



Titulación expedida por Escuela Iberoamericana de Postgrado

# Maestría en Investigación en Control Industrial

## ALIANZA ESIBE Y UNIVERSIDAD DEL NORTE



**ESIBE, Escuela Iberoamericana de Postgrado** colabora estrechamente con la Universidad del Norte con el objetivo de **democratizar el acceso a la educación y apostar por la implementación de la tecnología en el sector educativo.** Para cumplir con esta misión, ambas entidades aúnan sus conocimientos y metodologías de enseñanza, logrando así una formación internacional y diferenciadora.

Esta suma de saberes hace que el proceso educativo se enriquezca y ofrezca al alumnado una oferta **variada, plural y de alta calidad.** La formación aborda materias desde un enfoque técnico y práctico, buscando contribuir al desarrollo de las capacidades y actitudes necesarias para el desempeño profesional.

## ACREDITACIONES



CERTIFIED ASSOCIATE



Your technology partner





## Escuela Iberoamericana de Formación en línea.

ESIBE nace con la misión de crear un punto de encuentro entre Europa y América. Desde hace más de 18 años trabaja para cumplir con este reto, teniendo como finalidad potenciar el futuro empresarial de los profesionales de ambos continentes a través de programas de master, masters oficiales, master universitarios y maestrías.

ESIBE cuenta con Euroinnova e INESEM como entidades educativas de formación online colaboradoras, trabajando unidas para brindar nuevas oportunidades a sus estudiantes. Gracias al trabajo conjunto de estas instituciones, se ha conseguido llevar un modelo pedagógico único a miles de estudiantes y se han trazado alianzas estratégicas con diferentes universidades de prestigio.

ESIBE se sirve de la Metodología Active, una forma de adquirir conocimientos diferente que prima el aprendizaje personalizado atendiendo al contexto del estudiante, a sus objetivos y a su ritmo de aprendizaje. Para conseguir ofrecer esta forma particular de aprender, la entidad educativa se sirve de la Inteligencia Artificial y de los últimos avances tecnológicos.

ESIBE apuesta por ofrecer a su alumnado una formación de calidad sin barreras físicas, aprendiendo 100 % online, de forma flexible y adaptada a las necesidades e inquietudes del alumnado.

**¡Aprende disfrutando de una experiencia que se adapta a ti!**

## VALORES

Los valores sobre los que se asienta Euroinnova son:

1

### Accesibilidad

Somos cercanos y comprensivos, trabajamos para que todas las personas tengan oportunidad de seguir formándose.

2

### Honestidad

Somos claros y transparentes, nuestras acciones tienen como último objetivo que el alumnado consiga sus objetivos, sin sorpresas.

3

### Practicidad

Formación práctica que suponga un aprendizaje significativo. Nos esforzamos en ofrecer una metodología práctica.

4

### Empatía

Somos inspiracionales y trabajamos para entender al alumno y brindarle así un servicio pensado por y para él.

A día de hoy, han pasado por nuestras aulas más de **300.000 alumnos** provenientes de los cinco continentes. Euroinnova es actualmente una de las empresas con mayor índice de crecimiento y proyección en el panorama internacional.

Nuestro portfolio se compone de cursos online, cursos homologados, baremables en oposiciones y formación superior de postgrado y máster.





## Maestría en Investigación en Control Industrial



**DURACIÓN**  
1500 horas



**MODALIDAD**  
Online



**ACOMPANIAMIENTO PERSONALIZADO**

## TITULACIÓN

Titulación de Maestría en Investigación en Control Industrial con 1500 horas expedida por ESIBE (ESCUELA IBEROAMERICANA DE POSTGRADO).



## DESCRIPCIÓN

El sector industrial está enfocado en procesos automatizados que requiere sistemas de control para procesos productivos y comunicarlo con el resto de la empresa, mediante ingeniería simultánea, concurrente y colaborativa se desarrolla un sector que requiere de control eficaz y resolutivo. Con el estudio de la Maestría en Investigación en Control Industrial obtendrás conocimientos para desarrollar sistemas de control en los que gestionar la información de la producción, implantando procesos a través de autómatas y robots para la ejecución de la producción en un entorno industrial automatizado. Contarás con contenido gráfico adecuado, un equipo de profesionales con el que podrás resolver las consultas que te surjan. Y podrás avanzar en la formación adaptándote a tus horarios y necesidades.

## OBJETIVOS

- Dominar metodologías y herramientas que un autómata puede procesar, con lenguajes de programación básicos.
- Familiarizarse con la estructura interna del autómata conociendo su modo de funcionamiento y manejo.
- Desarrollar procesos en entornos de ingeniería simultánea, concurrente y colaborativa.
- Describir sistemas de SCADA con una interfaz con el usuario mediante pantallas HMI.
- Conocer las comunicaciones de redes y buses informáticas utilizadas en entornos industriales de producción.
- Estudiar a nivel inicial la programación en lenguajes básicos para el control de autómatas y robots.

## A QUIÉN VA DIRIGIDO

Esta Maestría en Investigación en Control Industrial puede ir dirigida a trabajadores en industrias con un alto nivel de automatización donde desarrollar las implantaciones, mejoras, y cambios a lo largo de los procesos productivos que requiere la industria. Desde el diseño de procesos, hasta la implantación como actuar de operario en el proceso productivo y su mantenimiento.

## PARA QUÉ TE PREPARA

Con esta Maestría en Investigación en Control Industrial podrás desarrollar procesos de control implantando sistemas automatizados y robotizados, llevando a cabo el control la implantación, desarrollo y mantenimiento de estas instalaciones industriales automatizadas. Con conocimientos de ingeniería simultánea, concurrente y colaborativa en el desarrollo de automatismos y comunicaciones de información mediante redes y buses industriales.

## Programa Formativo

# MÓDULO 1. ELECTROMECAÁNICA INDUSTRIAL

## UNIDAD DIDÁCTICA 1. AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

1. Sistemas automáticos en la industria.
2. Señales en automatismos: analógicas y digitales.
3. Ventajas de un sistema automatizado.
4. La pirámide CIM y los grados de automatización.
5. Tipologías de automatismos y tecnologías.
6. Procedimientos y técnicas utilizadas para automatización.
7. Fases de implantación de una automatización digital.

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS

1. Automatismos secuenciales y continuos. Automatismos cableados.
2. Elementos empleados en la realización de automatismos: elementos de operador, relé, sensores y transductores.
3. Cables y sistemas de conducción de cables.
4. Técnicas de diseño de automatismos cableados para mando y potencia.
5. Técnicas de montaje y verificación de automatismos cableados.

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. MONTAJE DE AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

1. Tipología de actuadores neumáticos. Rotativos.
2. Tipología de cilindros neumáticos.
3. Cilindros de simple efecto.
4. Cilindros de doble efecto.
5. Cilindros de impacto.
6. Cilindros de doble vástago.
7. Cilindros Tandem.
8. Cilindros con vástago cuadrado.
9. Cilindros telescópicos.
10. Cilindro de carrera variable.
11. Cilindros multiposición.
12. Cilindros sin vástago.
13. Unidades de par.
14. Cilindros magnéticos.
15. Pinzas de presión neumáticas.
16. Bombas de vacío y ventosas.
17. Cálculo de la velocidad de desplazamiento del vástago de un cilindro.
18. Amortiguación de los cilindros neumáticos.
19. Selección de un cilindro neumático en función de sus características.
20. Mando de un cilindro hidráulico de simple efecto.

21. Mando de un cilindro de doble efecto.
22. Regulación de la velocidad de avance de un cilindro hidráulico.
23. Regulación de presión.
24. Electrohidráulica.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. MONTAJE DE AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS**

1. Especificación de las características técnicas de las envolventes, grado de protección y puesta a tierra.
2. Técnicas de construcción y verificación de cuadros, armarios y pupitres. Interpretación de planos.
3. Determinación de las fases de construcción de envolventes: selección, replanteo, mecanizado, distribución y marcado de elementos y equipos, cableado y marcado, comprobaciones finales, tratamiento de residuos.
4. Cables y sistemas de conducción de cables:
5. Elementos de campo:
6. Supervisión de los elementos de control:
7. Redes de comunicación industriales.
8. Interpretación de planos.
9. Selección y manejo de herramientas y equipos.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 5. LOCALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE AVERÍAS EN AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS**

1. Tipología de averías en automatismos neumáticos e hidráulicos.
2. Herramientas y equipos.
3. Instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
4. Técnicas de diagnóstico.
5. Técnicas de análisis de fallos.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 6. LOCALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE AVERÍAS EN AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS**

1. Tipología de averías en automatismos eléctricos.
2. Herramientas y equipos.
3. Instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
4. Técnicas de diagnóstico.
5. Técnicas de análisis de fallos.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 7. MANTENIMIENTO DE AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS**

1. Análisis de equipos y elementos neumáticos e hidráulicos de los sistemas de automatización industrial.
2. Mantenimiento preventivo de elementos neumáticos.
  1. - Vacío.
3. Mantenimiento preventivo de elementos hidráulicos:
4. Simbología normalizada.

5. Cumplimentación de protocolos.

## UNIDAD DIDÁCTICA 8. MANTENIMIENTO DE AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS

1. Análisis de los equipos y elementos eléctricos y electrónicos de los sistemas de automatización industrial.
2. Mantenimiento predictivo.
3. Mantenimiento preventivo: Procedimientos establecidos.
4. Sustitución de elementos en función de su vida media.
5. Mantenimiento preventivo de armarios y cuadros de mando y control.
6. Mantenimiento preventivo de instrumentación de campo: instrumentos de medida de presión, caudal, nivel y temperatura, entre otros.
7. Mantenimiento preventivo de equipos de control: reguladores analógicos y reguladores digitales.
8. Mantenimiento preventivo de actuadores: arrancadores, variadores, válvulas de regulación y control, motores.
9. Elementos y equipos de seguridad eléctrica.
10. Interpretación de planos y esquemas.
11. Cumplimentación de protocolos.

## UNIDAD DIDÁCTICA 9. FABRICACIÓN MECÁNICA

1. Robótica
2. Manipuladores.
3. Herramientas.
4. Sistemas de fabricación flexible (CIM).

## UNIDAD DIDÁCTICA 10. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN ELECTROMECAÁNICA INDUSTRIAL

1. Riesgos más comunes en el montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial.
2. Riesgos eléctricos.
3. Riesgos en trabajos en altura.
4. Protección de máquinas y equipos.
5. Ropas y equipos de protección personal.
6. Normas de prevención medioambientales.
7. Normas de prevención de riesgos laborales.
8. Sistemas para la extinción de incendios.
9. Señalización: Ubicación de equipos de emergencia. Puntos de salida.

# MÓDULO 2. AUTÓMATAS PROGRAMABLES PLC

## UNIDAD DIDÁCTICA 1. CONCEPTOS Y EQUIPOS UTILIZADOS EN AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

1. Conceptos iniciales de automatización
2. Fijación de los objetivos de la automatización industrial

3. Grados de automatización
4. Clases de automatización
5. Equipos para la automatización industrial
6. Diálogo Hombre-máquina, HMI y SCADA

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. CLASIFICACIÓN DE LOS AUTÓMATAS PROGRAMABLES

1. Introducción a las funciones de los autómatas programables PLC
2. Contexto evolutivo de los PLC
3. Uso de autómatas programables frente a la lógica cableada
4. Tipología de los autómatas desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo
5. Definición de autómata microPLC
6. Instalación del PLC dentro del cuadro eléctrico

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. ARQUITECTURA DE LOS AUTÓMATAS

1. Funcionamiento y bloques esenciales de los autómatas programables
2. Elementos de programación de PLC
3. Descripción del ciclo de funcionamiento de un PLC
4. Fuente de alimentación existente en un PLC
5. Arquitectura de la CPU
6. Tipología de memorias del autómata para el almacenamiento de variables

## UNIDAD DIDÁCTICA 4. ENTRADA Y SALIDA DE DATOS EN EL PLC

1. Módulos de entrada y salida
2. Entrada digitales
3. Entrada analógicas
4. Salidas del PLC a relé
5. Salidas del PLC a transistores
6. Salidas del PLC a Triac
7. Salidas analógicas
8. Uso de instrumentación para el diagnóstico y comprobación de señales
9. Normalización y escalado de entradas analógicas en el PLC

## UNIDAD DIDÁCTICA 5. DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE FUNCIONAMIENTO DEL AUTÓMATAS

1. Secuencias de operaciones del autómata programable: watchdog
2. Modos de operación del PLC
3. Ciclo de funcionamiento del autómata programable
4. Chequeos del sistema
5. Tiempo de ejecución del programa
6. Elementos de proceso rápido

## UNIDAD DIDÁCTICA 6. CONFIGURACIÓN DEL PLC

1. Configuración del PLC
2. Tipos de procesadores
3. Procesadores centrales y periféricos

4. Unidades de control redundantes
5. Configuraciones centralizadas y distribuidas
6. Comunicaciones industriales y módulos de comunicaciones
7. Memoria masa
8. Periféricos

### **UNIDAD DIDÁCTICA 7. ÁLGEBRA DE BOOLE Y USO DE ELEMENTOS ESPECIALES DE PROGRAMACIÓN**

1. Introducción a la programación
2. Programación estructurada
3. Lenguajes gráficos y la norma IEC
4. Álgebra de Boole: postulados y teoremas
5. Uso de Temporizadores
6. Ejemplos de uso de contadores
7. Ejemplos de uso de comparadores
8. Función SET-RESET (RS)
9. Ejemplos de uso del Teleruptor
10. Elemento de flanco positivo y negativo
11. Ejemplos de uso de Operadores aritméticos

### **UNIDAD DIDÁCTICA 8. PROGRAMACIÓN MEDIANTE DIAGRAMA DE CONTACTOS: LD**

1. Lenguaje en esquemas de contacto LD
2. Reglas del lenguaje en diagrama de contactos
3. Elementos de entrada y salida del lenguaje
4. Elementos de ruptura de la secuencia de ejecución
5. Ejemplo con diagrama de contactos: accionamiento de Motores-bomba
6. Ejemplo con diagrama de contactos: estampadora semiautomática

### **UNIDAD DIDÁCTICA 9. PROGRAMACIÓN MEDIANTE LENGUAJE DE FUNCIONES LÓGICAS: FBD**

1. Introducción a las funciones y puertas lógicas
2. Funcionamiento del lenguaje en lista de instrucciones
3. Aplicación de funciones FBD
4. Ejemplo con Lenguaje de Funciones: taladro semiautomático
5. Ejemplo con Lenguaje de Funciones: taladro semiautomático

### **UNIDAD DIDÁCTICA 10. PROGRAMACIÓN MEDIANTE LENGUAJE EN LISTA DE INSTRUCCIONES IL Y TEXTO ESTRUCTURADO ST**

1. Lenguaje en lista de instrucciones
2. Estructura de una instrucción de mando Ejemplos
3. Ejemplos de instrucciones de mando para diferentes marcas de PLC
4. Instrucciones en lista de instrucciones IL
5. Lenguaje de programación por texto estructurado ST

## UNIDAD DIDÁCTICA 11. PROGRAMACIÓN MEDIANTE GRAFCET

1. Presentación de la herramienta o lenguaje GRAFCET
2. Principios Básicos de GRAFCET
3. Definición y uso de las etapas
4. Acciones asociadas a etapas
5. Condición de transición
6. Reglas de Evolución del GRAFCET
7. Implementación del GRAFCET
8. Necesidad del pulso inicial
9. Elección condicional entre secuencias
10. Subprocesos alternativos Bifurcación en O
11. Secuencias simultáneas
12. Utilización del salto condicional
13. Macroetapas en GRAFCET
14. El programa de usuario
15. Ejemplo resuelto con GRAFCET: activación de semáforo
16. Ejemplo resuelto con GRAFCET: control de puente grúa

## UNIDAD DIDÁCTICA 12. RESOLUCIÓN DE EJEMPLOS DE PROGRAMACIÓN DE PLC'S

1. Secuencia de LED
2. Alarma sonora
3. Control de ascensor con dos pisos
4. Control de depósito
5. Control de un semáforo
6. Cintas transportadoras
7. Control de un Parking
8. Automatización de puerta Corredera
9. Automatización de proceso de elaboración de curtidos
10. Programación de escalera automática
11. Automatización de apiladora de cajas
12. Control de movimiento vaivén de móvil
13. Control preciso de pesaje de producto
14. Automatización de clasificadora de paquetes

## MÓDULO 3. ROBOT EN AMBIENTES INDUSTRIALES

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. DISEÑO DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS CON ROBOTS INTEGRADOS

1. Elección del tipo de automatización necesaria
2. La robótica y la sincronización de robots con otras máquinas
3. Integración de robot industrial en células de trabajo
4. Viabilidad técnico económica de la instalación robotizada
5. Normativa aplicable a la robótica
6. Causas y medidas de seguridad en instalaciones robotizadas

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. MORFOLÓGÍA DE LOS ROBOTS

1. Tipología de componentes del brazo industrial
2. Características y capacidades de los robot industrial
3. Definición y configuración de los grados de libertad
4. Elección respecto a la capacidad de carga
5. La característica de la velocidad de movimiento
6. Resolución espacial, exactitud, repetibilidad y flexibilidad
7. Elección del robot respecto del volumen de trabajo
8. Potencia de la unidad de control
9. Arquitectura y clasificación morfológica de los robots
10. Robots (PPP) de coordenadas cartesianas en voladizo y tipo pórtico
11. Robot (RPP) cilíndrico
12. Robot (RRP) de coordenadas esféricas o polar
13. Brazos articulados tipo esférico, SCARA y delta

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL ROBOT INDUSTRIAL

1. Actuadores eléctricos, hidráulicos, neumáticos y sus transmisiones
2. Actuadores eléctricos
3. Utilización de servomotores
4. Características, tipología y funcionamiento de motores paso a paso
5. Utilización de cilindros y motores hidráulicos
6. Actuadores Neumáticos
7. Propiedades de los distintos actuadores utilizados en robótica
8. Uso de transmisiones, reductores, accionamiento directo en robótica

## UNIDAD DIDÁCTICA 4. SENSORES PARA ADQUISICIÓN DE DATOS EN ROBÓTICA

1. Sensores en robótica
2. Características técnicas de los sensores
3. Puesta en marcha y calibración de sensores
4. Sensores de posición no ópticos: potenciómetro, synchro, resolver, LVDT
5. Sensores de posición ópticos: Encoders
6. Sensores de velocidad
7. Sensores de proximidad y distancia: luz, ultrasonido y laser
8. Sensores de fuerza y par: por corriente y galgas extensiométricas
9. Subsistema de visión artificial

## UNIDAD DIDÁCTICA 5. EL CONTROLADOR

1. Partes básicas del controlador del robot
2. Hardware del controlador de robot
3. Métodos de control
4. Características del procesador
5. Concepto de tiempo real

## MÓDULO 4. REDES Y BUSES DE COMUNICACIÓN INDUSTRIALES

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS REDES DE COMUNICACIÓN

1. La necesidad de las redes de comunicación industrial
2. Sistemas de control centralizado, distribuido e híbrido
3. Sistemas avanzados de organización industrial: ERP y MES
4. La pirámide CIM y la comunicación industrial
5. Las redes de control frente a las redes de datos
6. Buses de campo, redes LAN industriales y LAN/WAN
7. Arquitectura de la red de control: topología anillo, estrella y bus
8. Aplicación del modelo OSI a redes y buses industriales
9. Fundamentos de transmisión, control de acceso y direccionamiento en redes industriales
10. Procedimientos de seguridad en la red de comunicaciones
11. Introducción a los estándares RS, RS, IEC, ISOCAN, IEC, Ethernet, USB

### UNIDAD DIDÁCTICA 2. BUSES Y REDES INDUSTRIALES. CONCEPTOS INICIALES

1. Buses de campo: aplicación y fundamentos
2. Evaluación de los buses industriales
3. Diferencias entre cableado convencional y cableado con Bus
4. Selección de un bus de campo
5. Funcionamiento y arquitectura de nodos y repetidores
6. Conectores normalizados
7. Normalización
8. Comunicaciones industriales aplicadas a instalaciones en Domótica e Inmótica
9. Buses propietarios y buses abiertos
10. Tendencias
11. Gestión de redes

### UNIDAD DIDÁCTICA 3. FUNCIONAMIENTO Y APLICACIÓN DE LOS PRINCIPALES BUSES INDUSTRIALES

1. Clasificación de los buses
2. AS-i (Actuator/Sensor Interface)
3. DeviceNet
4. CANopen (Control Area Network Open)
5. SDS (Smart Distributed System)
6. InterBus
7. WorldFIP (World Factory Instrumentation Protocol)
8. HART (Highway Addressable Remote Transducer)
9. P-Net
10. BITBUS
11. ARCNet

12. CONTROLNET
13. PROFIBUS (PROcess Field BUS)
14. FIELDBUS FOUNDATION
15. MODBUS
16. ETHERNET INDUSTRIAL

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. FUNCIONAMIENTO Y COMPONENTES DEL BUS AS-INTERFACE (AS-I)**

1. Historia del bus AS-Interface
2. Características del bus AS-i
3. Componentes del bus AS-i pasarelas...
4. Montaje y composición
5. Configuración de la red AS-Interface
6. Aplicación del modelo ISO/OSI al bus AS-i
7. Conectividad y pasarelas
8. El esclavo y la comunicación con los sensores y actuadores (Interfaz)
9. Sistemas de transmisión (Interfaz)
10. El maestro AS-i (Interfaz)
11. El protocolo AS-Interface: características, codificación, acceso al medio, errores y configuración
12. Fases operativas del funcionamiento del bus

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 5. FUNCIONAMIENTO Y COMPONENTES DEL BUS PROFIBUS FMS, DP Y PA**

1. PROFIBUS (Process Field BUS)
2. Introducción a Profibus
3. Utilización de los perfiles de PROFIBUS para DP, PA y FMS
4. Modelo ISO OSI para Profibus
5. Cable para RS-, fibra óptica y IEC -
6. Coordinación de datos en Profibus
7. Profibus DP Funciones Básicas y Configuración
8. Profibus FMS
9. Comunicación y aplicaciones del Profibus-PA
10. Resolución de errores con Profisafe
11. Aplicaciones para dispositivos especiales
12. Archivos GSD y número de identificación para la conexión de dispositivos

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 6. FUNCIONAMIENTO Y COMPONENTES DEL PROTOCOLO CAN Y EL BUS CANOPEN**

1. Fundamentos del protocolo CAN
2. Formato de trama en el protocolo CAN
3. Estudio del acceso al medio en el protocolo CAN
4. Sincronización
5. Topología
6. Tipología de conectores en CAN
7. Aplicaciones: CANopen, DeviceNet, TTCAN...

8. Introducción al BUS CANopen
9. Arquitectura simplificada de CANOpen
10. Uso del diccionario de objetos en CANOpen
11. Perfiles
12. Gestión de la red
13. Estructura de CANOpen: definición de SDOs y PDOs

## UNIDAD DIDÁCTICA 7. ETHERNET INDUSTRIAL

1. Ethernet y el ámbito industrial
2. Las ventajas de Ethernet industrial respecto al resto
3. Soluciones para compatibilizar Ethernet en la industria
4. Evoluciones del protocolo: RETHER y ETHEREAL
5. Mecanismos de prioridad en Ethernet: IEEE P y configuración del switch
6. Componentes y esquemas
7. Uso de Ethernet industrial en los Buses de campo
8. PROFINET
9. EtherNet/IP
10. ETHERCAT

## UNIDAD DIDÁCTICA 8. REDES INALÁMBRICAS

1. Contexto de la tecnología inalámbrica en aplicaciones industriales
2. Sistemas Wireless
3. Componentes
4. Wireless en la industria
5. Tecnologías de transmisión
6. Tipologías de wireless
7. Parámetros de las redes inalámbricas
8. Antenas
9. Wireless Ethernet
10. Estándar IEEE
11. Elementos de seguridad en una red Wi-Fi

# MÓDULO 5. SISTEMAS HMI Y SCADA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## UNIDAD DIDÁCTICA 1. FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DE CONTROL Y SUPERVISIÓN DE PROCESOS: SCADA Y HMI

1. Contexto evolutivo de los sistemas de visualización
2. Sistemas avanzados de organización industrial: ERP y MES
3. Consideraciones previas de supervisión y control
4. El concepto de "tiempo real" en un SCADA
5. Conceptos relacionados con SCADA
6. Definición y características del sistemas de control distribuido
7. Sistemas SCADA frente a DCS

8. Viabilidad técnico económica de un sistema SCADA
9. Mercado actual de desarrolladores SCADA
10. PC industriales y tarjetas de expansión
11. Pantallas de operador HMI
12. Características de una pantalla HMI
13. Software para programación de pantallas HMI
14. Dispositivos tablet PC

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. EL HARDWARE DEL SCADA: MTU, RTU Y COMUNICACIONES**

1. Principio de funcionamiento general de un sistema SCADA
2. Subsistemas que componen un sistema de supervisión y mando
3. Componentes de una RTU, funcionamiento y características
4. Sistemas de telemetría: genéricos, dedicados y multiplexores
5. Software de control de una RTU y comunicaciones
6. Tipos de capacidades de una RTU
7. Interrogación, informes por excepción y transmisiones iniciadas por RTU's
8. Detección de fallos de comunicaciones
9. Fases de implantación de un SCADA en una instalación

## **UNIDAD DIDÁCTICA 3. EL SOFTWARE SCADA Y COMUNICACIÓN OPC UA**

1. Fundamentos de programación orientada a objetos
2. Driver, utilidades de desarrollo y Run-time
3. Las utilidades de desarrollo y el programa Run-time
4. Utilización de bases de datos para almacenamiento
5. Métodos de comunicación entre aplicaciones: OPC, ODBC, ASCII, SQL y API
6. La evolución del protocolo OPC a OPC UA (Unified Architecture)
7. Configuración de controles OPC en el SCADA

## **UNIDAD DIDÁCTICA 4. PLANOS Y CROQUIS DE IMPLANTACIÓN**

1. Símbolos y diagramas
2. Identificación de instrumentos y funciones
3. Simbología empleada en el control de procesos
4. Diseño de planos de implantación y distribución
5. Tipología de símbolos
6. Ejemplos de esquemas

## **UNIDAD DIDÁCTICA 5. DISEÑO DE LA INTERFAZ CON ESTÁNDARES**

1. Fundamentos iniciales del diseño de un sistema automatizado
2. Presentación de algunos estándares y guías metodológicas
3. Diseño industrial
4. Diseño de los elementos de mando e indicación
5. Colores en los órganos de servicio
6. Localización y uso de elementos de mando

## UNIDAD DIDÁCTICA 6. GEMMA: GUÍA DE LOS MODOS DE MARCHA Y PARADA EN UN AUTOMATISMO

1. Origen de la guía GEMMA
2. Fundamentos de GEMMA
3. Rectángulos-estado: procedimientos de funcionamiento, parada o defecto
4. Metodología de uso de GEMMA
5. Selección de los modos de marcha y de paro
6. Implementación de GEMMA a GRAFCET
7. Método por enriquecimiento del GRAFCET de base
8. Método por descomposición por TAREAS: coordinación vertical o jerarquizada
9. Tratamiento de alarmas con GEMMA

## UNIDAD DIDÁCTICA 7. MÓDULOS DE DESARROLLO

1. Paquetes software comunes
2. Módulo de configuración
3. Herramientas de interfaz gráfica del operador
4. Utilidades para control de proceso
5. Representación de Trending
6. Herramientas de gestión de alarmas y eventos
7. Registro y archivado de eventos y alarmas
8. Herramientas para creación de informes
9. Herramienta de creación de recetas
10. Configuración de comunicaciones

## UNIDAD DIDÁCTICA 8. DISEÑO DE LA INTERFAZ EN HMI Y SCADA

1. Criterios iniciales para el diseño
2. Arquitectura
3. Consideraciones en la distribución de las pantallas
4. Elección de la navegación por pantallas
5. Uso apropiado del color
6. Correcta utilización de la Información textual
7. Adecuada definición de equipos, estados y eventos de proceso
8. Uso de la información y valores de proceso
9. Tablas y gráficos de tendencias
10. Comandos e ingreso de datos
11. Correcta implementación de Alarmas
12. Evaluación de diseños SCADA

## MÓDULO 6. INGENIERÍA SIMULTÁNEA, CONCURRENTE Y COLAVORATIVA

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. CONTEXTO DE LA INGENIERÍA SIMULTANEA Y CICLO DE VIDA DEL

## PRODUCTO

1. Antecedentes y surgimiento de las técnicas de ingeniería simultanea
2. Control de la producción desde el diseño
3. Diseño para seis sigma DFSS
4. Definición y tendencias de la Ingeniería Concurrente
5. Ingeniería convencional VS ingeniería concurrente
6. Fundamentos y elementos comunes las herramientas de la ingeniería concurrente: las T's
7. Ciclo de vida del producto
8. Herramientas "Disign for X"
9. Ejemplos de aplicación de la ingeniería simultanea

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. CONFIGURACIÓN DE PRODUCTO Y DISEÑO DE CONFIGURACIÓN

1. Bases y antecedentes sobre el diseño de configuración
2. Tipos de actividades de configuración
3. Diseño de configuración de sistemas complejos

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. DISEÑO PARA FABRICACIÓN Y MONTAJE DFMA

1. Fundamentos del Diseño para fabricación y montaje (DFMA)
2. Guía de diseño para montaje o ensamble (DFA)
3. Guía de diseño para fabricación (DFM)

## UNIDAD DIDÁCTICA 4. UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL DISEÑO PARA FABRICACIÓN Y MONTAJE DFMA

1. Identificación de las funciones de una máquina
2. Normalización de materiales y procesos: tecnología de grupos
3. Simplificación teniendo en cuenta la sinergia entre el material y el proceso
4. Gestión de preconformados en el diseño para fabricación y montaje
5. Utilización de uniones fijas
6. Utilización de uniones móviles
7. Diseño apropiado de la disposición de conjunto: construcción diferencial, integral y compuesto
8. Contabilización de los procesos asociados y del material utilizado

## UNIDAD DIDÁCTICA 5. IMPLANTACIÓN DE LA INGENIERÍA CONCURRENTE E IMPORTANCIA DE LA CADENA DE PROVEEDORES

1. Implantación de la ingeniería concurrente en una empresa
2. Metodologías de implantación en organizaciones
3. Organización de la ingeniería concurrente en el seno de la empresa
4. La cadena de proveedores en la ingeniería concurrente (Supply Chain)
5. Puntos destacables de la supply chain
6. La cadena de proveedores como una de las tres dimensiones de la ingeniería concurrente

## **UNIDAD DIDÁCTICA 6. INTEGRACIÓN DE LA INGENIERÍA CONCURRENTES CON EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

1. Paralelismos entre calidad e ingeniería simultánea
2. Herramientas de mejora de la calidad
3. El aseguramiento de la calidad: la ISO y PDCA
4. La gestión de la calidad total: EFQM
5. Diagrama Causa-Efecto
6. Diagrama de Pareto
7. Círculos de Control de Calidad

## **UNIDAD DIDÁCTICA 7. GESTIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO EN INGENIERÍA SIMULTÁNEA**

1. Hacia la gestión de equipos de trabajo concurrentes
2. Tipos de equipos en el proceso de desarrollo de producto
3. Características de los equipos en la ingeniería concurrente
4. Gestión de equipos multidisciplinares

## **UNIDAD DIDÁCTICA 8. MÉTODOS Y APLICACIONES DIGITALES COLABORATIVAS**

1. Procesos de desarrollo y herramientas digitales
2. Herramientas funcionales
3. Metodologías funcionales
4. Herramientas groupware: colaboración, comunicación e interacción
5. Herramientas de coordinación
6. Herramientas de administración de información y conocimiento
7. Integración de las herramientas en ambientes colaborativos

## **UNIDAD DIDÁCTICA 9. GESTIÓN DEL DESARROLLO DEL PRODUCTO**

1. La gestión de datos del proceso de desarrollo del producto
2. Sistemas de Workflow
3. Gestión de datos del producto Product Data Management (PDM)
4. Gestión del ciclo de vida del producto Product Lifecycle Management (PLM)

## **UNIDAD DIDÁCTICA 10. MODELADO DE LA FÁBRICA VIRTUAL**

1. La fabricación digital
2. Alcance del concepto de fabricación digital
3. Áreas de aplicación de las herramientas de fabricación virtual
4. Metodología de modelación y simulación de celdas de fabricación