

# *MEDIDORES DE NIVEL*



Sergio Miguel Labat

Sergio Miguel Rodrigo

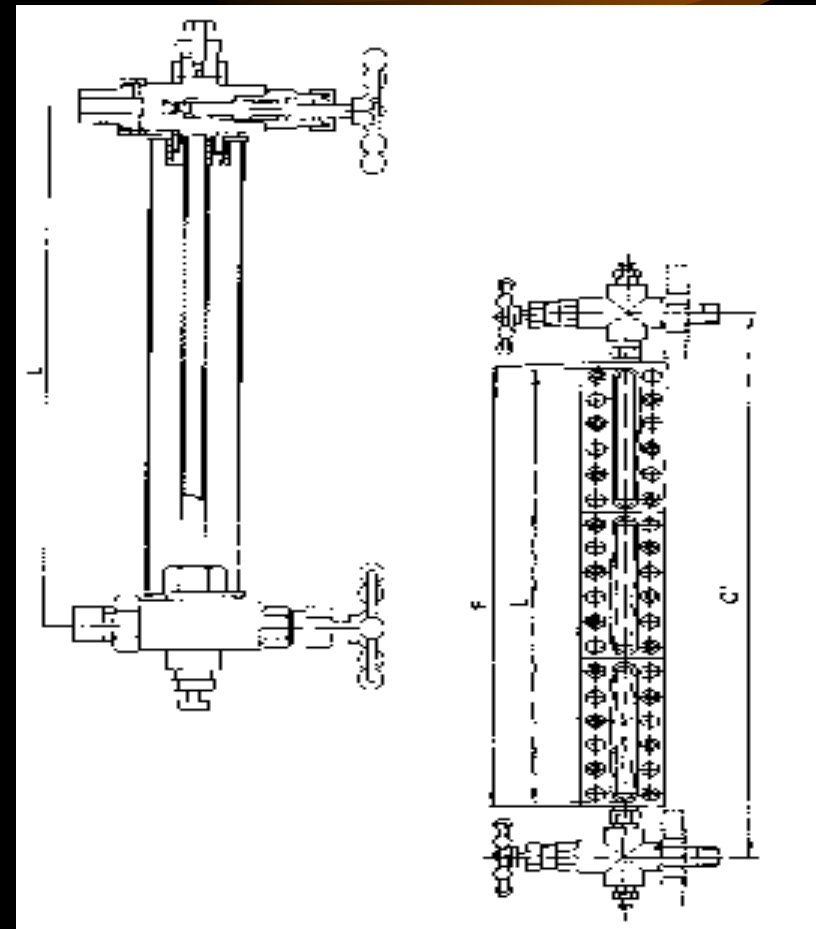
# *DISTINTOS TIPOS*



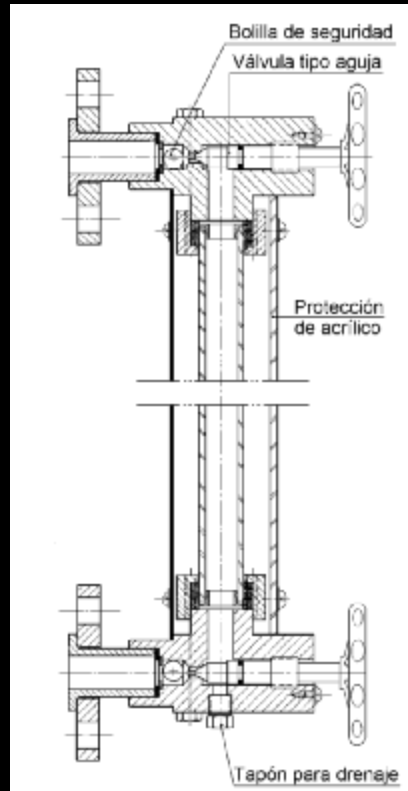
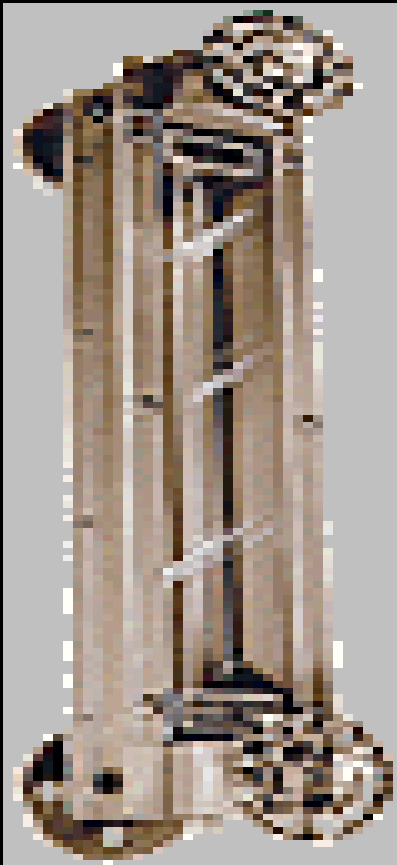
- Indicadores locales
- Transmisores de nivel en líquidos
- Medidores de nivel en sólidos

# Nivel tubular

- Tubo de material transparente y rígido conectado al depósito por dos bridas con dos válvulas manuales de corte.
- El líquido sube por el tubo hasta igualar al nivel del depósito
- Limitaciones:
  - No mucha presión
  - No  $T^a$  alta
  - No impactos
  - No líquidos que manchan interior tubo
- También de vidrio armado
  - reflexión
  - refracción



# *Medidor de nivel tubular*



Tubo de vidrio para  
líquidos limpios  
Modelo NDAM  
BRUNO  
SCHILING

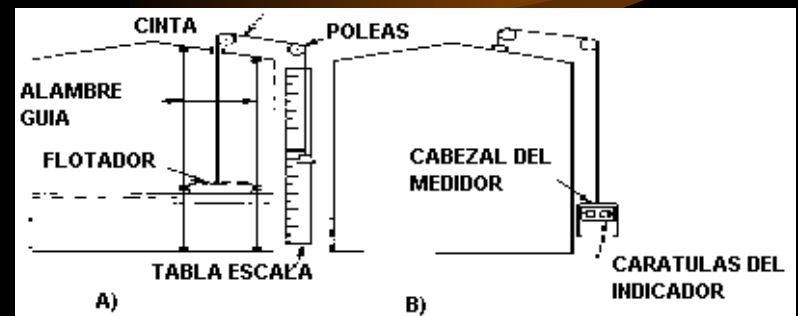
# *Transmisores de nivel en líquidos*



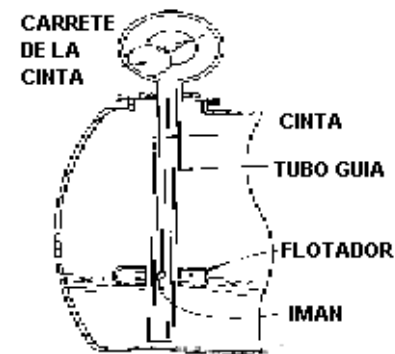
- Desplazamiento (flotador)
- Presión diferencial
- Burbujeo
- Radioactivo
- Capacitivo
- Ultrasonidos
- Conductivímetro
- Radar
- Servoposicionador

# Medidor de nivel en flotador

- Constituido por un flotador pendiente de un cable, un juego de poleas, y un contrapeso exterior
- Modelos:
  - de regleta
  - de unión magnética

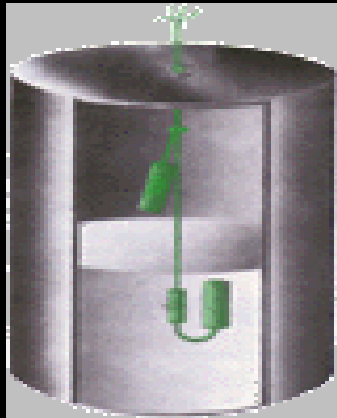


Medidores de flotador y cinta.  
a) Indicador de tabla a escala.  
b) Medidor de lectura en tierra

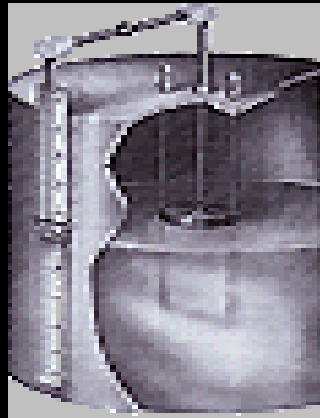


Medidor con flotador de unión magnética

# *Medidor de nivel de flotador*



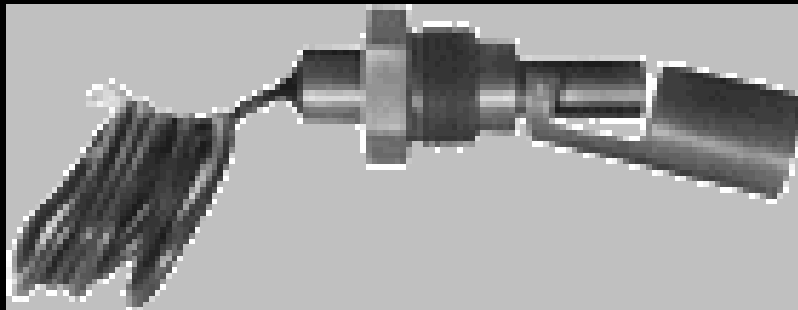
Flotante a cable



Flotante con cable  
y contrapeso



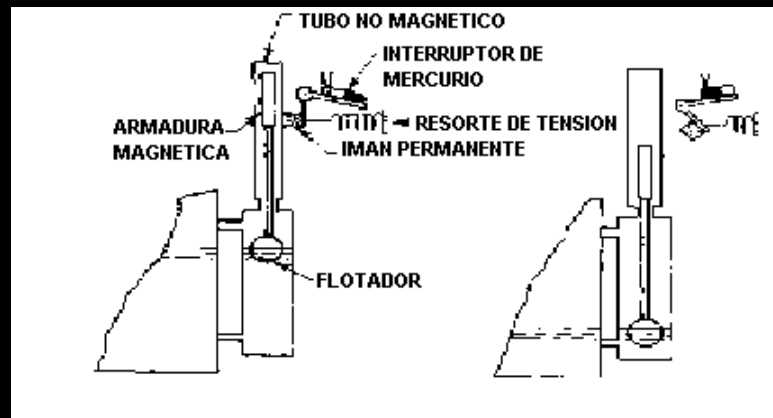
Flotante con columna magnetica



Flotante lateral magnetico

# *Interruptor de nivel tipo flotador*

- Consta de un flotador pendiente del techo del depósito por una barra a través de la cual transmite su movimiento a una ampolla de mercurio (la hace bascular) con un interruptor
- Si el nivel alcanza al flotador lo empuja en sentido ascendente, ascendiendo si la fuerza supera al peso del flotador
- Este movimiento es transmitido por la barra y el interruptor cambia de posición





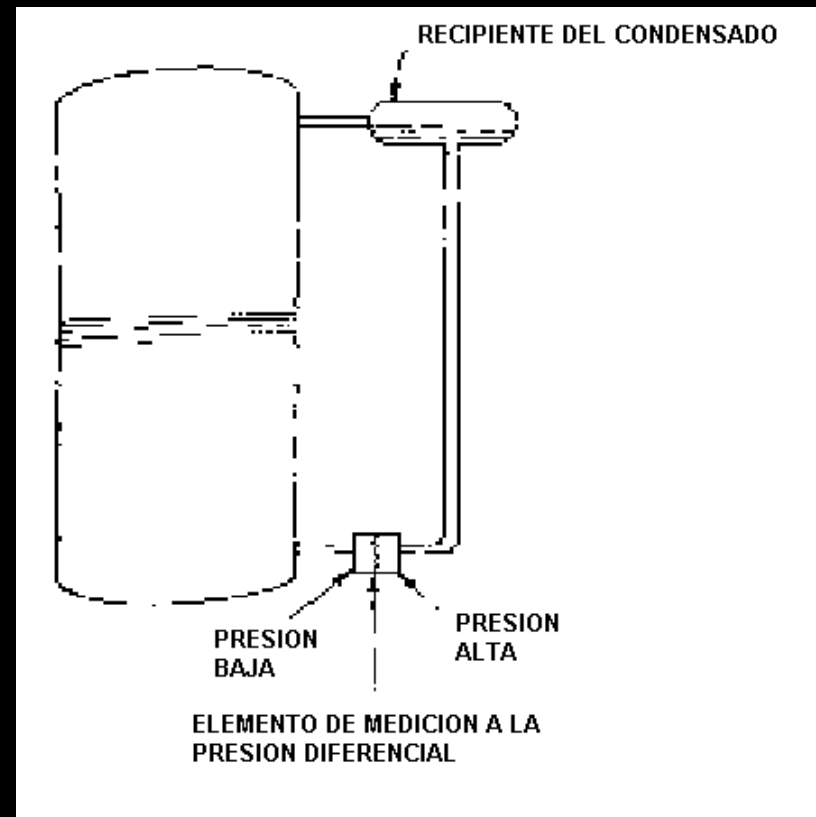
# *Medidor de presión diferencial*

- Tanque abierto:  
medidor de P

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

- Tanque cerrado:

$$P = P_{\text{liq}} - P_{\text{deposito}}$$



# Medidor de presión



## PRESION NEUMATICA

sensa la presión ejercida por el líquidos obre el aire que se encuentra dentro del tubo.

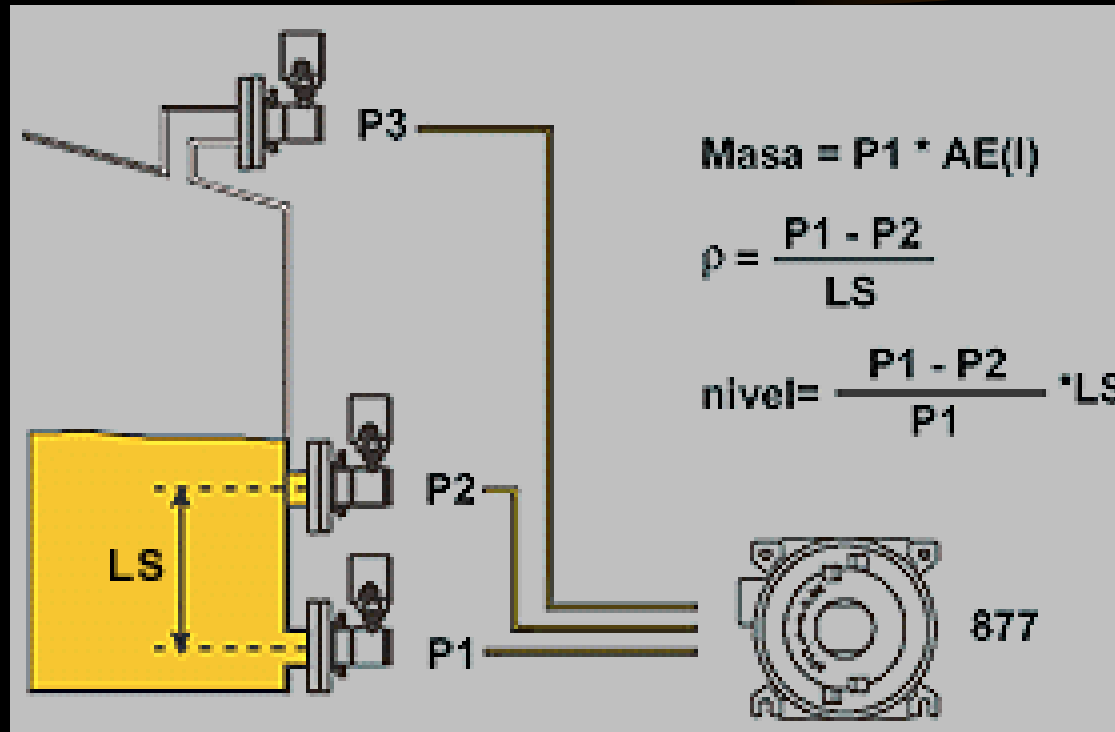
Uso: líquidos con vapores



## PRESION HIDROSTATICA

mide la presión en el fondo del tanque  
Líquidos, Gases y Vapores muy Inflamables.  
productos Químicos con Sólidos en Suspensión  
alcance hasta hasta 5

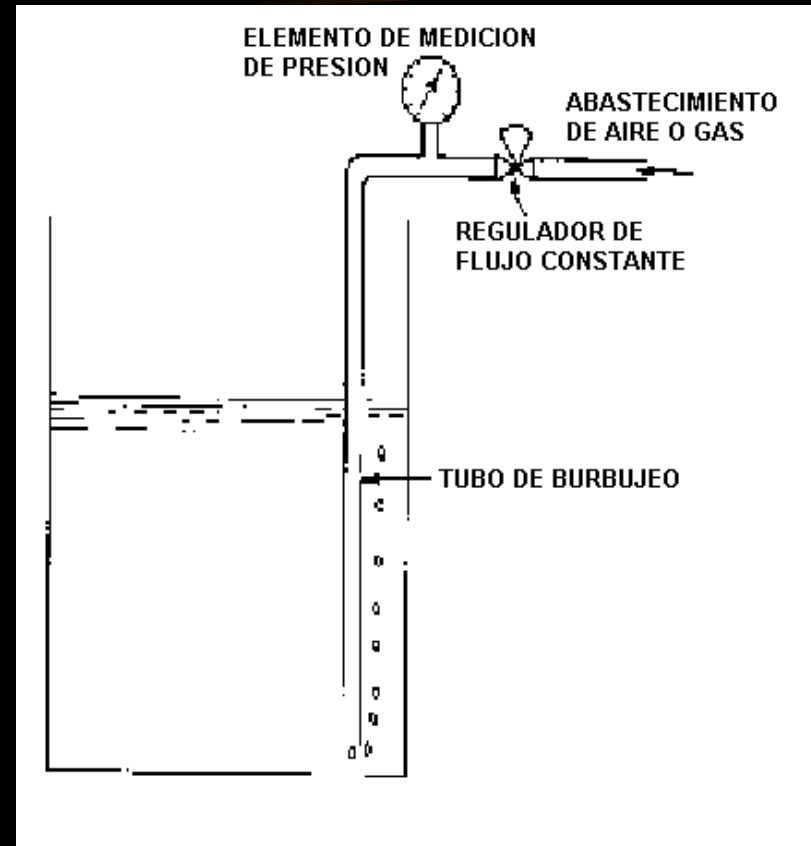
# Medidor de presión



Esquema del sistema HTG

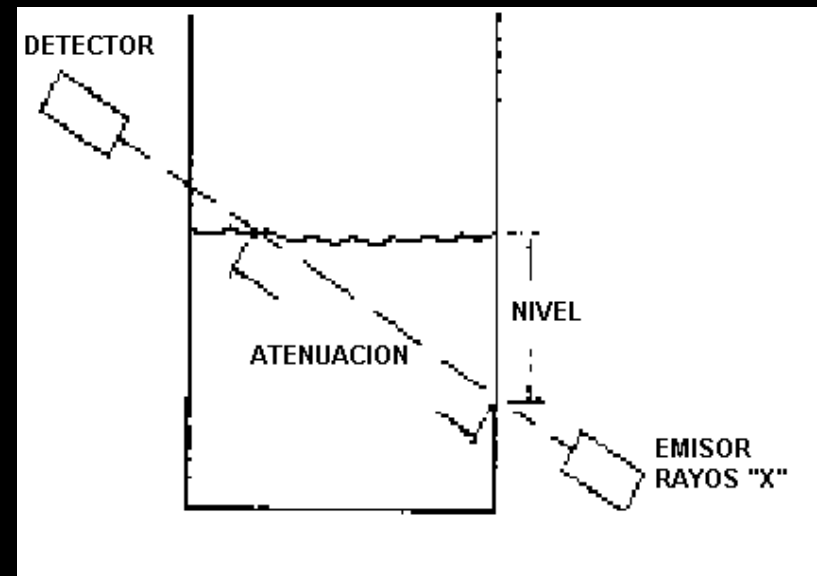
# *Medidor de nivel por burbujeo*

- Generar una corriente continua de burbujas desde el nivel mínimo
- La presión requerida es proporcional a la columna de líquido
- Aplicaciones:
  - líquidos corrosivos
  - mats en suspensión



# *Medidor radioactivo*

- Fuente radioactiva a un lado
- Medidor de radiación al otro
- Necesaria recalibracion
- Limitaciones
  - dificultades técnicas
  - y administrativas
- Aplicaciones:
  - Fluidos  $\uparrow T^a$
  - Líquidos corrosivos



# *Medidor capacitivo*



- Se basa en medir la variación de capacitancia de un condensador cuando va variando el medio dieléctrico entre sus placas
- Con el depósito metálico e introduciendo una sonda metálica sin contacto entre ambos, se forma un condensador
- Al variar el nivel del líquido varía proporcionalmente la capacidad
- Si el depósito no es metálico se introducen dos sondas
- También se usan como interruptores de nivel

# *Medidor capacitivo*



Sensor RF de Nivel por Capacitancia action-probe (ap-c)



DETECTOR CAPACITIVO para  
LIQUIDOS, PASTAS, POLVOS y  
GRÁNULOS

# *Medidor por ultrasonidos*

- Medidor de ondas sonoras de alta frecuencia (20-40 KHz) que se propaga por la fase gas hasta que choca con el líquido, se refleja y alcanza el receptor situado en el mismo punto que el emisor
- El tiempo entre emisión y recepción es inversamente proporcional al nivel
- El tiempo depende de la  $T^a \implies$  compensar medidas
- Evitar obstáculos en el recorrido de las ondas
- Sensibles al estado de la superficie del líquido (espumas)



# *Medidor por ultrasonidos*



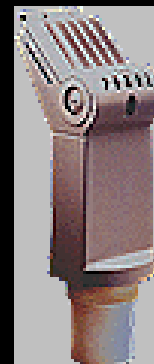
Transmisor hidra-wave



Sensor por ultrasonidos



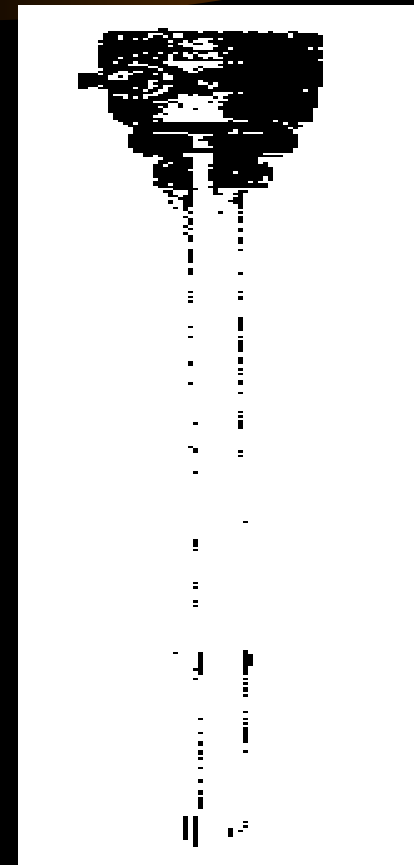
Ultrasonico P+F



Ultrasonico Probe

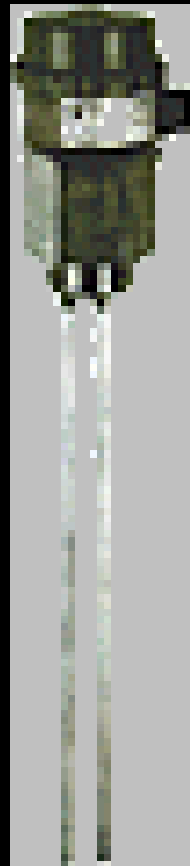
# *Medidor de tipo conductivímetro*

- Sonda con dos electrodos.
- El líquido cierra un circuito eléctrico y se conmuta un contacto
- Aplicaciones:
  - interruptores de nivel en líquidos conductores



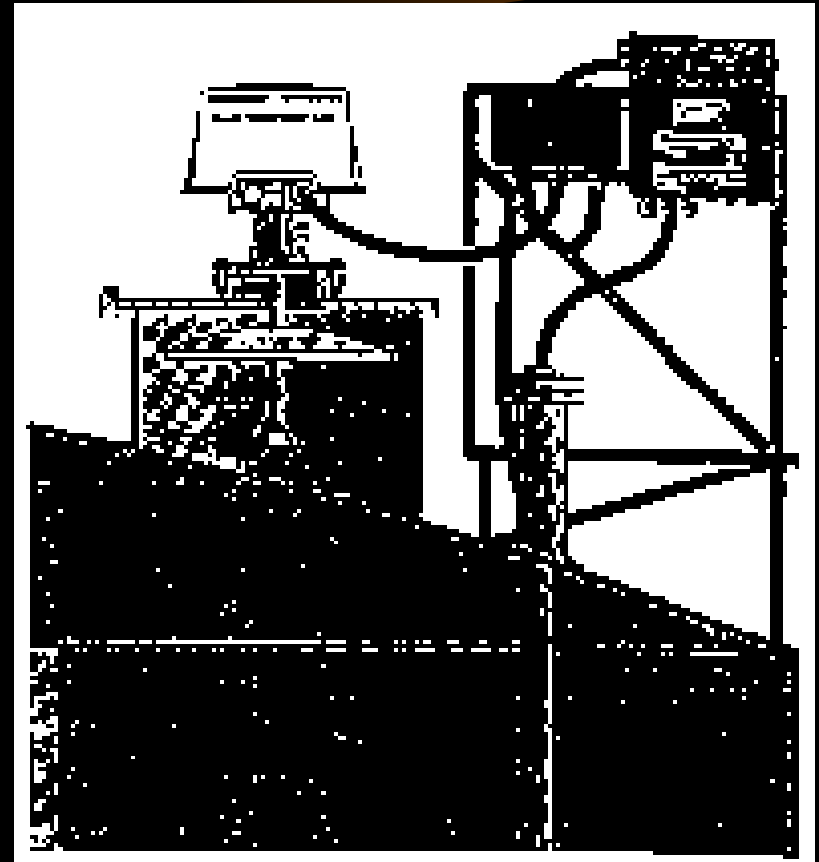
# *Medidor de tipo conductivímetro*

- Medidor de campo eléctrico
- líquidos.
- Dos electrodos producen un campo alterno,
- y originan una señal cuando detectan contacto con el producto.



# *Sistemas de radar*

- No necesitan contacto
- No elementos móviles
- Aplicaciones
  - Viscosos (asfaltos)
  - Movimiento (barcos)
- Rango : 40 m
- Precisión: 2 mm.

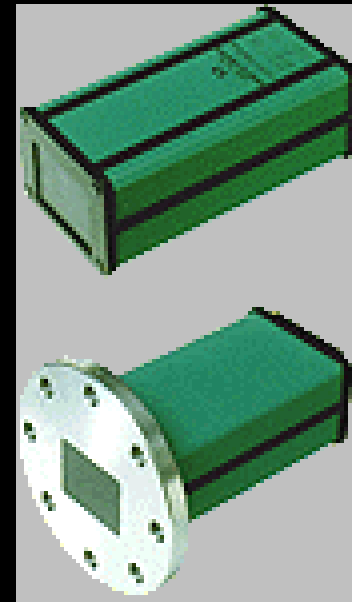


# *Sistemas de radar*



**IQ Radar 160**

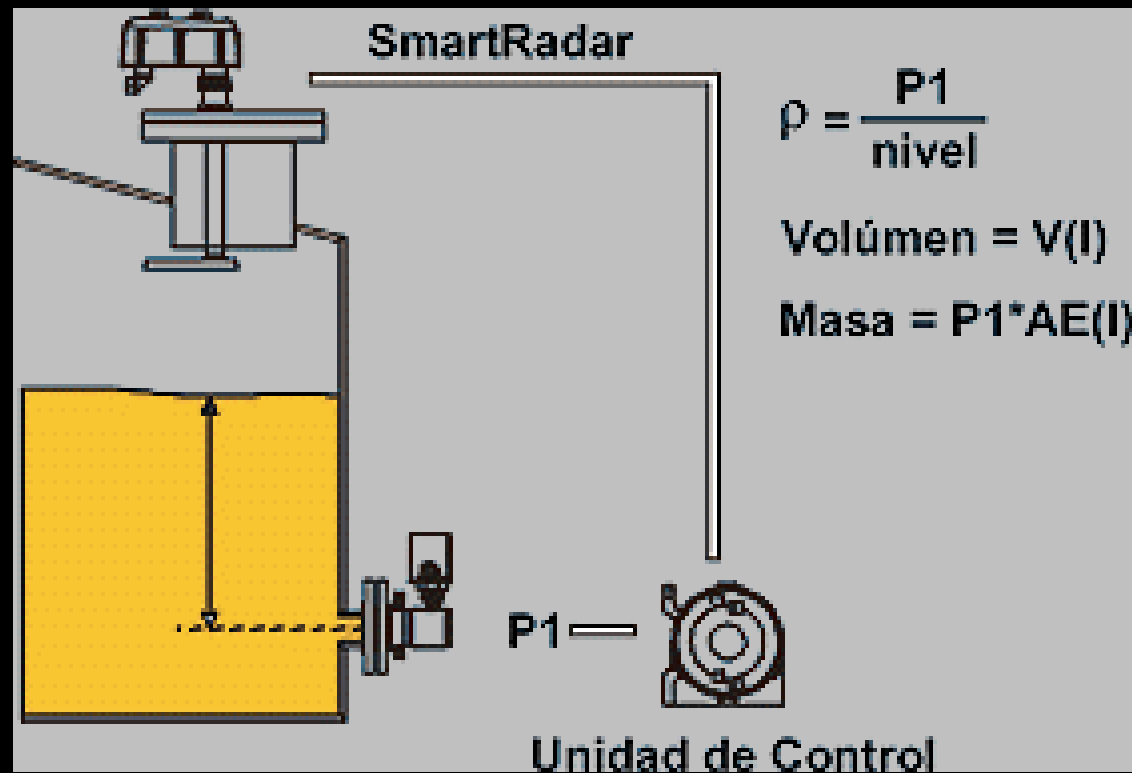
Condiciones atmosféricas extremas



**RADAR de PROCESO**

Medición continua de Nivel en líquidos y sólidos.

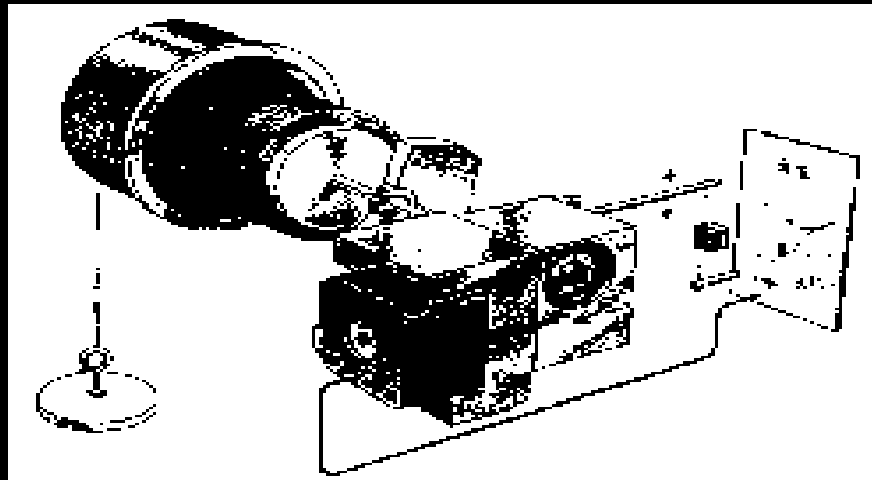
# Sistemas de radar



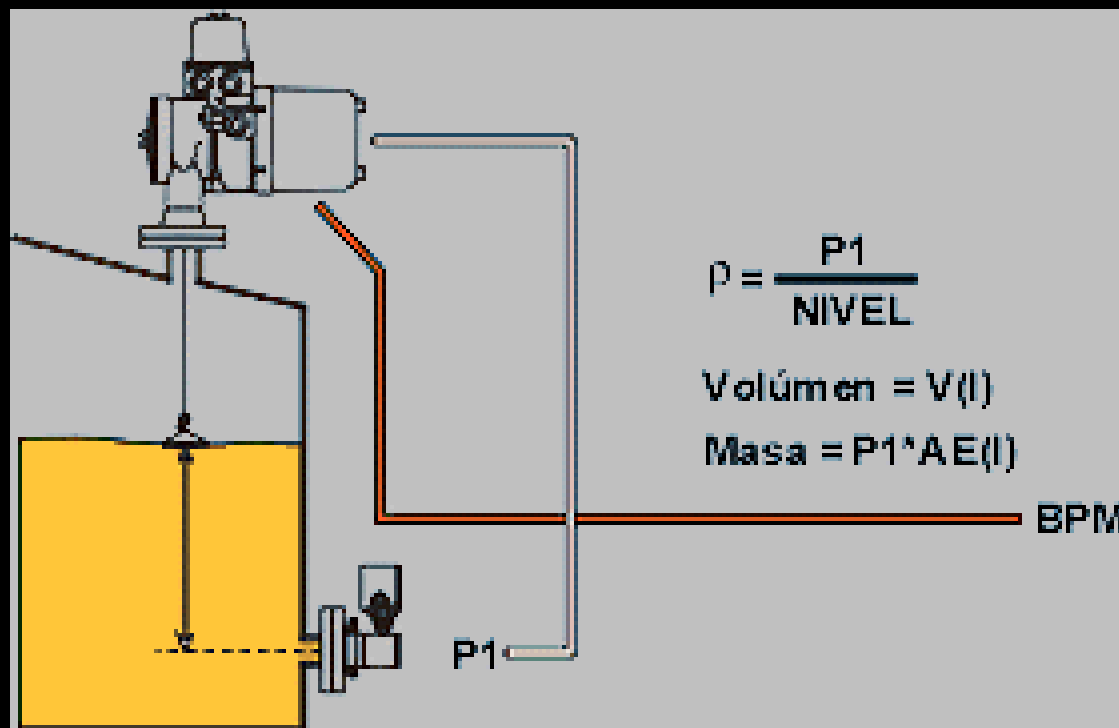
Esquema del sistema HIMS con Radar

# *Servoposicionador*

- Gran precisión: 1 mm con alta repetibilidad y sensibilidad
- Mide la tensión de un hilo del que pende un contrapeso (disco)
- Sistema en equilibrio: ligero contacto contrapeso - líquido
- Cambio nivel --> Cambio tensión --> Servoposicionador
- Restituir equilibrio de tensiones desplazando contrapeso



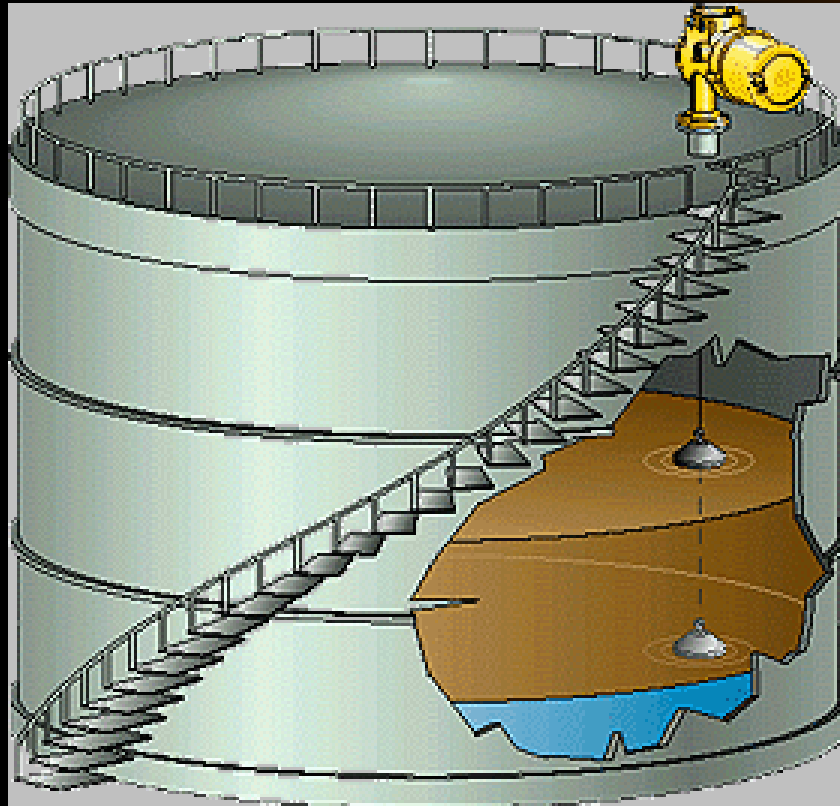
# *Servoposicionador*



Esquema del sistema HIMS con Servo



# *Servoposicionador*



Medición de interfaz mediante un Servo

# *Medidores de nivel en sólidos*

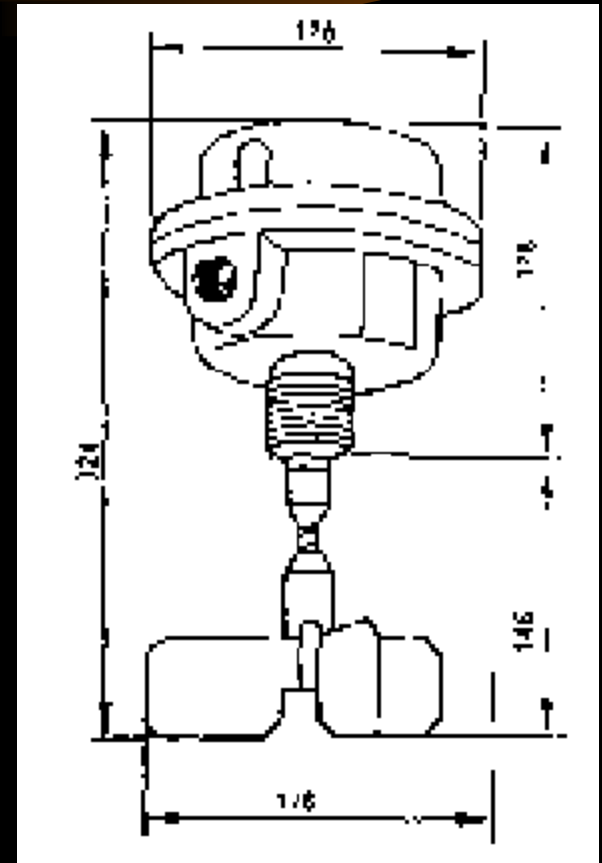
- Problema: definir el nivel
- No existe una única superficie horizontal
- Medidores de líquidos -- específicos para sólidos
- Tipos
  - Palpador
  - Paletas rotativas
  - Vibratorio
  - Membrana sensitiva
  - Peso
  - Ultrasonidos
  - Radar

# *Medidor por palpador*

- Análogo al “sondeo”
- Bajo demanda de operador o de temporizador
- Un motor mueve un cable con un peso en su extremo
- Al chocar el peso con la superficie se conmuta el motor y el peso asciende
- Longitud cable desenrollado --> nivel depósito
- Suficiente sección peso --> evitar hundimientos
- Materiales sólidos, granulometría  $< 3$  mm

# Paletas rotativas

- Un motor hace girar unas paletas (9 rpm) a través de un resorte
- Al entrar en contacto el material con las paletas, éstas se paran, pero el motor continua girando hasta que el muelle asociado al motor se expande al máximo y toca un final de carrera que da un contacto eléctrico
- Cuando el nivel disminuye, el resorte recupera su posición, el nivel arranca y el contacto cambia de posición
- Intensidad del motor proporcional a la longitud de paleta en contacto con el sólido
- Aplicación: sólidos granulados



# *Medidores de palas rotativas*



Sensor de Pala Rotativa actino-probe

Un sensor de medición por punto robusto, confiable y económico.

Optimo para materiales sólidos.



Paleta rotativa para polvos granulados

Alarma de Nivel Alto, y Medio

Inyectoras y Extrusoras de Plástico

Temperaturas de hasta 120°C.

Sensibilidad ajustable

# *Medidor de nivel vibratorio*



- Sonda en forma de diapasón que vibra a 80 Hz
- Cuando el material cubre el diapasón las vibraciones se amortiguan
- Una señal activa un relé
- Posiciones
  - Instalación lateral y roscada a la altura del nivel
  - Sondas verticales

# *Medidor de nivel vibratorio*



Horquilla vibrante  
Altas Presiones y Temperaturas.  
Líquidos muy viscosos.  
Polvos con tendencia a aglutinarse  
Gránulos grandes



Varilla vibrante  
sólidos en polvo y granulados gruesos  
Cal, Arena, Pintura en Polvo, Cereales, Café,  
Altas presiones y temperaturas

# *Medidor de membrana sensitiva*



- Consta de una membrana acoplada a la pared del recipiente en el punto en el que se quiere detectar el nivel
- Cuando el material llega a la altura del interruptor, presiona la membrana y actúa un conmutador
- Granulometría media y pequeña



# *Medidor de peso*

- Peso  $\propto$  Nivel sólido
- Peso de tolva + contenido
- Células de carga
- Galgas extensiométricas

# *Medidor de peso*



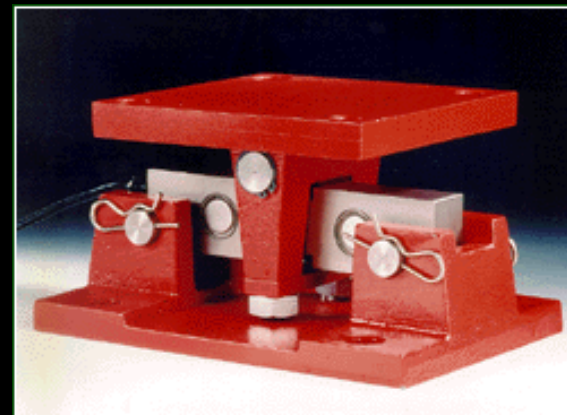
S2 LOAD STAND



LOAD DISC II



Transductor por presión



Célula de Carga de doble cizalladura

# *Medidor de ultrasonidos*



Medición de nivel de harina (XLS)