

## Introducción

Un robot se puede definir como un sistema electro-mecánico e informático que interactúa con el medio. Los robots tal y como los concebimos actualmente, necesitan relacionarse con su alrededor para poder llevar a cabo sus actividades.

La actividad global de cualquier robot se puede entender como la sucesión de las siguientes cinco fases o actividades:

- Medida
- Modelaje
- Percepción
- Planificación
- Acción

Las tres primeras actividades están encaminadas a que el robot pueda percibir lo que está pasando en su entorno. La planificación consiste en, a partir de la información percibida, tomar las decisiones oportunas para desarrollar su actividad. Por último, la acción consiste en la ejecución de las tareas planificadas en la fase anterior.

Para un informático, la fase que puede resultar más atractiva es la de la planificación, ya que es en la que se concentra la mayor parte de la actividad "inteligente" del robot. Sin embargo, un robot no podría hacer nada si no pudiera "medir" de alguna forma lo que le interesa del medio en el que se desarrolla su actividad. Para poder realizar esta primera ( y fundamental ) fase, los robots disponen de unos dispositivos llamados SENSORES.

Los sensores cumplen la misma función en los robots que los órganos sensoriales en la mayoría de los seres vivos. Sin ellos los robots no podrían localizar objetos para poder cogerlos, evitar obstáculos para no chocarse, comprobar el correcto funcionamiento de una actividad,... Además, los sensores ayudan al robot a conocer sus parámetros internos, tales como la posición, la velocidad, ...

Los sensores son en realidad unos elementos físicos que pertenecen a un tipo de dispositivo llamado *transductor*. Los transductores son unos elementos capaces de transformar una variable física en otra diferente. Los sensores son un tipo concreto de transductores que se caracterizan porque son usados para medir la variable transformada. La magnitud física que suele ser empleada por los sensores como resultado suele ser la tensión eléctrica, debido a la facilidad del trabajo con ella.

Desde el punto de vista de la forma de la variable de salida, podemos clasificar los sensores en dos grupos: *analógicos*, en los que la señal de salida es una señal continua, analógica; y *digitales*, que transforman la variable medida en una señal digital, a modo de pulsos o bits. En la actualidad los sensores más empleados son los digitales, debido sobre todo a la compatibilidad de su uso con los ordenadores.

A los sensores, se les debe exigir una serie de características, que pasamos ahora a enumerar y comentar:

- **Exactitud.** Hace referencia a que se debe poder detectar el valor verdadero de la variable sin errores sistemáticos. Sobre varias mediciones, la media de los errores cometidos debe tender a cero.
- **Precisión.** Una medida será más precisa que otra si los posibles errores aleatorios en la medición son menores. Debemos procurar la máxima precisión posible.
- **Rango de funcionamiento.** El sensor debe tener un amplio rango de funcionamiento, es decir, debe ser capaz de medir de manera exacta y precisa un amplio abanico de valores de la magnitud correspondiente.
- **Velocidad de respuesta.** El sensor debe responder a los cambios de la variable a medir en un tiempo mínimo. Lo ideal sería que la respuesta fuera instantánea.
- **Calibración.** La calibración es el proceso mediante el que se establece la relación entre la variable medida y la señal de salida que produce el sensor. La calibración debe poder realizarse de manera sencilla y además el sensor no debe precisar una recalibración frecuente.
- **Fiabilidad.** El sensor debe ser fiable, es decir, no debe estar sujeto a fallos inesperados durante su funcionamiento.
- **Coste.** El coste para comprar, instalar y manejar el sensor debe ser lo más bajo posible.
- **Facilidad de funcionamiento.** Por último, sería ideal que la instalación y uso del sensor no necesitara de un aprendizaje excesivo.

Todas estas características son las deseables en los sensores. Sin embargo, en la mayoría de los casos lo que se procurará será un compromiso entre su cumplimiento y el coste que ello suponga a la hora del diseño y fabricación.

Después de esta introducción, lo lógico sería pasar a comentar los distintos tipos de sensores existentes, así como sus principales características. Sin embargo esto plantea el problema de clasificar los sensores de alguna forma. Podemos clasificar los sensores por la variable que miden (velocidad, proximidad, ...), por el principio físico en el que se basa su funcionamiento ( efecto Hall, ...), por la tecnología en la que se basan ( silicio, electro-mecánica,... ) ,la relación entre el sensor y la característica a medir ( contacto, sin contacto), etc ...

En el desarrollo del presente trabajo nos basaremos en una clasificación general que engloba a los sensores en dos grandes grupos, según la relación de la variable a medir con el sensor: INTERNOS y EXTERNOS. Además, dentro de cada gran grupo, distinguiremos distintos tipos según la variable que midan e iremos comentando para cada caso otros aspectos como la tecnología en la que se pueden basar.

## **Sensor de Caudal**

Dentro de los sensores de caudal podemos diferenciar varios tipos como son los de caudal de aire, ya sea oxígeno nitrógeno o cualquier otro tipo de gas, o de caudal de líquidos, como por ejemplo agua, aceite o cualquier otro tipo de líquido que deseemos controlar, o de cualquier tipo de sustancia de la cual deseemos controlar su caudal por un punto concreto.

En este trabajo vamos a hacer referencia a los dos tipos de sensores de caudal mas utilizados, que son los de líquidos y los de aire.

### Sensor de caudal de aire

Los sensores de caudal de aire contienen una estructura de película fina aislada térmicamente, que contiene elementos sensibles de temperatura y calor. La estructura de puente suministra una respuesta rápida al caudal de aire u otro gas que pase sobre el chip.

A continuación se presentan un par de aplicaciones con este tipo de sensores

FIGURE 1: CIRCUIT SCHEMATIC FOR SENSING AIR FLOW WITH PIC16C781

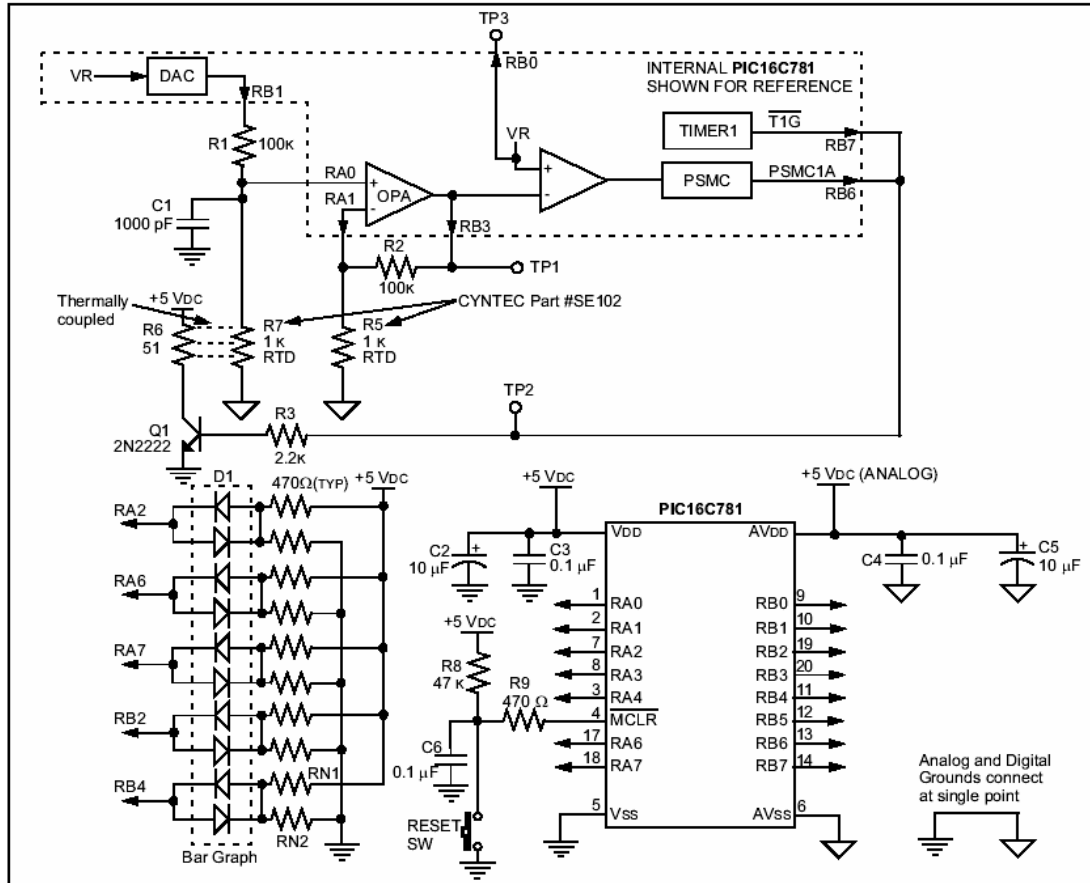
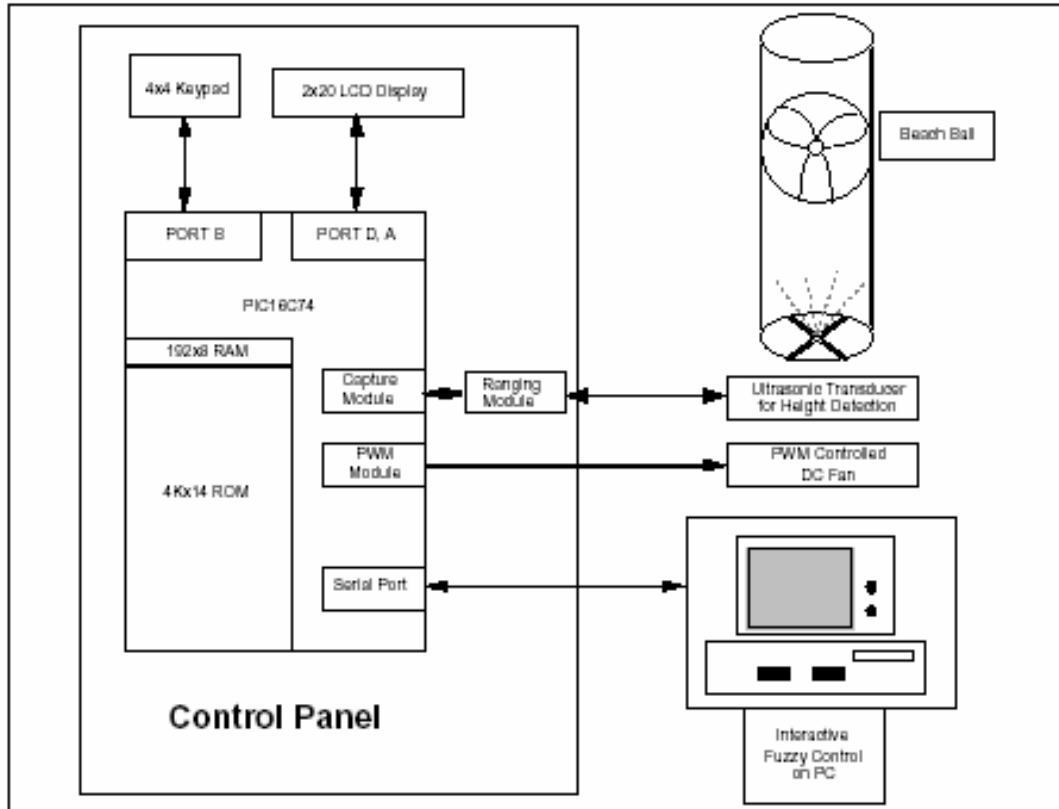


FIGURE 1: BLOCK DIAGRAM



Estas dos aplicaciones se refieren a dos sensores de caudal de aire diferentes, en el primero podemos observar un esquema de circuito mientras que en el segundo se muestra un diagrama de bloques, si desean mas información aquí se adjuntan sus hojas de características: 1º 2º

### **Sensor de Caudal de Líquidos**

Funcionalmente está conformado por un rotor que gira transversal mente al flujo y cuya velocidad es proporcional a la velocidad de la corriente en el punto. Este giro es detectado a través de una bobina, cuya señal de salida en frecuencia, es una indicación de la velocidad.



La señal del Rotor puede ser detectada, acondicionada y leída por los Caudalímetros o por el Controlador.

Las aplicaciones de este tipo de sensor podrían ser prácticamente las mismas que las de los sensores de caudal de aire, a continuación adjuntamos una tabla en la que se indica una relación entre el caudal, y la corriente y la frecuencia de salida del sensor.

A esta velocidad:		el caudal será:		y la salida de corriente será:	y la salida de frecuencia será:*
m/s	pies/s	l/min	gal/min		
0	0	0	0.00	4.00 mA	0 Hz
0.1	0.33	28.64	7.57	4.00 mA	≈1.9 Hz
0.2	0.66	57.28	15.13	4.80 mA	4.6 Hz
0.5	1.64	143.2	37.83	6.00 mA	12 Hz
1	3.28	286.4	75.67	8.00 mA	23 Hz
1.5	4.92	429.6	113.50	10 mA	35 Hz
2	6.56	572.8	151.33	12.00 mA	47 Hz
2.5	8.2	716	189.17	14.00 mA	58 Hz
3	9.84	859.2	227.00	16.00 mA	70 Hz
3.5	11.48	1002.4	264.83	18.00 mA	82 Hz
4	13.12	1145.6	302.67	20.00 mA	93 Hz
más allá de 4 m/s, la salida de corriente es 20.00 mA					

## CZ: SENSORES DE RECONOCIMIENTO DE COLOR

- Fabricante:



- Características:

Fuente RGB de tres luces

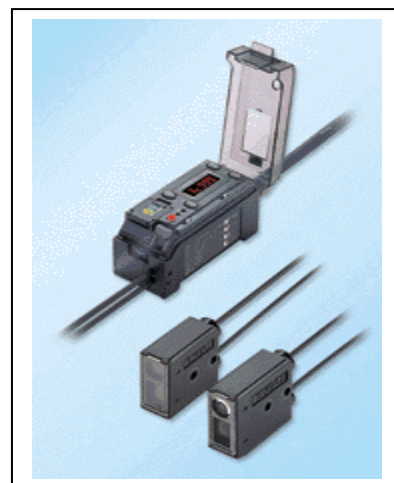
Rango de detección de anchura: 70±20 mm

Velocidad de respuesta: 300 µs

Cabeza del sensor resistente al agua

- Descripción:

Su método de detección asegura una gran estabilidad. La detección se basa en las propiedades RGB del color.

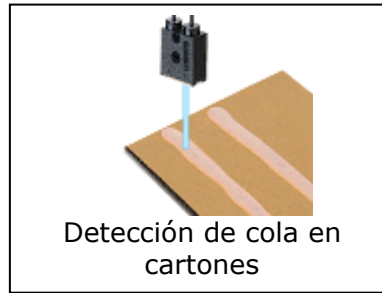


El rango de detección comprende una larga distancia y un amplio ancho. No es necesario tener que ajustar la posición del sensor, incluso cuando el objetivo varía su tamaño.

Es capaz de detectar manchas desde 1mm hasta 16mm. Al presionar un botón automáticamente se selecciona el nivel de susceptibilidad.

La serie CZ puede distinguir ocho valores de antemano, y los cambia basándose en los signos externos.

- Aplicaciones:



### SERIE TL-10

- Emisión de la lámpara incandescente
- Ajuste óptico de la sensibilidad
- Lentes disponibles de 8, 28 y 50 mm
- Seleccionador de modo oscuro/claro



La serie de TL10 está compuesta de sensores del contraste analógicos con la lámpara de emisión incandescente de vida larga y la fácil intercambiabilidad.

Los sensores disponen de un ajustador óptico para regular la sensibilidad, un interruptor para el seleccionar modo oscuro o claro, y un led rojo que indica la activación de la salida del transistor NPN.

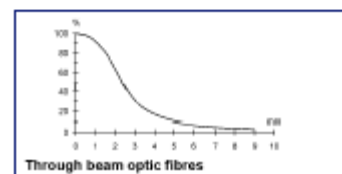
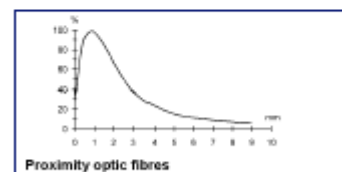
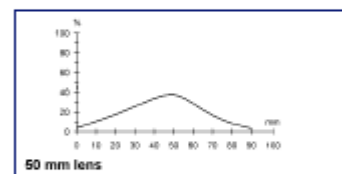
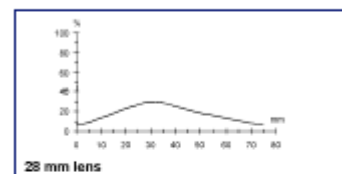
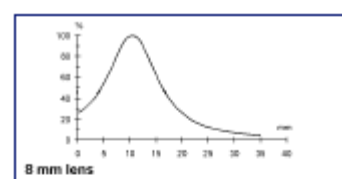
Los diferentes modelos están disponibles con 8, 28 y 50 lentes del mm, o con un adaptador para distintas fibras ópticas que se suministra como accesorio.

Están disponibles dos versiones de conector diferentes: Cable o Amphenol.

## DATOS TÉCNICOS

- **Alimentación:** 10 ... 30 Vdc
- **Consumo:** 50 mA max.
- **Emisión de luz:** 4.5 V (0,8 A) lámpara incandescente
- **Tamaño de punto:** 5 x 1 mm (lentes de 8 mm) 8 x 2.5 mm (lentes 28 mm) 6 x 2.5 mm (50 mm)
- **Distancia de operación:** 8...12 mm 8 mm) 28 ... 36 mm 28 mm) 46 ... 54 mm (50 mm)
- **Distancia de operación con fibras ópticas:** 0.3...1.5 mm de proximidad 0...2.5 mm a través del haz
- **Profundidad de campo:**  $\pm 2$  mm ( lentes 8 mm)  $\pm 4$  mm (lentes de 28 and 50 mm)
- **Indicadores:** salida LED rojo
- **Tipo de salida:** NPN
- **Voltaje de saturación:** 1.4 V max.
- **Corriente de salida:** 100 mA max
- **Tiempo de respuesta:** 50 ms max.
- **Variación de frecuencia:** 10 KHz max.
- **Modo de operación:** seleccionable oscuro/claro
- **Conexión:** 3 m-5.5 mm de cable con conector Amphenol
- **Protección eléctrica:** class 1
- **Protección mecánica:** IP67
- **Material alojado:** ZAMA
- **Material de la lente:** cristal
- **Material de la fibra óptica:** la fibra con plástico PMMA / la vaina con PE
- **Peso:** 600 g max.
- **Temperatura de operación:** -10 ... +55°C
- **Temperatura de almacenamiento:** -20...+70°C

### DETECTION DIAGRAMS



- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Temp de operación de la fibra:</b> -30 ... +60°C</li><li>• <b>Referencia:</b> EN 60947-5-2</li></ul> |  |
|---|--|

### SENSOR DE GAS COMBUSTIBLE: GC800

- Elemento sensible catalítico resistente al gas tóxico
- Fabricación en acero inoxidable
- Carcasa y Sensor contra explosiones aprobados por BASEEFA
- Voltaje de funcionamiento nominal de 24 voltios DC
- Adecuado para su conexión a cualquier dispositivo de entrada de 4-20 mA, incluyendo módulos NOVA-5000 de SST, PLC's, SCADA o sistemas de control distribuidos



Los sensores de la serie de Gas Combustible Modelo GC800 de SST se utilizan para determinar la concentración de gas acumulado en un área protegida y transmitir esta información a un punto central de control. Los sensores de SST utilizan el método 'catalítico' de detección de gas. Colocados dentro de un alojamiento de acero inoxidable contra llamas, el elemento del sensor es expuesto al gas detectado a través de un recuperador de llama de acero inoxidable sinterizado.

El detector real consta de un par de elementos adaptados, cada uno de ellos formado por un cable fino de platino embutido en un glóbulo de material de alúmina. Los gases inflamables en bajas concentraciones no se quemarán por sí mismos, pero cuando estén en contacto con un catalizador adecuado, es posible que se queme (o se oxide) cualquier concentración de gas. Uno de los elementos del par del sensor SST es tratado con dicho catalizador, mientras que el otro elemento va protegido con un material similar, no catalítico. Los cables de platino dentro de los elementos se calientan al pasar a través de ellos una corriente adecuada.

Cuando el gas se oxida en la superficie del catalizador, el calor adicional se libera, lo que causa un aumento de la temperatura en la superficie catalítica. Este cambio de temperatura es calibrado y convertido para determinar la cantidad de gas presente.

El Sensor de Gas Combustible de SST ha sido diseñado con un material de sensor especial 'resistente al gas toxico', proporcionando unas mediciones precisas en atmósferas en las que puedan estar presentes trazas de silicona o de otros agentes tóxicos.



Las lecturas no son afectadas por la humedad o por el dióxido de carbono. La concentración de gas combustible se mide en términos del Límite Explosivo más Bajo (L.E.L.).

El Sensor de Gas Combustible Modelo GC800 requiere un 'transmisor' electrónico, que se puede instalar en la caja de conexiones adjunta a prueba de explosiones, o colocarse en el punto operativo de control. Este transmisor transforma la señal del elemento catalítico en una señal standard de 4-20 mA.

Esta señal se puede conectar a un adecuado Módulo de detección de Gas NOVA-5000 de SST, o a cualquier otro dispositivo con una entrada standard de 4-20 mA. Las conexiones al gas combustible normalmente se hacen con 3 cables conductores blindados. El Modelo GC800 es adecuado para la mayoría de las aplicaciones solicitadas. Un cuerpo grande y sólido garantiza unas características excelentes de vibración cuando se utiliza en aplicaciones de maquinaria pesada. Los materiales anticorrosivos permite su utilización en la mayoría de los ambientes, e incluso en las plataformas petrolíferas en alta mar.

- **ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN Y DE INGENIERÍA:**

La capacidad de percibir el gas combustible será proporcionada por unos sensores de gas catalítico resistentes a la toxicidad, que van dentro de unos alojamientos de acero inoxidable contra explosiones.

El sensor se instalará con una tarjeta del transmisor que convierte la concentración de gas medido en porcentajes LEL para la señal industrial standard de 4-20 mA. El sensor será adecuado para utilización costera y la información del fabricante así lo manifestará. Serán necesarios tres conductores entre el sensor/transmisor y el dispositivo de control adjunto. Se suministrarán los Sensores de Gas Combustible Modelo GC800 de Safety Systems Technology, o sus equivalentes aprobados.

- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**

- **Suministro de Energía:**

Potencia nominal de 24 voltios DC

Aplicable cuando se instale con el transmisor SST.

Funcionará dentro de las especificaciones con cualquier suministro de energía entre 16 y 32 voltios

- **Corriente del Sensor:**

300 mA corriente media típica del sensor, suministrada por el transmisor del sensor

- **Voltaje del Sensor:**

2.0±0.1 voltios

Consumo máximo de energía 0.75 watts

- **Tiempo de Respuesta:**

Típico 5 segundos. Tiempo requerido para que la concentración medida alcance la mitad de la concentración definitiva. Medido a 50% LEL

- **Temperatura de Trabajo:**  
-40°F a +176°F, -20°C a +80°C
- **Sensibilidad:**  
0.16 mA por % LEL. Ajustado por los controles de calibración o por el transmisor adjunto
- **Gases Típicos:**  
Metano, Propano, Hidrógeno  
Casi todos los gases combustibles detectados producen una salida 4-20mA similar
- **Tamaño:**  
7,09 pulgadas de ancho, 4,5 pulgadas de alto, 3,23 pulgadas de profundidad  
Incluye sensor y caja de conexiones adjunta
- **Peso:**  
5,75 libras
- **Aprobaciones de la Agencia:**  
CSA files LR 65986-2 ó LR 103143

### SENSOR DE GAS TÓXICO: GT810

- Elemento de pila electroquímica que no necesita mantenimiento
- Fabricado en acero inoxidable
- Carcasa y Sensor contra explosiones
- Funcionamiento nominal de 24V DC
- El transmisor alimentado en bucle sólo necesita dos cables entre el sensor y el dispositivo de entrada de 4-20 mA
- Adecuado para su conexión a cualquier dispositivo de entrada de 4-20 mA, incluyendo módulos NOVA-5000 de SST, PLC's, SCADA o sistemas de control distribuidos



Los sensores detectores de Gas Tóxico de las series del Modelo GT810 de SST se utilizan para determinar la concentración de gas acumulado en una zona protegida y transmitir dicha información a un punto central de control.

Los sensores de SST utilizan una pila electroquímica con una barrera de difusión patentada. Situada dentro de una carcasa de acero inoxidable e incombustible, el elemento sensor es expuesto al gas detectado a través de un parallasas sinterizado de acero inoxidable.

Las tres células microenergéticas de gas tóxico del electrodo están diseñadas para que no necesiten mantenimiento y estén estables durante

largos períodos de tiempo. Utilizan una tecnología de barrera de difusión capilar que da como resultado una respuesta directa a la concentración de volumen. Una alta reserva de actividad electroquímica garantiza una larga duración y una excelente estabilidad de la temperatura. El funcionamiento es relativamente inalterable a la humedad, siempre y cuando se den unas condiciones sin condensación.

Cada Sensor de Gas Tóxico Modelo GT810 de SST incluye un transmisor alimentado en bucle de alta seguridad funcional. Este transmisor convierte la señal del elemento de la pila electroquímica en una señal standard de 4- 20 mA. Esta señal se puede conectar a un Módulo de Detección de Gas NOVA-5000 de SST, o a cualquier otro aparato con una entrada standard de 4-20 mA. Las conexiones entre el transmisor y el medio de control se hacen normalmente con dos cables conductores.

El Modelo GT810 es adecuado para la mayoría de las aplicaciones solicitadas. Su gran carcasa garantiza unas excelentes características vibratorias cuando se utilice en mar abierto. Sus materiales anticorrosivos permiten su utilización en la mayoría de los ambientes.

- **ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN Y DE INGENIERÍA:**

La capacidad del sensor al gas tóxico será proporcionada por los detectores de gas tóxico adecuados para detectar (nombre del gas), que van dentro de unas carcasas de acero inoxidable contra explosiones. El sensor incluirá una tarjeta del transmisor que convierte la concentración de gas medido en partes por millón (PPM) para la señal industrial standard de 4-20 mA. El sensor será adecuado para utilización en mar abierto, y la información del fabricante así lo manifestará. Se necesitarán dos conductores entre el transmisor del sensor y el aparato de control asociado. Se suministrarán los Sensores Detectores de Gas Tóxico Modelo GT810 de Safety Systems Technology, o sus equivalentes aprobados.

- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**

- **Suministro de Energía:**

Potencia nominal de 24 voltios DC

El transmisor alimentado en bucle trabajará dentro de las especificaciones en cualquier voltaje de alimentación entre 10 y 35 voltios DC

- **Resistencia del bucle:**

Máximo 700 ohmios a un voltaje de servicio de 24 VDC

La resistencia del bucle para otros voltajes de alimentación deberá mantener un voltaje de servicio de al menos 10 voltios DC en el transmisor

- **Salida del Sensor:**

0.3 a 1.75 microamperios por PPM, convertidos a 4-20 mA por la tarjeta del transistor.

- **Tiempo de Respuesta:**  
20 segundos (SO<sub>2</sub>), 35 seg (CO – NO<sub>2</sub>), 60 seg (H<sub>2</sub>S), 90 seg (NH<sub>3</sub> – CL<sub>2</sub>) Tiempo máximo necesario para que la concentración medida alcance el 90% de la concentración final
- **Temperatura de Trabajo:**  
Todos los sensores pueden operar internamente hasta +150°F
- **Derivación de salida:**  
Menos del 2% de pérdida de señal al mes
- **Humedad relativa:**  
continua del 15% a 90%
- **Vida en funcionamiento:**  
2 años.El tiempo de almacenamiento en condiciones no operativas no excederá de seis meses. Una reposición fácil del enchufe de la pila electroquímica puede necesitarse después de dos años.
- **Tamaño:**  
4' de ancho, 9.5' de alto y 3.25' de profundidad
- **Peso:**  
5,75 libras. Incluye sensor y caja de conexiones
- **Disposiciones de Montaje:**  
Roscado macho NPT de 3/4 pulgadas
- **Aprobaciones de la Agencia:**  
Asociación Canadiense de Normas C22.2 clase 4828-02, archivo L107701, NFPA 70, Normas UL 913, 1203, 1604

## SENSORES DE GAS

( Serie TGS )

- Fabricante: **FIGARO**

- Descripción:

Los sensores TGS se basan en una membrana semiconductor de oxido de estaño que ofrece un bajo coste, una vida larga, y una buena sensibilidad a los gases al mismo tiempo que utilizan un circuito eléctrico simple. Estos sensores están especialmente diseñados para detectores de fugas gases tóxicos y/o explosivos. Más información general sobre la serie TGS.

- Sensores de gas:

A continuación se adjunta una tabla que contiene los diferentes sensores de gas de la serie TGS clasificados según el gas que se pretenda estudiar:

Modelo	Gas a detectar	Aplicaciones
<u>TGS-203</u>	Monóxido de carbono	
<u>TGS-813</u>	Gases combustibles	- Detectores domésticos de fugas de gas y alarmas - Detectores portátiles de gas
<u>TGS-821</u>	Hidrógeno	- Mantenimiento de transformadores y baterías - Usos industria siderúrgica
<u>TGS-822</u>	Vapores de disolventes orgánicos	- Detectores/alarmas de fugas de gas. - Detectores alcoholemia - Limpiadores secos
<u>TGS-825</u>	Sulfuro de hidrógeno	- Detectores/alarmas
<u>TGS-842</u>	Gas metano	- Detectores domésticos de matano - Detectores portátiles
<u>TGS-2442</u>	Monóxido de carbon	- Detectores CO - Controladores de la calidad del aire - Control de ventilación interior
<u>TGS-2600</u>	Gases contaminates	- Limpiadores de aire - control de ventilación
<u>TGS-2610</u>	Gases LP	- Detectores de gases y vapores LP
<u>TGS-4160</u>	Dióxido de carbono	- Control de calidad del aire - Control de procesos de fermentación

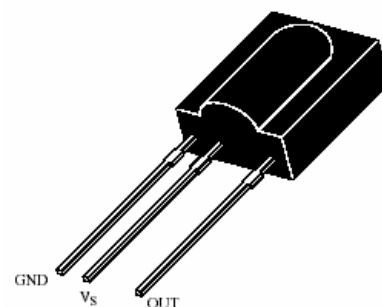
### Descripción

La serie TSOP17 son receptores de un tamaño mínimo destinados a los sistemas de control a distancia por infrarrojos. El diodo PIN y el preamplificador en el armazón de plomo, el paquete epoxy es diseñado como filtro de IR.

La señal de salida demodulada puede ser directamente descifrada por un microprocesador. TSOP17 es el IR estándar de control a distancia, soportado por la mayoría de códigos de transmisión

### Features

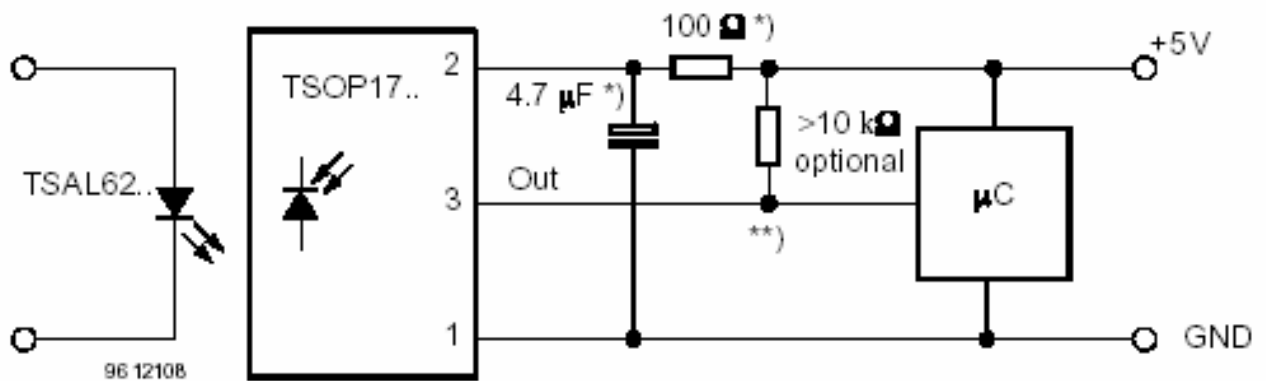
- \_ Photo detector and preamplifier in one package
- \_ Internal filter for PCM frequency
- \_ Improved shielding against electrical field disturbance
- \_ TTL and CMOS compatibility
- \_ Output active low
- \_ Low power consumption
- \_ High immunity against ambient light
- \_ Continuous data transmission possible (up to 2400 bps)
- \_ Suitable burst length ~ 10 cycles/burst



## Available types for different carrier frequencies

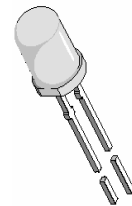
Type	fo	Type	fo
TSOP1730	30 kHz	TSOP1733	33 kHz
TSOP1736	36 kHz	TSOP1737	36.7 kHz
TSOP1738	38 kHz	TSOP1740	40 kHz
TSOP1756	56 kHz		

## Application Circuit

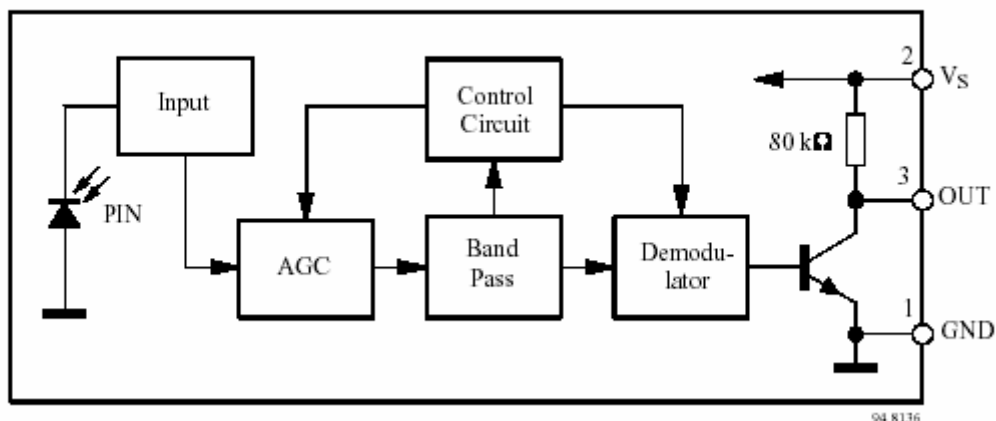


## Descripción

La serie TSUS540. son diodos estandar emisores infrarrojos GaAs de la tecnología GaAs, fabricados con un claro paquete de plástico tintado de un color azul-gris.



## Block Diagram



### Features

- \_ Low cost emitter
- \_ Low forward voltage
- \_ High radiant power and radiant intensity
- \_ Suitable for DC and high pulse current operation
- \_ Standard T-1\_ ( $\varnothing$  5 mm) package
- \_ Comfortable angle of half intensity  $\theta = \theta 22$ \_
- \_ Peak wavelength  $\lambda_p = 950$  nm
- \_ High reliability
- \_ Good spectral matching to Si photodetectors

### Aplicación

El telemando infrarrojo y los sistemas de la transmisión aéreas libres con el voltaje delantero bajo y el ángulo de la radiación ancho son los requisitos en la combinación con fotodiodos del ALFILER o phototransistors.

#### DETECTOR DE NIVEL DE LÍQUIDOS: LM 1042

El LM1042 es capaz de medir el nivel de líquidos no inflamables. Este componente esta provisto de una salida que es proporcional al nivel del líquido.

### Absolute Maximum Ratings

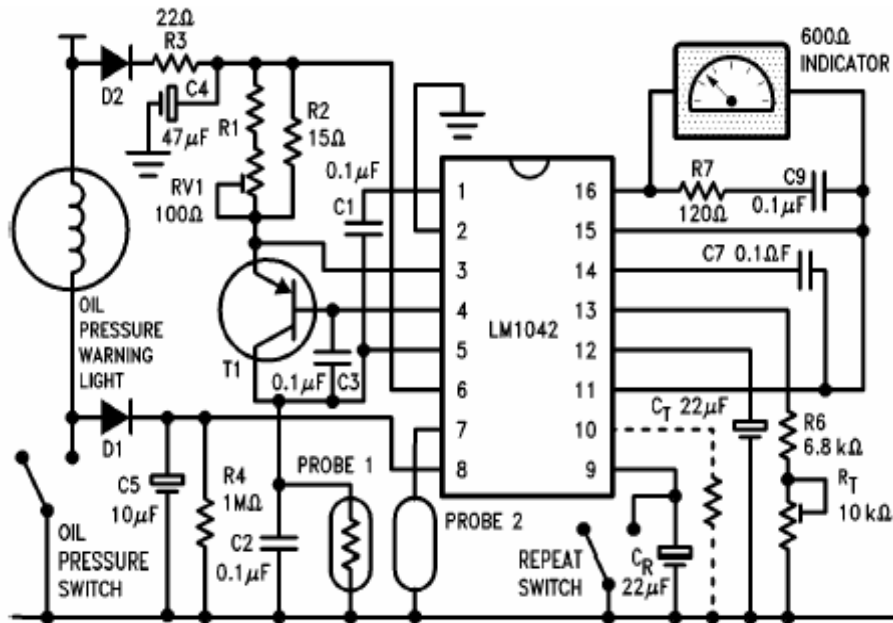
$T_{amb} = 25^{\circ}C$

Parameter	Test Conditions	Symbol	Value	Unit
Reverse Voltage		$V_R$	5	V
Forward Current		$I_F$	150	mA
Peak Forward Current	$t_p/T=0.5, t_p=100 \mu s$	$I_{FM}$	300	mA
Surge Forward Current	$t_p=100 \mu s$	$I_{FSM}$	2.5	A
Power Dissipation		$P_V$	210	mW
Junction Temperature		$T_j$	100	$^{\circ}C$
Operating Temperature Range		$T_{amb}$	-55...+100	$^{\circ}C$
Storage Temperature Range		$T_{stg}$	-55...+100	$^{\circ}C$
Soldering Temperature	$t \leq 5$ sec, 2 mm from case	$T_{sd}$	260	$^{\circ}C$
Thermal Resistance Junction/Ambient		$R_{thJA}$	375	K/W

La salida se amplifica con 10 mA


Rango de valores	1k – 100k
Tolerancia	+ 30%
Voltaje	7.5v – 18v
Rango de funcionamiento	-40°C hasta +80°C

-Aplicaciones típicas:



Más información [LM 1042](#)

### DETECTOR DE NIVEL: NM-298, NM-302

- Fabrica 
- Longitud de medida: máx. 6000 mm
- Precisión de medida 0.5% para L = 3000 mm
- Presión: máx. 20 bar
- Temperatura: máx. 120°C
- Conexión: R 3/8" a R 2" brida: DN 50 a DN 100
- Material: acero inoxidable, PVC, PPH, PTFE
- Indicación de nivel constante independiente de la conductividad, presión y temperatura
- Transmisor
- Contactos de valor límite altamente ajustable.





- **Descripción:**

Los sensores de Nivel Kobold se utilizan para indicación y monitoreo de nivel continuo de todo tipo de líquidos. Su diseño simple con solamente una pieza móvil, el flotador, significa que son particularmente confiables. Un rango de sensores en diversos materiales y diseños, y con diversas conexiones, está disponible para la adquisición del valor medido. Los controladores analógicos tienen una señal de salida eléctrica que es conmutable de 0-20 a 4-20 mA, contactos bien ajustables del relé para monitoreo de nivel o dispositivos de indicación integrados para indicación de nivel. Los sensores de nivel KOBOLD permiten la visualización y monitoreo continuo sin ser influenciados por la conductividad, temperatura, presión y la viscosidad.

- **Principio de Funcionamiento:**

Similar al interruptor de flotador de nivel Kobold, el sensor comprende un tubo de medición en el cual un flotador, equipado con un imán, conmuta los contactos reed montados en el tubo en una manera no contactante. Como modificación a las conocidas técnicas para los interruptores de flotador de nivel, el tubo de medición en los sensores de nivel se equipan con un encadenamiento de resistores y de contactos reed.

El flotador activa los contactos sellados a través de la pared del tubo que mide de una manera no contactante, por el que un voltaje del circuito de medición proporcional al nivel se elimina en el encadenamiento de medición de la resistencia. Esta técnica de detección es similar a la operación de un contacto deslizante en un potenciómetro resistivo. El voltaje muestreado del encadenamiento de resistores se transfiere a un transmisor que da una señal de corriente proporcional al nivel de líquido y, dependiendo del diseño, también permite que los valores límites sean monitoreados. El transmisor se puede montar en la caja terminal o como instrumento externo. La indicación analógica o digital local también se puede proporcionar. Satisfacer los requisitos para mayores precisiones de medición y monitoreo, el encadenamiento de medición de resistencia se puede suministrar en incrementos de 10 mm para longitudes de hasta 2 m, y en incrementos de 20 milímetros para mayores longitudes.

- **Aplicaciones:**

- Plantas de aguas servidas y plantas de clarificación
- Tanques de alimentación y medición
- Tanques químicos
- Tanques de agua potable
- Rios, canales, reservorios

- **Detalles Técnicos:**

- Longitud del tubo de medición: mín. 300 mm - máx. 6000 mm
- Conexión roscada: NM-298...: R 3/8"
- Material: acero inoxidable 1.4571 medida del tubo y conexión roscada
- Flotador: Ø 44 mm acero inoxidable 1.4571
- Mín. densidad: 0.87 g/cm<sup>3</sup>

- Precisión: 1% del valor a fondo de escala para L= 1500 mm 0.5% del valor a fondo de escala para L = 3000 mm
- Presión nominal: máx. 15 bar o dependiendo del diseño de la brida
- Temperatura media: -20° a +120°C
- Resistencia Total de la cadena de medición: estándar aprox. 5,000 Ohm e intrínsecamente seguro aprox.. 40,000 Ohm
- Voltaje medidor-circuito: máx. 20 VDC
- Conexión eléctrica: PVC o cable de silicona de 3-núcleos, longitud de 1m o longitudes especiales o caja de conectores de poliamida.

- **Caja de conexión con 2-hilos transmisores tipo: -M**
- Salida: 4–20 mA
- Poder auxiliar: 16–32 VDC
- Carga: (UB-9V) / 0.02A (.)
- Temperatura media: máx. 120 °C
- Temperatura ambiente : máx. 80°C
- Resolución: 15 mm (ML<2000 mm); 20 mm (ML>2000 mm)

- **Dimensiones:**
- Ø 80
- R 3/8"
- Ø 44
- Ø12
- Densidades: >0.87 g/cm3

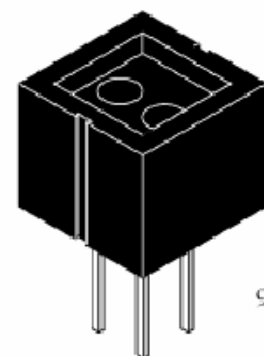
Más información [NM-298,-302](#)

### CNY70 (SENSOR ÓPTICO REFLEXIVO CON SALIDA A TRANSISTOR)

- **Fabricante:**  
Vishay Telefunken
- **Descripción:**

El CNY70 es un sensor óptico reflexivo que tiene una construcción compacta dónde el emisor de luz y el receptor se colocan en la misma dirección para detectar la presencia de un objeto utilizando la reflexión del infrarrojo sobre el objeto.

La longitud de onda de trabajo es 950nm. El detector consiste en un fototransistor.



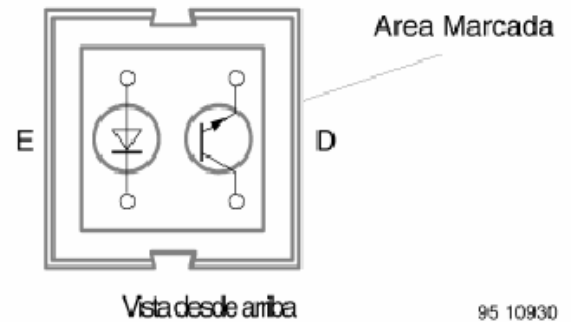
94 9320

- **Aplicaciones**

Escáner optoelectrónico y detector de movimiento de objetos es decir, sensor de índice, lectura de discos codificados etc., (codificador optoelectrónico montado como sensor de cambio de marcha).

- **Características:**

- La construcción compacta con distancia de del centro-a-centro de 0.1 ' (pulgadas) entre emisor y receptor
- No necesita ningún ambiente especial
- Señal de salida alta
- El coeficiente de temperatura bajo
- Detector provista de filtro óptico
- El ratio de corriente de transferencia (CTR) típico es del 5%



95 10930

- **Indicaciones de Medida:**

<b>Código</b>	<b>Distancia del sensor</b>
CNY70	0,3 mm

- **Valores máximos absolutos:**

<b>Entrada ( Emisor)</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>Condiciones de Test</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidades</b>
Tensión Inversa		VR	5	V
Corriente Directa		IF	50	mA
Corriente directa de Sobretensión	Tp < 10 $\mu$ s	IFSM	3	A
Disipación de Potencia	Tamb $\leq$ 25°C	PV	100	mW
Temperatura de la unión		Tj	100	°C

<b>Salida (Detector)</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>Condiciones de Test</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidades</b>
Tensión Colector Emisor		VCEO	32	V
Tensión Colector Emisor		VECO	7	V
Corriente de colector		IC	50	mA
Disipación de Potencia	Tamb $\leq$ 25°C	PV	100	mW
Temperatura de la unión		Tj	100	°C

<b>Acoplamiento</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>Condiciones de Test</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidades</b>
Disipación total de potencia	Tamb □ 25°C	Ptot	200	mW
Rango de temperatura ambiente		Tamb	-55 a +85	°C
Rango de temperatura de almacenamiento		Tstgd	-55 a +100	°C
Temperatura de soldadura		Tsd	260	°C

- **Características Eléctricas** (Tamb = 25°C)

<b>Entrada (Emisor)</b>						
<b>Parámetro</b>	<b>Condiciones de Test</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Min</b>	<b>Typ</b>	<b>Max</b>	<b>Unidades</b>
Corriente Directa	IF = 50 mA	VF		1.25	1.6	V

<b>Salida (Detector)</b>						
<b>Parámetro</b>	<b>Condiciones de Test</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Min</b>	<b>Typ</b>	<b>Max</b>	<b>Unidades</b>
Tensión Colector Emisor	IC = 1 mA	VCEO	32			V
Tensión Colector Emisor	IF = 100 uA	VECO	5			V
Corriente de fuga	VCE = 20V, IF=0, E=0	VCEO			200	nA

<b>Acoplamiento</b>						
<b>Parámetro</b>	<b>Condiciones de Test</b>	<b>Símb.</b>	<b>Min</b>	<b>Typ</b>	<b>Max</b>	<b>Unid.</b>
Corriente de Colector	VCE = 5V, IF=20mA, D=0,3 mm (fig.1)	IC (1)	0.3	1.0		mA
Corriente cruzada	IF = 100 uA	ICX (2)			600	nA
Tensión Colector Emisor de saturación	VCE = 20V, IF=0, E=0	VCesat(1)			0.3	V
(1) Medido con 'la tarjeta de prueba neutra de Kodak' el lado blanco con 90% de difusor reflectante						
(2) Medido sin medio reflector						

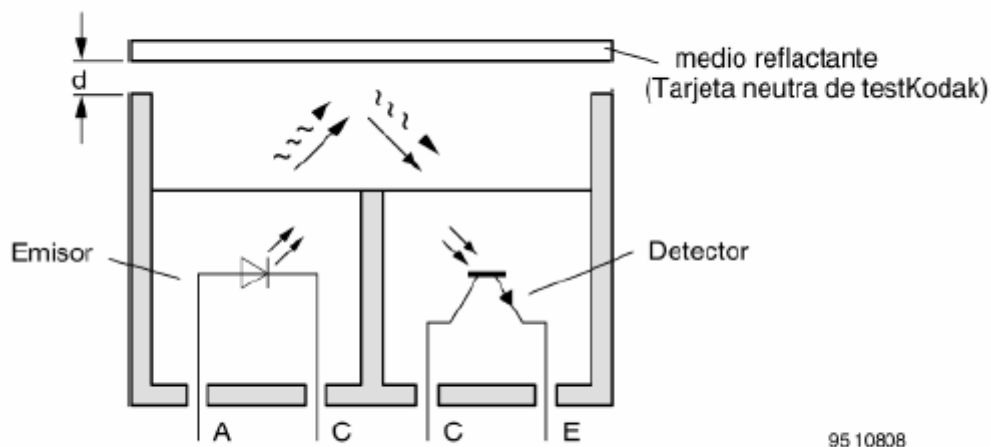


Figura 1.- Circuito de Test

- **Notas de Aplicación:**

Como ya hemos visto el CNY70 tiene cuatro pines de conexión que se corresponden con el emisor, colector del transistor y al ánodo y cátodo del diodo emisor, en la figura e las vistas donde se indica "Área Marcada", se muestra la inscripción con letras lancas del fabricante. Se pueden utilizar cualquiera de los siguientes montajes para su utilización que permiten obtener a la salida un nivel alto o un nivel bajo respectivamente cuando están activados por la reflexión del haz infrarrojo.

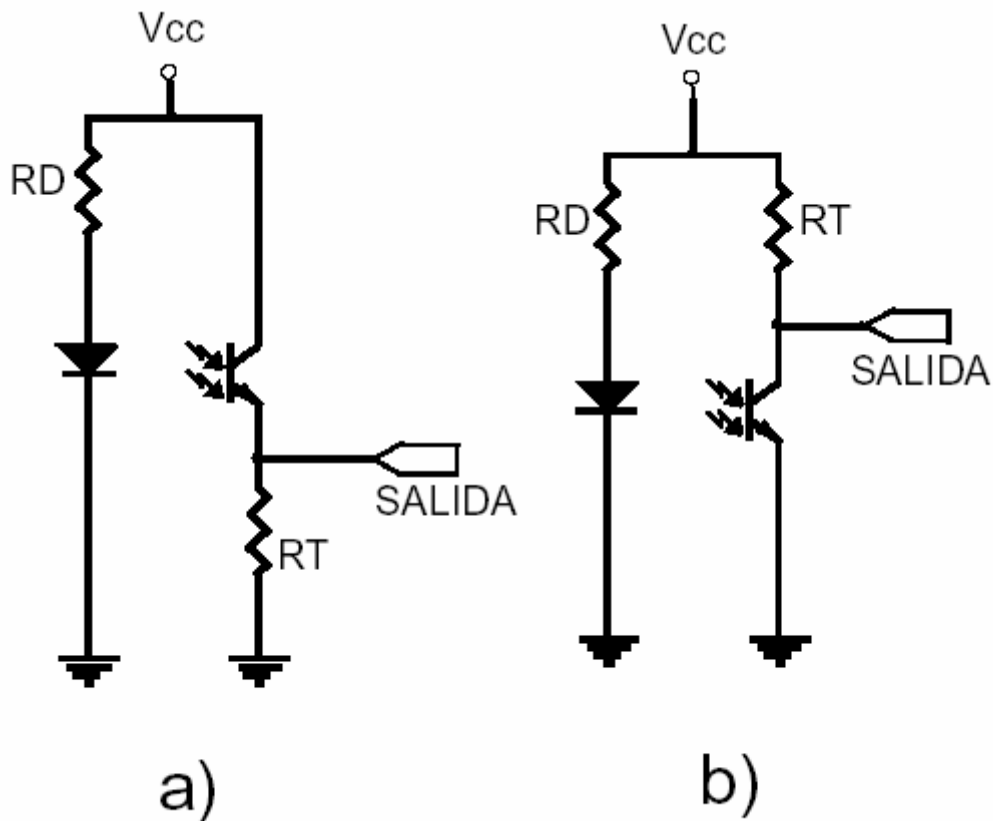
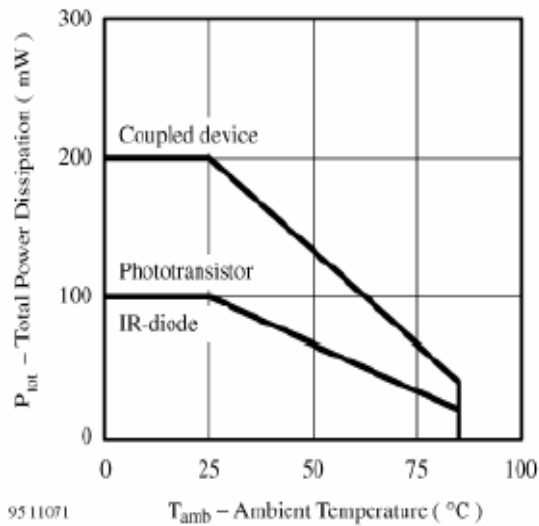


Figura 2.- Circuitos de aplicación

El circuito (a) entrega a la salida un nivel bajo cuando no refleja el haz infrarrojo y un nivel alto cuando encuentra un material sobre el que refleja el haz. El circuito (b) entrega un nivel alto cuando el haz no refleja y un nivel bajo cuando se detecta un material reflectante. Si la señal se quiere introducir a un microcontrolador es conveniente hacer pasar las salidas a través de un circuito trigger schmitt que conforme a señales.

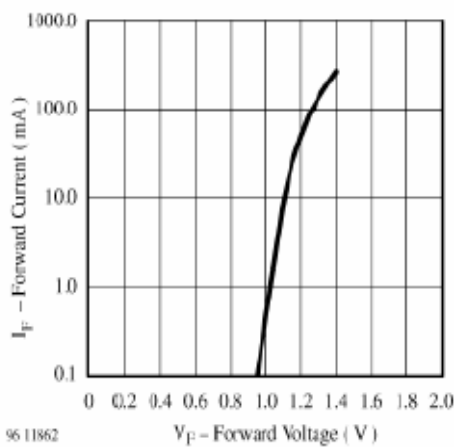
Otra posibilidad es conectar la salida a una entrada analógica. De este modo, mediante un conversor A/D se pueden obtener distintos valores. Esto permite la detección dinámica de blanco y negro (muy útil cuando el recorrido presenta alteraciones en la iluminación). Pero también, si empleamos el sensor con objetos de distintos colores o escalas de grises, establecer un mecanismo para la detección de los mismos, determinando los valores marginales que separan unos colores de otros. Esto permite emplear el sensor para alguna aplicación donde la detección del color sea necesaria.

**Características Típicas** ( $T_{amb} = 25^{\circ}C$  , si no se especifica otra):



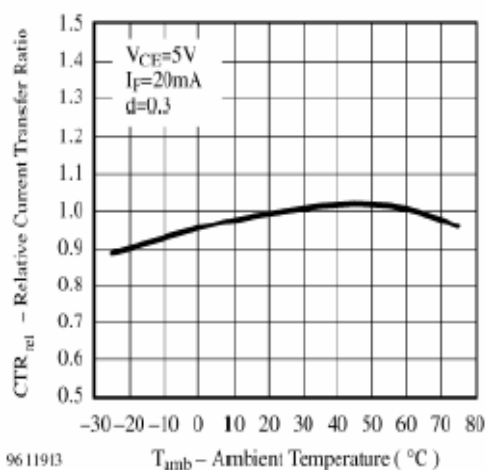
95 11071

**Figura 3.-** Disipación total de potencia vs. A temperatura ambiente



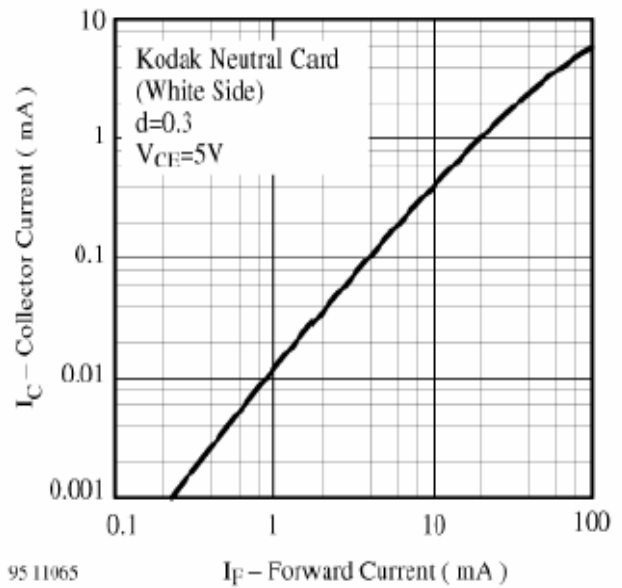
96 11862

**Figura 4.-** Corriente directa vs. Tensión directa



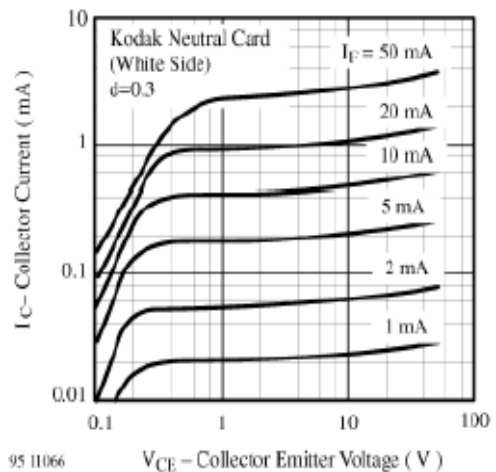
96 11913

**Figura 5.-** Relación de transferencia de corriente relativa vs. Temperatura ambiente



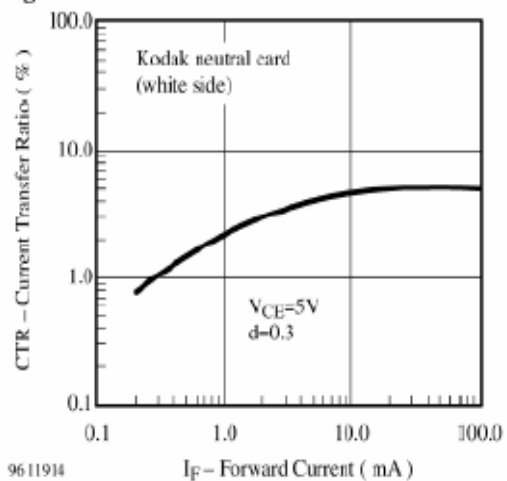
95 11065

**Figura 6.-** Corriente de colector vs. Corriente directa



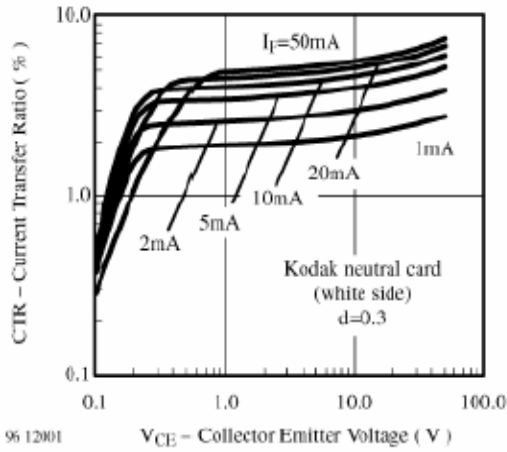
95 11066

**Figura 7.-** Corriente de colector vs. Tensión Colector Emisor

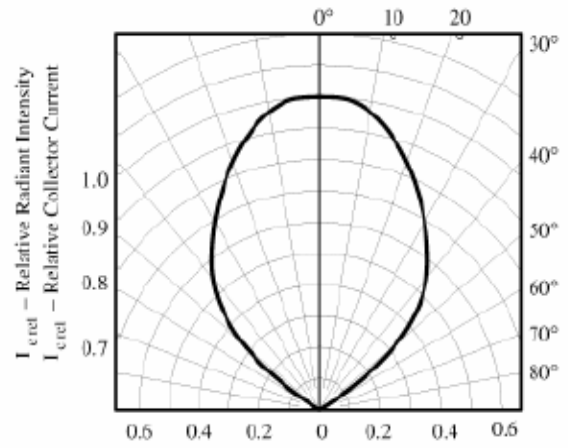


96 11914

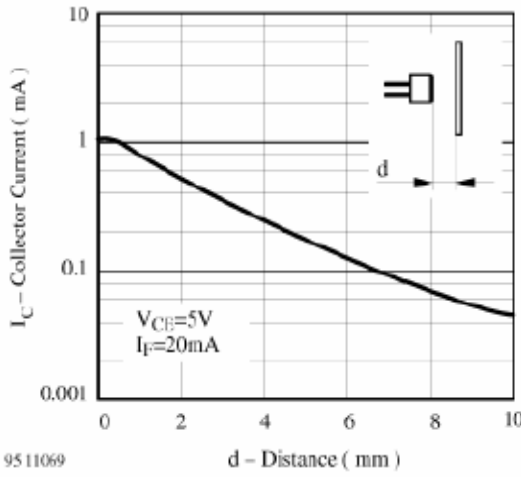
**Figura 8.-** Relación de transferencia de corriente vs. Corriente directa.



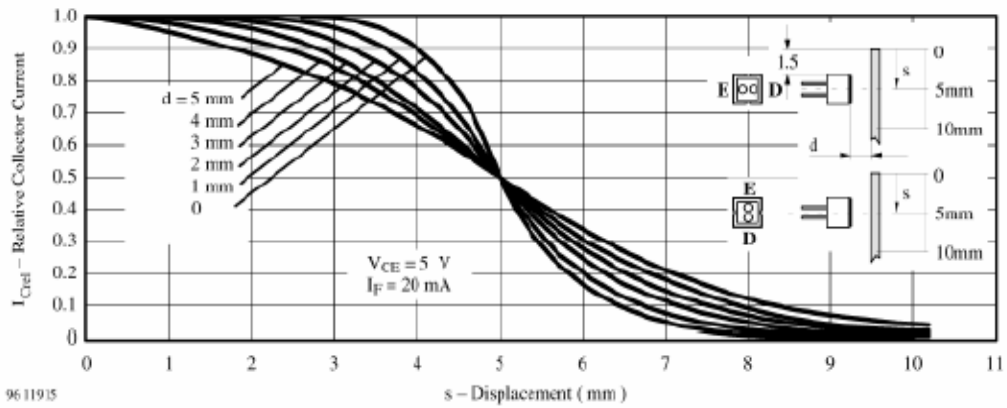
96 12001 **Figura 9.- Relación de corriente de transferencia vs. Tensión Colector Emisor**



**Figura 11.- Intensidad Radiante Relativa/ Corriente de Colector vs. Separación**



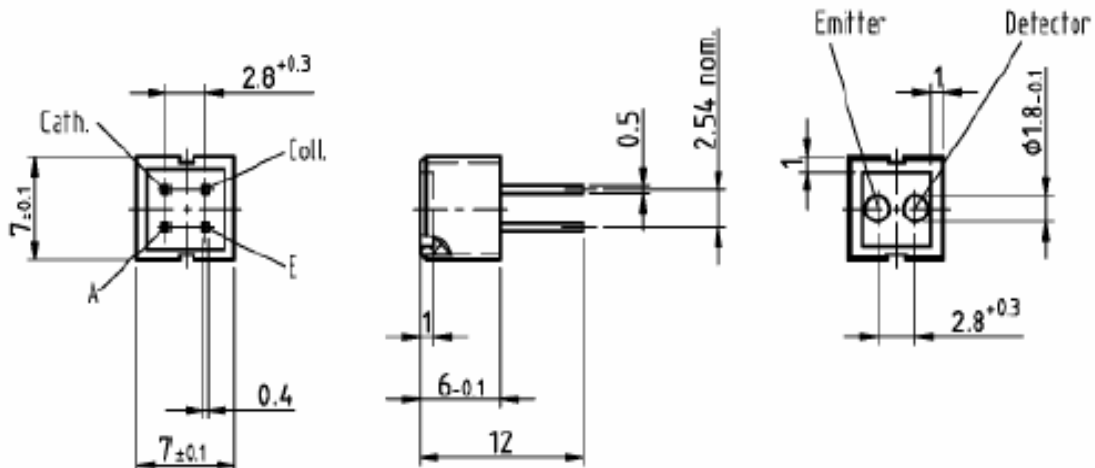
95 11069 **Figura 10.- Corriente de Colector vs. Distancia**



96 11935 **Figura 12.- Relación de corriente de colector vs. Separación**



## Dimensiones del CNY70 en mm:



weight: ca. 0.10g

Drawing-No.: 6.544-5052.01-4  
Issue: 4; 24.03.00



95 1

## Control de ventilador

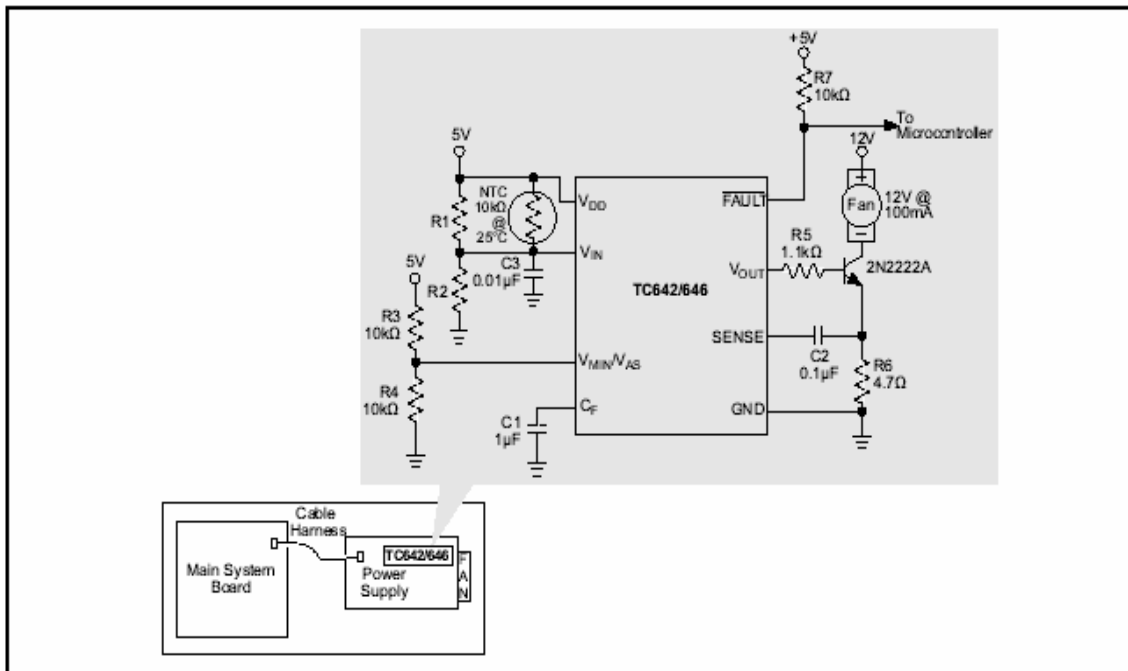
### INTRODUCCIÓN

Los TC642 de Microchip, TC643, y TC646 los primeros circuitos integrados en el mundo dedicados para controlar y supervisar la velocidad de un ventilador.

La nueva familia de ventiladores controlados para ajustar la velocidad del ventilador, compensando así los cambios en la temperatura del sistema. Esto significa que el ventilador rodará a gran velocidad sólo cuando sea necesario, extendiéndose significativamente la vida del ventilador. Además de aumentar la vida del ventilador, la velocidad de este se controla por PWM control de circuitería que es más eficaz que la técnica convencional y lineal.

La ICs proporciona otros rasgos como la corriente del ventilador limitada, mínima velocidad, apagado automático, la velocidad, errores, e indicación de-temperatura.

Éstos ICs pueden usarse en una configuración autosuficiente si se unen con otros soportes de control ICs. Esta nota de la aplicación discute maneras en que estos dispositivos pueden controlarse encima de un puerto de SPI™.



SENSOR DE TEMPERATURA NATIONAL SEMICONDUCTOR LM 35

### DESCRIPCIÓN GENERAL:

Las series LM 35 son sensores de temperatura de precisión, cuyo voltaje de salida es linealmente proporcional a la temperatura en grados Celsius (Centígrados). El LM 35, por tanto, tiene una ventaja respecto a los sensores lineales calibrados en grados Kelvin: el usuario no necesita sustraer un voltaje constante de su salida para obtener un conveniente escalado en grados centígrados. El LM 35 no requiere de ninguna calibración externa o trimado para obtener una precisión típica de  $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$  en la temperatura de una habitación y  $\pm 0.75^{\circ}\text{C}$  en el rango  $-55^{\circ}\text{C}$  a  $+150^{\circ}\text{C}$ . La baja impedancia de salida, la linealidad de la salida, así como la precisa calibración inherente hacen que la interfase o la circuitería de control sea especialmente simple. El sensor apenas sufre calentamiento: menos de  $0.1^{\circ}\text{C}$  en lugar sin movimiento de aire, debido a que solo consume  $60\ \mu\text{A}$  de su fuente. Opera en el rango de temperatura comprendido entre los  $-55^{\circ}\text{C}$  a los  $+150^{\circ}\text{C}$  mientras que el LM 35C lo hace en el rango  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+110^{\circ}\text{C}$  ( $-10^{\circ}\text{C}$  con precisión mejorada).

La serie LM 35 está disponible en encapsulado hermético TO-46, mientras que el LM 35C, LM 35CA y LM 35D también están disponibles con encapsulado de plástico TO-92.

### CARACTERÍSTICAS:

- Calibrado directamente en grados Celsius (Centígrados)
- Factor de escala lineal  $+10.0\ \text{mV}/^{\circ}\text{C}$
- $0.5\ ^{\circ}\text{C}$  de precisión a  $25^{\circ}\text{C}$
- Apropiado para el rango  $-55^{\circ}\text{C}$  a  $+150^{\circ}\text{C}$
- Conveniente para aplicaciones a distancia
- Opera en el rango de voltaje de 4 a 30 V
- Consume menos de  $60\ \mu\text{A}$  de corriente

- Poco calentamiento:  $0.08^{\circ}\text{C}$  en un ambiente en calma
- Desviación típica de  $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$
- Baja impedancia de salida,  $0.1 \Omega$  por cada mA de carga

### APLICACIONES TÍPICAS

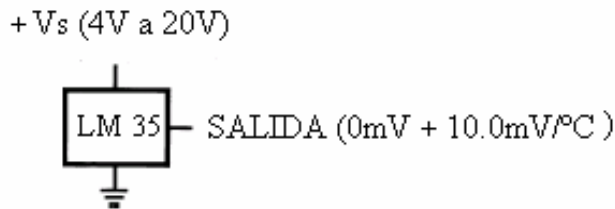


FIG.1: Sensor de temperatura básico  
( $+2^{\circ}\text{C}$  a  $150^{\circ}\text{C}$ )

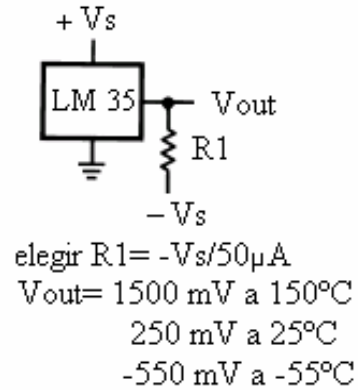


FIG.2: Sensor de temperatura que abarca todo el rango.

PARÁMETRO	CONDICIONES	LM 35 A			LM 35 CA			UNIDADES (MAX.)
		TÍPICO	LÍMITE TEST (nota 4)	LÍMITE DE DISEÑO (nota 5)	TÍPICO	LÍMITE TEST (nota 4)	LÍMITE DE DISEÑO (nota 5)	
Precisión (nota 7)	$T_a = +25^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$		$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$^{\circ}\text{C}$
	$T_a = -10^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,3$			$\pm 0,3$			$^{\circ}\text{C}$
	$T_a = T_{\text{max}}$	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$		$\pm 0,4$	$\pm 1,0$		$^{\circ}\text{C}$
	$T_a = T_{\text{min}}$	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$		$\pm 0,4$		$\pm 1,5$	$^{\circ}\text{C}$
Alinealidad (nota 8)	$T_{\text{min}} \leq T_a \leq T_{\text{max}}$	$\pm 0,18$		$\pm 0,35$	$\pm 0,15$		$\pm 0,3$	$^{\circ}\text{C}$
Ganancia	$T_{\text{min}} \leq T_a \leq T_{\text{max}}$	+10,0	+9,9		+10,0		+9,9	mV/mA
Regulación de carga (nota 3)	$T_a = +25^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$		$\pm 0,4$	$\pm 1,0$		mV/mA
	$T_{\text{min}} \leq T_a \leq T_{\text{max}}$	$\pm 0,5$		$\pm 3,0$	$\pm 0,5$		$\pm 3,0$	mV/mA
Regulación lineal	$T_a = +25^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,01$	$\pm 0,05$		$\pm 0,01$	$\pm 0,05$		mV/V
	$4\text{V} \leq V_s \leq 30\text{V}$	$\pm 0,02$		$\pm 0,1$	$\pm 0,02$		$\pm 0,1$	mV/V
Corriente	$V_s = +5\text{V}, +25^{\circ}\text{C}$	56	67		56	67		microA

reposo (nota 9)	Vs=+5V Vs=+30V,+25°C Vs=+30V	105 56,2 105,5	68	131 133	91 56,2 91,5	68	114 116	microA microA microA
Cambio	4V<=Vs<=30V,2 5°C	0,2	1,0		0,2	1,0		microA
Corriente reposo(nota 3)	4V<=Vs<=30V	0,5		2,0	0,5		2,0	microA
Coeficiente de Temperatura de corriente reposo		+0,39		+0,5	+0,39		+0,5	microA/°C

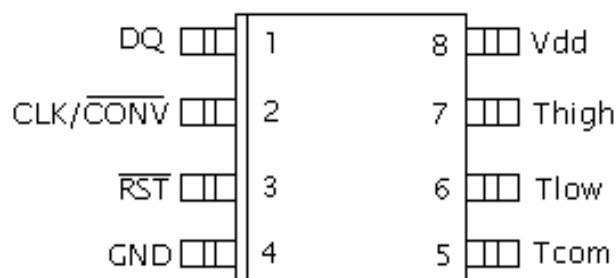
**NOTA:**Aunque no es unicamente un transductor a sido incluido aquí por si en alguna ocasión a alguien le interesa un chip con el que obtener lecturas de temperatura en forma de word.

## TERMÓMETRO Y TERMOSTATO DALLAS SEMICONDUCTOR DS 1620

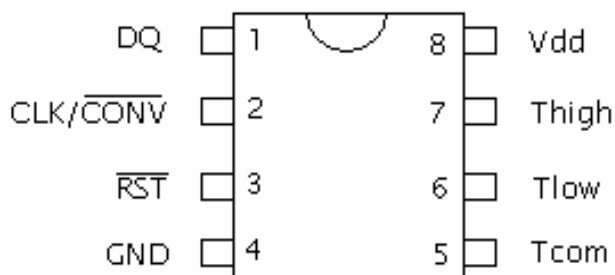
### CARACTERÍSTICAS

- No requiere componentes externos.
- El voltaje de alimentación va desde 2.7 V a 5.5V.
- Mide temperaturas de  $-55^{\circ}\text{C}$  a  $+125^{\circ}\text{C}$  a incrementos de  $0.5^{\circ}\text{C}$ , ó de  $-67^{\circ}\text{F}$  a  $+257^{\circ}\text{F}$  en incrementos de  $0.9^{\circ}\text{F}$  (Fahrenheit).
- La lectura de temperatura se obtiene en forma de valor de 9 bits.
- La conversión de temperatura a la palabra lógica se realiza en 1 seg (max).
- Las funciones de termostato son configurables por el usuario.
- Los datos se leen o escriben mediante una interfase serie de 3 pines ( CLK, DQ, RST negado).

### PATILLAS



DS1620S 8-Pin SOIC (208-mil)



DS 1620 8-PIN SOIC (300-MIL)

- Las aplicaciones incluyen controles termostáticos, sistemas industriales, termómetros, o cualquier sistema que dependa de la temperatura.

### **DESCRIPCIÓN:**

El termómetro y termostato digital DS 1620 proporciona lecturas de temperatura en forma de palabra lógica de 9 bits indicando la temperatura a la que se encuentra el dispositivo. Cuando manejamos el dispositivo como termostato, Thigh se pone a nivel alto cuando la temperatura excede o es igual a un valor especificado por el usuario. Tlow se pone a nivel alto cuando la temperatura es inferior a un valor previamente especificado por el usuario y por último Tcom pasa a nivel alto cuando la temperatura excede Thigh y permanece así hasta que la temperatura desciende hasta Tlow.

La configuración de temperaturas es almacenada en una memoria no volátil, por tanto el dispositivo puede ser programado antes de ser utilizado en un determinado sistema. Las lecturas de temperatura así como la configuración de Thigh, Tlow y Tcom se realizan a través de una interfase sencilla de 3 pines.

### **USO-MEDIDA DE TEMPERATURA:**

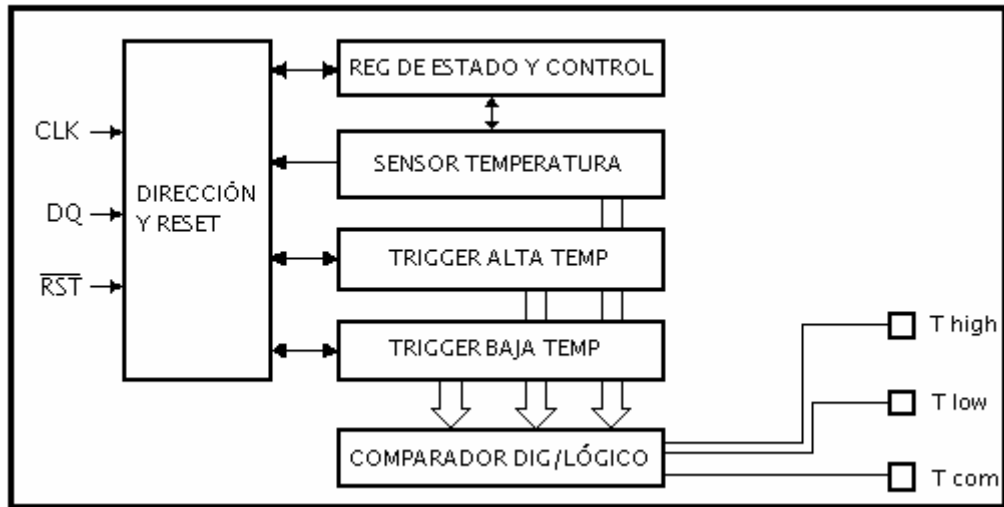
La figura 1 muestra un diagrama de bloques del DS 1620. La figura 2 muestra un diagrama de bloques del circuito de medición de temperatura.

El DS 1620 mide la temperatura contando el número de ciclos de reloj de un oscilador con coeficiente de temperatura bajo durante un determinado periodo de tiempo que es determinado por otro oscilador con coeficiente de temperatura alto. El contador está inicializado a un valor que corresponde con los  $-55^{\circ}\text{C}$ . Si el contador alcanza el 0 antes de que el periodo de tiempo acabe, el registro de temperatura, el cual está inicializado a  $-55^{\circ}\text{C}$  es incrementado indicando que la temperatura es mayor que  $-55^{\circ}\text{C}$ .

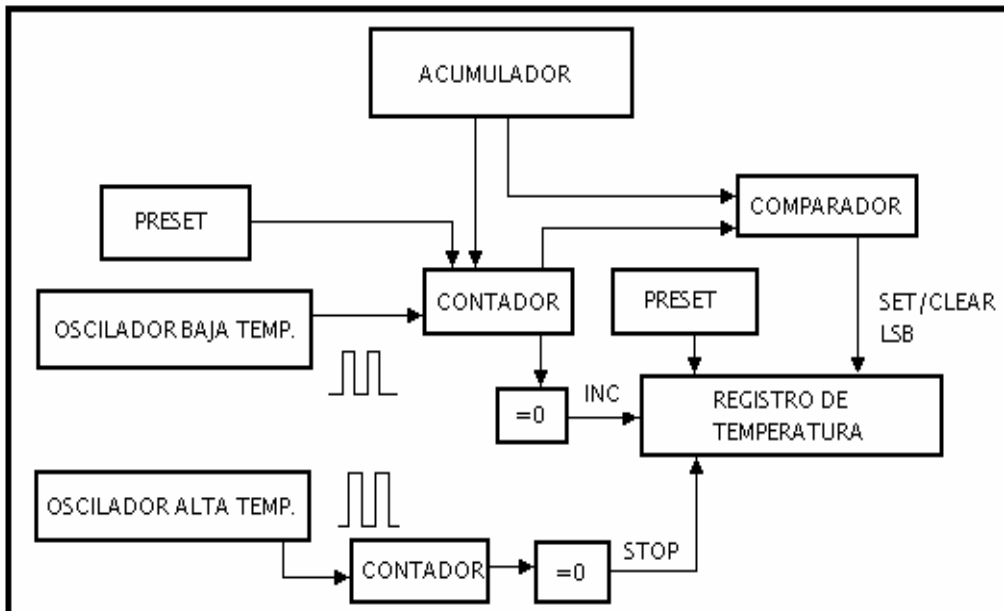
Al mismo tiempo, el contador es posteriormente dispuesto con un valor determinado por el SLOPE CIRCUIT ACCUMULATOR. Este circuito, es necesario para compensar la variación con la temperatura de la frecuencia en los osciladores, que se produce de forma parabólica. El contador es sincronizado de nuevo hasta que alcanza 0. Si el periodo de tiempo aún no ha terminado, este proceso vuelve a repetirse.

El SLOPE ACCUMULATOR es usado para compensar la conducta no lineal de los osciladores con la temperatura, dando como resultado una medida de la temperatura de alta resolución.

**DIAGRAMA DE BLOQUES FUNCIONALES (fig.1):**



**CIRCUITO MEDIDA DE TEMPERATURA (Fig.2):**



Este cálculo se lleva a cabo dentro del DS 1620 para proporcionar una resolución de 0.5°C. La lectura de la temperatura se da en forma de palabra lógica de 9 bits. La tabla 1 muestra la relación exacta entre temperatura medida y el word que leemos. Los datos son transmitidos en serie a través de una interfase de 3 pines, el LSB en primer lugar. El DS 1620 puede medir temperatura en un rango que va de -55°C a los +125°C en incrementos de 0.5°C.

**TABLA 1: RELACIÓN TEMPERATURA-DATOS:**

<b>TEMP</b>	<b>SALIDA DIGITAL (Binario)</b>	<b>SALIDA DIGITAL (hex)</b>
+125°C	0 11111010	00FAh
+25°C	0 00110010	0032h
+0,5°C	0 00000001	0001h
0°C	0 00000000	0000h
-0,5°C	1 11111111	01FFh
-25°C	1 11001110	01CEh
-55°C	1 10010010	0192h

Para más información o ver el documento original:[pdf](#)

### SENSOR DE INCLINACIÓN

#### Los Parámetros:

Voltaje de abastecimiento 5.0 V

Ancho de banda Analógica 10.5 Hz

Adquisición 25 lecturas por el segundo

Resolución (g) 0.008 g

**Resolución (deg de inclinación) 0.47deg de torneo**

Microcontroller valor estimado 1 MHz

T2 8.5 mS

Potencia de ciclos % 100% del tiempo

Tmax 35 deg C

Tmin 15 deg C

Cero g flota Tmax 0.02 g

Cero g flota Tmin 0.02 g

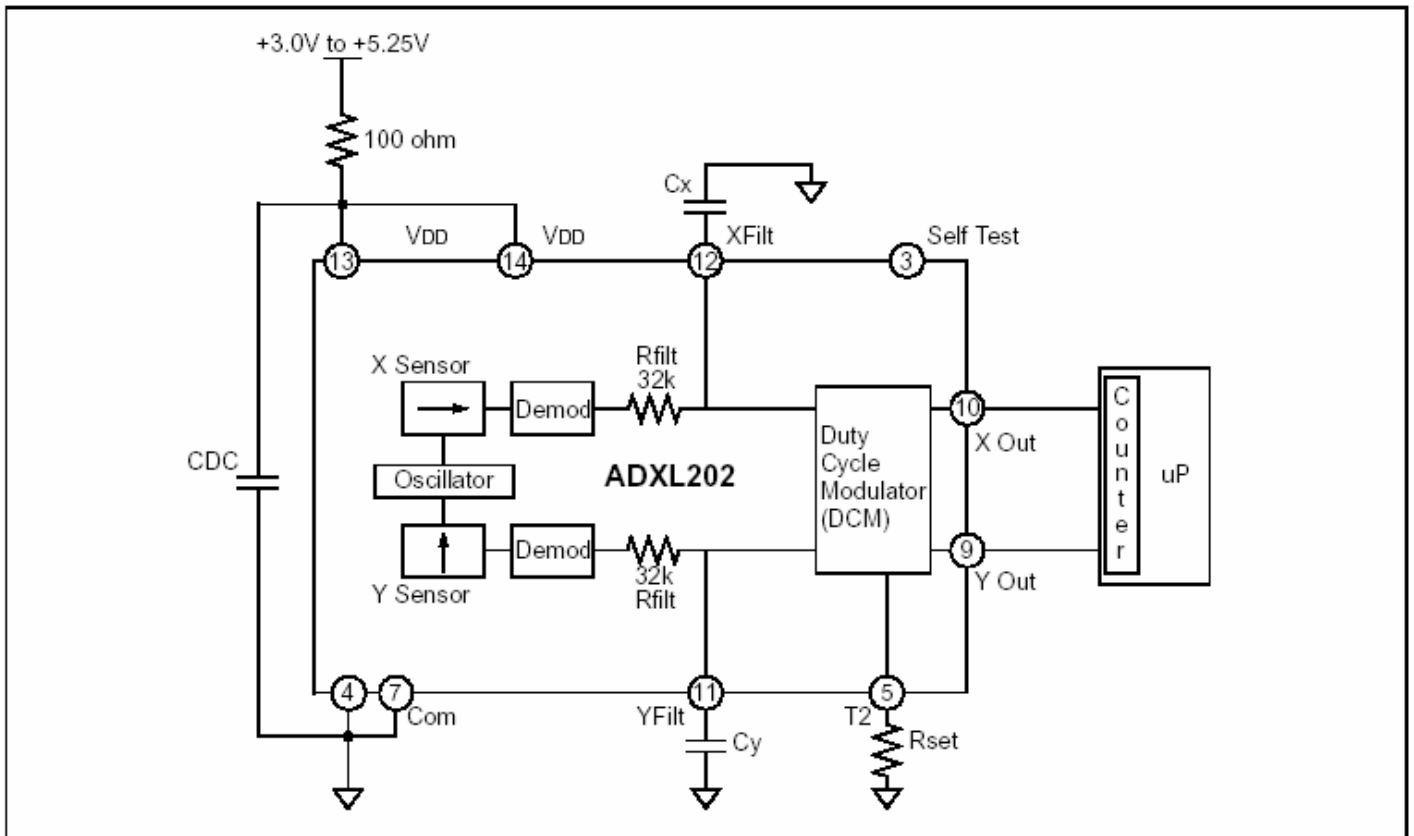
#### Valores del componente:

Abastecimiento del decoupling 0.1 uF

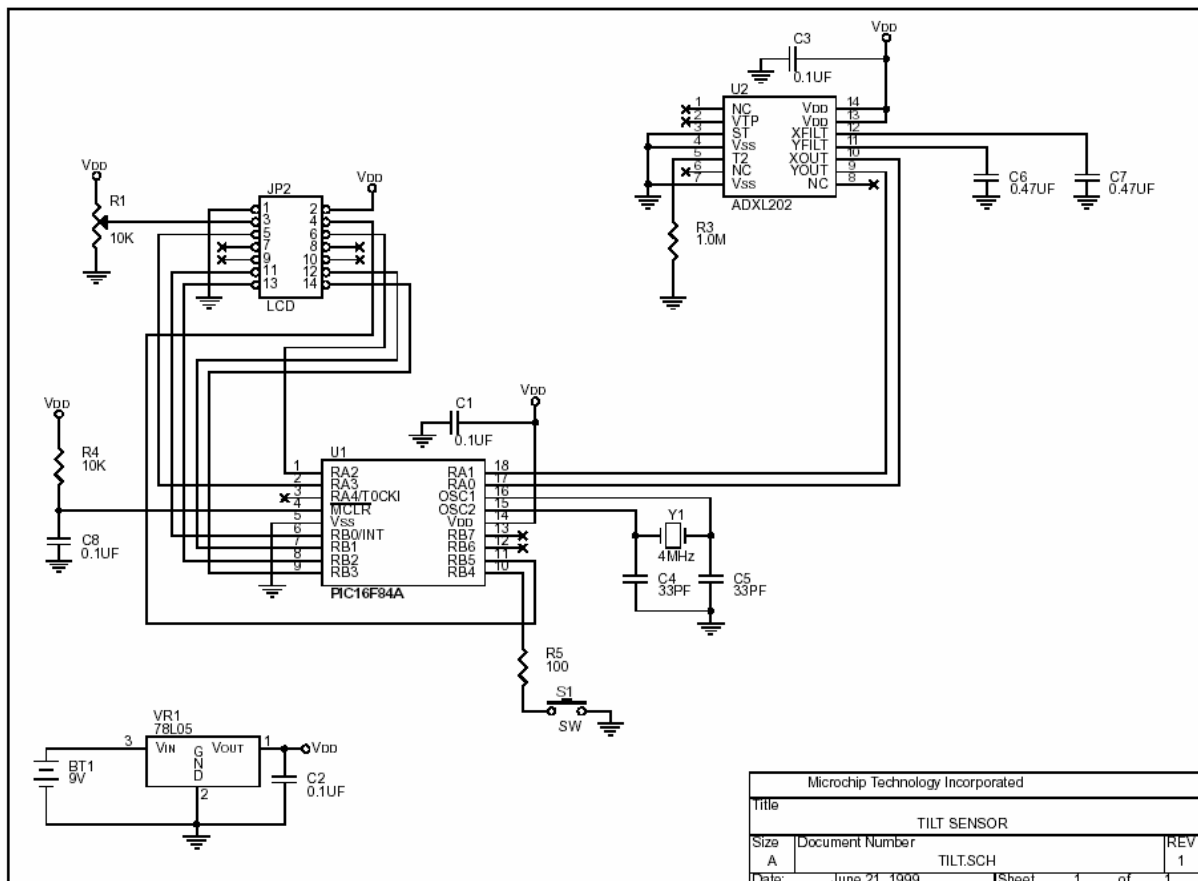
Xcap, Ycap 0.47 uF

Rset 1062.5 kohm

Diagrama de bloque del ADXL202:



Esquema de un medidor de inclinación:





El circuito :

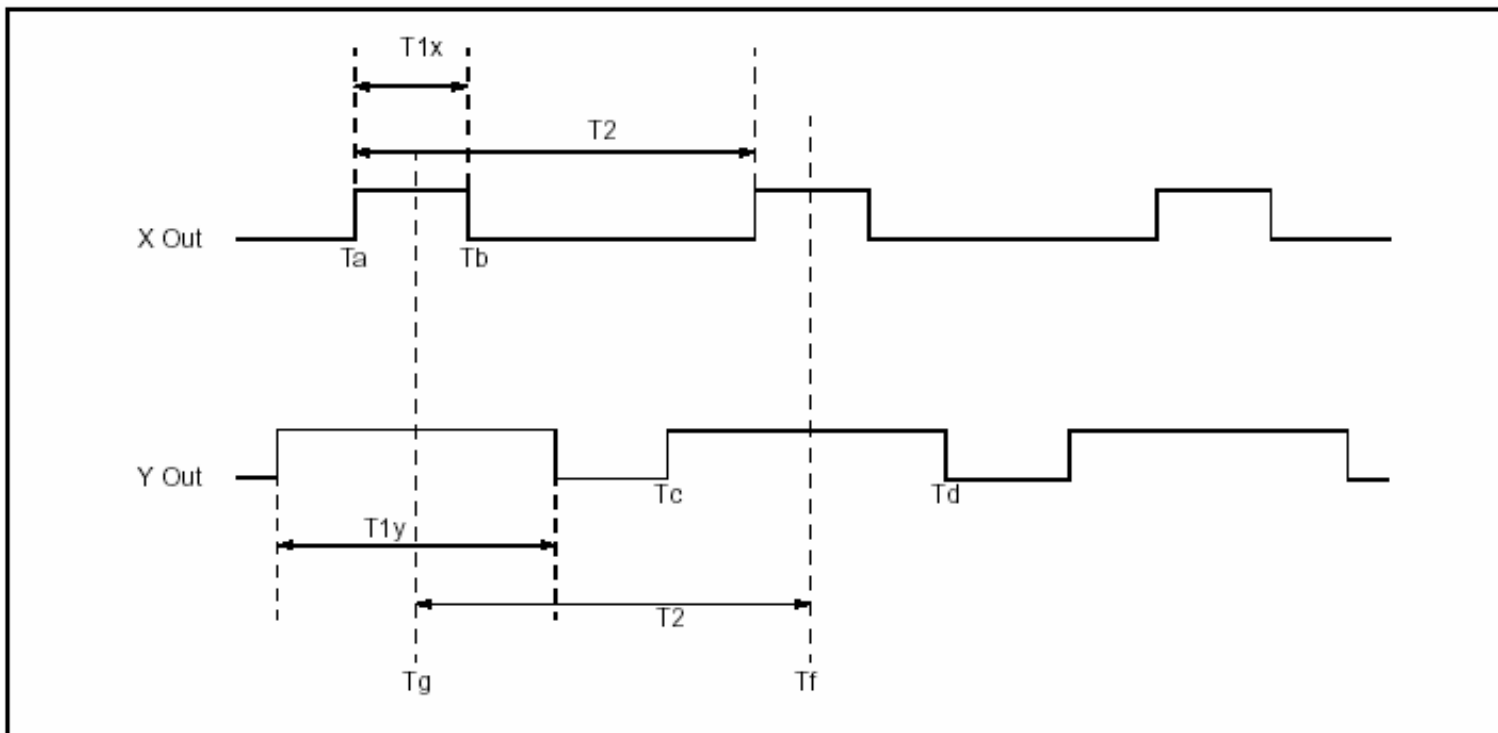
El 78L05 es un regulador de +5v. que alimenta el PIC 16F84A, el sensor y lapantalla LCD, por la patilla VDD.

El valor de la inclinación de los ejes X e Y aparece en una pantalla LCD de 2 líneas y ocho caracteres.

El Pic 16F84A es ideal para trabajar con el sensor ADXL202 (en este caso), ya que los parámetros de calibración del sensor pueden ser almacenados en la memoria EPROM del microcontrolador (el PIC).

El circuito consta tambien de un cristal de 4 Mhz que va conectado a las patillas de oscilación del PIC.

Esquema del ciclo de medidas:



Un ejemplo de una aplicación donde se usan sensores de movimiento pueden ser los siguientes patinantes: ver [ejemplo1.pdf](#)

Tambien las típicas maquinas excavadoras: ver otro [ejemplo2.pdf](#)

Mas información en el Pdf del sensor  
SENSOR DE INCLINACIÓN

Los Parámetros:

Voltaje de abastecimiento 5.0 V  
Ancho de banda Analógica 10.5 Hz  
Adquisición 25 lecturas por el segundo  
Resolución (g) 0.008 g

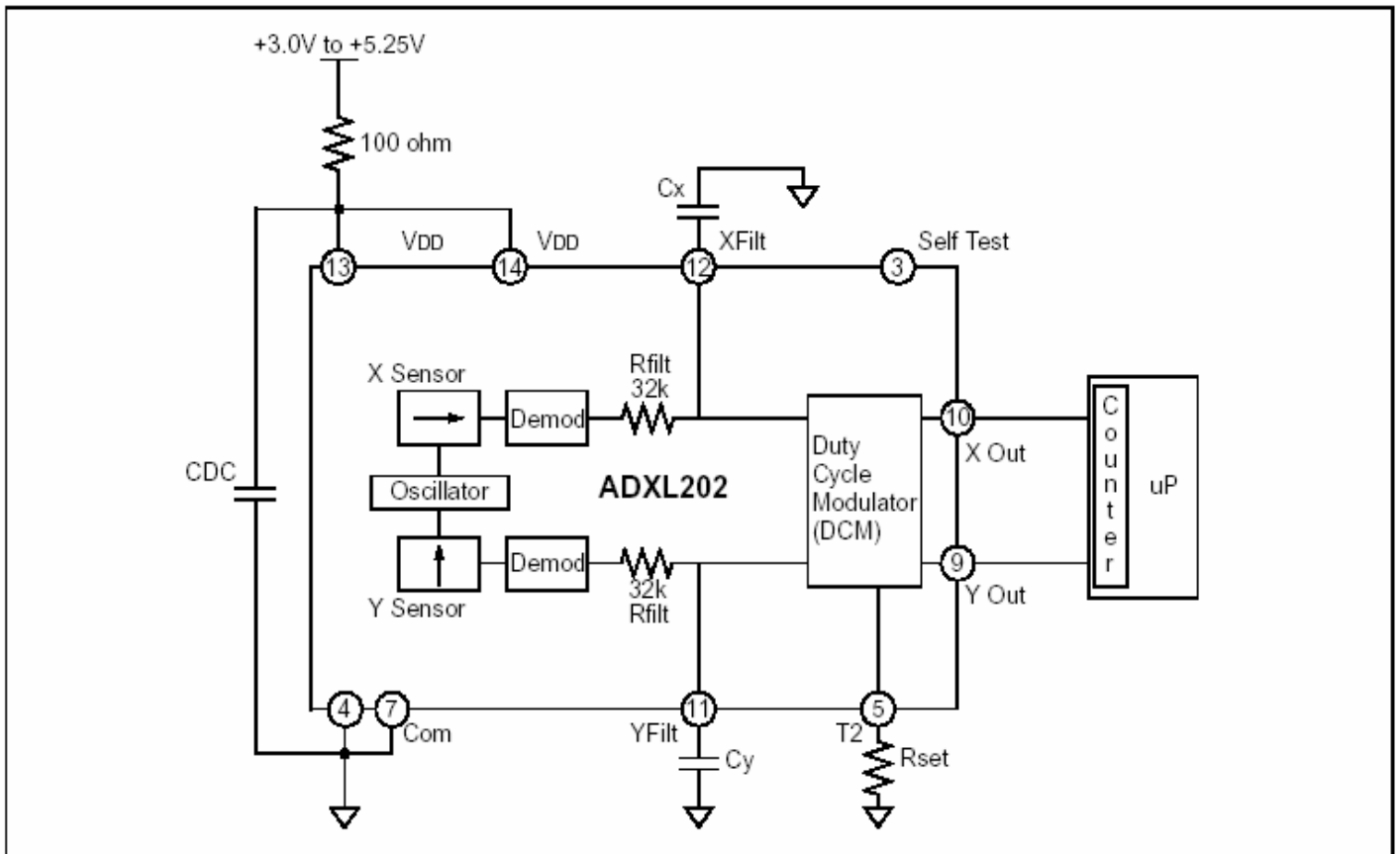
**Resolución (deg de inclinación) 0.47deg de torneo**

Microcontroller valor estimado 1 MHz  
T2 8.5 mS  
Potencia de ciclos % 100% del tiempo  
Tmax 35 deg C  
Tmin 15 deg C  
Cero g flota Tmax 0.02 g  
Cero g flota Tmin 0.02 g

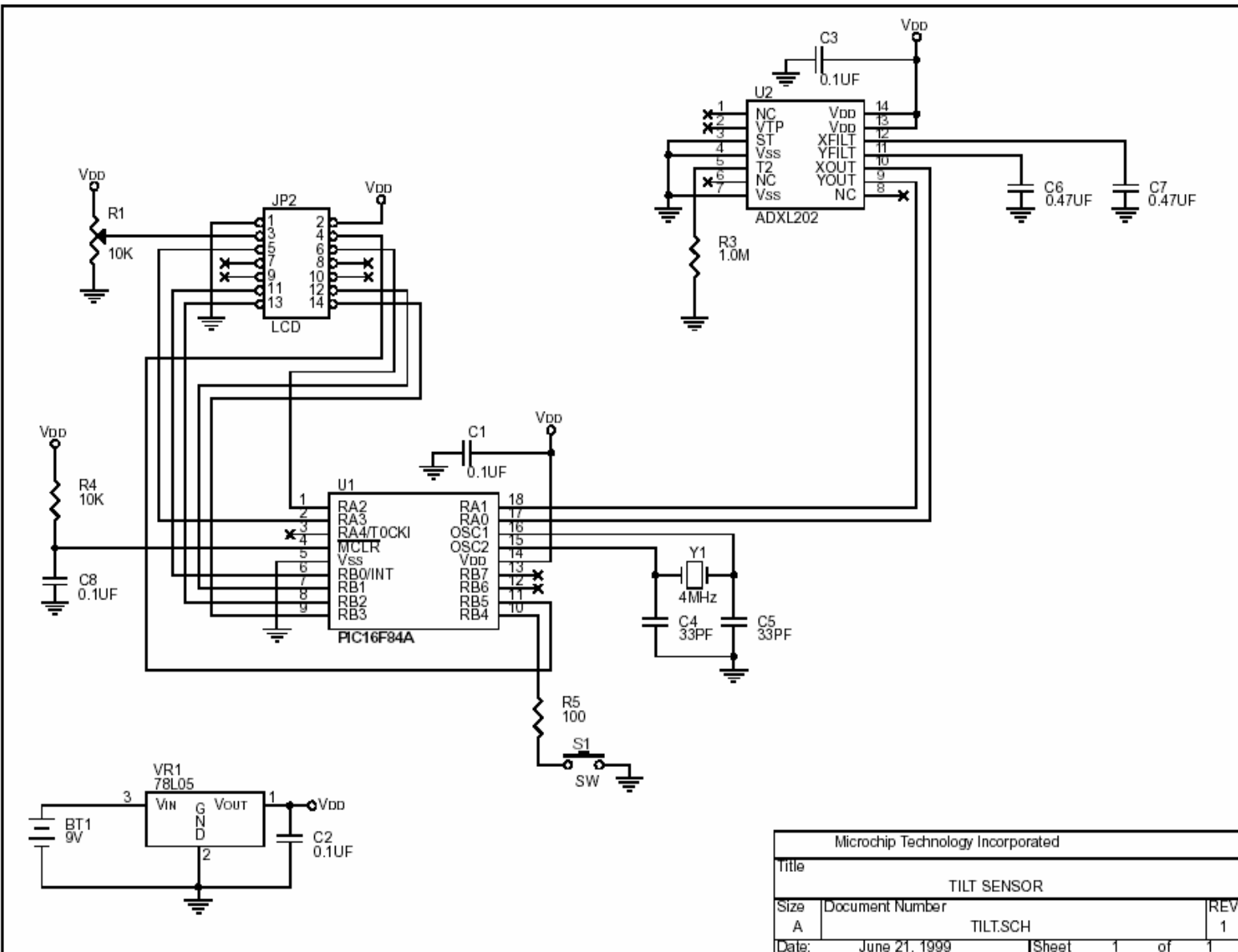
Valores del componente:

Abastecimiento del decoupling 0.1 uF  
Xcap, Ycap 0.47 uF  
Rset 1062.5 kohm

Diagrama de bloque del ADXL202:



## Esquema de un medidor de inclinación:



El circuito :

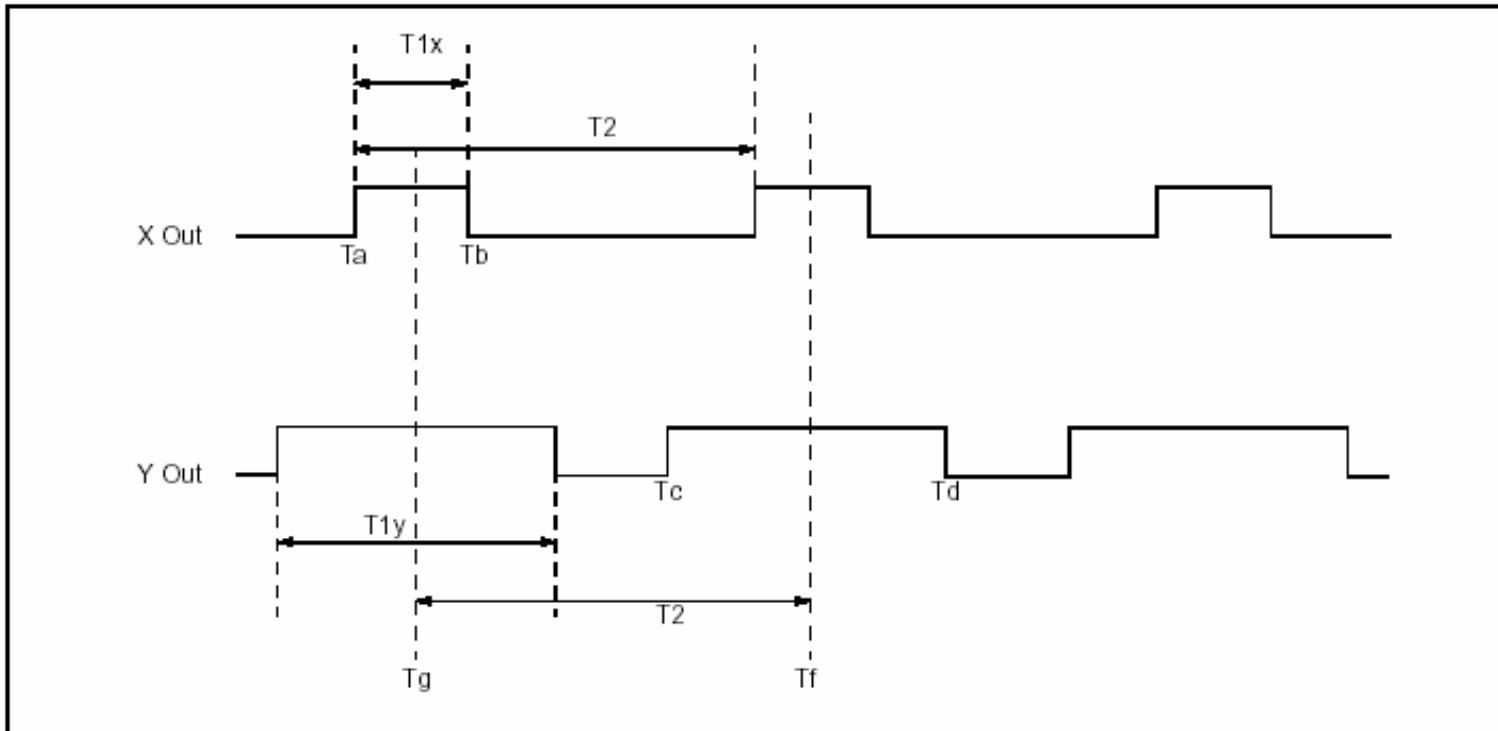
El 78L05 es un regulador de +5v. que alimenta el PIC 16F84A, el sensor y lapantalla LCD, por la patilla VDD.

El valor de la inclinación de los ejes X e Y aparece en una pantalla LCD de 2 líneas y ocho caracteres.

El Pic 16F84A es ideal para trabajar con el sensor ADXL202 (en este caso), ya que los parámetros de calibración del sensor pueden ser almacenados en la memoria EPROM del microcontrolador (el PIC).

El circuito consta también de un cristal de 4 Mhz que va conectado a las patillas de oscilación del PIC.

Esquema del ciclo de medidas:



Un ejemplo de una aplicación donde se usan sensores de movimiento pueden ser los siguientes patinantes: ver [ejemplo1.pdf](#)

También las típicas máquinas excavadoras: ver otro [ejemplo2.pdf](#)

Más información en el [Pdf](#) del sensor  
[Dispositivo RFID pasivo](#)

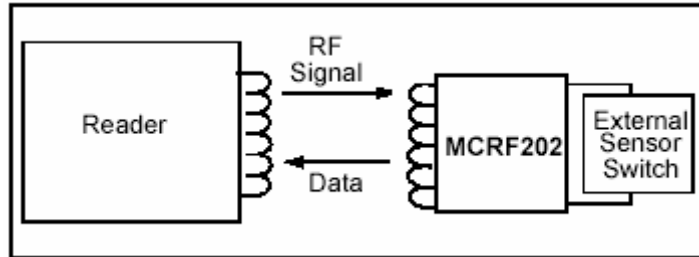
Características:

- Entrada externa del sensor
- La polaridad de datos cambia con la condición de aporte del sensor
- Lee únicamente la transmisión de datos
- 96 o 128 bits de programa, memoria de usuario
- Opera hasta 400kHz de frecuencia
- Bajo consumo en la operación
- Las opciones de modulación:
  - ASK, FSK, PSK

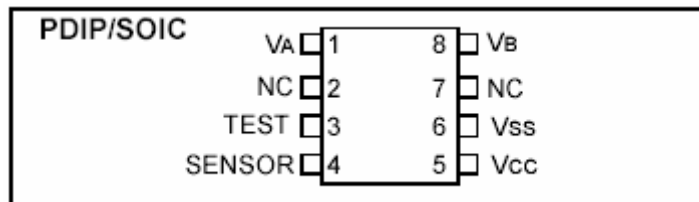
- Loas opciones de los datos del decodificador:
  - NRZ Directo, Bifase Diferencial, Manchester bifase

Las Aplicaciones:

- Control de insectos.
- Etiquetado industrial.



Tipo de encapsulado:



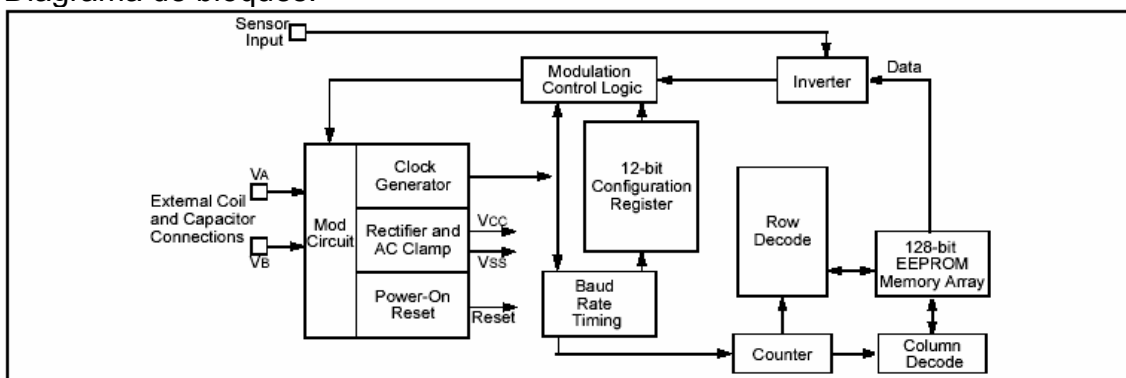
Descripción general:

El MCRF202 es un identificador pasivo de radiofrecuencia (RFID), dispositivo que provee un RF de interfase para la lectura de los contenidos de un vector de memoria. El dispositivo esta especialmente diseñado para detectar el estado de lógica de un sensor externo, y altera sus transmisiones de datos, en base a la condición de entrada del sensor.

La salida del dispositivo depende del estado lógico del sensor. De esta manera, el lector mostrar el estado (condición) de la salida del sensor.

El dispositivo es alimentado por el rectificador del RF portador de la señal entrante, que se transmite desde el lector. Cuando el dispositivo desarrolla voltaje suficiente, transmite los contenidos de su vector de memoria, modulando el RF de la portadora de señal entrante. El lector es capaz de detectar la modulación y descifra los datos transmitidos.

Diagrama de bloques:



Características eléctricas:

· Clasificaciones Máximas:

- La temperatura de almacenaje .....65°C a +150°C
- Temperatura ambiente con energía de aplic. ....-40°C a +125°C
- La corriente máxima en la espiral pads.....50mA

· Tabla de características DC y AC:

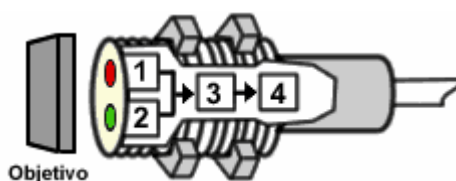
All parameters apply across the specified operating ranges unless otherwise noted.		Industrial (I): TAMB = -40°C to +85°C				
Parameter	Sym	Min	Typ	Max	Units	Conditions
Clock frequency	FCLK	100	—	400	kHz	
Data retention		200	—	—	Years	25°C
Coil current (Dynamic)	ICD	—	50	—	µA	
Operating current with no VCC load	IDD	—	5	—	µA	VCC = 2V No load to VCC pad
Operating current with VCC load	IDL	—	10	—	µA	VCC = 2V VCC load through switch to sensor
Turn-on-voltage (Dynamic) for modulation	VAVB	10	—	—	VPP	
	VCC	2	—	—	VDC	
Input Capacitance	CIN	—	2	—	pF	Between VA and VB
SENSOR pull-down	RS	400	800	1200	kΩ	
SENSOR trigger threshold	VS	0.5	1.0	1.5	V	

Para mas información ver:

- [pdf del RFID pasivo.](#)
  - [guía RFID de microchip.](#)
- Sensores Fotoeléctricos

Existen diversos métodos de detección empleando sensores fotoeléctricos entre ellos están: Proximidad difusa, retro-reflexivos, y de barrera. La fuente de luz empleada en los diversos métodos viene de un LED o diodo emisor de luz, estos pueden estar diseñados para emitir una luz de color visible (rojo, amarillo o verde) o una luz invisible (infrarroja) Los LED visibles se emplean como indicadores del estado del switch y en aplicaciones retro-reflexivas. La intensidad lumínica de los LED infrarrojos es mucho mayor que la de los visibles, lo que los hace mejores para sensores difusos o de barrera.

Los sensores fotoeléctricos están compuestos fundamentalmente por los siguientes elementos: Una fuente de luz (LED) [1], un receptor (Fototransistor) [2], un convertidor de señal [3] y un amplificador[4].



Los pulsos de luz que son recibidos por el fototransistor son convertidos en señales eléctricas, las cuales son analizadas para determinar si corresponden a una transmisión de luz. Realizada la verificación la salida del sensor cambia de acuerdo a la señal.

Los sensores fotoeléctricos pueden detectar cualquier objeto que interrumpa un rayo de luz, o que reflejen la luz. Hay diversas formas, o métodos de detección, en las cuales la fuente de luz y el fotoreceptor pueden detectar objetos.

Las características del objeto a ser detectado determinan el método de detección que funcionará mejor. Es importante saber con anticipación, si los objetos son opacos, translúcidos o claros, si son reflexivos o no reflexivos, o bien si los objetos están en la misma posición o están posicionados al azar cada vez que pasan por el sensor.

Los sensores fotoeléctricos emiten luz, usualmente mediante un LED (Light Emitting Diode) y reconocen el rayo de luz a través de un fotodiodo u otro componente sensible a la luz.

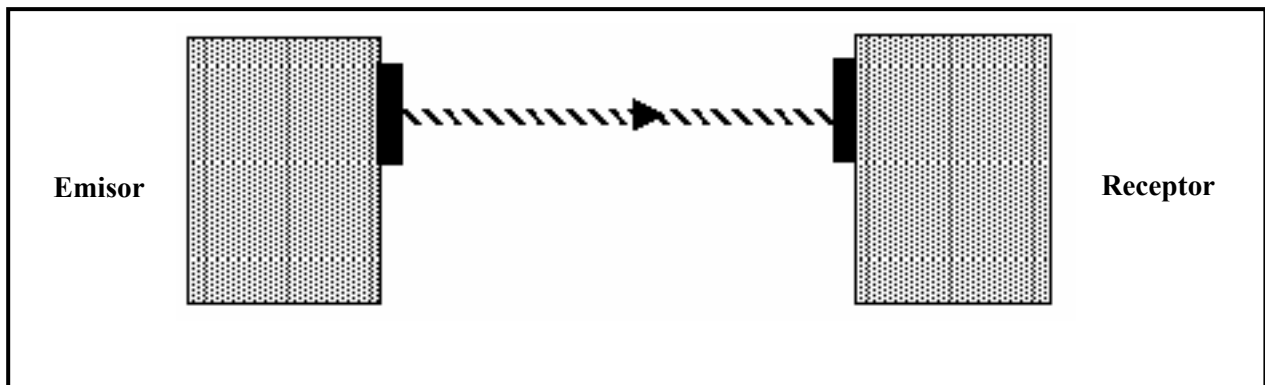
### **Métodos de Detección**

Los sensores fotoeléctricos usan los siguientes métodos básicos de detección:

- ♦ De Barrera
- ♦ Retro-reflexivo
- ♦ Reflexión Difusa (o reflexión en el objeto).

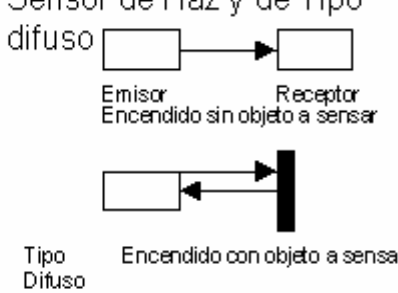
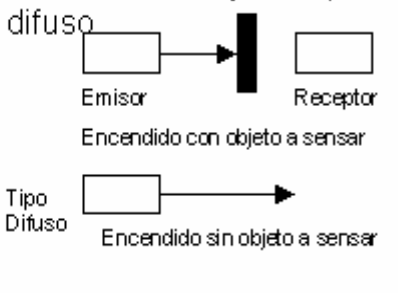
### **Sensor fotoeléctrico de barrera.**

La configuración de este sensor se muestra en la Figura 1, éste tiene la fuente de luz en una locación y el receptor en otra, donde ambos tienen que ser puestos de frente con una alineación no exacta pero si considerablemente buena. El objeto a ser detectado pasa entre el emisor de luz y el receptor, interrumpiendo el rayo.



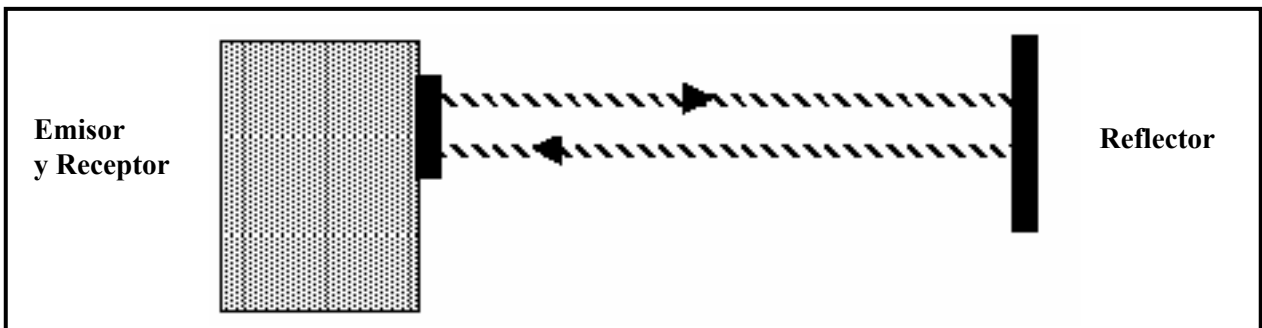
**Figura 1. Configuración de sensor fotoeléctrico de barrera.**

Para activar la salida cuando un objeto interrumpe el rayo se debe poner el sensor en el modo DARK ON (**se enciende cuando no se detecta luz**). Por otro lado para detectar una interrupción en un material opaco se debe poner el sensor en el modo LIGHT ON (**se enciende cuando se detecta luz**).

<p><b>Light On</b></p> <p>En la anteriores Figura 6.2 se muestra una tabla con la ilustración de los dos modos anteriores</p>	<p>Sensor de Haz y de Tipo difuso</p> 	<p>Modo de operación que hace que el sensor de una salida de ON cuando detecta Luz</p>
<p><b>Dark On</b></p> <p>Modo DARK ON y LIGHT</p>	<p>Sensor de Haz y de Tipo difuso</p> 	<p>Modo de operación que hace que el sensor de una salida de ON cuando no detecta Luz</p>

**Sensor fotoeléctrico retro-reflectivo**

Estos sensores tienen la fuente de luz y el receptor en la misma locación pero requieren de un reflector de luz alineado con el sensor, así como se muestra en la Figura 3. El objeto a ser detectado interrumpe el rayo entre el sensor y el reflector de luz, y de esta manera es detectado. Para efectos de instalación, los sensores retro-reflexivos requieren menos cableado y son más fáciles de alinear. Para accionar la salida cuando un objeto está presente se debe poner el sensor en el modo DARK ON, de caso contrario en LIGHT ON.

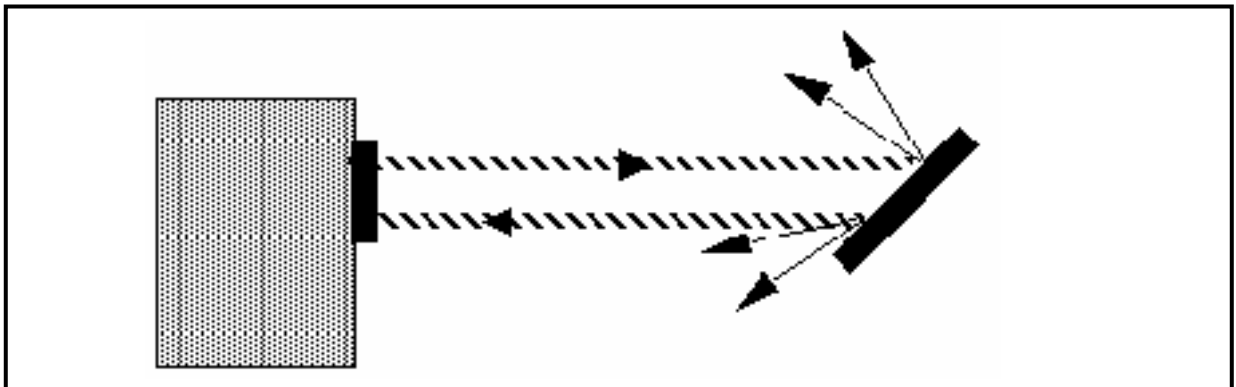


**Figura 3. Sensor fotoeléctrico retro-reflectivo.**



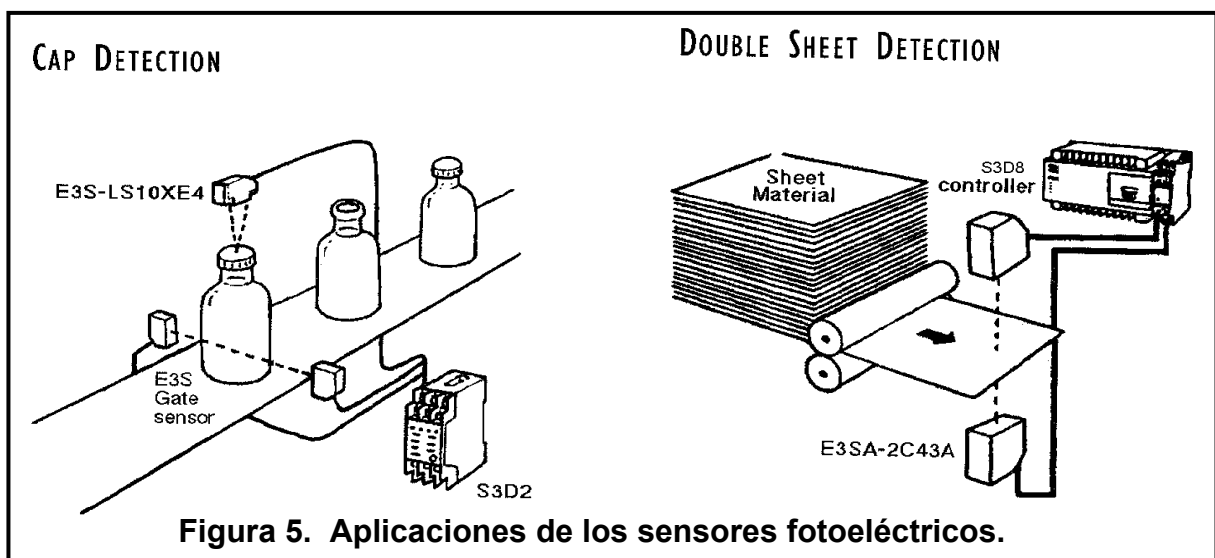
**Sensor fotoeléctrico de reflexión difusa (reflexión en el objeto)**

Este tipo de sensor reflectivo tiene la fuente de luz y el receptor en la misma locación, pero no necesita de un reflector de luz, como se muestra en la Figura 4. El objeto es detectado cuando se refleja la luz del emisor en la superficie del objeto y ésta se regresa hacia el receptor debido a la reflexión en el objeto. La distancia de sensado depende del tamaño del objeto, color y factor de reflexión de la superficie. En estos sensores la distancia de sensado es muy corta debido a que existe una gran pérdida de luz, por lo regular es de 10 a 15 cms. Una aplicación muy común es en los lavamanos automáticos. Si se desea detectar cuando un objeto es colocado enfrente del sensor, se debe seleccionar el modo de operación LIGHT ON, de lo contrario DARK ON.



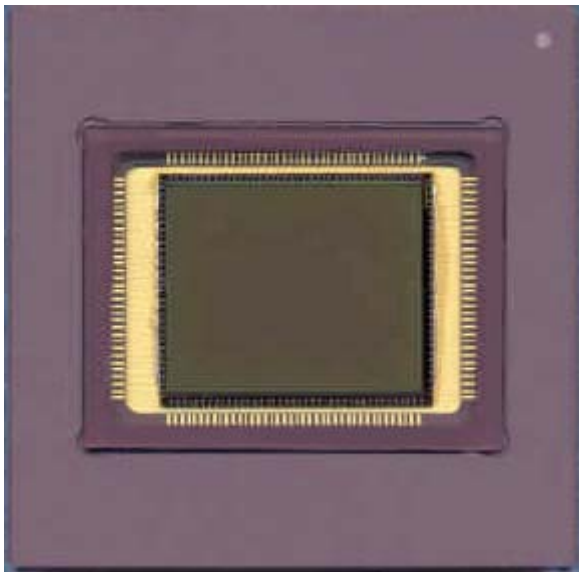
**Figura 4. Sensor fotoeléctrico de reflexión difusa.**

En la Figura 5 se muestran algunas aplicaciones industriales de los sensores fotoeléctricos.



**Figura 5. Aplicaciones de los sensores fotoeléctricos.**

## SENSOR DE IMÁGENES FILLFACTORY LUPA 1300



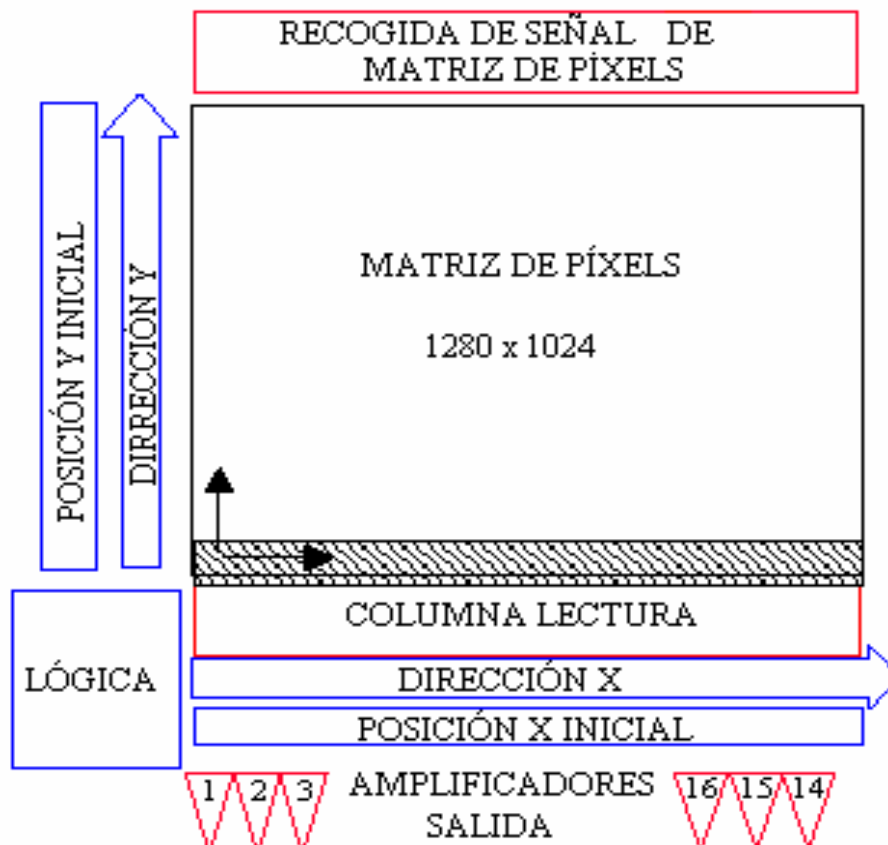
### DESCRIPCIÓN GENERAL:

El sensor LUPA es un sensor formado por una matriz de 1280 por 1024 píxels . El tamaño del píxel es de  $14 \mu\text{m}^2$  y el sensor está pensado para conseguir cadencias de frame de 450 frames/seg con alta resolución. Esta velocidad puede conseguirse gracias a 16 amplificadores de salida en paralelo cada uno trabajando a una frecuencia de 40 MHz.

### ARQUITECTURA:

El sensor de imágenes consiste en una matriz de píxels, la electrónica para la lectura de una columna , el direccionamiento X-Y, dispositivos integrados, los amplificadores de salida y determinada lógica de control.

El esquema muestra la matriz de píxels, el mecanismo de lectura funciona de abajo a arriba y de izquierda a derecha. La lógica de control y el control del direccionamiento x-y permiten que se pueda escanear de forma progresiva y también el enventanado.



## ESPECIFICACIONES GENERALES:

PARÁMETRO	VALOR
Tamaño pixel	14 x 14 $\mu\text{m}^2$
resolución	1280 x 1024
Cadencia frame	450 fr/seg a 40 MHz
Secuencia de lectura enventanado	Escaneo progresivo
Número de salidas	Programable via SPI 16
encapsulado	Matriz con 145 pines

## CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:

PARÁMETRO	CONDICIONES	MIN	TÍPICO	MAX	UNIDAD
alimentación	generales		5		V
Potencia disipada			500	700	mWatt
Amplif. salida			16		
Frecuencia pixel	A 1 salida		40	60	MHz
Cadencia frame	Frame entero		450	675	Fr/seg
Frecuencia X			20	40	MHz
Frecuencia Y			0.65	1.3	MHz
Capacitancia fotodiodos	A la salida		10		fF
sensibilidad	A la salida		16		MV/e
Voltaje salida		0.6	1	1.3	V
Máxima carga			60000		e-
Ruido temporal	T=21°C oscuridad		45		e-
Rango dinámico			1330 ó 62 db		
Tiempo de puesta en blanco	Modo SH	250	300		Nseg
	Modo norowsel	150	250		Nseg

Para más información o ver el documento original: [pdf](#)

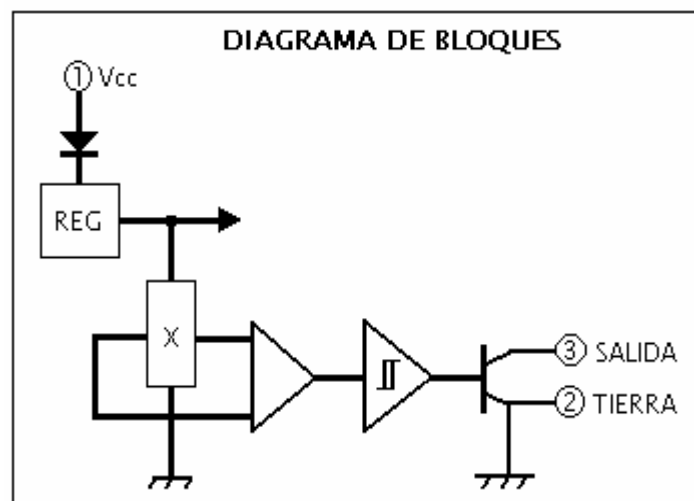
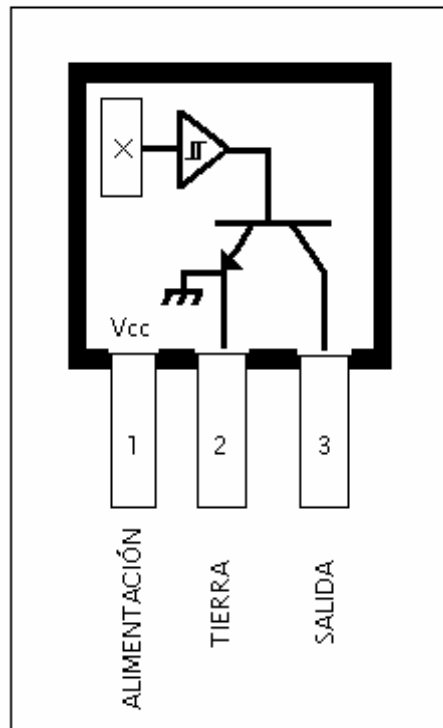
## SENSOR BIPOLAR ULTRASENSIBLE DE EFECTO HALL 3132 Y 3133 DE ALLEGRO MICROSYSTEMS. INC

Estos sensores de efecto Hall han sido diseñados para actuar usando un campo magnético bipolar. Combinan una sensibilidad magnética extrema con una excelente estabilidad frente a variaciones de temperatura y de voltaje. Cada dispositivo incluye un regulador de voltaje, generador de voltaje Hall cuadrático, circuito estable a cambios de temperatura, amplificador de señal, Schmit trigger, y salida en open-collector en un único chip.

El regulador de voltaje permite la utilización del dispositivo con voltajes de 4.5 a 24V. La salida puede suministrar corrientes de hasta 25 mA. Con el

conveniente pull up , pueden usarse directamente con circuitos lógicos bipolares o MOS.

Existen tres encapsulados que permiten escoger el adecuado para cada aplicación, dependiendo de donde se vaya a colocar el sensor: el sufijo 'LT' corresponde al encapsulado de miniatura SOT-89/TO-243AA para cuando se monte sobre superficies, el sufijo 'U', y el 'UA' corresponden a encapsulados que permiten ser utilizados cuando se ha de instalar el sensor en un agujero. El prefijo 'UGN' indica aquellos dispositivos pensados para operar de forma continua en el intervalo de temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+85^{\circ}\text{C}$ , el prefijo 'UGS' para el intervalo  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+125^{\circ}\text{C}$ , y el prefijo 'UGL' para el rango  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+150^{\circ}\text{C}$ .



**CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS A Ta= + 25° C**

CARACTERÍSTICA	SÍMBOLO	CONDICIONES DE TEST	LÍMITES			
			MIN	TÍPICO	MAX	UNIDADES
V ALIMENTACIÓN	Vcc	operación	4,5	-	24	V
V SATURACION SALIDA	Vout(sat)	Iout=20mA, B>=Bop	-	145	400	mV
CORRIENTE FUGA SALIDA	Ioff	Vout=24V, B<=Brp	-	<1,0	10	microA
CORRIENTE ALIMENTACIÓN	Icc	Vcc=24V, B<=Brp	-	4,3	9	mA
TIEMPO SUBIDA SALIDA	tr	Vcc=12V, RL=820 Ohm, CL=20pF	-	0,04	2	microS
TIEMPO BAJADA SALIDA	tf	Vcc=12V, RL=820 Ohm, CL=20pF	-	0,18	2	microS

**CARACTERÍSTICAS MAGNÉTICAS en el rango de temperatura y voltaje de operación**

CARACTERÍSTICA	SÍMBOLO	MODELO *	LÍMITES			
			MIN	TÍPICO	MAX	UNIDADES
Punto operación	Bop	3132	-	32	95	G
		3133	-	32	75	G
Histéresis	Bhys	ambos	30	52	-	G

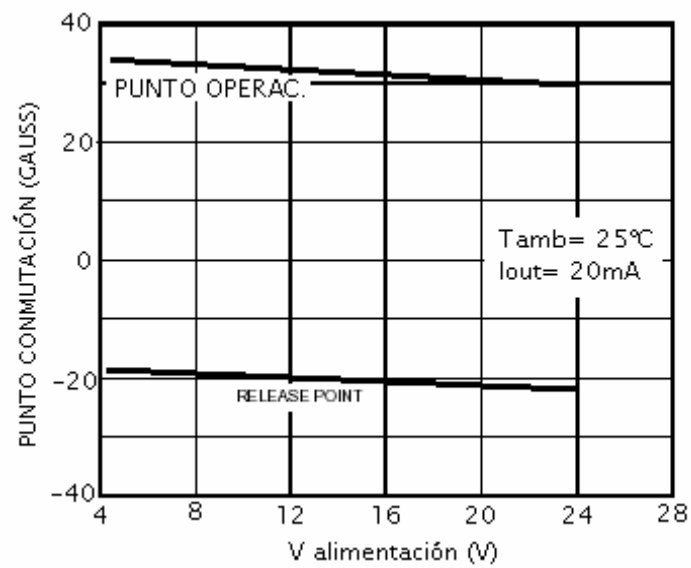
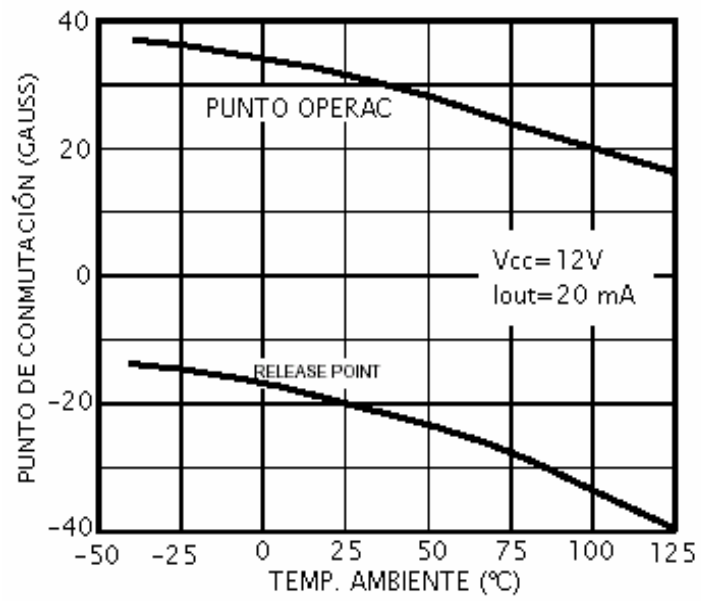
NOTA: Las densidades de flujo negativas aparecen con valores negativos (convención algebraica).

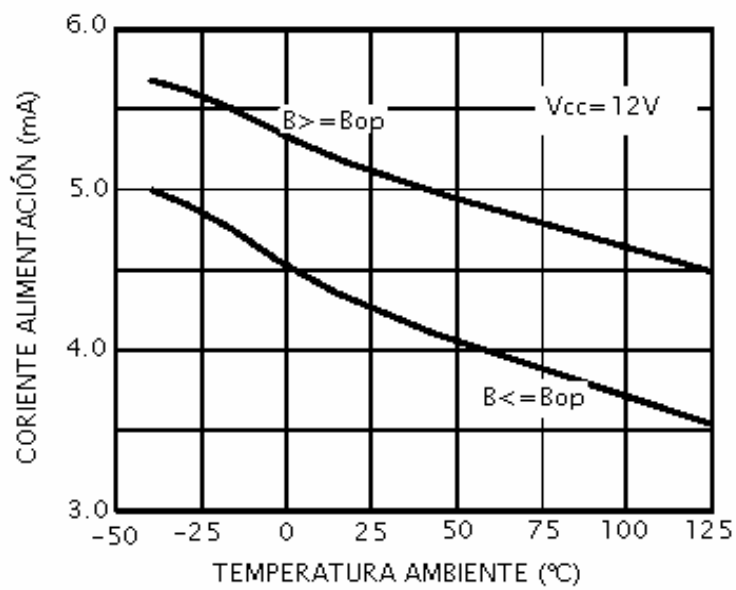
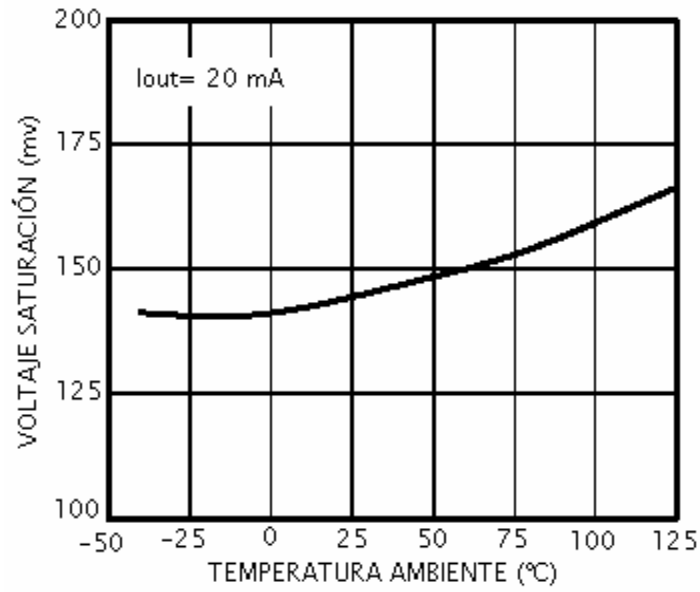
Los valores típicos son Ta= +25°C y Vcc= 12V.

1 Gauss es equivalente a 0.1 militeslas (mT).

(\*) El código completo incluye un prefijo que denota el rango de temperatura de actuación ( UGN, UGL O UGS) y un sufijo que indica el tipo de encapsulado (LT, U, ó UA).

## CARACTERÍSTICAS TÍPICAS:





Para más información o ver el documento original: [pdf](#)

## SENSOR DE EFECTO HALL HONEYWELL SS94A1

El transductor de efecto Hall SS94A1. Produce un voltaje que es lineal con el campo magnético. El sensor mide la componente del campo magnético que es perpendicular completamente con el sensor cubierto con aislante de color negro. La salida máxima ocurre cuando el punto blanco en el sensor

señala hacia un Polo Norte magnético. Cuando no hay campo magnético presente, el sensor debe leer cerca de 2 volts. Esto se llama voltaje offset o de compensación.



Un campo magnético causará el aumento o disminución de voltaje, dependiendo de la dirección del campo. El voltaje mínimo 0 volts y el máximo 4 volts. Si el voltaje offset o compensado se fija incorrectamente, o el campo magnético esta fuera del rango del sensor, el voltaje alcanzará uno de estos límites.

El interruptor en la caja se utiliza para seleccionar la amplificación. La baja amplificación se utiliza para medir campos relativamente fuertes alrededor de imanes permanentes y electroimanes. Cada volt representa 32 gauss ( $3.2 \times 10^{-3}$  tesla). El rango del sensor es de  $\pm 64$  gauss o de  $\pm 64 \times 10^{-3}$  tesla.

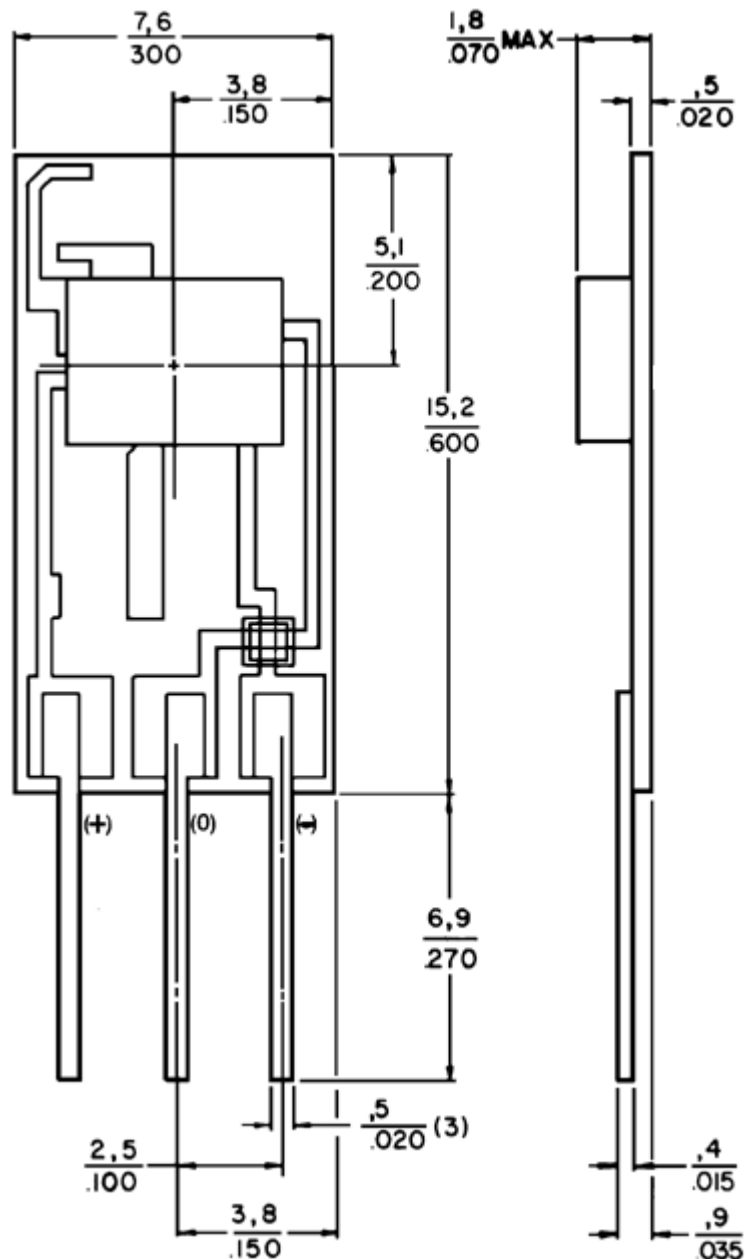


**ESPECIFICACIONES DEL SENSOR:**

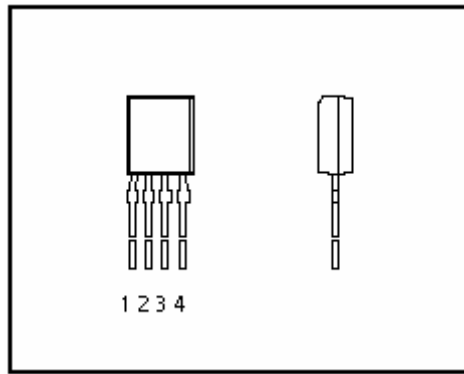
<b>TIPO DE PRODUCTO</b>	Sensor de posición lineal de efecto Hall
<b>ENCAPSULADO</b>	Cerámico
<b>VOLTAJE ALIMENTACION</b>	6,6 Vdc a 12, Vdc
<b>FUNDAMENTO MAGNETICO</b>	Radiométrico
<b>RANGO DE TEMPERATURA DE ACTUACIÓN</b>	-40 C7 a 125°C ( -40 °F a 257 °F)
<b>LINEALIDAD</b>	-0,8 % típica, -1,5 % máxima
<b>DISPONIBILIDAD</b>	Global
<b>CORRIENTE ALIMENTACIÓN (MAX 25°C)</b>	30 mA
<b>CORRIENTE DE SALIDA (MAX)</b>	1mA
<b>SENSIBILIDAD A 25°C</b>	5,0 mV + - 1mV/G
<b>ERROR DE TEMPERATURA (25°C) NULL SHIFT (%/°C)</b>	-0,02 % min , 0,02 % max
<b>ERROR DE TEMPERATURA (25°C) SENSIBILIDAD (%/°C)</b>	-0,02 % min , 0,02 % max
<b>RANGO MAGNÉTICO (MIN)</b>	-50 mT a 50 mT (-500 G a 500 G)
<b>TIEMPO DE RESPUESTA</b>	3 microseg. (típica)
<b>Vout (0 G A 25 °C)</b>	4,00 Vdc + - 0,04 Vdc

## MEDIDAS DEL SENSOR:

SENSOR DE CAMPO MAGNÉTICO PHILIPS SEMICONDUCTORS KMZ10A



El KMZ10A es un sensor de campo magnético extremadamente sensible. Sus propiedades hacen posible que este sensor pueda ser utilizado en un amplio número de aplicaciones: mediciones de corriente y de campo magnético, contadores de revoluciones, posición lineal o angular, detección de proximidad, etc.



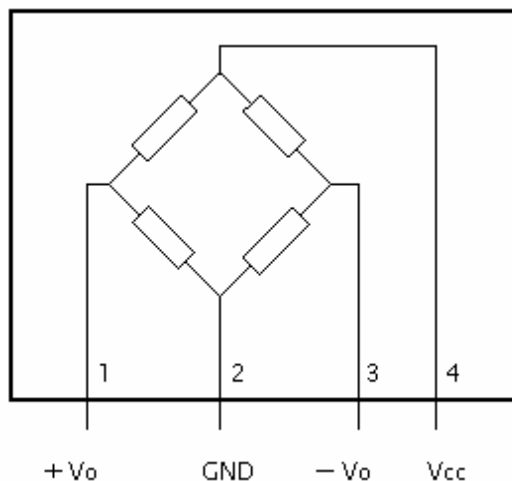
**PATILLAS:**

PIN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
1	+Vo	voltaje salida
2	GND	tierra
3	-Vo	voltaje salida
4	Vcc	alimentación

**TABLA DE REFERENCIA RÁPIDA:**

SÍMBOLO	PARÁMETRO	MIN	TÍPICO	MAX	UNIDAD
Vcc	voltaje alimentación puente	-	5	-	V
Tpuente	temperatura operación puente	-40	-	+150	°C
Hy	valor campo magnético	-0,5	-	+0,5	KA/m
Hx	valor campo auxiliar	-	0,5	-	KA/m
S	sensitividad	-	16	-	(mV/V)/(KAm)
Rpuente	resistencia puente	0,8	-	1,6	K*Ohm
Voffset	voltaje offset	-1,5	-	+1,5	mV/V

### DIAGRAMA SIMPLIFICADO DEL CIRCUITO:



### LIMITACIONES DE USO:

De acuerdo con el estandar IEC 134.

SÍMBOLO	PARÁMETRO	CONDICIONES	MIN	MAX	UNIDAD
Vcc	voltaje alimentación puente		-	9	V
Ptot	potencia total disipada	hasta T.amb=134°C	-	90	Mw
Tstg	temperatura funcionamiento		-65	+150	°C
Tpuente	temperatura funcionamiento puente		-40	+150	°C

### CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS:

SÍMBOLO	PARAMETRO	VALOR	UNIDAD
Rth j-a	resistencia térmica "junction to ambient"	180	K/W

### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

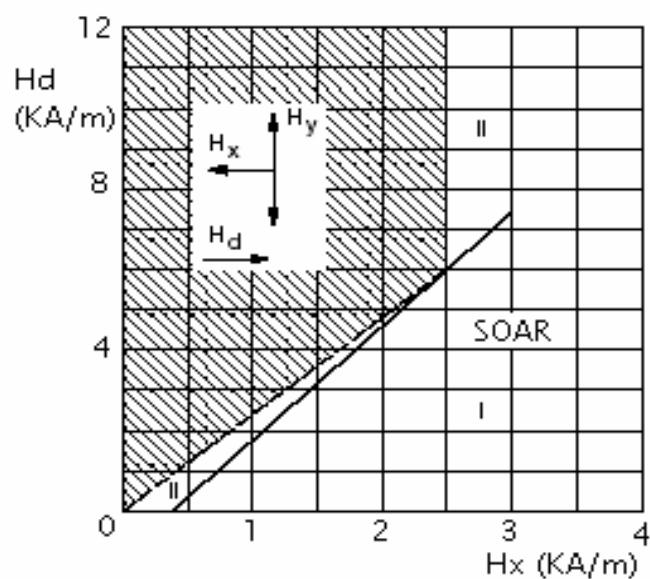
Tambiental=25°C ;Hx=0.5 KA/m

Nota 1 y 2: Vcc= 5V a menos que no se especifique otro valor.

NOTAS:

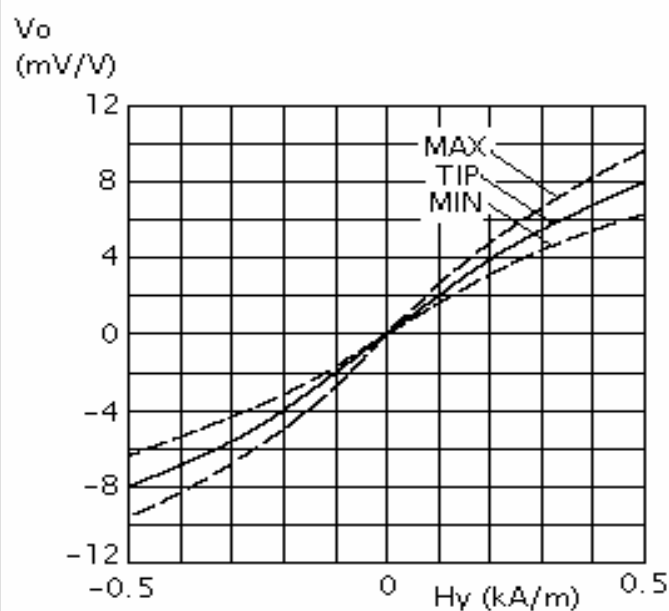
- 1.- Antes del primer uso o después de haberlo utilizado fuera de la SOAR (Safe Operation Area), el sensor debe de ser reseteado aplicando un campo auxiliar Hx=3KA/m.
- 2.- No es deseable la existencia de ningun campo perturbante (Hd); para un uso estable bajo estas perturbaciones ver la FIG.4 y para ver el decremento de la sensibilidad ver la FIG.5.

SÍMBOLO	PARÁMETRO	CONDICIONES	MIN	TIPIC O	MAX	UNIDAD
Hy	magnitud campo magnético	nota 2	-0,5	-	+0,5	KA/m
S	sensitividad	nota 2 y 3	13	-	19	(mV/V)/(KA/m)
TCVo	coeficiente de temperatura del voltaje de salida	Vcc=5V; Tamb=-25 a +125°C	-	-0,4	-	%/K
		Icc=3mA; Tamb=-25 a +125°C	-	-0,15	-	%/K
Rpuente	resistencia del puente		0,8	-	1,6	Kohm
TCRpuente	coeficiente de temperatura de la resistencia de puente	Tpuente=-25 a +125°C	-	0,25	-	%/K
Voffset	voltaje de offset		-1,5	-	+1,5	mV/V
TCVoffset	coef de temperatura del voltaje offset	Tpuente=-25 a +125°C	-6	-	+6	(microV/V)/K
FL	desviacion lineal del voltaje de salida	Hy=-0,25 a +0,25 KA/m	-	-	0,8	%FS
		Hy=-0,4 a +0,4 KA/m	-	-	2,5	%FS
		Hy=-0,5 a +0,5 KA/m	-	-	4	%FS
FH	histéresis de voltaje de salida		-	-	0,5	%FS
f	frecuencia de operación		0	-	1	MHz



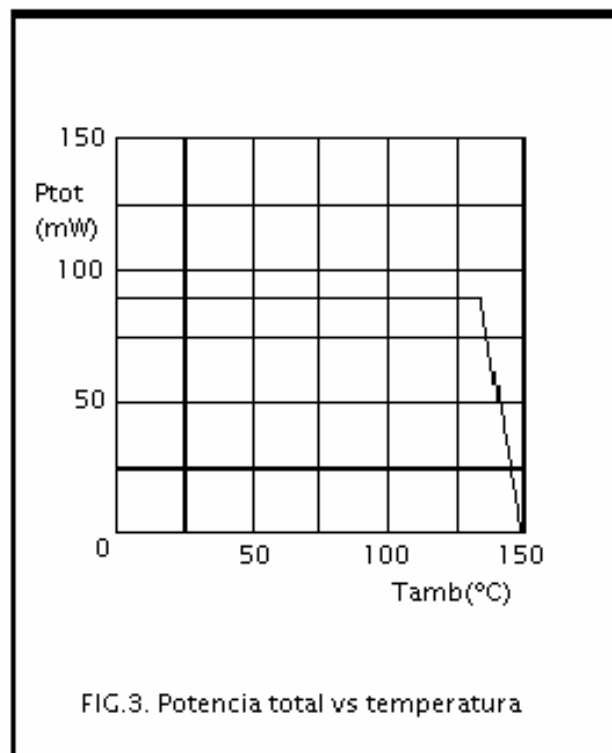
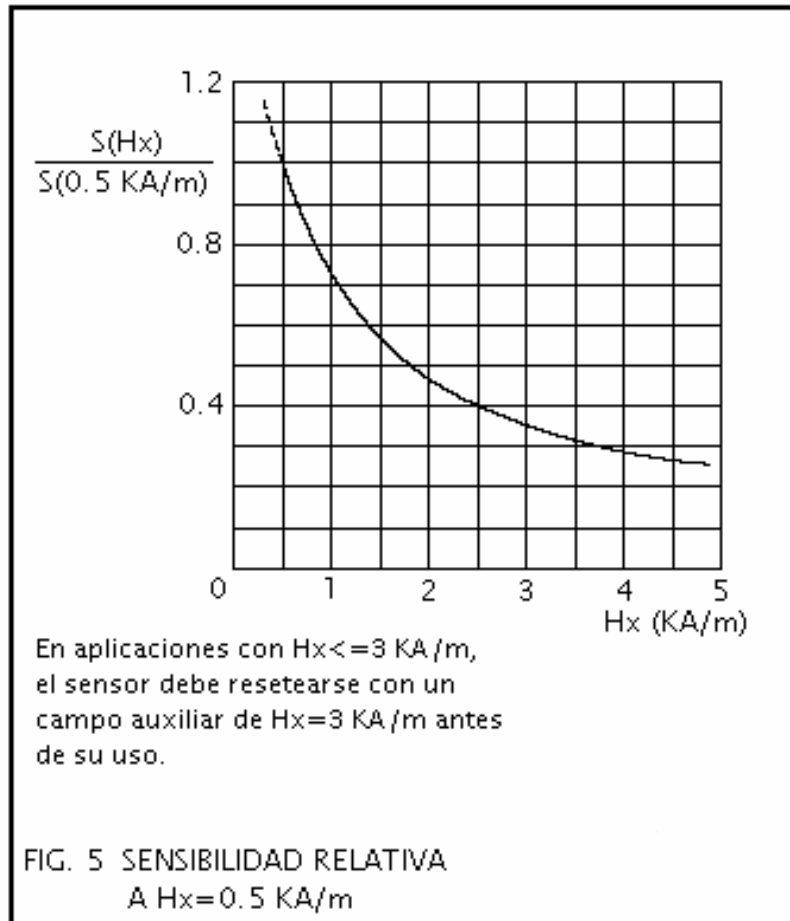
En aplicaciones con  $H_x < 3 \text{ KA/m}$ .  
 el sensor debe ser reseteado, fuera  
 de la zona SOAR, mediante un cam-  
 po auxiliar  $H_x = 3 \text{ KA/m}$ .  
 I = Región de uso seguro.  
 II = Región de uso si  $H_y < 0.15 \text{ A/m}$ .

FIG. 4 SOAR (Safe Operating Area)



$H_x = 0.5 \text{ KA/m}$   
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$   
 $V_{offset}$

FIG. 6 CARACTERÍSTICAS DE SALIDA.



Para más información o ver el documento original: [pdf](#)

## SENSORES

La explotación técnica de la red de alcantarillado de la ciudad de Barcelona consta actualmente de un total de 21 pluviómetros, 101 limnímetros, 1 piranómetro, 1 barómetro, 16 sensores de nivel freático, sensores de calidad y otros sensores de los cuales se realiza un telecontrol que permite conocer el estado del funcionamiento de la red de alcantarillado en todo momento

### PLUVIÓMETROS

Los pluviómetros son sensores que miden la lluvia caída en un determinado punto, los instalados en la red son del tipo balancín que vuelcan cuando cae 0,1 mm de lluvia.

Un dispositivo eléctrico detecta la volcada y envía la información del centro de control mediante una estación remota.

Con este sistema, en el centro de control, se conoce en tiempo real la intensidad y la cantidad de lluvia que cae en un determinado punto de la ciudad.



### LIMNÍMETROS

Los limnímetros son sensores que miden el nivel de agua en los colectores, los instalados en la red son de dos tipos: Piezoresistivos o Ultrasónicos.

#### ***Limnímetros de ultrasonidos***

Son sensores que incorporan un pequeño microprocesador que los dota de capacidad de cálculo, se parametrizan para adecuarlos a cada ubicación



concreta. Este tipo de sensores envían una señal de sonido en la frecuencia de ultrasonidos que rebota en la superficie del agua, el limnómetro calcula el tiempo que tarda en llegar la señal reflejada y la velocidad del sonido. Como la velocidad del sonido varía con la temperatura, estos equipos incorporan un sensor de temperatura que les permite ajustar continuamente la velocidad del sonido que se utilizará para calcular las distancias. La precisión de estos sensores es de: 1 cm para distancias de 10 m. Al estar instalados en compartimentos que quedan aislados del contacto directo con el agua de alcantarilla, estos ofrecen una fiabilidad muy elevada.

### ***Limnómetros Piezoresistivos***

Estos sensores disponen de una membrana que capta y transforma en señal eléctrica la presión que ejerce el agua sobre ésta. La precisión de los limnómetros piezoresistivos instalados en la red de alcantarillado de Barcelona es de 1 cm sobre una columna de agua de 10 m. Se instalan normalmente en colectores pequeños, cámaras de aspiración de bombeos y en general, donde la colocación de un sensor ultrasónico en una determinada ubicación se hace impracticable.



limnómetro

## **PIEZÓMETROS**

Los piezómetros son sensores que miden el nivel de agua del subsuelo, los instalados en la red son del tipo piezoresistivos, están instalados en los pozos de los piezómetros y miden la presión debida a la columna de agua que tiene encima.

En las instalaciones de los piezómetros, habitualmente se aprovecha la infraestructura utilizada en la instalación de un limnómetro.

Estación Remota

Sistemas de comunicaciones con el centro de control  
canalizaciones, etc...

## **SENSORES DE CALIDAD**

Para determinar la calidad de las aguas, tanto residuales como pluviales, se dispone de sensores y equipamiento de recogida de muestras automáticos. Éstos pueden ser de tres tipos:

**Sondas.**- Se trata de sensores para la determinación en continuo de diversos parámetros de calidad, como pueden ser el pH, conductividad, temperatura, turbidez u oxígeno.

**Tomamuestras.**- La toma de muestras puede realizarse tanto de forma manual como de forma automática. En el segundo caso, se puede activar la toma de muestras automáticamente según unas condiciones preestablecidas. Por ejemplo, cuando alguno de los parámetros medidos en continuo llega a un nivel de alarma preestablecido o cuando se detecta un vertido de aguas pluviales al medio receptor.

**Estación de Calidad.**- Las estaciones de calidad disponen de un sistema automático de medida de diferentes parámetros, mediante sondas, o bien con la adición de reactivos como en el caso del amonio. También disponen de un sistema de toma de muestras convenientemente refrigerado. Este último dispositivo permite posteriormente realizar análisis detallados en el laboratorio de los parámetros que se desee. Éstas estaciones están conectadas con el centro de Control, de manera que se reciben los datos de los sensores de medida en tiempo real y también se pueden dar órdenes, como por ejemplo la toma de muestras en un momento determinado.

Parámetros medidos en continuo

En tiempo real, llegan al centro de control los datos de los siguientes parámetros físico-químicos del agua:

pH  
Turbidez  
Conductividad  
Amonio  
Temperatura  
Oxígeno

## **OTROS SENSORES**

También se dispone en el sistema de telecontrol de otros sensores que permiten conocer el estado de la red de Alcantarillado.

**Barómetros:** miden la presión atmosférica.

**Termómetros:** miden la temperatura del agua.

**Sensores de red:** se activan cuando la estación remota se queda sin tensión de alimentación de red.

**Sensores de batería:** se recibe la señal cuando la batería de emergencia de la remota comienza a dar una tensión que está por debajo de la nominal.

Sensor de Intrusismo: se activan cuando la puerta del armario en el cual se encuentra la remota es abierto.

### **EJEMPLO DE SENSOR CAPACITATIVO:**

El microcontrolador registra datos de humedad volumétrica de suelo usando sensores de capacitancia. La información registrada de cada sensor es procesada por un circuito electrónico en el microcontrolador y transmitida a una unidad de telemetría que almacena la información antes de enviarla a una estación base central via UHF. Los sensores son montados a lo largo de una columna que es insertada dentro de un tubo de PVC que a su vez está inserto en el suelo. Un microcontrolador puede tener de seis a doce sensores en cada columna, y estos serán espaciados para ser utilizados a profundidades definidas. El instrumento puede ser conectado a una estación meteorológica automática, de esta manera además de recibir la información climática se puede llevar un registro de la humedad del suelo a lo largo del ciclo del cultivo lo que permite tomar decisiones de manejo y programación del riego.



instalado en un huerto frutal



Instalado en viñas



Sensores para todo

Lo mismo se encuentran sobre un iceberg, en el fondo del mar, en las tripas metálicas de un robot industrial o en el interior de una célula microscópica. Hablamos de los sensores, pequeños dispositivos electrónicos que nos mantienen informados en todo momento de cualquier cambio en el medio en que se encuentran.

Antes de que existieran los sensores, la electrónica era comparable a un "ser" ciego, sin olfato, oído, gusto ni tacto, incapaz de percibir la temperatura, la velocidad, la humedad o cualquier otro estímulo externo. Su capacidad se limitaba a actuar dando respuestas tras ser activado, ignorante de lo que sucedía a su alrededor.

La aparición de los sensores y su progresiva expansión permitió poner en contacto a los aparatos electrónicos con el mundo exterior, dotando de "sentidos" a la tecnología. Con ellos, las máquinas comenzaban a recibir del medio las entradas o inputs de información que, una vez procesada, permite generar la respuesta más adecuada en un momento concreto, ya sea abriendo una puerta, haciendo saltar una alarma, alertando de un movimiento sísmico o poniendo en funcionamiento un aspersor de agua en un invernadero, entre otros muchos ejemplos. Todo ello sin necesidad de ser activadas por la mano del hombre.

Pero, como era de esperar, la tecnología ha llegado aún más lejos que nuestro sistema sensorial. Los sensores se han convertido en "sentidos ultraperfeccionados" que llegan a lugares a los que nosotros no tenemos acceso, captan imágenes y movimientos con una resolución inimaginable para el ojo humano, y detectan estímulos que nosotros no percibimos, como las ondas electromagnéticas o los ultrasonidos. La información que aportan ha cobrado un valor extraordinario en todos los ámbitos de la actividad humana, desde la Alimentación y la Medicina hasta la Seguridad Nuclear o la búsqueda de vida en otros planetas.

### ***Traductores de información***

Los sensores no son otra cosa que elementos capaces de captar señales físicas o químicas de su entorno y convertirlas en señales eléctricas. La información así transformada puede ser cómodamente cuantificada, manipulada y procesada por sistemas electrónicos e informáticos. Esto ha llevado a colocarlos allí donde hay algo que medir, incluyendo los lugares más corrientes y los más inaccesibles. La amplia variedad de dispositivos que se agrupan bajo el nombre común de 'sensores' hace difícil su clasificación. Una opción bastante frecuente es tomar como criterio el tipo de estímulos físicos o químicos que miden: luz, temperatura, humedad, presión, sonido, velocidad, campos magnéticos, sustancias químicas, etc.

Cuando los estímulos captados son las vibraciones sonoras, los sensores se convierten en eficaces "oídos" mecánicos en cualquier medio. Usados bajo el océano, han sido empleados para detectar movimientos

sísmicos, localizar minas submarinas o, más recientemente, para tratar de salvar a las gigantescas vacas marinas de la Costa de Florida de una muerte accidental por el cierre de las compuertas portuarias. Sobre tierra firme, se han creado sensores capaces de detectar ondas sonoras de baja frecuencia muy por debajo del rango de audición humana. Esto incluye, por ejemplo, la 'escucha' de explosiones extremadamente pequeñas en la atmósfera terrestre. Valiéndose de esta misma tecnología, el Laboratorio Nacional de los Álamos está creando un sistema para detectar posibles ataques con misiles y explosiones nucleares en cualquier parte del mundo, que podría ser empleado para garantizar el cumplimiento del Tratado de Prohibición Completa de Pruebas Nucleares. Y, en la esfera de los ultrasonidos, un ingeniero oceanográfico y su grupo de investigación del Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) han desarrollado un sensor que pretenden usar para escuchar la existencia de agua en Europa, la luna helada del planeta Júpiter.

En el terreno de la visión, los sensores han permitido crear "ojos electrónicos" de gran precisión. La llamada "Percepción Remota" utiliza sensores para obtener información sobre objetos o fenómenos que ocurren a gran distancia, sin que exista contacto directo. La imagen final se construye a partir de las ondas electromagnéticas recogidas por los sensores, que hacen una "lectura" de la energía reflejada o emitida por los objetos distantes. Esta tecnología, continuamente perfeccionada, ha sido empleada para la obtención de imágenes de la Tierra desde el espacio, con gran resolución, a través de satélites tan famosos como los LANDSAT de la NASA, en el espectro visible e infrarrojo, o el RADARSAT, que emplea microondas para ofrecer imágenes tanto de día como de noche. (Más sobre Percepción remota en el artículo "Información por todo lo alto" publicado en mayo de 2001). A nivel doméstico, los sensores de imagen más precisos se utilizan en las modernas cámaras digitales, videocámaras, etc.

Más recientes y menos conocidos son los sensores 'olfativos' que conforman las e-noses o "narices electrónicas". Su mecanismo se basa en captar los compuestos químicos que se desprenden en ciertos aromas, volatilizándose en el aire. Compañías alimentarias como Nestle ya planean desarrollar instrumentos para el control de calidad, que la empresa chocolatera utilizará para comprobar la calidad de los materiales utilizados en el empaquetado de las barras de chocolate, evitando que afecten a su sabor final. En el sector clínico, la empresa Osmetech, especializada en el diagnóstico de enfermedades, ha diseñado un aparato capaz de oler seis tipos distintos de bacterias causantes de enfermedades urinarias, con uso extensible a otras patologías. Por su parte, la industria minera y otras en contacto con gases tóxicos empiezan a ver salir al mercado los primeros productos para la detección inmediata de todo tipo de escapes peligrosos.

El problema de la clasificación de los sensores puede abordarse también atendiendo a la tecnología empleada para obtener información del medio externo (láser, ultrasonidos, semiconductores, infrarrojos, etc.) De hecho, el flagrante desarrollo actual de las apodadas como "nuevas tecnologías" ha estimulado el mercado de los sensores, multiplicando aún más sus posibilidades y potenciales aplicaciones.

## Datos químicos a la velocidad de la luz

Utilizando las señales luminosas y el recién conquistado 'dominio' del fotón de luz, surgían los sensores basados en fibra óptica. "Podría decirse que los sensores de fibra óptica son tan antiguos como el desarrollo de la propia fibra óptica moderna por Keck y Schultz en los laboratorios de la empresa Corning en los EE.UU., en 1970 - nos cuenta el investigador y director del Laboratorio de Fotoquímica Aplicada de la Universidad Complutense, Guillermo Orellana -. Además de la increíble posibilidad que ofrecían los conductores de luz de transmitir ésta a grandes distancias con mínimas pérdidas, inmediatamente se reconoció la posibilidad de que alguna o varias de las mencionadas propiedades de la radiación luminosa de viaje por la fibra óptica variaran de manera predecible y controlada ante los cambios en las condiciones físicas del medio. Así surgieron, rápidamente, los sensores de fibra óptica para dichos parámetros fijos, hoy en pleno auge comercial". Entre los muchos ejemplos se encuentran los sensores que, en febrero de 2001, desarrollaba un grupo de investigadores en la Universidad de Illinois para detectar desperfectos en las vías ferroviarias y las ruedas de los trenes, lo que permitiría evitar muchos de los accidentes que afectan a este medio de transporte. Con un amplio uso en aviónica, industria espacial, construcción, transporte, centrales nucleares, transformadores eléctricos, etc., se estima que el mercado de los sensores de fibra óptica en Europa alcanzará cifras cercanas a los 130 millones de dólares a finales de 2004.

Si la utilidad de los dispositivos de fibra óptica cobró rápidamente importancia en la medición de parámetros físicos en el medio, su incorporación al análisis químico tampoco se hizo esperar. La atractiva posibilidad de realizar los análisis in situ en lugar de recoger y, posteriormente, analizar las muestras en el laboratorio, impulsó el nacimiento de los sensores químicos de fibra óptica. Desde aquel momento el científico dispone de la opción de permanecer en el laboratorio mientras se reciben, a gran velocidad y de manera continua, todos los datos del análisis químico del medio a controlar.

Frente a otros tipos de sensores químicos, los basados en fibra óptica ofrecen una ventaja fundamental: pueden miniaturizarse con facilidad a bajo coste. "Esto resulta de extrema utilidad en lugares confinados, en pequeños volúmenes de muestra, o cuando se desea hacer una medición en organismos vivos a través de catéteres", explica el doctor Orellana. Las posibilidades parecen infinitas. Los nanosensores del Laboratorio estadounidense Oak Ridge, por ejemplo, pueden introducirse en células individuales para medir su contenido molecular para diagnosticar o tratar enfermedades con una invasión mínima en el organismo. También compañías como OceanOptics han utilizado la ubicuidad de la fibra óptica para crear microsensors en zonas de líquenes sobre roca, interfaces de sedimentos y zonas angostas o de difícil acceso en las costas para medir el oxígeno disuelto sin consumir el gas.

Al reducido tamaño se añaden otras ventajas propias de la naturaleza de la fibra óptica. Este material permite su utilización segura en ambientes con

riesgo de explosión, inflamables, en presencia de radiciones ionizantes e incluso en células y tejidos in vivo. Además, el material de las fibras ópticas, generalmente sílice o vidrio, no se corroe ni se deteriora y resiste la radiactividad, con lo que resultan más duraderos y robustos que sus competidores no ópticos. Si tenemos en cuenta también la capacidad de conducir información de las fibras, no resulta extraño que mercados como la industria petroquímica, las centrales nucleares, la medicina y la bioquímica clínica o la monitorización medioambiental hayan abierto sus puertas de par en par a la incorporación de estos dispositivos en sus modernas tecnologías.

### ***Un mundo interactivo***

Pero, como apuntábamos al principio, los sensores no sólo son una fuente inagotable de información, sino que con ellos la tecnología se "dota" de sentidos. Esto permite desarrollar multitud de aplicaciones de estos dispositivos para la interacción hombre-máquina.

Ted Selker trabaja desde hace dos años en el MIT MediaLab en esta campo. "Lo realmente interesante es que la máquina sea capaz de percibir las intenciones y reacciones del ser humano", asegura. Combinando perfeccionados sensores con los últimos avances en inteligencia artificial, los investigadores del MediaLab creaban recientemente una Cama Electrónica capaz de detectar cuando su ocupante abre o cierra los ojos, así como sus movimientos sobre el colchón. Una pantalla de proyección sobre esta cama interactiva ofrece un cielo estrellado mientras el usuario se duerme, que desaparece cuando detecta que éste ha logrado conciliar el sueño. Y por la mañana lo complace con un amanecer nada más abrir los ojos. Durante la noche, la cama vela los sueños de su ocupante y, en caso de detectar una parada respiratoria, avisa a través de un sistema de alarmas.

### **EJEMPLO DE SENSOR DE INCLINACIÓN**

De tres a cinco sensores de inclinación, usados para medir el ángulo de los brazos y el cazo proporcionan información a la pantalla, que realiza los cálculos. El operario sólo establece un punto de referencia conocido y después elige el modo PROFUNDIDAD FIJA o PENDIENTE y empieza a excavar. La caja de control indica la profundidad actual mediante una pantalla de leds de alto brillo, y el operario es capaz de determinar si está ALTO, A NIVEL o BAJO con ayuda de tres luces o una alarma sonora.

Trabajo con precisión y eficacia en diversas situaciones:

#### ***PROFUNDIDAD FIJA***

En esta situación de trabajo, que es apropiado para usarse cuando se hacen sótanos y cimentaciones, el operario sólo tiene que introducir la profundidad deseada. El sensor dará información sobre la posición del cazo en relación con la profundidad y pendiente deseadas mediante sonido o indicaciones visuales. Esto se aplica a todas las situaciones de trabajo.



#### ***PENDIENTE***

En esta situación de trabajo, que es apropiada para usarse cuando se hacen varios terraplenes, el operario sólo ha de introducir la pendiente deseada.



#### ***ZANJEO***

En esta situación de trabajo, apropiada cuando se hacen zanjas para agua, alcantarillado y tuberías de drenaje, el operario sólo ha de introducir la profundidad y pendiente deseadas.



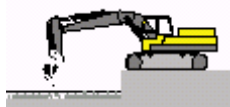
#### ***CORTES CIEGOS***

En esta situación de trabajo, apropiada cuando se hacen dragados, clareado y profundización en agua, el operario puede seguir los movimientos del cazo mediante siete indicadores.



#### ***EXTENDIDO***

En esta situación de trabajo, apropiada para usarse para rellenar con material zanjas, el operario sólo ha de introducir la profundidad y pendiente deseadas. El XC 1 puede guardar múltiples datos de profundidad y pendiente que puede elegir cuando haga diversos trabajos de extendido.



#### ***NIVELACIÓN***

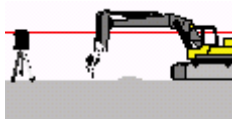
En esta situación de trabajo, apropiada cuando se hacen nivelaciones de superficies desiguales, el operario sólo ha de introducir la profundidad deseada y la pendiente, si se necesita.





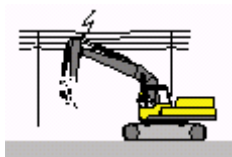
### **MODO LASER**

El sensor se puede combinar con un emisor láser. El emisor láser rotativo proporciona un punto de referencia perfecto que permite al operario mover la excavadora sobre el área de trabajo y seguir manteniendo la precisión de profundidad y pendiente.



### **ALARMA DE ALTURA**

Al excavar en lugares donde hay objetos sobre la excavadora que no se han de tocar (por ejemplo cables eléctricos), Vd. puede fijar una alarma de altura que limite la altura del brazo y el cazo.



## **1.- El termostato**

El termostato de ambiente se instalará centrado en la pared enfrentada a la fuente de calor, a 1,5 metros del suelo, en un lugar accesible y alejado de fenómenos externos que causen desviaciones en la medida de la temperatura.

Descripción: La colocación del termostato de ambiente en el lugar correcto de la estancia es indispensable para el buen funcionamiento de la calefacción, al tener la medida de la temperatura una clara repercusión sobre el ritmo de funcionamiento de los sistemas calefactores.

Para que se realice una óptima medición de la temperatura de la estancia, es preciso considerar que la ubicación del termostato esté al amparo de cualquier fenómeno externo que pueda causar desviaciones en la medida de la temperatura. Algunos aspectos a considerar son:

- evitar las corrientes de aire (por ejemplo, producidas a causa de una mala estanqueidad en ventanas que incida sobre el termostato);
- asegurar la no incidencia directa del sol;
- alejar el termostato de cualquier electrodoméstico, susceptible de producir desviaciones de temperatura por su carácter de productor de cierto grado de calor (por ejemplo, un televisor, una lámpara de incandescencia, etc.);
- ubicar el termostato en una zona estratégica, que evite pueda ser tapado en el momento de llevar a cabo la decoración de la estancia (por ejemplo, que pueda ser tapado con un armario o unas cortinas);
- colocar el termostato centrado en la pared opuesta de la fuente de calor (por ejemplo, un radiador, etc.).

El termostato de ambiente deberá ubicarse siempre en la mejor posición para detectar una temperatura lo más uniforme posible con el resto de estancias de la vivienda o zona de calefacción.

Descripción: El termostato de ambiente se coloca en las zonas nobles de la vivienda, en especial, el comedor. Sin embargo, dado que el sistema de

calefacción seguirá siempre la medida del termostato, es fundamental asegurar que ésta sea una referencia clara de la temperatura medida de las estancias de la vivienda. En caso contrario, puede producirse alteraciones del funcionamiento de la calefacción. Por ejemplo, la colocación del termostato en una estancia con gran incidencia solar (aportes solares) puede suponer que otras estancias no lleguen nunca a la temperatura de confort deseada por los usuarios.

## **2.Sondas de temperatura**

Las sondas de temperatura interior seguirán las mismas consideraciones que las referentes a termostatos de ambiente.

Descripción: En determinadas circunstancias, el sistema domótico puede requerir la instalación de sondas de temperatura interior, que podrán ser adicionales a la propia del termostato o sustituir a ésta. Ejemplos de aplicación podrían ser los sistemas domóticos en los que la regulación física de la temperatura se realizará desde el propio interfaz de usuario, o bien sistemas domóticos con posibilidad de instalar el termostato donde se desee y colocar la sonda en la zona de óptima detección.

Las sondas de temperatura exterior se instalarán siempre en la zona norte de la vivienda, evitando el aporte solar directo.

Descripción: Algunos sistemas domóticos (en especial, aquellos que gestionan sistemas de calefacción por acumulación) disponen de la posibilidad de realizar una gestión más eficiente de la calefacción, al considerar la temperatura exterior de la vivienda (por ejemplo, anticipándose a la puesta en marcha de la calefacción). En este caso, es preciso siempre colocar la sonda de temperatura en la zona norte de la vivienda, al abrigo del sol. En caso contrario, la sonda podría estar leyendo temperaturas distintas a las reales como consecuencia de la radiación solar.

Las sondas de suelo se colocarán en el interior de los tubos.

Descripción: Cuando se utilizan sistemas de calefacción por acumulación nocturna basados en la carga de elementos calefactores instalados en el suelo de la vivienda (por ejemplo, cable eléctrico radiante o conducciones de agua caliente), la sonda limitadora de temperatura deberá protegerse mediante el correspondiente tubo corrugado.

Las sondas de contacto se colocarán en las tuberías, alejadas 1,5 metros de la fuente de calor (radiador, etc.).

Descripción: Cuando deban ser utilizadas las sondas de contacto, deberá asegurarse que éstas se colocan en las tuberías y alejadas 1,5 metros de la fuente de calor, para una óptima medición de la temperatura, sin efectos externos que influyan a la misma.

## **3 Detector de gas**

Se recomienda seleccionar siempre aquellos detectores del mercado que dispongan de garantías de calidad probada.

Descripción: En la actualidad, los detectores de gas no están sujetos a ninguna normativa nacional o Directiva europea en el ámbito de los combustibles gaseosos (solamente a consideraciones eléctricas y de compatibilidad electromagnética, de la que existen directivas europeas al respecto) y, por tanto, puede ser difícil conocer las prestaciones de un detector, en cuanto a su selectividad, sensibilidad y vida útil se refiere.

Sin embargo, en Europa existen varias normas nacionales no armonizadas (especialmente la británica y también la italiana) que suelen considerarse como referencia o estándar de facto. Prestar atención a la referencia marcada en el detector puede ayudar a seleccionar el detector más adecuado para la instalación.

El detector de gas deberá instalarse a una distancia no superior a 1,5 metros desde el gasodoméstico más utilizado, lejos de elementos que puedan perturbar la detección (por ejemplo, ventanas, extractores, etc.), y al amparo de zonas húmedas, polvorientas, o con temperaturas extremas. Se instalará siempre en posición horizontal.

Descripción: Habitualmente, el detector de gas se instalará en la cocina, al ser el lugar de la vivienda donde más probable se pueda producir una fuga de gas (opcionalmente, también podría instalarse en la estancia donde se coloque una caldera de gas de tipo atmosférico, conexión con una bombona de almacenamiento GLP, etc.), y siempre a una distancia no superior a 1.5 metros del gasodoméstico más utilizado.

No pueden haber obstáculos entre el detector y el gasodoméstico, y nunca se ubicará el primero en un espacio cerrado (por ejemplo, dentro de un armario o detrás de las cortinas), próximo a una ventana o a una puerta, cerca de conductos de ventilación o a extractores, ni encima del fregadero, puesto que se impediría el adecuado paso del aire entre el uno y el otro.

También hay que evitar la colocación del detector en un área donde la temperatura sea inferior a  $-10^{\circ}\text{C}$  o superior a  $40^{\circ}\text{C}$ , en lugares donde la suciedad o el polvo puedan bloquear las rejillas del detector, en zonas húmedas o donde se puedan producir condensaciones de agua. Todas estas situaciones pueden causar el mal funcionamiento del detector, que se traduce en errores de medida (falsas alarmas o no detección de una alarma real).

No debe colocarse el detector encima de una cocina (en cualquiera de sus versiones), dado que algunos componentes volátiles procedentes de la cocción podrían producir falsas alarmas.

Los detectores de gas natural o gas ciudad se instalarán por encima del nivel de la posible fuga a 30 centímetros del techo. Los detectores de gas butano o gas propano se instalarán por debajo del nivel de la posible fuga y entre 10 y

30 centímetros del suelo.

Descripción: El gas natural y el gas ciudad tienen una densidad menor que la del aire, por lo que tienden a distribuirse hacia arriba. Por este motivo, los sensores destinados a la detección de estos gases deberán ser instalados en la parte superior de la pared.

Por su parte, el gas butano y el gas propano tienen una densidad mayor que la del aire, por lo que tienden a distribuirse hacia abajo. Por este motivo, los sensores destinados a la detección de estos gases deberán ser instalados en la parte inferior de la pared.

Los detectores de gas no pueden ubicarse en lugares donde pueda verse afectada la medida por efectos externos.

Descripción: En la ubicación de un detector de gas debe considerarse la presencia de elementos externos que puedan influir en la medida del gas, produciendo falsas alarmas o ausencia de detección frente a alarmas reales. En este sentido, no debe instalarse el detector en los siguientes casos:

- Fuera del edificio.
- En un receptáculo cerrado o escondido, como dentro de un armario o detrás de unas cortinas.
- Sobre el fregadero.
- Justamente encima de la cocina, del horno o estufa de gas
- Cerca de una puerta o ventana.
- Cerca de un extractor de humos o campana extractora.
- En lugares donde la temperatura pueda alcanzar los  $75^{\circ}\text{C}$  o los  $+40^{\circ}\text{C}$  o superior.
- Donde la grasa, polvo o suciedad pudiese bloquear el sensor y disminuir su capacidad de detección.
- Lugares húmedos.
- Donde el elemento corra el riesgo de ser golpeado o dañado.

#### **4 Detector de incendio**

Los detectores de calor deberán instalarse en cocinas.

Descripción: La selección de un tipo determinado de detector depende de distintos factores, entre ellos los siguientes: el desarrollo probable del incendio en sus fases iniciales, la altura y volumen de la estancia, la existencia de posibles generadores de falsas alarmas (por ejemplo, una cocina), etc.

Así mismo, en estancias donde pueda existir cierta cantidad de humos, como en la cocina, no es aconsejable la instalación de detectores de humo por la posibilidad de tener falsas alarmas.

Los detectores de humo de tipo iónico u óptico pueden instalarse en cualquier estancia de la vivienda, a excepción de la cocina.

Descripción: La selección de un tipo determinado de detector depende de distintos factores, entre ellos los siguientes: el desarrollo probable del incendio en sus fases iniciales, la altura de la vivienda y la existencia de posibles generadores de falsas alarmas (por ejemplo, una cocina).

En estancias donde no es frecuente la presencia de humo suele ser aconsejable la instalación de un detector de humo de tipo iónico u óptico, facilitando la detección antes de que la estancia adquiera una temperatura elevada.

Los detectores de incendio descritos deben instalarse en el techo de la estancia, centrado con respecto a la estancia y a una distancia mínima de 50 centímetros de la pared.

Descripción: El humo, (y el calor), asciende en forma de columna y al llegar al techo se propaga radialmente. En la colocación del detector de incendio, por tanto, hay que considerar alejarlo de posibles obstáculos, (columnas, tomas de aire, etc.). Una separación de 50 cm. de cualquier obstáculo es suficiente.

También habrá que considerar el efecto de propagación según la forma del techo, (inclinación, vigas, huecos, etc.). Hay que contemplar un área de cobertura por aparato de unos 30 m<sup>2</sup>, aunque el valor exacto se debe tomar de las especificaciones del fabricante. La cobertura puede ser aumentada, (sin superar el 5%), en función de la inclinación del techo.

En el caso de no poder colocar detectores en el techo, bien por sus características, bien por la altura de éste, (más de 6 m), habrá que recurrir a detectores de tipo lineal, es decir de humos por barrera óptica, (si bien su precio es considerable). Estos aparatos se colocan en las paredes.

Ante cualquier duda, es necesario siempre consultar las especificaciones del fabricante.

## **5 Sonda de humedad / agua**

Se instalará el sensor de manera que la sonda detectora quede en contacto directo con el suelo y en zonas donde no puedan originarse falsas detecciones.

Descripción: Normalmente el sensor se instalará en baños y cocinas, si bien es posible instalarlo en galerías donde se ubican fregaderos, etc. Para el correcto funcionamiento de éste debe asegurarse que la colocación de la sonda en el suelo permite una perfecta detección.

Por otra parte, y en la medida de lo posible, es recomendable:

- esconder la sonda o integrarla en el entorno donde se coloca (por ejemplo, en un armario de cocina con fácil acceso);

- asegurar que la ubicación idónea (desde el punto de vista de detección) no supone una molestia para el usuario en sus actividades habituales; y
- disponer siempre de un fácil acceso para las operaciones de secado y mantenimiento.

En la instalación de un sensor de humedad en un cuarto de baño deberá considerarse las prescripciones incluidas en el reglamento de baja tensión.

Descripción: El sensor de agua es alimentado mediante electricidad (generalmente, a muy baja tensión), por lo que deberá considerarse las prescripciones descritas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Por ejemplo, y para una bañera, se define un volumen dentro del cual no es posible la ubicación de elementos eléctricos.

## **6.- Receptor de radiofrecuencia (RF)**

La disponibilidad de receptores de radiofrecuencia para aplicaciones de alerta médica debe asegurar el alcance de la señal desde cualquier punto de la vivienda.

Descripción: Asegurar una correcta detección desde cualquier parte de la vivienda, especialmente desde los dormitorios y cuando sólo exista un único receptor centralizado con el sistema domótico, es fundamental para el usuario. Realizar pruebas de alcance es una acción obligada en el momento de realizar la instalación.

## **7.- Receptor de infrarrojos (IR)**

La ubicación del receptor de infrarrojos es básica para un uso cómodo del sistema de control a distancia.

Descripción: Habitualmente, los receptores de infrarrojos para mandos a distancia se suelen ubicar en las propias cajas de mecanismos de mando eléctrico, asegurando una cuidada estética de la estancia. Sin embargo, es preciso considerar que la ubicación de éste debe asegurar la visión directa con la posición del usuario (por ejemplo, donde se esté previsto los sillones y/o sofás). En caso contrario, la aplicación no sería utilizada por el usuario, perdiendo parte del atractivo de confort de las aplicaciones gestionadas a través de un mando a distancia.

## **8 Detectores de intrusión**

En el caso de detectores volumétricos, éstos deben colocarse en una esquina de la estancia y en su parte superior, asegurando una orientación que logre la máxima cobertura posible y siempre alejado de cualquier fuente de calor.

Descripción: Al tratarse de un sensor de movimiento, hay que buscar su mejor ubicación para asegurar una máxima cobertura en la estancia donde está instalado. Para evitar falsas alarmas, también debe estar al amparo de cualquier fuente de calor (rejillas de calefacción, etc.), ya que en su gran

mayoría funcionan detectando cambios de temperatura.

Referencias: Según recomendaciones del sector.

Por lo general se recomienda la utilización de detectores volumétricos de tipo infrarrojo.

Descripción: En detectores volumétricos se suelen utilizar dos tipos de tecnologías distintas: infrarrojos y microondas. A través de la primera es posible detectar movimientos en el interior de la vivienda como consecuencia de cambios de temperatura en el ambiente (por ejemplo, por el paso de una persona). El único inconveniente de este tipo de tecnología es el alcance, limitado a la estancia donde se encuentran o con visión directa.

Por el contrario, los detectores volumétricos con tecnología microondas disponen de un mayor alcance al traspasar paredes entre estancias. Sin embargo, su uso no resulta adecuado en viviendas (especialmente en edificios de viviendas) dado que movimientos en viviendas contiguas pueden afectar a la detección en la propia vivienda.

En algunas ocasiones, y cuando se precise una seguridad importante en la detección, es posible utilizar detectores volumétricos combinados, es decir, detectores que disponen de dos sensores, con distintas tecnologías. Una señal de alarma sólo se activa cuando existe detección en ambos sensores del detector.

En el caso de detectores perimetrales (contactos magnéticos), se instalará la parte imantada en la puerta o ventana, mientras que la parte cableada se colocará en el marco de ésta. Deben estar en la parte de la puerta o ventana contraria a las bisagras.

Descripción: Al colocarse el sensor en la parte de la puerta o ventana contraria a las bisagras, se logrará una detección con la mínima apertura de ésta.

En los casos en que existan animales domésticos en casa (perros, gatos, etc.), la utilización de detectores perimetrales es una buena solución para evitar falsas alarmas debido a su movimiento y al uso de detectores volumétricos.

En aquellas viviendas que lo precisen, puede ser recomendable la disponibilidad de zonas de detección.

Descripción: Según la tipología de la vivienda (por ejemplo, en viviendas aisladas con distintas plantas) puede ser recomendable la zonificación del efecto de la seguridad volumétrica o perimétrica, con la finalidad de dejar bajo vigilancia aquellas estancias sin un uso determinado en periodos de tiempo concreto (por ejemplo, dejar la planta baja bajo vigilancia por la noche al acostarse, con las habitaciones en la planta superior). Asegurarse que el cableado de seguridad contempla el bucle de “anti-sabotaje”.

Descripción: Los sistemas de seguridad habituales suelen disponer de una protección para la detección de cualquier corte del cable que conecta los distintos detectores (volumétricos y perimetrales), así como de la sirena existente. Físicamente, el cableado de seguridad dispone de un par de cables, denominado bucle de antisabotaje, destinado a esta finalidad.