

# SEMANA NACIONAL DE HORNOS 2025

Marzo 11 al 13, 2025

SALTILLO, COAH.

## INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL EN LOS HORNOS INDUSTRIALES

### TEMARIO

#### 1. INTRODUCCIÓN A LA INSTRUMENTACIÓN EN LOS HORNOS INDUSTRIALES

##### 1.1 MEDICIÓN DE VARIABLES

- **TEMPERATURA**
  - Definición y unidades
  - Termopares
  - RTD
  - Capilares
  - Sensores Bimetálicos
  - Pirómetros Ópticos
  
- **PRESIÓN**
  - Definición y unidades
  - Columna barométrica
  - Manómetros
  - Tubo de Bourdon
  - Dispositivos de diafragma
  - Medición por deformación elástica-mecánica
  - Medición por deformación elástica-resistiva
  - Presión diferencial
  
- **FLUJO**
  - Definición y fórmulas
  - Tubo Venturi
  - Medición volumétrica
  - Área variable

## **1.2 ATMÓSFERAS**

Definición e importancia  
Punto de rocío  
Probeta de oxígeno  
Otros métodos

### **- NIVEL**

Definición y fórmulas  
Interruptores de flotabilidad  
Sensores ultrasónicos  
Capacitancia

## **2. INTRODUCCIÓN AL CONTROL EN LOS HORNOS INDUSTRIALES**

### **2.1 PIROMETRÍA Y CONTROL**

- El triángulo de control  
Definición
  
- Variables del proceso  
Temperatura (termopares)  
Presión  
Flujo
  
- Medición y registro de las variables del proceso  
Instrumentos analógicos  
Instrumentos digitales  
Potenciómetros  
Puente de Wheastone  
Transmisión de presión diferencial  
Multivoltímetros  
Instrumentos digitales

### **2.2 CONTROL DEL PROCESO**

- **CONTROL DEL PROCESO**  
La lógica del control (Entrada-Proceso-Control-Resultado)  
Tipos de control (On-Off, Proporcional por tiempo, PID)  
Dos posiciones  
Dos posiciones con control diferencial del gap  
Control Proporcional o continuo  
Control de la respuesta  
Proporción de la respuesta de control  
Reset de la respuesta de control  
Características de la entrada y salida

- **AJUSTES DEL CONTROLADOR AL PROCESO**
  - Banda proporcional
  - Tiempo de ciclo (Rate, Derivativa)
  - Reset (Integral)
  - Acercamiento (Approach)
  - Efecto de los ajustes de control
  - Algoritmo de control
  
- **ELEMENTO FINAL DE CONTROL**
  - Motores eléctricos
  - Contactores
  - Dispositivos de estado sólido
  - Controladores de rectificación de silicón (SCR)
  - Reactor de núcleo saturable
  
- **SISTEMAS TÍPICOS DE CONTROL**
  - Estrategias de control
  - Lazo sencillo
  - Lazo múltiple
  - Control en cascada

### 3. CONCLUSIONES

## PONENTES

### **ING. CARLOS CARRASCO.** (Agente capacitador externo ACM170612A46-0013)

Ingeniero mecánico electricista, egresado de la Universidad La Salle, con más de 40 años de experiencia en negocio de los hornos industriales, venta, mantenimiento y construcción. Actualmente representante exclusivo en México para diversas compañías americanas y europeas relacionadas con los hornos industriales, sistemas de combustión y partes de refacción. Expresidente y socio fundador del capítulo México de la ASM International.

### **ING. VÍCTOR ZACARÍAS** (Agente capacitador externo Licencia GCS080311P87-0013)

Ingeniero Químico Metalúrgico egresado de la Universidad Autónoma de Querétaro con Diplomado en Administración Estratégica de Recursos Humanos del Tecnológico de Monterrey. Especialista en CQI-9, Nadcap y Gestión de Calidad en Tratamientos Térmicos, con 15 años de experiencia. Actualmente director GTS México en Global Thermal Solution LLC

### **ING. ADRIANA MICHACA**

Ing. en Materiales, egresada del Instituto Tecnológico de Querétaro. Ventas de equipo de combustión, químicos para tratamientos térmicos, herramientas de aleación, y hornos de tratamiento térmico. Ingeniero de ventas en Carrasco Hornos Industriales con 12 años de experiencia.