

# Instrumentación I: *Introducción a la instrumentación industrial.* *Segunda sesión*

---

Juan J. Rojas, Hugo Sanchez Ortiz

Instituto Tecnológico de Costa Rica  
16 de septiembre de 2025



# Rangos de entrada y salida, sesgo de sensado

- Rango del estímulo (span):  
representa la diferencia entre el valor mínimo y el valor máximo del estímulo que pueden medirse con un error aceptable.
- Salida a escala completa (full-scale output, FSO): representa la diferencia entre los valores de la señal de salida que corresponden al valor mínimo y máximo del estímulo medido.

## Ejemplo

Marca: Amphenol

Modelo: NovaSensor NPI-19

Estímulo: presión

Tipo: piezoresistivo

Rango del estímulo: 0 – 17,2 kPa

Salida a escala completa: 125 mV

Sesgo de sensado:  $\pm 1$  mV

Tomado de [aquí](#)

# Sesgo de sensado e histéresis

- Sesgo de sensado (offset): es el rango de valores de la señal de salida cuando el estímulo tiene valor cero.
- Histéresis: es una desviación de la señal de salida que se obtiene al realizar la medición de un mismo valor de un estímulo en direcciones opuestas.

## Ejemplo

Marca: Allen-Bradley

Modelo: 875C AC

Estímulo: posición

Tipo: capacitivo

Histéresis:  $\leq 10\%$

Tomado de [aquí](#)

# Exactitud y precisión

- Valor real de un estímulo: es el que se obtendría con una medición perfecta. Sin embargo este valor es indeterminado y por lo tanto se define por algún tipo de convención.
- Exactitud: es la capacidad de un sensor de dar un resultado cercano al valor real del estímulo medido.
- Precisión: es la capacidad de un sensor de dar el mismo resultado cuando se mide el mismo valor de un estímulo bajo las mismas condiciones.

## Ejemplo

Marca: Amphenol

Modelo: NovaSensor NPI-19

Estímulo: presión

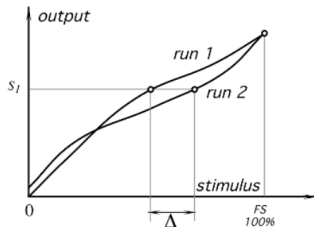
Tipo: piezoresistivo

Exactitud estática\*: 0,1 %

\* Incluye errores de linealidad, histéresis y repetibilidad  
Tomado de [aquí](#)

# Repetibilidad y reproducibilidad

- Repetibilidad: es una medida de la proximidad de la concordancia entre dos mediciones del mismo valor de un estímulo realizadas por la misma persona, con el mismo método e instrumento, bajo las mismas condiciones y en un periodo corto de tiempo.
- Reproducibilidad: es una medida del grado de concordancia entre dos mediciones del mismo valor de un estímulo realizadas por diferentes personas, con el mismo método, con diferentes instrumentos y en un periodo largo de tiempo.



[?]

$$\delta_r = \frac{\Delta}{FS} \cdot 100 \%$$

# Linealidad y resolución

- **Linealidad:** es una medida de la proximidad entre la curva de calibración (valores medidos) y una línea recta específica.
- **Resolución:** es el incremento mas pequeño en el valor del estímulo que puede ser medido por el sensor.

## Ejemplo

Marca: PIHER

Modelo: PS2P-LIN

Estímulo: posición

Tipo: magnetico, efecto Hall

Rango del estímulo: 12 mm

Salida a escala completa (PWM):  
10 %(-6 mm) ~ 90 %(6 mm)

Linealidad:  $\pm 1\%$

Resolución(PWM): 14 bits

Tomado de [aquí](#)

# Sensibilidad, saturación y banda muerta

- Sensibilidad: es la pendiente de la curva de calibración, sin importar si es constante o no en todo el rango de salida.
- Saturación: es el rango de operación en el que un incremento en el valor del estímulo no produce variaciones en la señal de salida del sensor.
- Banda muerta: es el rango de operación en el que, sin importar el valor del estímulo, la salida es cercana a cero.

## Ejemplo

Marca: Allegro

Modelo: ACS723

Estímulo: corriente eléctrica

Tipo: magnetico, efecto Hall

Rango del estímulo: 10 A

Salida a escala completa:  
 $0,5\text{ V}(-5\text{ A}) \sim 4,5\text{ V}(5\text{ A})$

Sensibilidad: 400 mV/A

Saturación:  $< 0,5\text{ V}, > 4,5\text{ V}$

Tomado de [aquí](#)

# Valor real, error absoluto y relativo

- Valor real: es el valor de salida que se obtendría con una medición perfecta. Debido a que esto es imposible de determinar se utiliza una convención para definir el valor real.
- Error absoluto: es la diferencia entre una medición y el valor real.
- Error relativo: es el cociente entre el error absoluto y el valor real

$$\text{error absoluto} = \text{medición} - \text{valor real}$$

$$\text{error relativo} = \frac{\text{error absoluto}}{\text{valor real}}$$



# Referencias