



**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA y ELECTRICA**  
XALAPA, VER.



LABORATORIO DE AUTOMATIZACION INDUSTRIAL  
INGENIERÍA ELECTRICA  
TÓPICOS SELECTOS I DE CONTROL

NOMBRE: \_\_\_\_\_ MATRICULA: \_\_\_\_\_.

BLOQUE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_.

## **PRACTICA N° 7**

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

### **SIMBOLOGÍA Y TEORÍA DE LA ELECTRONEUMÁTICA**

Correspondiente a la sección 3.1, 3.2 y 3.3 de la Unidad No. 3 de la experiencia educativa Tópicos Selectos I de Control.

**OBJETIVO:** comprender el funcionamiento de los dispositivos electroneumáticos del laboratorio de Instalaciones Mecánicas así como su simbología.

**EXPOSICIÓN:** Las exigencias de calidad del mundo globalizado han hecho que todos los procesos de producción y manufactura necesiten ser más precisos, es por eso que hoy en día los sistemas de automatización forman parte esencial en las fábricas. La principal característica de los sistemas automatizados es que ellos llevan a cabo la decisión; La inteligencia que realiza las acciones de fabricación no es realizada por el ser humano.

La realización tecnológica de esa inteligencia ha adoptado diferentes formas o implementaciones a lo largo de la historia industrial. Desde automatismos puramente mecánicos, hasta los autómatas programables actuales.

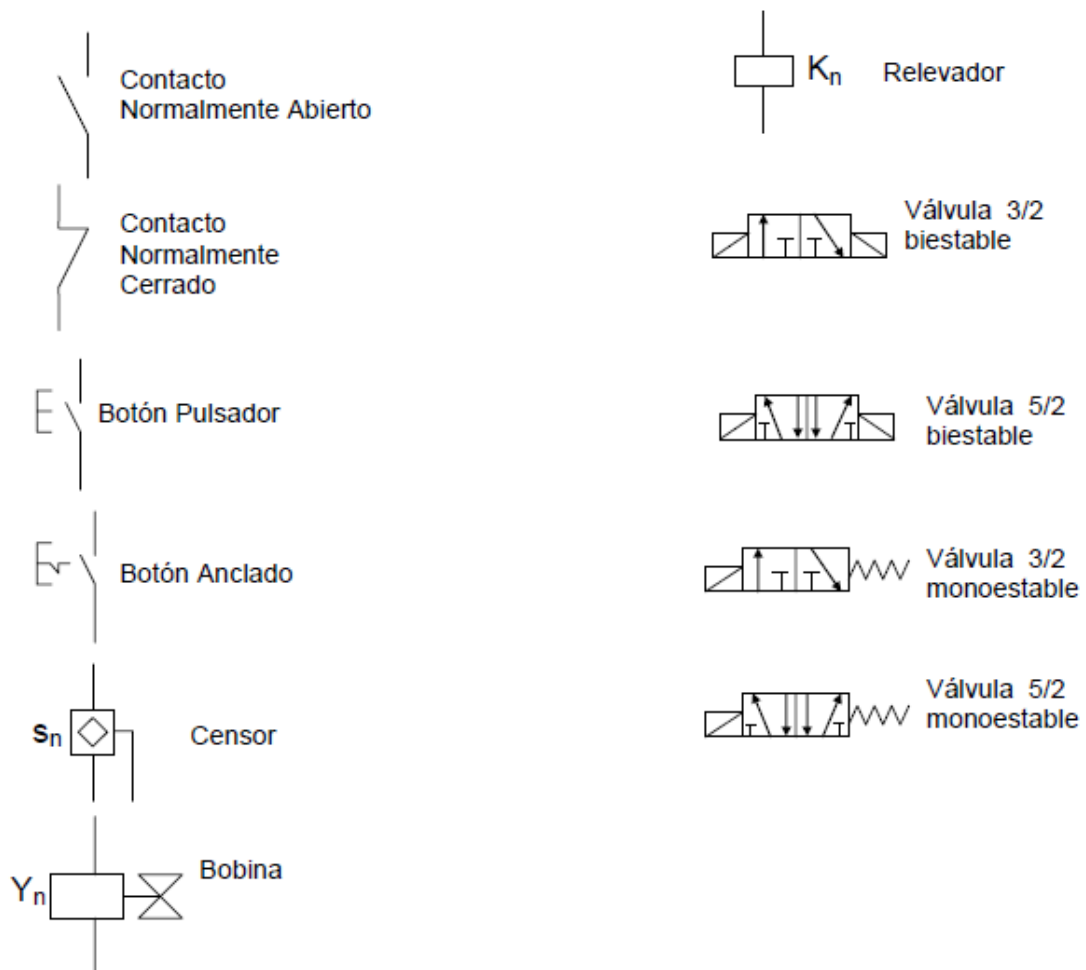
En el momento actual se puede afirmar que la mayoría de los procesos automatizados están controlados por autómatas

programables y en menor medida por computadores de control de proceso y reguladores industriales.

La combinación de la inteligencia de los autómatas programables con los accionadores industriales, así como el desarrollo de captadores y accionadores cada día más especializados, permite que se automatice un mayor número de procesos, liberando al ser humano tanto de tareas de gran complicación intelectual como de realizar esfuerzos sustituidos por accionadores neumáticos y electromecánicos.

En los últimos años el mercado de los productos de automatización cambia y se incrementa continuamente tanto en sus gamas de productos como en nuevos elementos para implantar y configurar instalaciones automatizadas.

Por esta razón se contempla en este laboratorio el conocimiento básico de electro-neumática, que es el inicio para adentrarse posteriormente en el uso de sistemas más complejos como el PLC. Los símbolos más utilizados en el laboratorio de electro-neumática son:



Los elementos eléctricos que se presentan en la simbología son elementos que en el transcurso de la carrera se ha visto en otras aplicaciones y pues eso nos hace tener un cierto conocimiento de ellos, como son los contactos, los botones, los relevadores y las bobinas; los elementos neumáticos que se presentan son elementos que se utilizaron en neumática; sin embargo los sensores son elementos que muy probablemente no se conozca su funcionamiento; es por ello que en esta exposición se dará una breve explicación de los diferentes tipos de sensores que se usan en la automatización industrial.

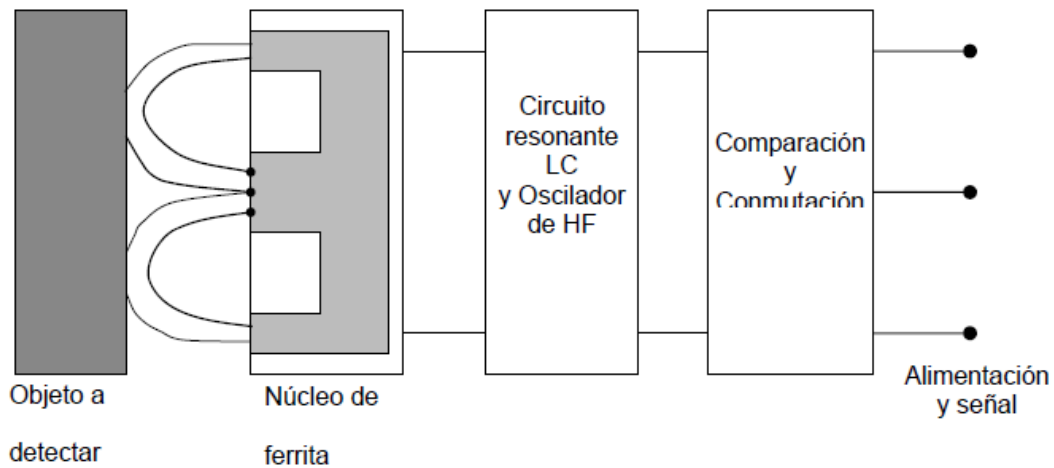
Los **sensores** o **captadores** son elementos que informan al órgano de mando del estado del sistema o de los eventos que suceden en él. Los captadores captan las señales necesarias para conocer el estado del proyecto y decidir su desarrollo futuro. Detectan posición, presión, temperatura caudal, velocidad, aceleración. Los captadores de posición suelen ser los más utilizados y son los que en este laboratorio usaremos.

### **DETECTORES INDUCTIVOS**

Este tipo de detectores se utiliza para detectar piezas o elementos metálicos en distancias que van desde los cero hasta los treinta milímetros.

El principio de funcionamiento consiste en la posibilidad de influenciar desde el exterior un oscilador HF completado con un circuito resonante LC. Un núcleo de ferrita con un embobinado oscilante genera por encima de la cara sensible un campo magnético variable. Al introducir una pieza metálica en el campo magnético se producen corrientes de Foucault que influyen el oscilador y provocan una debilitación del circuito oscilante. Como consecuencia se produce una disminución de la amplitud de las oscilaciones.

Un circuito detecta esta variación de amplitud y determina una conmutación de la señal dada por el sensor.



Esquema de funcionamiento de un detector de proximidad inductivo.

Características de funcionamiento:

- Conmutación sin realizar esfuerzo mecánico
- No existe desgaste
- Insensible a las influencias externas
- Larga duración
- Gran precisión en el punto de conmutación
- Frecuencia de conmutación elevada

Existen detectores inductivos con salida analógica que indica la distancia del objeto al detector. La variación de amplitud de la oscilación, provocada por la presencia del objeto frente al detector, puede servir para conseguir una señal analógica proporcional a la distancia del objeto. Cuando un objeto metálico se aproxima a la cara activa del detector, la energía del oscilador se debilita. Este debilitamiento provoca una disminución de amplitud en la oscilación. Esa disminución de amplitud es proporcional a la distancia entre el detector y el objeto. La señal obtenida se linealiza y amplifica. Se dispone de salidas 0.10 V y/o 0.2 mA. El rango de medida es muy reducido, limitándose a distancias en el rango de los 1 a 11 milímetros.

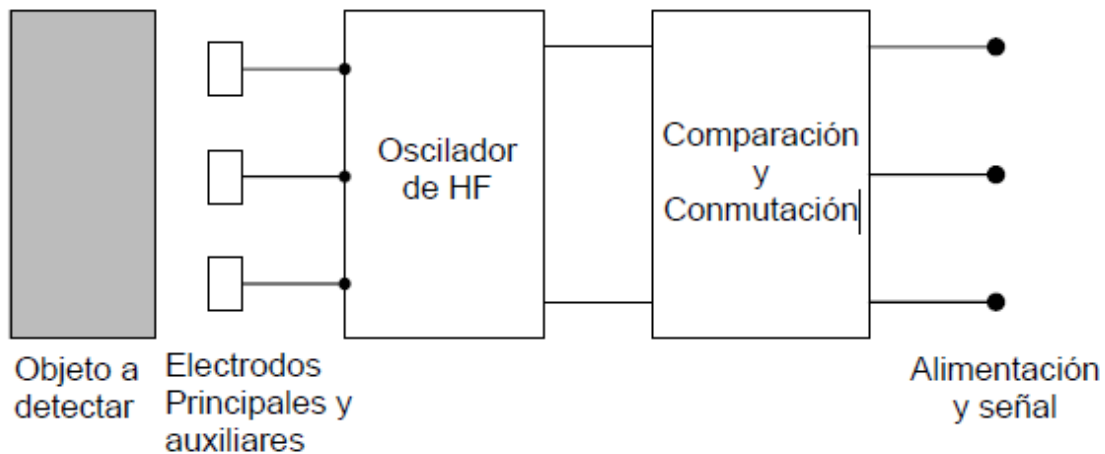
### DETECTORES CAPACITIVOS

Los detectores capacitivos permiten la detección sin contacto de materiales conductores y no conductores, como pueden ser madera, vidrio, cartón, plástico, cerámica, fluidos, etc.

Ejemplos de aplicaciones:

- Control de nivel de depósitos
- Control de nivel de tolvas o silos
- En bobinadoras de hilo, señalización de la rotura de hilo
- En bobinadoras de papel, señalización de la rotura de papel

La cara activa de los detectores capacitivos está formada por dos electrodos metálicos colocados concéntricamente. Se pueden imaginar como dos electrodos de un condensador abierto. Las caras de este condensador forman un acoplamiento reactivo con un oscilador de alta frecuencia, regulado de tal forma que no provoca interferencias en el caso de la cara activa libre. Si un objeto se aproxima a la cara activa se introduce en campo eléctrico de los electrodos, lo que provoca un aumento del acoplamiento capacitivo de los electrodos y el oscilador comienza a oscilar. Un amplificador analiza la oscilación y la transforma en una conmutación.



Los detectores capacitivos son influenciados tanto por objetos conductores como por los no conductores. Los metales, dada su alta conductividad, se detectan a grandes distancias. La sensibilidad de estos conductores está muy relacionada con el tipo de material que se va a detectar así como por el grado de humedad ambiental y el contenido en agua del cuerpo.

#### **DETECTORES MAGNETO / INDUCTIVOS**

Se aplican fundamentalmente en la detección de posición de cilindros neumáticos. El imán permanente fijado en el pistón del cilindro satura con su campo magnético el núcleo de la bobina del detector. De esta forma se varía la corriente que circula por un circuito oscilante. Esta variación la detecta un circuito que la transforma en una señal de conmutación.

## DETECTORES FOTOELÉCTRICOS

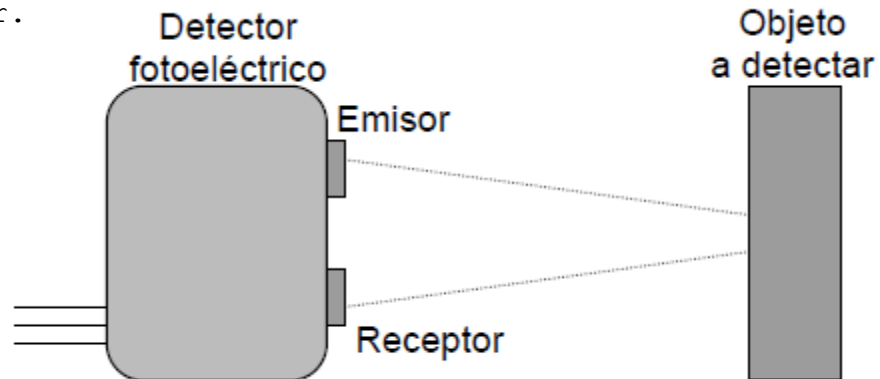
Los detectores fotoeléctricos incorporan un emisor y un receptor. El receptor reacciona ante las variaciones de luz que es emitida por el emisor. El tratamiento de la variación de la luz se transforma en una activación de la salida. La activación de la salida por la luz se denomina "conmutación por luz". La activación de la salida por interrupción del rayo de luz se denomina "conmutación por oscuridad".

En los detectores fotoeléctricos la luz que emite el emisor es una luz modulada, de esta forma se eliminan las perturbaciones debidas a la luz solar o a otras fuentes de luz.

### Modos de funcionamiento:

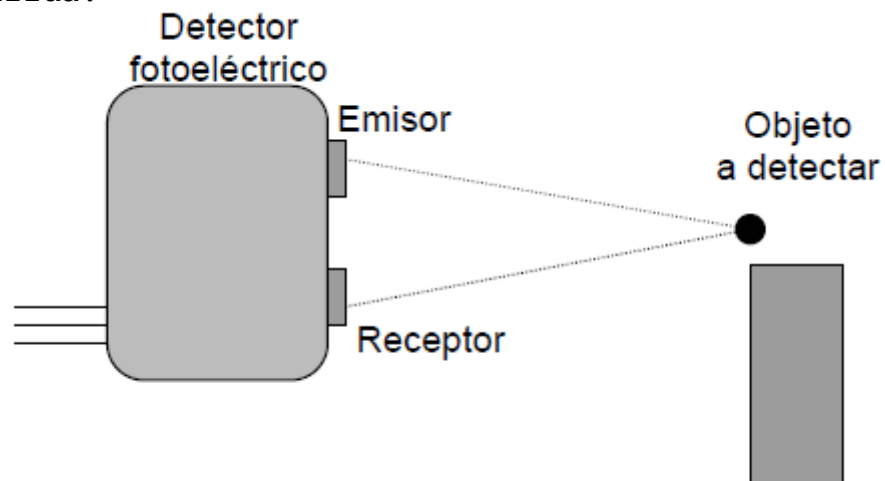
- Palpación directa

El emisor y el receptor se encuentran en la misma unidad. El haz de luz se refleja en el objeto y es tratado por el receptor.



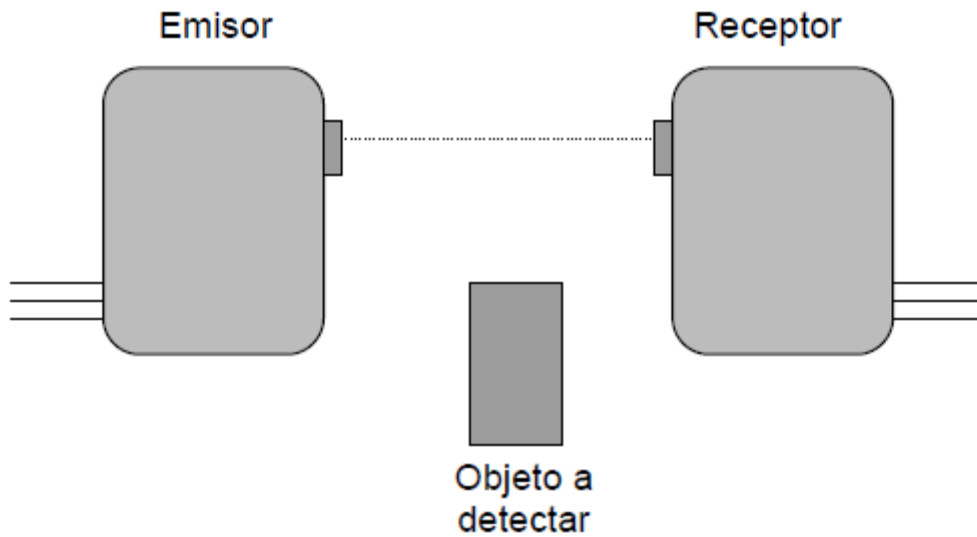
- Sistema enfocado

Es prácticamente idéntico a la palpación directa. Pero el punto de enfoque, por medio de una lente convergente, se encuentra a una distancia prefijada del receptor. Solo la reflexión en un objeto a esa distancia provoca la activación de la salida.



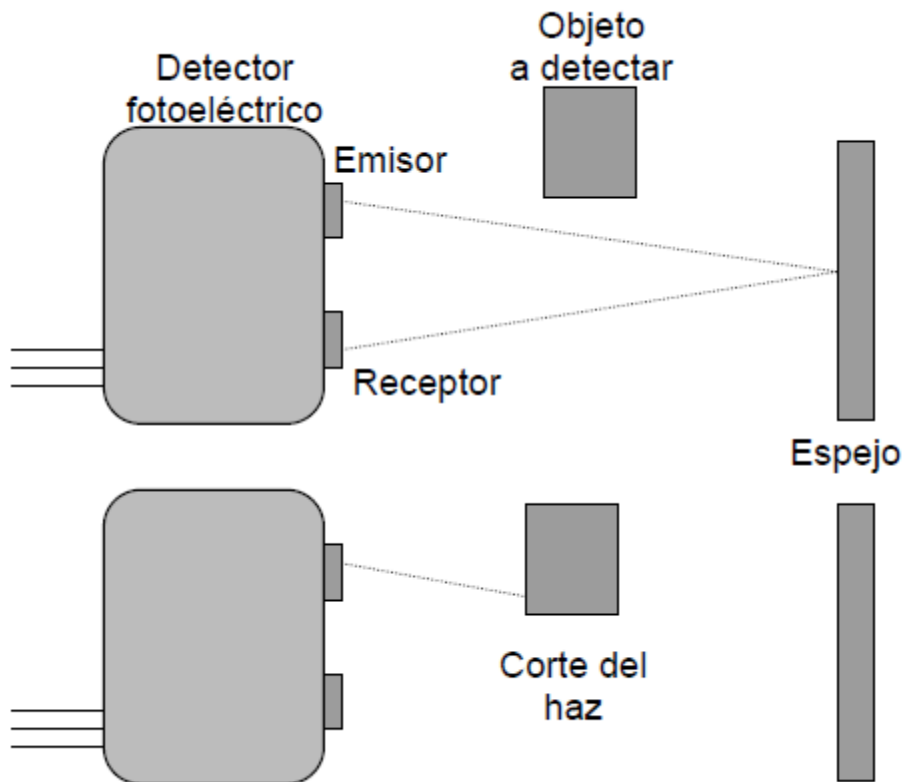
- Sistema emisor receptor

Consta de dos aparatos: el emisor y el receptor. La interrupción del haz de luz provoca la conmutación.



- Sistema de barrera

El haz de luz es reflejado mediante un reflector. La conmutación se produce cuando un objeto interrumpe el haz.



En comparación con los demás tipos de detectores de proximidad, los detectores fotoeléctricos presentan las siguientes ventajas:

- o Distancias de detección mucho más grandes que en el caso de los capacitivos e inductivos. Se pueden obtener hasta 500 metros en modo barrera y 5 metros en reflexión.
- o Permiten la identificación de colores y de objetos de pequeño tamaño (décimas de milímetro).

Estos sistemas anteriormente mencionados se pueden completar con fibras ópticas, lo cual permite un mayor número de aplicaciones. De esta manera los puntos de emisión y recepción de luz pueden estar separados del propio aparato. La detección de objetos puede llevarse a puntos donde es imposible o sería difícil colocar foto celdas.

**LECTURA Y ESTUDIO:** para reforzar su conocimiento se recomienda leer el Manual de Electroneumática Básica FESTO DIDACTIC TP201.

### **AUTOEVALUACIÓN**

A partir del sustento teórico de ésta práctica, responda las siguientes preguntas.

- 1.- ¿Para qué se utilizan los detectores inductivos?
- 2.- ¿Cuál es el principio de funcionamiento de un detector inductivo?
- 3.- ¿Cuál es la característica de funcionamiento de un detector inductivo?
- 4.- ¿Para qué se utilizan los detectores capacitivos?
- 5.- ¿Cuál es el funcionamiento de un detector capacitivo?
- 6.- ¿Dónde se aplican los detectores Magneto/Inductivo?
- 7.- ¿Cuál es el funcionamiento de un detector fotoeléctrico?
- 8.- ¿Cuáles son los tipos de funcionamiento en un detector fotoeléctrico y describa cada uno de ellos?