



# Curso Online de Instrumentación Industrial y Lazos de Control

*Métodos y herramientas de instrumentación y control en el contexto de la Industria 4.0.*



  
Iniciativas Empresariales  
*| estrategias de formación*



Tel. 900 670 400 - [attcliente@iniciativasempresariales.com](mailto:attcliente@iniciativasempresariales.com)  
[www.iniciativasempresariales.com](http://www.iniciativasempresariales.com)

BARCELONA - BILBAO - MADRID - SEVILLA - VALENCIA - ZARAGOZA

# Instrumentación Industrial y Lazos de Control

## Presentación

Los sistemas de control cumplen un rol fundamental en la automatización de procesos industriales. Esta actividad tuvo su origen en la necesidad del hombre de aumentar los niveles de producción y ha mostrado un significativo crecimiento en las últimas décadas producto de la incorporación de funciones adicionales de seguridad, conectividad y procesamiento de la información, lo cual abrió las puertas a la cuarta revolución industrial, la llamada Industria 4.0.

La instrumentación y el control constituyen los componentes fundamentales del sistema, son los encargados de medir las variables del proceso y forman su fuente de información, la cual es puesta a disposición del control para su posterior procesamiento.

El objetivo de este curso es fijar, de forma simple, los conceptos fundamentales de cada una de las partes que constituyen los complejos sistemas de control que gobiernan la industria moderna. Ofrece, además, una visión global sobre como la interacción de las partes logran controlar los procesos de forma automática, proporciona los conocimientos necesarios para realizar búsqueda y solución de fallas y plantea las actualizaciones tecnológicas correspondientes a fin de mejorar el proceso de producción alineado a las exigencias de la industria moderna en términos de eficiencia, confiabilidad y calidad.

## La Formación E-learning

Con más de 35 años de experiencia en la formación de directivos y profesionales, Iniciativas Empresariales y la Manager Business School presentan sus cursos e-learning. Diseñados por profesionales en activo, expertos en las materias impartidas, son cursos de corta duración y eminentemente prácticos, orientados a ofrecer herramientas de análisis y ejecución de aplicación inmediata en el puesto de trabajo.

Nuestros cursos e-learning dan respuesta a las necesidades formativas de la empresa permitiendo:

1

La posibilidad de *escoger* el momento y lugar más adecuado para su formación.

2

*Interactuar* con otros estudiantes enriqueciendo la diversidad de visiones y opiniones y su aplicación en situaciones reales.

3

*Aumentar sus capacidades* y competencias en el puesto de trabajo en base al estudio de los casos reales planteados en el curso.

4

*Trabajar* con los recursos que ofrece el entorno on-line.

# Instrumentación Industrial y Lazos de Control

## Objetivos del curso:

---

- Fijar conceptos de los elementos constitutivos de un lazo de control (planta, proceso, PLC e instrumentos) y comprender su interacción coordinada para controlar los procesos industriales modernos.
- Introducir al alumno en el mundo de los sistemas de control. Conocer su arquitectura, así como las diferencias entre hardware, software, programa y herramientas de programación.
- Comprender la diferencia entre lazos de control abiertos y lazos de control cerrados y sus modos de funcionamiento.
- Conocer los distintos tipos de lenguaje de programación de PLC.
- Consolidar los conceptos aprendidos con ejemplos didácticos de lazos de control automático de procesos industriales.
- Diferenciar y conocer los componentes de los instrumentos de información: sensor, transductor y transmisor.
- Conocer los métodos y tecnologías más utilizados en la industria para la medición de la temperatura, la presión, el nivel, el caudal y la composición.
- Aprender detalles del funcionamiento de los distintos tipos de elementos finales de control (neumáticos y eléctricos) utilizados en el control industrial.
- Comprender los distintos tipos de caudal que se utilizan en los procesos industriales (volumétrico, normal y másico) y su aplicación en computadores de caudal de transferencia custodiada.
- Conocer los estándares utilizados en la industria para la descripción e interpretación de la instrumentación y los sistemas de control de procesos industriales.

“Domine los pasos necesarios para identificar la arquitectura de un sistema de control industrial 4.0”

## Dirigido a:

---

Responsables y miembros de Departamentos de Ingeniería y Producción y, en general, a todas aquellas personas que quieran ampliar y perfeccionar sus conocimientos sobre sistemas de instrumentación, cómo se aplican a la industria y cómo se materializan los lazos de control.

## Instrumentación Industrial y Lazos de Control

### Estructura y Contenido del curso

El curso tiene una duración de 50 horas lectivas 100% online que se realizan a través de la plataforma e-learning de Iniciativas Empresariales que permite el acceso de forma rápida y fácil a todo el contenido:

#### Manual de Estudio

9 módulos de formación que contienen el temario que forma parte del curso y que ha sido elaborado por profesionales en activo expertos en la materia.

#### Material Complementario

En cada uno de los módulos que le ayudará en la comprensión de los temas tratados.

#### Ejercicios de aprendizaje y pruebas de autoevaluación

para la comprobación práctica de los conocimientos adquiridos.

**Bibliografía y enlaces** de lectura recomendados para completar la formación.

### Metodología 100% E-learning



#### Aula Virtual \*

Permite el acceso a los contenidos del curso desde cualquier dispositivo las 24 horas del día los 7 días de la semana.

En todos nuestros cursos es el alumno quien marca su ritmo de trabajo y estudio en función de sus necesidades y tiempo disponible.



#### Soporte Docente Personalizado

El alumno tendrá acceso a nuestro equipo docente que le dará soporte a lo largo de todo el curso resolviendo todas las dudas, tanto a nivel de contenidos como cuestiones técnicas y de seguimiento que se le puedan plantear.



\* El alumno podrá descargarse la APP Moodle Mobile (disponible gratuitamente en Google Play para Android y la Apple Store para iOS) que le permitirá acceder a la plataforma desde cualquier dispositivo móvil y realizar el curso desde cualquier lugar y en cualquier momento.

# Instrumentación Industrial y Lazos de Control

## Contenido del Curso

### MÓDULO 1. Conceptos y definiciones

5 horas

#### 1.1. Conceptos generales:

- 1.1.1. Planta.
- 1.1.2. Proceso.
- 1.1.3. Sistemas de control.
- 1.1.4. Instrumentos.

#### 1.2. Instrumentación:

- 1.2.1. Rango.
- 1.2.2. Span.
- 1.2.3. Error.
- 1.2.4. Exactitud.
- 1.2.5. Precisión.
- 1.2.6. Resolución.
- 1.2.7. Señales.
- 1.2.8. Linealidad.
- 1.2.9. Verificación.
- 1.2.10. Calibración.
- 1.2.11. Incertidumbre.
- 1.2.12. Histéresis.

#### 1.3. Control:

- 1.3.1. Definición de control.
- 1.3.2. Lazo de control.
- 1.3.3. Interfaz hombre / máquina.
- 1.3.4. Sistemas de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA).
- 1.3.5. Pirámide de control.
- 1.3.6. Perturbaciones.

#### 1.4. Sistemas de medición.

### MÓDULO 2. Instrumentos de información

6 horas

#### 2.1. Instrumentos locales.

#### 2.2. Instrumentos transmisores:

- 2.2.1. Sensor.
- 2.2.2. Transductor.



# Instrumentación Industrial y Lazos de Control

## 2.2.3. Transmisor:

2.2.3.1. Transmisores activos.

2.2.3.2. Transmisores pasivos.

## 2.3. Protocolos de transmisión:

2.3.1. Corriente 4-20 mA.

2.3.2. Comunicación (HART).

2.3.3. Transmisores inalámbricos.

2.3.4. Alarmas.

## 2.4. Digitalización de señales.

## MÓDULO 3. Medición de temperatura

6 horas

### 3.1. Transmisión del calor.

### 3.2. Termorresistencias:

3.2.1. Tipos de conexión.

### 3.3. Termocuplas o termopares:

3.3.1. Tipos de termocuplas y características.

### 3.4. Termovainas.

### 3.5. Tabla comparativa RTD/TC.

### 3.6. Pirómetros.

## MÓDULO 4. Presión

5 horas

Por definición general, la presión es la fuerza que se ejerce sobre una superficie. Acotando esta definición a los procesos industriales, es la fuerza que ejercen las moléculas de los fluidos (líquidos y gases) sobre las paredes internas de las cañerías y recipientes de la planta.

### 4.1. Tipos de medición de presión:

4.1.1. Absoluta:

4.1.1.1. Presión atmosférica.

4.1.2. Manométrica:

4.1.2.1. Tubo Bourdon.

4.1.3. Diferencial.

### 4.2. Unidades.

# Instrumentación Industrial y Lazos de Control

- 4.3. Tipos de sensor.
- 4.4. Accesorios (manifolds).
- 4.5. Conexiones neumáticas a proceso.
- 4.6. Presostatos.
- 4.7. Error efectivo.

## MÓDULO 5. Nivel

5 horas

- 5.1. Tecnologías de medición de nivel.
- 5.2. Directos.
- 5.3. Magnéticos.
- 5.4. Capacitivos.
- 5.5. Ultrasónicos.
- 5.6. Radar:
  - 5.6.1. Radar de onda guiada.
- 5.7. Presión diferencial:
  - 5.7.1. Pierna seca.
  - 5.7.2. Pierna llena.
- 5.8. Sello extendido:
  - 5.8.1. Sello extendido + montaje directo.
  - 5.8.2. Sellos extendidos + montaje remoto.
- 5.9. Otros métodos.
- 5.10. Sensor de nivel (level switch).
- 5.11. Horquilla vibrante.

## MÓDULO 6. Caudal

7 horas

Es el volumen medido o cantidad de fluido (líquidos y gases) que circula en un punto del proceso industrial durante una determinada unidad de tiempo.

- 6.1. Caudal: definición y prioridades
  - 6.1.1. Caudal volumétrico.

## Instrumentación Industrial y Lazos de Control

6.1.2. Caudal normal / estándar.

6.1.3. Caudal másico.

6.1.4. Rangeabilidad.

**6.2. Placa orificio:**

6.2.1. Tipos de placa orificio.

**6.3. Tobera.**

**6.4. Venturi.**

**6.5. Pitot.**

**6.6. Pitot promediante.**

**6.7. Vortex.**

**6.8. Másicos (Coriolis).**

**6.9. Térmicos.**

**6.10. Ultrasónicos.**

**6.11. Otros métodos.**

## MÓDULO 7. Analizadores

5 horas

Los analizadores son equipos diseñados y utilizados para medir la composición e impurezas existentes en los fluidos de un proceso industrial. Son fundamentales para garantizar la calidad de los productos fabricados y exportados, como también para información y ajustes del mismo proceso.

**7.1. Analizadores:**

7.1.1. Infrarrojo (IR).

7.1.2. Conductividad térmica.

7.1.3. Detector por ionización de llama (FID).

7.1.4. Diodo láser.

7.1.5. Óxido de zirconio.

**7.2. Cromatógrafo.**

**7.3. Analizadores de líquidos.**

**7.4. Analizadores de punto de rocío.**

**7.5. Paneles de adaptación de muestra.**



# Instrumentación Industrial y Lazos de Control

## MÓDULO 8. Instrumentos de actuación

6 horas

### 8.1. Instrumentos de actuación.

#### 8.2. Válvulas actuadas de control:

8.2.1. Tipos de válvulas de control.

8.2.2. Control de posición:

8.2.2.1. Conversor I/P (corriente/presión).

8.2.2.2. Posicionadores.

#### 8.3. Válvulas actuadas de bloqueo:

8.3.1. Válvula esférica.

8.3.2. Electroválvulas.

8.3.3. Sensores de límites (limit switch).

#### 8.4. Elementos finales eléctricos:

8.4.1. Contactor.

8.4.2. Arrancador suave.

8.4.3. Variador de velocidad.

## MÓDULO 9. Control

5 horas

### 9.1. Controlador lógico programable (PLC).

#### 9.2. Arquitectura:

9.2.1. Tarjetas de entrada / salida.

9.2.2. Tarjetas de comunicación.

9.2.3. Unidad Central de Procesamiento (CPU).

9.2.4. Fuente de alimentación.

#### 9.3. Software de programación.

#### 9.4. Sistemas de control distribuido (DCS).

#### 9.5. Acción de control. Tipos:

9.5.1. Control ON / OFF.

9.5.2. Control continuo.

#### 9.6. Modos de control:

9.6.1. Lazo abierto.

9.6.2. Lazo cerrado.

#### 9.7. Documentación de instrumentación y control.

# Instrumentación Industrial y Lazos de Control

## Autor



**Leonardo D. Iturralde**

Ingeniero Electrónico especializado en instrumentación y control industrial con más de 20 años de experiencia en empresas multinacionales en el área de proyectos, servicios, optimización de procesos y soporte técnico en distintos sectores industriales.

## Titulación

Una vez finalizado el curso el alumno recibirá el diploma que acreditará el haber superado de forma satisfactoria todas las pruebas propuestas en el mismo.

