (no)	Para que el resultado sea 1, es necesario que toda la entrada sea 0.	$Y = \bar{A}$			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Input</th> <th>Output</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Input	Output	0	1	1	0									
Input	Output																			
0	1																			
1	0																			
NOR (O negada)	Para que el resultado sea verdadero, es invertido de la operación OR.	$Y = \overline{A + B}$			<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Output</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	Output	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
A	B	Output																		
0	0	1																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	0																		
NAND (Y negada)	Para que el resultado sea verdadero, es invertido de la operación Y.	$Y = A \times B$			<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Output</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	Output	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	Output																		
0	0	1																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	0																		
XOR (O exclusiva)	Combinación de las operaciones AND, OR y NOT: la salida será verdadera si las entradas son diferentes.	$Y = A \oplus B$			<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Output</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	Output	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	Output																		
0	0	0																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	0																		
XOR (O exclusiva invertida)	Combinación de las operaciones AND, OR y NOT: la salida será verdadera si las entradas son diferentes.	$Y = A \oplus B$			<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Output</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	Output	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	Output																		
0	0	0																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	0																		



EJEMPLO

A continuación se presentarán algunos ejemplos de las operaciones previamente desarrolladas.

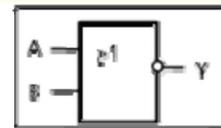


ACTIVIDAD 6.

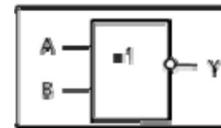


Una con flechas cada uno de los símbolos ANSI con la operación correspondiente.

NOT



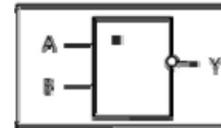
NAND



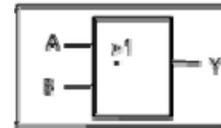
XOR



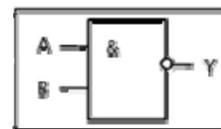
OR



NOR



XNOR



## 4.2 Contactos, Cortos, Bobinas y Multivibradores

### Contactos

El contacto de relé es el elemento básico de programación. Puede referirse a una bobina lógica (Ox) o a una entrada discreta (Ix). Hay 4 tipos de contactos:

Normalmente Abierto	Permite el paso de energía cuando referidas a él están en ON.	
Normalmente Cerrado	Permite el paso de energía cuando referidas a él están en OFF	
Transicional Positivo	Permite el paso de energía sólo por un scan, cuando ocurre una transición de OFF a ON.	
Transicional Negativo	Permite el paso de la energía sólo por un scan, cuando ocurre una transición de ON a OFF.	

### Cortos horizontales y verticales

Los cortos son simplemente líneas rectas de conexión entre contactos y/o bloques de función.

Corto Vertical	Conecta contactos o bloques de función ubicados uno encima del otro, en una columna de la red. Un corto vertical no consume memoria del usuario.
Normalmente Cerrado	Se utilizan en combinación con los verticales para expandir la lógica dentro de la red sin romper el flujo de energía.

## Bobinas

Las bobinas se utilizan para activar la lógica dentro del programa del usuario y/o para controlar una salida discreta. Cuando una bobina no activa una salida se le denomina interna y, en ese caso, tiene el propósito de seguir la secuencia o lógica.

Las bobinas se pueden representar de dos maneras:



Las bobinas se encienden cuando se les aplica energía y se apagan cuando se les retira la energía.

Una bobina tiene un valor de salida discreto representado por un número de referencia Ox. Como los valores de salida son actualizados en la RAM estática por la CPU del controlador, una bobina puede usarse internamente en el programa lógico o externamente, a través del traffic cop, en un módulo de salida discreta. Existen 2 tipos de bobinas:

- Bobina normal.
- Bobina retenida.

Si una bobina retenida ha estado energizada en el momento en que se ha caído la alimentación del controlador, tomará ese mismo estado por un scan una vez que la alimentación haya sido reestablecida.

Cada red puede contener un máximo de 7 bobinas. Cada número de referencia Ox puede utilizarse como bobina sólo una vez, pero puede utilizarse para referenciar a más de un contacto.

## Puentes verticales y horizontales

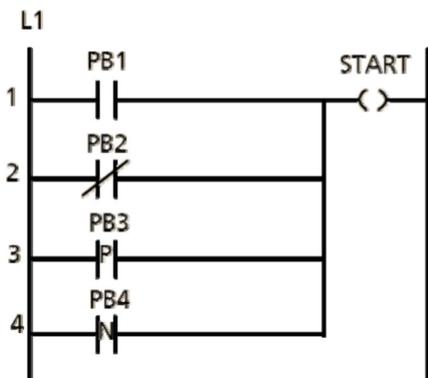
Los puentes verticales y horizontales son simplemente conexiones mediante una línea recta entre elementos lógicos y/o instrucciones en un diagrama escalera. Estos se muestran en la figura:



## EJEMPLO



Uso de contactos, bobinas y puentes:



En este caso se tienen cuatro contactos (de diferente tipo cada uno). Éstos contactos están relacionados con entradas discretas. Además se tiene una bobina que representa una salida discreta.

Todos los contactos se encuentran unidos a la bobina mediante puentes verticales y/o horizontales. La bobina se energizará cuando se cumpla una de las siguientes condiciones:

1. La entrada discreta PB1 se encuentre energizada.
2. La entrada discreta PB2 se encuentre desenergizada.
3. La entrada discreta PB3 registre un cambio de desenergizada
4. La entrada discreta PB4 registre un cambio de energizada a desenergizada

### Capacidad de Habilitación/Inhabilitación

A través del software del panel de programación (o una PC compatible con IBM), usted puede inhabilitar (DISABLE) una bobina lógica o una entrada discreta dentro del programa lógico.

La condición de inhabilitación provocará que el elemento de campo de la entrada no tenga control sobre la 1x (bobina discreta) que le fue asignada, y que la lógica no tenga control sobre el valor inhabilitado de salida 0x (bobina lógica).

### IMPORTANTE



El interruptor Protección de Memoria debe estar en OFF antes de inhabilitar (o habilitar) una bobina o entrada discreta.

### Forzado de Discretos en ON y OFF

El software de programación provee también la posibilidad de forzar ON y forzar OFF una variable discreta. Cuando una bobina o una entrada discreta han sido inhabilitadas, la manera de cambiar su estado de OFF a ON es con FORCE ON y la única forma de cambiarlo de ON a OFF es con FORCE OFF. Cuando una bobina o una entrada discreta están habilitadas (ENABLE), no pueden ser forzadas en ON/OFF.

## Multivibrador

Un multivibrador es un circuito oscilador capaz de generar una onda cuadrada:

Multivibrador	Monoestable	El monoestable es un circuito multivibrador que realiza una función secuencial que, al recibir una excitación exterior, cambia de estado y se mantiene en él durante un período que viene determinado por una constante de tiempo. Transcurrido dicho período de tiempo, <b>la salida del monoestable vuelve a su estado original.</b>
	Biestable	El biestable, también llamado báscula (flip-flop en inglés), es un multivibrador capaz de <b>permanecer en un estado determinado o en el contrario durante un tiempo indefinido.</b> Esta característica es ampliamente utilizada en electrónica digital para memorizar información. El paso de un estado a otro se realiza variando sus entradas.
	Astable	El astable es un multivibrador que no tiene ningún estado estable, lo que significa que <b>posee dos estados "cuasi-estables" entre los que conmuta, permaneciendo en cada uno de ellos un tiempo determinado.</b> La frecuencia de conmutación depende, en general, de la carga y descarga de condensadores. Entre sus múltiples aplicaciones se cuentan la generación de ondas periódicas (generador de reloj) y de trenes de impulsos.
	Schmitt Trigger	Un Schmitt Trigger <b>cambia su estado de salida cuando la tensión en su entrada sobrepasa determinado nivel. La salida no vuelve a cambiar cuando baja el voltaje de la entrada, sino que el nivel de tensión que determina el cambio es otro distinto, más bajo que el primero.</b> A este efecto se conoce como <b>ciclo de histéresis.</b> Ésta es la principal diferencia con un comparador normal, que es un simple amplificador operacional sin realimentación, y que su salida depende únicamente de la entrada mayor.

### ACTIVIDAD 7.

Marque la opción correcta.



- 1 Un contacto normalmente abierto permitirá que la bobina se energice cuando:
  - Él esté energizado.
  - Él esté desenergizado.
- 2 Un trancional negativo energizará la bobina cuando:
  - Pasé de estar energizado a desenergizado.
  - Páse de estar desenergizado a energizado.
- 3 Una bobina que soluciona la secuencia o lógica es:
  - Externa.
  - Interna.
- 4 Una entrada discreta o una bobina lógica
  - Puede ser habilitada o inhabilitada.
  - No puede ser habilitada o inhabilitada.
- 5 Los multivibradores generan ondas
  - Sinusoidales
  - Cuadradas