



## Cursos Programador de Autómatas, HMI y Redes Industriales

### OBJETIVOS

En estos cursos el alumno adquiere una base sólida en la programación, cableado, configuración de pantallas y detección y solución de averías en el entorno de los autómatas. Al finalizar el master, el alumno será capaz de desarrollar cualquier tipo de proyecto de automatismo implementado sobre los PLC's que se detallan en el contenido de los cursos.

### A QUIÉN VA DIRIGIDO

Todas aquellas personas interesadas en adquirir los conocimientos necesarios para desarrollar Aplicaciones para Sistemas de Automatización SIEMENS.

### MODALIDADES

Presencial

### REQUISITOS

El plan de estudios asume que los estudiantes tengan conocimientos previos de informática a nivel de usuario. Se espera de ellos una buena capacidad de lectura y expresión escrita, un nivel básico en matemáticas, así como un deseo de aprender el programa de estudios. Imprescindibles:

- Conocimientos básicos de electrotecnia
- Disponer de horas adicionales (entre 5 y 10) a la semana para realizar ejercicios

### CURSOS

#### S1. SIEMENS SIMATIC S7-1200 Nivel I con TIA Portal

Duración: 96 horas

#### S2. Pantallas SIEMENS con SIMATIC S7-1200 en TIA Portal

Duración: 96 horas

#### S3. SIEMENS SIMATIC S7-1200 Nivel II con TIA Portal

Duración: 96 horas

#### S4. SIEMENS SIMATIC S7-1200/1500 Nivel III con TIA Portal

Duración: 64 horas

#### S5. SIEMENS SIMATIC S7-300/400 Nivel I con STEP 7 Professional

Duración: 96 horas

#### S6. SIEMENS SIMATIC S7-300/400 Nivel II con STEP 7 Professional

Duración: 64 horas

### MÁSTERS

#### MS1: MASTER SIEMENS SIMATIC S7-1200/1500, HMI y Redes Industriales (S1 + S2 + S3 + S4)

Duración: 352 horas

#### MS2: MASTER SIEMENS SIMATIC S7-1200/1500/300/400, HMI y Redes Industriales

(S1 + S2 + S3 + S4 + S5 + S6) Duración: 512 horas



## S1: SIEMENS SIMATIC S7-1200 Nivel I con TIA Portal

### CARACTERÍSTICAS

#### DURACIÓN

96 horas

#### PROGRAMA

##### Hardware SIMATIC S7-1200

- Gama de módulos
- Memoria de usuario integrada
- Memory card
- Rendimiento
- Características adicionales
- Diseño escalable y flexible
- Módulos y procesadores de comunicaciones
- Signal Boards y Communication Boards
- Módulo Switch Compacto
- Comunicación Industrial
- Comunicación Telecontrol
- Comunicación Teleservice
- Tecnología integrada y Diagnóstico

##### Configuración Inicial en SIMATIC S7-1200 y Proyectos

- El direccionamiento IPv4
- Direcciones para dispositivos de usuario
- Tipos de direcciones IPv4
- Direccionamiento con clase antiguo
- Primeros pasos
- Proyectos S7-1200
- Elementos importantes
- Estados operativos de la CPU
- Laboratorio de proyectos

##### S7-1200 Especificaciones Técnicas

- Diagramas de cableado de la CPU 1214C
- Especificaciones generales y propiedades de la CPU 1214C
- Temporizadores, contadores y bloques lógicos soportados por la CPU 1214C
- Entradas y salidas digitales
- Entradas analógicas
- Datos técnicos de la SB 1232 de 1 salida analógica

##### Operaciones lógicas con bits en SIMATIC S7-1200

- Contactos KOP
- Cuadros Y, O y O-exclusiva en FUP
- Invertir resultado lógico (NOT)
- Bobina de relé y cuadro de asignación
- Activar y desactivar 1 bit
- Activar y desactivar mapa de bits
- Flipflop de activación / desactivación y flipflop de desactivación / activación



- Consultar flanco de señal de un operando.
- Activar operando con flanco de señal
- Consultar flanco de señal del RLO
- Activar variable con flanco de señal
- Laboratorio de proyectos

### **Procesamiento Tipos de datos y Tipos de Bloques en SIMATIC S7-1200**

- ¿Cómo se procesa el programa en el PLC?
- Ejecución del programa de usuario
- Estados operativos de la CPU
- Acceder a los datos del S7-1200
- Tipos de datos
- Tipos de bloques de SIMATIC S7-1200
- Tarea de ejemplo: bloque de función para el control de cintas
- Laboratorio de proyectos

### **Temporizadores CEI y contadores CEI en SIMATIC S7-1200**

- Instancias y multiinstancias en la programación de SIMATIC S7-1200
- Bloques de datos de instancia/instancias individuales
- Multiinstancias
- Temporizador de Impulso TP
- Temporizador retardo a la conexión TON
- Temporizador retardo a la desconexión TOF
- Temporizador TON con Reset TONR
- Bobinas de temporizador
- CTU: Contador ascendente
- CTD: Contador descendente
- CTUD: Contador ascendente - descendente
- Laboratorio de proyectos

### **Instrucciones básicas I en SIMATIC S7-1200**

- Instrucciones de comparación
- Instrucciones IN\_Range y OUT\_Range
- Instrucciones OK y NOT\_OK
- Funciones matemáticas
- Instrucciones MOVE, MOVE\_BLK y UMOVE\_BLK
- Instrucciones FieldRead y FieldWrite
- Instrucciones FILL\_BLK y UFILL\_BLK
- Instrucción SWAP (Cambiar disposición)
- Instrucciones de Conversión
- Instrucciones ROUND y TRUNC
- Instrucciones CEIL y FLOOR
- Instrucciones SCALE\_X (Escalar) y NORM\_X (Normalizar)
- Laboratorio de proyectos

### **Procesamiento de valores analógicos y diagnosis en SIMATIC S7-1200**

- Señales analógicas
- Lectura/emisión de valores analógicos
- Normalizar valores analógicos
- Funciones de diagnóstico para SIMATIC S7-1200
- Diagnóstico de dispositivo
- Comparar offline/online
- Observar y forzar variables
- Forzado permanente de variables
- Habilitar salidas de periferia
- Laboratorio de proyectos



### **SENSORES INDUSTRIALES. Instalación**

- Características de los sensores industriales
- Clasificación según el funcionamiento, señal eléctrica
- Clasificación según el rango de valores, nivel integración
- Clasificación según la variable física medida
- Características de entrada de los sensores industriales
- Campo o rango de medida
- Forma de variación de la magnitud de entrada
- Características eléctricas
- Características eléctricas de salida
- Características de alimentación, aislamiento
- Características mecánicas
- Características de funcionamiento
- Laboratorio de proyectos

### **GRAFCET y RdP. Programación secuencial**

- Etapas. Acciones asociadas a las etapas
- Transición. Receptividad asociada a la transición
- Uniones orientadas. Reglas de evolución
- Situación inicial. Franqueo de una transición
- Evolución de las etapas activas
- Reglas de estructuras de uso frecuente
- Evoluciones simultáneas
- Activación y desactivación simultánea
- Estructuras principales
- Secuencia única
- Secuencias simultáneas: paralelismo estructural
- Selección de secuencia
- Laboratorio de proyectos



## S2: Pantallas SIEMENS con SIMATIC S7-1200 en TIA Portal

### CARACTERÍSTICAS

#### DURACIÓN

96 horas

#### PROGRAMA

##### Panel HMI KTP700 con SIMATIC S7-1200

- Manejo y visualización con WinCC
- Control de cinta con contador y multiinstancia
- Tarea planteada
- Configuración
- Insertar el Panel KTP600 PN en el proyecto del control de cinta
- Cargar y volver a guardar el proyecto de plantilla
- Interfaz de usuario de WinCC
- Árbol del proyecto
- Barra de menú y botones
- Área de trabajo
- Herramientas
- Ventana de propiedades
- Vista detallada
- Pantallas de mando y conexiones
- Pantalla base o pantalla inicial
- Conexiones con controladores S7
- Asignar la dirección IP
- Configuración de la pantalla inicial
- Tecla de función F6
- Configurar los botones de forma automática y manual
- Modificaciones en el programa Step 7
- Ajustar la interfaz PG/PC para la simulación de Runtime
- Iniciar la configuración en Runtime
- Cargar y comprobar la configuración en el panel
- Botones Start (Iniciar) y Stop (Parar)
- Insertar gráficos desde la carpeta de gráficos
- Programa de control para la simulación del movimiento de las botellas
- Activar generador de impulsos de reloj y asignar MB100
- Llamada a FB2 (Simulación) en el OB1
- Crear un proyecto con HMI
- Las imágenes y objetos básicos
- Listas de textos y gráficos
- Teclas de función
- Elementos y Niveles
- Variables
- Avisos
- Recetas y Punteros de áreas
- Laboratorio de proyectos



## S3: SIEMENS SIMATIC S7-1200 Nivel II con TIA Portal

### CARACTERÍSTICAS

#### DURACIÓN

96 horas

#### PROGRAMA

##### Tecnología de regulación con SIMATIC S7-1200

- Fundamentos de la tecnología de regulación
- Tareas de la tecnología de regulación
- Componentes de un lazo de regulación
- Función de salto para análisis de sistemas regulados
- Sistemas regulados con compensación
- Sistema regulado proporcional sin retardo
- Sistema regulado proporcional sin retardo
- Sistema regulado proporcional con dos retardos
- Sistema regulado proporcional con n retardos
- Sistemas regulados sin compensación
- Principales tipos de reguladores continuos
- El regulador de acción proporcional (regulador P)
- El regulador de acción integral (regulador I)
- El regulador PI
- El regulador diferencial (regulador D)
- El regulador PID
- Objetivos al ajustar un regulador
- Ajuste de sistemas regulados
- Ajuste del regulador PI según Ziegler- Nichols
- Ajuste del regulador PI según Chien, Hrones y Reswick
- Reguladores digitales
- Tarea de ejemplo: regulación del nivel de llenado de un depósito
- Programación de la regulación del nivel de llenado para SIMATIC S7-1200
- Laboratorio de proyectos

##### HSC Contador rápido

- Funcionamiento del contador rápido
- Selección de un canal de entrada HSC
- Seleccionar las funciones del HSC
- Direcciones de entrada del HSC
- Instrucción CTRL\_HSC
- Valor de contaje actual de HSC:
- acceso a programas, rango de valores y comportamiento de rebase
- Laboratorio de proyectos

##### Funciones de fecha, hora y reloj

- Instrucciones de fecha y hora
- Funciones de reloj
- Instrucción RTM (Contador de horas de funcionamiento)



- Laboratorio de proyectos

### **Cadena y carácter**

- Tipo de datos STRING
- Instrucción S\_MOVE (Desplazar cadena de caracteres)
- Instrucciones de conversión de cadenas
- Instrucciones con cadenas
- Laboratorio de proyectos

### **PWM. Modulación del ancho de impulso**

- Instrucción CTRL\_PWM
- Manejo de las salidas de impulso
- Configurar un canal de impulsos para PWM
- Laboratorio de proyectos

### **Registros. Data log**

- Estructura del registro
- Instrucción DataLogCreate (Crear Data Log)
- Instrucción DataLogWrite (Escribir Data Log)
- Instrucción DataLogClose (Cerrar Data Log)
- Instrucción DataLogNewFile (Data Log en archivo nuevo)
- Leer registros con la función de servidor web del PLC
- Laboratorio de proyectos

### **Recetas**

- Almacenamiento de datos de la receta
- Gestión de datos de receta
- Exportación de recetas (del DB de receta al archivo CSV)
- Importación de recetas (del archivo CSV al DB de receta)
- Laboratorio de proyectos

### **PROFINET**

- Conexión local/interlocutor
- Conmutación Ethernet
- Open User Communication
- Protocolos de conexión Ethernet
- Modo ad hoc
- TCP y ISO on TCP
- Instrucciones TSEND\_C y TRCV\_C (Enviar y recibir datos vía Ethernet (TCP))
- Instrucciones TCON, TDISCON, TSEND y TRCV (comunicación TCP)
- Instrucciones TUSEND y TURCV
- Configurar las conexiones de red lógicas entre dos dispositivos
- Comunicación entre PLCs
- Configurar una CPU y un dispositivo PROFINET IO
- Configurar conexiones de red lógicas entre una CPU y un dispositivo PROFINET IO
- Configurar una CPU y un PROFINET iDevice
- Laboratorio de proyectos

### **AS-i**

- Configuración de un maestro AS-i y un dispositivo esclavo
- Configuración de las conexiones de red lógicas entre dos dispositivos AS-i
- Configurar las propiedades del maestro AS-i
- Asignar una dirección AS-i a un esclavo AS-i



- Intercambio de datos entre el programa de usuario y los esclavos AS-i
- Configurar esclavos con STEP 7
- Transferir valores digitales AS-i
- Transferir valores analógicos AS-i
- Trabajar con herramientas online AS-i
- Cambiar los modos de operación AS-i online
- Laboratorio de proyectos

### **Servidor web**

- Páginas web estándar
- Páginas web definidas por el usuario
- Habilitar el servidor web
- Configuración de usuarios de servidor web
- Acceso a las páginas web desde un PC
- Acceso a las páginas web desde un dispositivo móvil
- Laboratorio de proyectos





## S4: SIEMENS SIMATIC S7-1200/1500 Nivel III con TIA Portal

### CARACTERÍSTICAS

#### DURACIÓN

64 horas

#### PROGRAMA

##### Iniciación a la programación en lenguajes de alto nivel Con S7-SCL y SIMATIC S7-1200/1500

- Notas sobre el lenguaje de programación S7-SCL
- El entorno de desarrollo de S7-SCL
- Construir una expresión SCL
- Instrucciones de control
- Condiciones
- Direccionamiento
- Direccionamiento indexado con instrucciones PEEK y POKE
- Llamar otros bloques lógicos desde el programa SCL
- Adición de comentarios de bloque al código SCL
- Configuración de SCL para definir ENO
- Instrucciones de control del programa de SCL
- Tarea de ejemplo: contenido del tanque
- Descripción de la tarea
- Lista de asignación/tabla de variables
- Estructura del programa
- Interfaz del bloque cálculo\_volumen\_tanque [FC140]
- Nota para la solución
- Programación del cálculo del contenido del tanque para SIMATIC S7-1200/1500 en S7-SCL
- Crear un proyecto y configurar el hardware
- Crear programa
- Comprobar el programa
- Ampliar el programa
- Laboratorio de proyectos



## S5: SIEMENS SIMATIC S7-300/400 Nivel I con STEP 7 Professional

### CARACTERÍSTICAS

#### DURACIÓN

96 horas

#### PROGRAMA

##### SIEMENS SIMATIC S7- 300/400 con STEP 7 Professional

- Familia de Autómatas: SIMATIC S7
- Estructura y función de un PLC
- Clases de señales en automatización
- Sistema numérico
- Conceptos sobre la informática
- Ejecución del programa
- Lenguaje de programación STEP 7
- Direccionamiento
- El administrador SIMATIC
- Configuración de Hardware
- Ajustes de parámetros y aplicación de diversas tarjetas I/O
- Simbólicos
- Laboratorio de proyectos

##### PROGRAMACIÓN. Cableado

- Funcionalidades del PLC SIMATIC S7
- Arquitectura y editor de bloques
- Administración, lectura e interpretación de programas
- Operaciones binarias
- Elaboración de RLO
- Operaciones digitales
- Temporizadores y contadores
- Operaciones de comparación
- Aplicación en la determinación de direcciones simbólicas
- Diagnóstico
- Documentar y guardar proyectos STEP 7
- Proyecto y cableado de un automatismo
- Laboratorio de proyectos

##### CONTROL. Visualización

- Mostrar datos de referencia
- Configurar avisos
- Configurar variables para manejo y visualización
- Alarma
- Programa de gestión de alarmas
- Test con el programa de simulación S7-PLCSIM
- Imprimir y archivar
- Operaciones con acumuladores
- Operaciones con números reales (REAL)



- Bits de estado
- Operaciones de salto
- Proyecto y cableado de un automatismo
- Laboratorio de proyectos

### **Programación estructurada y tratamiento analógico**

- Bloque de datos. Gestión de datos
- Tipo de datos simples y compuestos
- Tipos complejos de datos
- Programación estructurada
- Funciones. Bloques de función
- Llamadas avanzadas a bloques y modelo multiinstancia
- Código fuente y editor de texto
- Librerías de bloques con STEP 7
- Tratamiento analógico
- Consejos y trucos
- Proyecto y cableado de un automatismo
- Laboratorio de proyectos



### CARACTERÍSTICAS

#### DURACIÓN

64 horas

#### PROGRAMA

##### Bloques de organización

- El OB1
- OB's de alarma horaria
- OB's de alarma de retardo
- OB's de alarma cíclica
- OB's de alarma de proceso
- OB de error de tiempo
- OB de fallo de alimentación

##### Programación Avanzada y Regulación

- Direccionamiento indirecto y punteros
- Gestión de Hora y Fecha
- Tratamiento de Cadena de caracteres con valores de contador
- Protección global del programa
- Protección de bloques de programa
- PID / Funciones de control
- Consejos y trucos
- Proyecto y cableado de un automatismo
- Laboratorio de proyectos

##### Programación en PROFIBUS DP y datos globales

- Comunicaciones mediante datos globales
- PROFIBUS DP Maestro CPU 314-2DP Esclavo 314-2DP
- PROFIBUS DP con Maestro CPU 314-2DP / Esclavo ET 200L
- Consejos y trucos
- Proyecto y cableado de un automatismo
- Laboratorio de proyectos

##### Taller de localización de averías

- Análisis y resolución de averías comunes
- Seguimiento de señales de unidades sospechosas de fallo
- Localización de anomalías en programas complejos
- Referencias cruzadas
- Pautas a seguir en puestas en marcha
- Laboratorio de proyectos