

Módulo Profesional 4: Comunicaciones industriales.

Duración 132 horas.

Asociado a la Unidad de Competencia 3: desarrollar y mantener sistemas informáticos y de comunicación industrial.

a) Capacidades terminales y criterios de evaluación.

4.1. Analizar los sistemas de comunicación industrial, identificando los distintos elementos que lo componen y relacionando la función de cada uno de ellos con el funcionamiento y prestaciones globales del sistema.

- Explicar la función que un sistema de comunicación industrial tiene y las posibilidades que ofrece en cuanto a integración y compartición de recursos y funciones.
- Describir la estructura que tiene un sistema de comunicación industrial, indicando los niveles funcionales y operativos que incluye y sus campos de aplicación más característicos.
- Enumerar las características más relevantes que caracterizan un entorno industrial de control de procesos distribuido y de un entorno C.I.M. ("Computer Integrated Manufacturing").
- Explicar el modelo de referencia OSI ("Open System Interconnection") de ISO ("International Standard Organization"), describiendo la función de cada uno de sus niveles y la relación entre ellos.
- Explicar la función que desempeña un protocolo de comunicación y su importancia con fines de estandarización, citando los más utilizados en el ámbito industrial.
- Clasificar las técnicas de transmisión de datos en función de la tecnología empleada (analógica o digital), el tipo (síncrona o asíncrona) y la modulación utilizada, explicando las características y aplicaciones de cada una de ellas.
- Explicar la función que realiza un "modem" en el proceso de comunicación de datos, enumerando las distintas normas que están aceptadas para su estandarización, indicando los parámetros (velocidad de transmisión, tipo de línea de transmisión, tipo de modulación) y características de cada una de ellas.

4.2. Elaborar programas básicos de comunicación entre un ordenador y periféricos externos de aplicación industrial (autómatas, instrumentos de medida, controladores), en serie y en paralelo, utilizando interfaces y protocolos normalizados.

- Describir el conector estándar correspondiente a la interfase serie RS232-C, indicando la función de cada una de las líneas del mismo.
- Describir el conector estándar correspondiente a la interfase paralelo "Centronics", indicando la función de cada una de las líneas del mismo.
- En casos prácticos de realización de programas para la comunicación entre un ordenador y un periférico siguiendo las normas RS232-C en un caso y la norma RS-485 en otro:
 - Identificar con precisión las características del periférico que formará parte de la comunicación y las especificaciones de la comunicación.
 - Determinar el protocolo de comunicación que se ajusta de forma más adecuada a las características del periférico, asegurando el mínimo de errores en dicha comunicación.
 - Elaborar el diagrama de flujo correspondiente, utilizando simbología normalizada.
 - Codificar el programa de comunicación en el lenguaje adecuado.
 - Verificar la idoneidad del programa con el diagrama de flujo elaborado y con las especificaciones propuestas.
 - Documentar adecuadamente el programa, aplicando los procedimientos estandarizados y con la suficiente precisión para asegurar su posterior mantenimiento.

4.3. Determinar los requisitos necesarios para la implantación y puesta a punto de una red local de comunicación (con las características específicas de un entorno industrial), realizando la configuración física de la misma, cargando los programas e introduciendo los parámetros necesarios del "software" de base de acuerdo con el tipo de aplicaciones que se van a utilizar.

- Explicar las distintas configuraciones topológicas propias de las redes locales, indicando las características diferenciales y de aplicación de cada una de ellas.
- Describir la estructura física de una red local de ordenadores, enumerando las tipologías de equipos, de medios físicos, de modos de conexión y estándares empleados y describiendo la función que desempeña cada uno de ellos.
- Enumerar y justificar los criterios más usuales utilizados en la selección de una red local (tiempo de respuesta, volumen de datos que se debe transferir, distancias, privacidad y control de accesos, acceso a otras redes).
- Explicar las funciones y posibilidades del sistema operativo de red, su estructura en módulos, describiendo las prestaciones de cada uno de ellos.
- Citar los recursos que se pueden compartir en una red local de ordenadores y los modos usuales de utilización de los mismos.
- Enumerar los tipos de soporte de transmisión (cables y fibra óptica) utilizados en las redes locales de comunicación, indicando las características y parámetros más representativos de los mismos.
- Exponer las características propias y diferenciales de las redes locales de ordenadores y las redes de autómatas programables, indicando las posibilidades de interconexión entre ellas.
- En un caso práctico de implantación y puesta en marcha de un sistema informático para trabajar en red local:
 - Interpretar la documentación de la red (tanto del sistema físico como del sistema operativo), confeccionando los materiales intermedios necesarios para la implantación real de la misma.
 - Preparar la instalación de suministro de energía eléctrica y, en su caso, el sistema de alimentación ininterrumpida, comprobando la independencia de los circuitos de suministro y las condiciones de seguridad eléctrica y medioambiental requeridas.
 - Realizar el conexionado físico de las tarjetas, equipos y demás elementos necesarios para la ejecución de la red, siguiendo el procedimiento normalizado y/o documentado.
 - Efectuar la carga del sistema operativo de la red, siguiendo el procedimiento normalizado e introduciendo los parámetros necesarios para adecuarla al tipo de aplicaciones que se van a utilizar.
 - Realizar la organización del espacio de almacenamiento del servidor de archivos, asignando el tamaño y los accesos requeridos en función de las prestaciones requeridas por cada usuario.
 - Preparar el sistema de seguridad y confidencialidad de la información, utilizando los recursos de que dispone el sistema operativo de la red.
 - Optimizar la configuración que responde a los recursos compartidos por los usuarios de la red.
 - Efectuar la carga de los programas de utilidades generales y específicos que van a ser utilizados por los usuarios de la red, optimizando sus prestaciones y facilitando su uso.
 - Documentar el proceso realizado, elaborando los documentos particulares para cada usuario que le facilite la utilización fiable y segura de las aplicaciones que funcionan en la red, así como la integridad de funcionamiento de la misma.

4.4. Analizar los buses de campo utilizados en el ámbito industrial, identificando los distintos elementos que los integran y relacionándolos con el resto de elementos que configuran los sistemas automáticos.

- Definir qué es un bus de campo y explicar sus aplicaciones en los procesos de control industrial.

- Explicar las características fundamentales de un bus de campo y la capacidad de integración de instrumentación inteligente con sistemas superiores de tratamiento de información.
- Enumerar las ventajas que aporta la instrumentación inteligente a los sistemas de control de procesos industriales (introducción de parámetros a distancia, realizar diagnósticos, evaluar datos).
- Describir la estructura que tiene un sistema basado en un bus de campo, integrando los distintos dispositivos que lo pueden configurar y los elementos de base que lo conforman.
- Contrastar las ventajas e inconvenientes de utilizar la comunicación analógica estándar de 4-20 miliamperios y la comunicación digital de alta velocidad característica de los buses de campo.
- Indicar los buses de campo reconocidos como estándares actuales, FIP (Factory Information Protocol), PROFIBUS (PROcess Field BUS), indicando sus características específicas y diferenciales.
- Explicar cuáles con las características del modelo OSI reducido que utilizan los buses de campo, indicando las características fundamentales en cada uno de los niveles del modelo.
- Describir la estructura de datos que configura una trama de información utilizada en un bus de campo tipo FIP.

4.5. Realizar, con precisión y seguridad, medidas en los sistemas de comunicación industrial, utilizando los instrumentos y los elementos auxiliares apropiados y aplicando el procedimiento más adecuado en cada caso.

- Explicar las características más relevantes, la tipología y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados en el campo de las comunicaciones industriales, en función de la naturaleza de las magnitudes que se deben medir y del tipo de tecnología empleada (analógica o digital).
- En el análisis y estudio de distintos casos prácticos de sistemas de comunicación industrial, donde intervengan variables de distintas tecnologías con sus correspondientes magnitudes físicas:
 - Seleccionar el instrumento de medida y los elementos auxiliares más adecuados en función del tipo y naturaleza de las magnitudes que se van a medir y de la precisión requerida.
 - Conexionar adecuadamente los distintos aparatos de medida en función de las características de las magnitudes que se van a medir.
 - Medir los parámetros propios de los equipos y dispositivos utilizados, operando adecuadamente los instrumentos (monitor de actividad, medidor de tasa de error, analizador de protocolos) y aplicando, con la seguridad requerida, los procedimientos normalizados.
 - Interpretar la información que corresponde al mensaje y la que es propia del protocolo de comunicación utilizado.
 - Interpretar las medidas realizadas, relacionando los estados y valores de las magnitudes medidas con las correspondientes de referencia, señalando las diferencias obtenidas y justificando los resultados.
 - Elaborar un informe–memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).

4.6. Diagnosticar averías en sistemas de comunicación industrial, identificando la naturaleza de la avería, aplicando los procedimientos y técnicas más adecuadas en cada caso.

- Clasificar y explicar la tipología y características de las averías de naturaleza física que se presentan en los sistemas de comunicación industrial.
- Clasificar y explicar la tipología y características de las averías de naturaleza lógica que se presentan en los sistemas de comunicación industrial.
- Describir las técnicas generales y los medios técnicos específicos necesarios para la localización de averías de naturaleza física en un sistema de comunicación industrial.

- Describir las técnicas generales y los medios técnicos específicos necesarios para la localización de averías de naturaleza lógica en un sistema de comunicación industrial.
- Describir el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías de naturaleza física y/o lógica en un sistema de comunicación industrial.
- En varios supuestos y/o casos prácticos de diagnóstico y localización de averías en un sistema de comunicación industrial (red local de autómatas y/u ordenadores):
 - Interpretar la documentación del sistema de comunicación industrial en cuestión, identificando los distintos bloques funcionales y componentes específicos que lo componen.
 - Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce.
 - Realizar al menos una hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas (físicos y/o lógicos) que presenta el sistema.
 - Realizar un plan de intervención en el sistema para determinar la causa o causas que producen la avería.
 - Localizar el elemento (físico o lógico) responsable de la avería y realizar la sustitución (mediante la utilización de componentes similares o equivalentes) o modificación del elemento, configuración y/o programa, aplicando los procedimientos requeridos (comprobación de cableados, monitorizado de actividad, análisis de protocolos) y en un tiempo adecuado.
 - Realizar las comprobaciones, modificaciones y ajustes de los parámetros del sistema según las especificaciones de la documentación técnica del mismo, utilizando las herramientas apropiadas, que permitan su puesta a punto en cada caso.
 - Elaborar un informe–memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional y esquemas).

b) Contenidos.

- **El control distribuido y la integración en los procesos:**
 - El control distribuido. Fundamentos y características.
 - Necesidad de la comunicación.
 - El proceso de comunicación: elementos que intervienen, funciones y características.
 - Control integral de los procesos. Fundamentos del CIM. Pirámide de automatización.
 - Arquitecturas y estándares.
- **Teleinformática:**
 - Fundamentos de teleinformática. Definiciones, elementos integrantes y aplicaciones.
 - Códigos de representación de la información.
 - La red telefónica conmutada: estructura y características.
 - Los sistemas de conmutación en teleinformática: de circuitos, de mensajes y de paquetes.
- **Transmisión de datos, medios y equipos:**
 - Transmisión analógica y transmisión digital.
 - Modalidades de transmisión.
 - Medios de transmisión. Tipología y características.
 - Módems. Tipología y características. Normativas.
 - Multiplexores y concentradores. Tipología y características.
 - Terminales. Tipología y características.
 - Telemando y telemetría. Aplicaciones en el ámbito industrial.
- **Protocolos de comunicación:**
 - Función y características de los protocolos.
 - Normalización. Modelo OSI. Capas y niveles.

- Nivel físico. Características.
- Nivel de enlace. Protocolos orientados a carácter y a bit.
- Nivel de red. Aplicaciones y características.
- **Comunicaciones en serie y en paralelo:**
 - Fundamentos de la comunicación en serie. Elementos que intervienen.
 - Organización de los mensajes: síncrona y asíncrona.
 - Normalización de las comunicaciones en serie: RS-232, RS-422, RS-423, RS-449, RS-485. Características y ámbitos de aplicación.
 - Fundamentos de la comunicación en paralelo. Estructura y características.
 - Elementos que intervienen en la comunicación en paralelo.
 - Normalización de las comunicaciones en paralelo: el bus “Centronics”, el bus IEEE-488.
- **Redes locales:**
 - Fundamentos de la comunicación en red local.
 - Arquitectura y topología de las redes locales. Clasificación y características.
 - Equipo físico.
 - Normalización en las redes locales: métodos de acceso, modos (bandas base y ancha) y medios de transmisión.
 - Redes locales de ordenadores.
 - Redes locales de autómatas.
 - Ejemplos de redes locales y sus aplicaciones.
- **Buses de campo:**
 - Fundamentos, características y campos de aplicación de los buses de campo. La comunicación inteligente en los procesos.
 - Normalización de buses de campo. Situación actual.
 - F.I.P. (“Field Instrumentation Protocol”) y PROFIBUS (“PROcess FieldBUSS”): análisis del modelo O.S.I. reducido (niveles físico, enlace y aplicación).
- **Procedimientos en el área de las comunicaciones industriales:**
 - Configuración de una red local en el ámbito industrial. Selección de topología, equipos y medios.
 - Instalación, puesta en marcha y explotación de una red local en el ámbito industrial.
 - Elaboración de programas básicos de comunicación entre ordenadores y periféricos, utilizando las interfaces estándares serie y paralelo (RS-232, RS-485, “Centronics”, etc.).
 - Medidas de parámetros básicos de comunicación. Instrumentos y procedimientos.
 - Análisis de disfunciones y diagnosis de averías de tipo físico y/o lógico de sistemas de comunicaciones industriales.