EXTRACTO DE PROGRAMACIÓN DOCENTE



Centro Integrado de Formación Profesional
AVILÉS
Principado de Asturias

Denominación del Ciclo	**CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL**
Código del Ciclo	**ELE303**
Familia Profesional	**ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA**
Módulo Profesional	**COMUNICACIONES INDUSTRIALES**
Código del Módulo	**0967**

Índice.

2. Resultados de aprendizaje del módulo. 2
2.1. Resultados de aprendizaje susceptibles de adquisición parcial durante la formación en empresa. 2
3. Contenidos y criterios de evaluación. 3
4. Temporalización. 9
4.1. Secuenciación y distribución temporal de las unidades de trabajo. 9
4.2. Distribución trimestral. 10
6. Evaluación. 11
6.1. Principios generales de la evaluación. 11
6.2. Procedimientos de evaluación. 11
6.3. Instrumentos de evaluación. 12
6.4. Criterios de calificación y ponderación. 12
6.4.1. Ponderación de los instrumentos de evaluación. 15
6.4.2. Ponderación de los resultados de aprendizaje para la calificación final. 15
6.4.3. Ponderación de la formación en empresa. 15
6.5. Calificación del módulo. 16
6.6. Sistema alternativo de evaluación para el alumnado al que no se le puedan aplicar los criterios de evaluación continua. 17
6.7. Evaluación inicial. 17
7. Actividades de recuperación y plan de evaluación extraordinaria. 17
7.1. Recuperación tras la primera evaluación final. 17
7.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación aplicables a la recuperación. 18

2. Resultados de aprendizaje del módulo.

Los resultados de aprendizaje (RA) del módulo profesional de **Comunicaciones Industriales**, recogidos en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas y actualizados en el Real Decreto 401/2023, de 29 de mayo, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados de la familia profesional de Electricidad y Electrónica son los siguientes:

RA1. Reconoce los sistemas de comunicación industrial y las normas físicas utilizadas, identificando los distintos elementos que los componen y relacionando su funcionamiento con las prestaciones del sistema.

RA2. Utiliza programas estándar de comunicación entre un ordenador y periféricos externos, y dispositivos de aplicación industrial, utilizando interfaces y protocolos normalizados.

RA3. Programa y configura los diferentes buses utilizados en el ámbito industrial, identificando los elementos que lo integran y relacionándolos con el resto de los dispositivos que configuran un sistema automático.

RA4. Monta, configura y programa sistemas de adquisición de datos en el ámbito industrial, identificando los elementos que lo integran y relacionándolos con el resto de dispositivos que configuran un sistema automático.

RA5. Configura los diferentes equipos de control y supervisión que intervienen en un sistema automático, programando los equipos e integrando las comunicaciones en una planta de producción.

RA6. Verifica el funcionamiento del sistema de comunicación industrial, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.

RA7. Repara disfunciones en sistemas de comunicación industrial, observando el comportamiento del sistema y utilizando herramientas de diagnosis.

2.1. Resultados de aprendizaje susceptibles de adquisición parcial durante la formación en empresa.

Durante el periodo de formación en la empresa se desarrollarán los siguientes Resultados de aprendizaje (RA) que se comparten con la formación en el centro educativo:

- RA3. Programa y configura los diferentes buses utilizados en el ámbito industrial, identificando los elementos que lo integran y relacionándolos con el resto de los dispositivos que configuran un sistema automático.
- RA6. Verifica el funcionamiento del sistema de comunicación industrial, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.
- RA7. Repara disfunciones en sistemas de comunicación industrial, observando el comportamiento del sistema y utilizando herramientas de diagnosis.

Resultados de aprendizaje	Empresa	Centro educativo
RA3	X	X
RA6	X	X
RA7	X	X

La formación en la empresa se califica como APTO o NO APTO y tiene una ponderación del 15% sobre la calificación final del módulo conforme a lo establecido en la concreción curricular del ciclo.

3. Contenidos y criterios de evaluación.

Los contenidos básicos del módulo de Comunicaciones Industriales, recogidos en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, y actualizados en el Real Decreto 401/2023, de 29 de mayo, por el que se actualizan los títulos la formación profesional del sistema educativo de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados de la familia profesional de Electricidad y Electrónica, se organizan en las unidades de trabajo (UT) descritas a continuación. Se indican los resultados de aprendizaje relacionados con cada unidad con los criterios de evaluación que se aplican para su verificación y los contenidos que permiten el logro de los criterios de evaluación.

Los contenidos de las unidades UT6 y UT7 se pueden trabajar de forma transversal en las actividades que se realizarán en las unidades UT2, UT3, UT4, UT5.

UT1. Conceptos generales de las comunicaciones industriales.

Resultado de aprendizaje asociado:

- RA1: Reconoce los sistemas de comunicación industrial y las normas físicas utilizadas, identificando los distintos elementos que los componen y relacionando su funcionamiento con las prestaciones del sistema.

Contenidos:

- El proceso de comunicación. Elementos que intervienen. Funciones y características.
- Estructura de una red de comunicación industrial.
- Arquitectura. Pirámide de las comunicaciones. Niveles, relación entre número de dispositivos, volumen de datos y velocidad de respuesta.
- Normativa de las redes de comunicación industrial.
- Normalización de las comunicaciones. Modelo OSI.
- Modalidades de transmisión. Transmisión serie y paralelo
- Organización de mensajes de datos serie. Transmisión asíncrona y síncrona.
- Normalización de las comunicaciones serie. Normas físicas RS-232, RS-422 y RS-485.

- Técnicas de control de flujo.
- Técnicas de transmisión de datos.
- Características de las topologías de redes.
- Técnicas de control de errores.
- Métodos de acceso al medio.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la funcionalidad de los sistemas de comunicación industrial y sus posibilidades de integración e intercambio de datos.
b) Se ha reconocido la estructura de un sistema de comunicación industrial.
c) Se han identificado los niveles funcionales y operativos, relacionándolos con los campos de aplicación característicos.
d) Se han reconocido las características que determinan los entornos industriales de control distribuido y entornos CIM (Computer Integrated Manufacturing).
e) Se ha utilizado el modelo de referencia OSI (Open Systems Interconnection) de ISO (International Standard Organitation), describiendo la función de cada uno de sus niveles y la relación entre ellos.
f) Se han determinado las técnicas de transmisión de datos en función de la tecnología empleada.
g) Se han utilizado los parámetros de comunicación, identificando la función que realiza en la transmisión de datos serie.
h) Se han estudiado las normas físicas utilizadas en redes de comunicación industrial identificando los interfaces y elementos de conexión.
i) Se han reconocido las diferentes técnicas de control de flujo, de detección de errores y de acceso al medio en la transmisión de datos.

UT2. Estudio de un protocolo industrial. Utilización y elaboración de programas básicos de comunicación.

Resultado de aprendizaje asociado:

- RA2: Utiliza programas estándar de comunicación entre un ordenador y periféricos externos, y dispositivos de aplicación industrial, utilizando interfaces y protocolos normalizados.

Contenidos:

- Protocolos de comunicaciones. Campos que intervienen.
- Dispositivos de conversión: de norma física y de protocolo.
- Estudio de un protocolo industrial.
  - Comandos de escritura y lectura de datos.
  - Control y detección de errores.
- Uso de programas de comunicación industrial.
- Elaboración de un programa en lenguaje de alto nivel para la comunicación entre un ordenador y un equipo industrial.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los campos básicos que incluyen un protocolo de comunicación industrial.
b) Se han identificado los interfaces para los diferentes tipos de comunicación industrial.
c) Se ha configurado la comunicación entre un ordenador y uno o varios equipos industriales.
d) Se han seleccionado los comandos del protocolo de comunicación que hay que utilizar para

realizar un programa de comunicación, identificando el método para la detección y corrección de posibles errores que se puedan producir.

e) Se ha documentado adecuadamente el programa, aplicando los procedimientos estandarizados con la suficiente precisión para asegurar su posterior mantenimiento.

UT3. Buses de comunicación industrial. Configuración y programación.

Resultado de aprendizaje asociado:

- RA3: Programa y configura los diferentes buses utilizados en el ámbito industrial, identificando los elementos que lo integran y relacionándolos con el resto de los dispositivos que configuran un sistema automático.

Contenidos:

- Estudio y clasificación de los buses industriales actuales según el ámbito de aplicación.
- Interconexión de redes.
- Buses de campo a nivel sensor-actuador. Descripción, configuración y programación de dispositivos.
- Red de comunicación entre un controlador y periferia descentralizada. Características principales. Descripción, configuración y programación de los dispositivos.
- Red de comunicación para el intercambio de datos entre controladores. Descripción, configuración y programación de los dispositivos.
- Red de comunicación industrial (autómatas programables) con integración de red de oficinas (ordenadores). Descripción, configuración y programación de los dispositivos.
- Sistemas para el acceso a redes industriales desde el exterior.
- Configuración de redes industriales con la utilización de la tecnología wi-fi.
- Control de procesos por ordenador.
- Elaboración de planos y esquemas de una red de comunicación en sistemas de automatización industrial.
- Elaboración de manuales de instrucciones de servicio y mantenimiento de redes de comunicación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los diferentes buses industriales actuales, relacionándolos con la pirámide de las comunicaciones.

b) Se han configurado los equipos de una red industrial para la comunicación entre dispositivos.

c) Se ha programado una red industrial para el intercambio de datos entre dispositivos.

d) Se han configurado los componentes para su utilización en la interconexión de diferentes redes por cambio de protocolo o medio físico.

e) Se han utilizado técnicas de control remoto para el envío o recepción de datos entre el proceso industrial y el personal de mantenimiento o de control.

f) Se han utilizado diferentes medios físicos para la comunicación entre equipos y sistemas.

g) Se han representado los sistemas de comunicación industrial mediante bloques funcionales.

h) Se han seleccionado los equipos y elementos de la instalación a partir de documentación técnica de los fabricantes.

UT4. Equipos de control y supervisión. Configuración.

Resultado de aprendizaje asociado:

- RA5: Configura los diferentes equipos de control y supervisión que intervienen en un sistema automático, programando los equipos e integrando las comunicaciones en una planta de producción.

Contenidos:

- Definición y clasificación de los sistemas de supervisión y control que intervienen en un sistema de comunicación industrial.
- Principales características de los sistemas de supervisión y control.
- Diseño de diferentes pantallas y la interacción entre ellas.
- Visualización y escritura de datos.
- Incorporación de diferentes equipos de control en un mismo sistema de supervisión, con intercambio de datos entre todos ellos.
- Generación de pequeños programas o scripts de aplicación en los sistemas de supervisión.
- Representación gráfica de señales dinámicas.
- Registro de valores.
- Enlace entre aplicaciones.
- Gestión de los datos para su utilización en técnicas de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado las funciones que ofrece un sistema de supervisión y control con aplicaciones industriales de automatización.
b) Se han reconocido todas las herramientas de configuración, relacionándolas con la función que van a realizar dentro de la aplicación.
c) Se han configurado avisos y alarmas, registrándolas en un archivo para un posterior tratamiento.
d) Se han configurado y programado sistemas de control y supervisión de diferentes fabricantes.
e) Se han integrado paneles de operador y ordenadores como dispositivos de control, supervisión y adquisición de datos en una red de comunicación industrial.
f) Se ha configurado un sistema de control y supervisión para la presentación gráfica de datos.
g) Se ha dado funcionalidad al sistema de control para trabajar con datos relativos al mantenimiento de la máquina o al proceso industrial.

UT5. Sistemas de adquisición de datos en el ámbito industrial.

Resultado de aprendizaje asociado:

- RA4: Monta, configura y programa sistemas de adquisición de datos en el ámbito industrial, identificando los elementos que lo integran y relacionándolos con el resto de los dispositivos que configuran un sistema automático.

Contenidos:

- Sistemas de adquisición de datos en el ámbito industrial.
- Estudio y configuración de redes de sensores.
- Redes de comunicación inalámbricas.
- Sistemas de adquisición de datos OPC.

- Configuración de redes IoT industriales.
- Sistemas de almacenamiento y tratamiento de datos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos de una red de sensores, concentradores, brókers, servidores y clientes.
b) Se ha realizado el conexionado de los sensores con los dispositivos captadores de datos mediante cableados normalizados, realizando la interconexión de los diferentes elementos de la red.
c) Se ha programado un servidor de datos siguiendo protocolos cliente – servidor.
d) Se ha instalado un sistema de comunicación inalámbrico de comunicación de sensores y se han configurado los elementos de interconexión.
e) Se ha configurado un sistema de almacenamiento de datos.
f) Se han comunicado los servidores de datos con redes de área extensa y sistemas de análisis de datos.

UT6. Verificación del funcionamiento del sistema de comunicación industrial.

Resultado de aprendizaje asociado:

RA6: Verifica el funcionamiento del sistema de comunicación industrial, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.

Contenidos:

- Técnicas de verificación.
- Monitorización de programas.
- Instrumentos de medida.
- Reglamentación vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.
b) Se han verificado los parámetros de configuración de cada equipo.
c) Se ha verificado el funcionamiento del programa para que respete las especificaciones dadas.
d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.
e) Se han medido parámetros característicos de la instalación.
f) Se han respetado las normas de seguridad.

UT7. Reparación de disfunciones en sistemas de comunicación industrial.

Resultado de aprendizaje asociado:

RA7: Repara disfunciones en sistemas de comunicación industrial, observando el comportamiento del sistema y utilizando herramientas de diagnosis.

Contenidos:

- Diagnóstico y localización de averías.
- Técnicas de actuación.
- Registros de averías.
- Memoria técnica.
- Valoración económica.

- Manual de uso.
- Reglamentación vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido puntos susceptibles de avería.
b) Se ha identificado la tipología y las características de las averías de naturaleza física o lógica que se presentan en los sistemas de comunicación industrial.
c) Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizando los efectos que produce a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento del sistema y de los equipos.
d) Se ha reparado la avería.
e) Se ha restablecido el funcionamiento.
f) Se han elaborado registros de avería.

Relación entre unidades de trabajo y Resultados de aprendizaje.

La relación de cada unidad de trabajo con los RA es la siguiente:

Unidad de trabajo	Resultado de aprendizaje
UT1	RA1. Reconoce los sistemas de comunicación industrial y las normas físicas utilizadas, identificando los distintos elementos que los componen y relacionando su funcionamiento con las prestaciones del sistema.
UT2	RA2. Utiliza programas estándar de comunicación entre un ordenador y periféricos externos, y dispositivos de aplicación industrial, utilizando interfaces y protocolos normalizados y aplicando técnicas estructuradas.
UT3	RA3. Programa y configura los diferentes buses utilizados en el ámbito industrial, identificando los elementos que lo integran y relacionándolos con el resto de los dispositivos que configuran un sistema automático.
UT4	RA5. Configura los diferentes equipos de control y supervisión que intervienen en un sistema automático, programando los equipos e integrando las comunicaciones en una planta de producción.
UT5	RA4. Monta, configura y programa sistemas de adquisición de datos en el ámbito industrial, identificando los elementos que lo integran y relacionándolos con el resto de dispositivos que configuran un sistema automático.
UT6	RA6. Verifica el funcionamiento del sistema de comunicación industrial, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.
UT7	RA7. Repara disfunciones en sistemas de comunicación industrial, observando el comportamiento del sistema y utilizando herramientas de diagnosis.

4. Temporalización.

La temporalización del módulo profesional de **Comunicaciones Industriales** se realiza considerando una duración total de 192 horas curriculares, de las cuales 96 horas se desarrollan en la formación en la empresa asociadas a los resultados de aprendizaje RA3, RA6, RA7. Por tanto, la carga lectiva impartida en el centro educativo es de 96 horas.

De las 192 horas curriculares, 96 se desarrollan durante el periodo de formación en la empresa. Las actividades que se realizan estarán vinculadas a los resultados de aprendizaje compartidos entre el centro educativo y la empresa establecidos para el módulo: RA3, RA6, RA7. El periodo de formación en empresa es del 02/03/2027 al 19/05/2027.

En el centro formativo se imparten cinco sesiones semanales de 55 minutos cada una durante el primer y el segundo trimestre del curso curso y en en el tercer trimestre durante la última semana de mayo y junio (en este último caso para el alumnado que no supere el módulo en la primera evaluación final ordinaria.

La asignación de sesiones lectivas a las diferentes unidades es una estimación, pudiendo sufrir modificaciones por diferentes causas como disponibilidad de material de prácticas o la dificultad de los alumnos para asimilar determinados contenidos.

En esta temporalización se incluye el tiempo dedicado a la realización de actividades y pruebas que permitan calificar al alumnado

4.1. Secuenciación y distribución temporal de las unidades de trabajo.

Unidad de trabajo	Sesiones	RAs relacionados
UT1. Conceptos generales de las comunicaciones industriales.	15	RA1
UT2. Estudio de un protocolo industrial. Utilización y elaboración de programas básicos de comunicación industrial.	16	RA2
UT3. Buses de comunicación industrial. Configuración y programación.	30	RA3
UT4. Equipos de supervisión y control. Configuración.	15	RA5
UT5. Sistemas de adquisición de datos en el ámbito industrial.	10	RA4
UT6. Verificación del funcionamiento del sistema de comunicación industrial.	5	RA6
UT7. Reparación de disfunciones en sistemas de comunicación industrial.	5	RA7
Total	96	

4.2. Distribución trimestral.

Durante el primer trimestre (hasta el 1 de diciembre) se desarrollarán las unidades UT1, UT2 y la UT3 no completa.

Unidades de trabajo del primer trimestre	Sesiones
UT1. Conceptos generales de las comunicaciones industriales.	15
UT2. Estudio de un protocolo industrial. Utilización y elaboración de programas básicos de comunicación industrial.	16
UT3. Buses de comunicación industrial. Configuración y programación.	21
Total	52

Durante el segundo trimestre (Diciembre-Enero-Febrero) se completará la unidad UT3 y se desarrollarán las unidades UT4, UT5, UT6 y UT7.

Unidades de trabajo del segundo trimestre	Sesiones
UT3. Buses de comunicación industrial. Configuración y programación.	9
UT4. Equipos de supervisión y control. Configuración.	15
UT5. Sistemas de adquisición de datos en el ámbito industrial.	10
UT6. Verificación del funcionamiento del sistema de comunicación industrial.	5
UT7. Reparación de disfunciones en sistemas de comunicación industrial.	5
Total	44

6. Evaluación.

6.1. Principios generales de la evaluación.

La evaluación del módulo profesional de **Comunicaciones Industriales** tendrá carácter continuo, formativo, integrador y orientador. Se realiza tomando como referencia los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación establecidos en el currículo oficial y se ajustará a los principios y directrices recogidos en la Concreción Curricular del CIFP de Avilés.

La evaluación permitirá comprobar el grado de adquisición de las competencias profesionales y para la empleabilidad asociadas al módulo.

La evaluación será:

- Continua.
- Formativa.
- Individualizada.
- Basada en resultados de aprendizaje y en los criterios de evaluación establecidos en el currículo oficial.
- Adaptada a la diversidad del alumnado.

La evaluación tendrá como referentes:

- Los resultados de aprendizaje del módulo.
- Los criterios de evaluación asociados a cada resultado de aprendizaje.
- Las competencias profesionales y para la empleabilidad asociadas al título.
- Las evidencias recogidas mediante los diferentes instrumentos de evaluación.

6.2. Procedimientos de evaluación.

Para obtener evidencias suficientes del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje por parte del alumnado se utilizarán diversos procedimientos de evaluación:

Pruebas específicas:

- Pruebas escritas.
- Casos prácticos.

Producciones del alumnado:

- Actividades de configuración de comunicaciones entre equipos de tipo industrial.
- Supuestos prácticos.
- Ejercicios de programación de comunicaciones.

Observación directa. Permite valorar:

- Participación activa.
- Aplicación de procedimientos.
- Uso de documentación técnica.
- Uso de equipos de prácticas.
- Aplicación de medidas de seguridad.
- Trabajo individual y colectivo.

6.3. Instrumentos de evaluación.

Para evaluar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje por parte del alumnado se utilizarán los siguientes procedimientos e instrumentos de evaluación:

El alumnado demuestra habilidad, saber o actitud a través de:	El profesorado registra y valora el progreso en la obtención de los RA:
Pruebas escritas: ▪ Preguntas objetivas, de respuesta simple, de respuesta más larga. ▪ Elección de respuesta. ▪ Resolución de problemas.	Solucionario con criterios de corrección
Supuestos prácticos: ▪ Montajes según indicaciones del profesorado. ▪ Uso de software de configuración y programación de redes industriales. ▪ Elaboración de informes o memorias de las prácticas.	Rúbrica: se describen los aspectos incluidos en cada nivel de logro y se registra la calidad de lo observado con una escala de valoración.
Observación sistemática	Registro de la actividad del alumnado en clase a través de la observación sistemática y continua.

6.4. Criterios de calificación y ponderación.

La calificación final del módulo se obtiene en función del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje teniendo en cuenta las ponderaciones que se indican a continuación. La valoración se realiza tomando como referencia los criterios de evaluación asociados a cada resultado de aprendizaje y las evidencias recogidas en las unidades de trabajo.

PONDERACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
RA1: Reconoce los sistemas de comunicación industrial y las normas físicas utilizadas, identificando los distintos elementos que los componen y relacionando su funcionamiento con las prestaciones del sistema.	17%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se ha identificado la funcionalidad de los sistemas de comunicación industrial y sus posibilidades de integración e intercambio de datos.	8%
b) Se ha reconocido la estructura de un sistema de comunicación industrial.	8%
c) Se han identificado los niveles funcionales y operativos, relacionándolos con los campos de aplicación característicos.	8%
d) Se han reconocido las características que determinan los entornos industriales de control distribuido y entornos CIM (Computer Integrated Manufacturing).	8%

e) Se ha utilizado el modelo de referencia OSI (Open Systems Interconnection) de ISO (International Standard Organitation), describiendo la función de cada uno de sus niveles y la relación entre ellos.	8%
f) Se han determinado las técnicas de transmisión de datos en función de la tecnología empleada.	15%
g) Se han utilizado los parámetros de comunicación, identificando la función que realiza en la transmisión de datos serie.	15%
h) Se han estudiado las normas físicas utilizadas en redes de comunicación industrial identificando los interfaces y elementos de conexión.	15%
i) Se han reconocido las diferentes técnicas de control de flujo, de detección de errores y de acceso al medio en la transmisión de datos.	15%
RA2: Utiliza programas estándar de comunicación entre un ordenador y periféricos externos, y dispositivos de aplicación industrial, utilizando interfaces y protocolos normalizados.	18%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han identificado los campos básicos que incluyen un protocolo de comunicación industrial.	20%
b) Se han identificado los interfaces para los diferentes tipos de comunicación industrial.	20%
c) Se ha configurado la comunicación entre un ordenador y uno o varios equipos industriales.	20%
d) Se han seleccionado los comandos del protocolo de comunicación que hay que utilizar para realizar un programa de comunicación, identificando el método para la detección y corrección de posibles errores que se puedan producir.	20%
e) Se ha documentado adecuadamente el programa, aplicando los procedimientos estandarizados con la suficiente precisión para asegurar su posterior mantenimiento.	20%
RA3: Programa y configura los diferentes buses utilizados en el ámbito industrial, identificando los elementos que lo integran y relacionándolos con el resto de los dispositivos que configuran un sistema automático.	**25%**
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han identificado los diferentes buses industriales actuales, relacionándolos con la pirámide de las comunicaciones.	10%
b) Se han configurado los equipos de una red industrial para la comunicación entre dispositivos.	15%
c) Se ha programado una red industrial para el intercambio de datos entre dispositivos.	15%
d) Se han configurado los componentes para su utilización en la interconexión de diferentes redes por cambio de protocolo o medio físico.	15%
e) Se han utilizado técnicas de control remoto para el envío o recepción de datos entre el proceso industrial y el personal de mantenimiento o de control.	10%
f) Se han utilizado diferentes medios físicos para la comunicación entre equipos y sistemas.	10%
g) Se han representado los sistemas de comunicación industrial mediante bloques funcionales.	10%
h) Se han seleccionado los equipos y elementos de la instalación a partir de documentación técnica de los fabricantes.	15%
RA4: Monta, configura y programa sistemas de adquisición de datos en el ámbito industrial, identificando los elementos que lo integran y relacionándolos con el resto de los dispositivos que configuran un sistema	10%

automático.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han identificado los elementos de una red de sensores, concentradores, brókers, servidores y clientes.	17%
b) Se ha realizado el conexionado de los sensores con los dispositivos captadores de datos mediante cableados normalizados, realizando la interconexión de los diferentes elementos de la red.	17%
c) Se ha programado un servidor de datos siguiendo protocolos cliente – servidor.	17%
d) Se ha instalado un sistema de comunicación inalámbrico de comunicación de sensores y se han configurado los elementos de interconexión.	17%
e) Se ha configurado un sistema de almacenamiento de datos.	17%
f) Se han comunicado los servidores de datos con redes de área extensa y sistemas de análisis de datos.	15%
RA5: Configura los diferentes equipos de control y supervisión que intervienen en un sistema automático, programando los equipos e integrando las comunicaciones en una planta de producción.	20%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han relacionado las funciones que ofrece un sistema de supervisión y control con aplicaciones industriales de automatización.	10%
b) Se han reconocido todas las herramientas de configuración, relacionándolas con la función que van a realizar dentro de la aplicación.	15%
c) Se han configurado avisos y alarmas, registrándolas en un archivo para un posterior tratamiento.	15%
d) Se han configurado y programado sistemas de control y supervisión de diferentes fabricantes.	15%
e) Se han integrado paneles de operador y ordenadores como dispositivos de control, supervisión y adquisición de datos en una red de comunicación industrial.	15%
f) Se ha configurado un sistema de control y supervisión para la presentación gráfica de datos.	15%
g) Se ha dado funcionalidad al sistema de control para trabajar con datos relativos al mantenimiento de la máquina o al proceso industrial	15%
RA6: Verifica el funcionamiento del sistema de comunicación industrial, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.	**5%**
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.	16%
b) Se han verificado los parámetros de configuración de cada equipo.	16%
c) Se ha verificado el funcionamiento del programa para que respete las especificaciones dadas.	16%
d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.	16%
e) Se han medido parámetros característicos de la instalación.	16%
f) Se han respetado las normas de seguridad.	20%
RA7: Repara disfunciones en sistemas de comunicación industrial, observando el comportamiento del sistema y utilizando herramientas de diagnosis.	5%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han reconocido puntos susceptibles de avería.	16%
b) Se ha identificado la tipología y las características de las averías de naturaleza física o lógica que se presentan	18%

en los sistemas de comunicación industrial.	
c) Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizando los efectos que produce a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento del sistema y de los equipos.	18%
d) Se ha reparado la avería.	16%
e) Se ha restablecido el funcionamiento.	16%
f) Se han elaborado registros de avería.	16%

6.4.1. Ponderación de los instrumentos de evaluación.

Para cada unidad de trabajo la ponderación del instrumento observación sistemática será del 10% y el resto se reparte pruebas escritas y supuestos prácticos. La ponderación de estos instrumentos varía en cada unidad en función de los medios disponibles para la realización de las actividades prácticas. El profesorado informará al alumnado en cada unidad de la ponderación asignada a cada instrumento.

6.4.2. Ponderación de los resultados de aprendizaje para la calificación final.

Es necesario superar los Resultados de Aprendizaje para obtener una calificación positiva en el módulo. La ponderación de cada RA se resume a continuación

R.A.	Mínimo	Peso R.A. en la nota final
RA1	SI	17%
RA2	SI	18%
RA3	SI	25%
RA4	SI	10%
RA5	SI	20%
RA6	SI	5%
RA7	SI	5%
Total		100%

6.4.3. Ponderación de la formación en empresa.

Según lo establecido en la concreción curricular del ciclo para los módulos de segundo curso **la formación en empresa representa un 15% de la calificación final del módulo.**

Los resultados de aprendizaje compartidos con la formación en la empresa son:

RA3. Programa y configura los diferentes buses utilizados en el ámbito industrial, identificando los elementos que lo integran y relacionándolos con el resto de los dispositivos que configuran un sistema automático.

RA6. Verifica el funcionamiento del sistema de comunicación industrial, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.

RA7. Repara disfunciones en sistemas de comunicación industrial, observando el comportamiento del sistema y utilizando herramientas de diagnosis.

La valoración se realizará tomando como referencia:

- Informes de la empresa.
- Seguimiento por parte del profesorado responsable.
- Evidencias aportadas por el alumnado.

6.5. Calificación del módulo.

El proceso de calificación se lleva a cabo en tres momentos diferentes:

- De forma puntual (**calificación puntual**), durante el desarrollo o tras finalizar cada una de las actividades y/o pruebas evaluables que se van desarrollando a lo largo del curso como consecuencia de la **evaluación continua**. Su finalidad es potencialmente informativa (permite que el alumnado tome conciencia de como progresa su aprendizaje). Su referencia serán los criterios de evaluación de cada unidad de trabajo.
- **Calificación parcial**, para obtener la calificación que figurará en el boletín de notas de las evaluaciones parciales del curso. Esta calificación tiene una finalidad meramente informativa de cara al alumnado. Su valor se obtiene ponderando adecuadamente las diferentes calificaciones puntuales obtenidas en el periodo considerado y redondeándolas después al entero más cercano, entre 1 y 10.
- **Calificación final:** Cuando ya ha finalizado la carga lectiva del módulo, para cuantificar el progreso del alumnado en la consecución de los objetivos específicos del módulo. Su valoración positiva (calificación igual o superior a “5”) implica que el alumno o alumna ha adquirido las competencias del módulo.

En la concreción curricular de ciclo se establece el porcentaje de la calificación de cada módulo profesional que corresponde a la formación en el centro (FC) y a la formación en empresa (FE).

La nota correspondiente a la formación en el centro educativo (FC) se obtendrá según lo recogido en el apartado 6.4.2:

FC = 17% × RA1 + 18% × RA2 + 25% × RA3 + 10% × RA4 + 20% × RA5 + 5% × RA6 + 5% × RA7

La nota final se calculará según los porcentajes asignados a la formación en el centro educativo y a la formación en empresa. Para obtener una calificación positiva es necesario superar todos los resultados de aprendizaje.

La calificación final se obtendrá: **CALIFICACIÓN FINAL = FC × 85% + FE × 15%**

La calificación final del módulo debe ser un número entero entre uno y diez.

Para obtener una calificación positiva en el módulo profesional es necesario:

- Obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos sobre 10.
- Alcanzar una valoración positiva en los resultados de aprendizaje.
- Obtener una valoración positiva en las actividades desarrolladas en la formación en empresa correspondientes a los resultados de aprendizaje compartidos entre la formación en el centro

educativo y la formación en empresa.

6.6. Sistema alternativo de evaluación para el alumnado al que no se le puedan aplicar los criterios de evaluación continua.

De acuerdo con la concreción curricular del CIFP de Avilés, se establecerá un sistema de evaluación para aquel alumnado al que no se le pueda aplicar el procedimiento ordinario de evaluación continua. Esta situación se producirá cuando no existan evidencias suficientes para valorar objetivamente la adquisición de los resultados de aprendizaje mediante los instrumentos previstos debido a un número elevado de faltas de asistencia (15%) u otras circunstancias debidamente justificadas.

Esta evaluación se realizará por medio de:

- Actividades específicas obligatorias.
- Supuestos prácticos.
- Pruebas escritas globales.

Los procedimientos e instrumentos utilizados deben permitir verificar el grado de adquisición de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

6.7. Evaluación inicial.

Al inicio del curso se desarrollará una evaluación inicial con la finalidad de:

- Detectar conocimientos previos.
- Conocer el perfil académico del grupo.
- Identificar posibles dificultades de aprendizaje.
- Detectar necesidades específicas de apoyo educativo o formativo.
- Ajustar la planificación cuando resulte necesario.

La evaluación inicial tendrá carácter diagnóstico y no formará parte de la calificación del alumnado.

7. Actividades de recuperación y plan de evaluación extraordinaria.

Las actividades de recuperación tienen como finalidad la adquisición de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación no superados durante el proceso ordinario de enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo con las directrices establecidas en la Concreción Curricular del CIFP de Avilés, los programas de recuperación tendrán carácter individualizado y se diseñarán tomando como referencia exclusivamente los resultados de aprendizaje no superados.

7.1. Recuperación tras la primera evaluación final.

El alumnado que no obtenga evaluación positiva en el módulo profesional en la primera evaluación final recibirá, junto con el boletín de calificaciones, un **Plan Individualizado de Recuperación**, elaborado por el profesorado responsable del módulo.

Este plan estará centrado exclusivamente en los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación no alcanzados durante el proceso ordinario de evaluación.

El plan individualizado contendrá:

- Identificación del alumno o alumna.
- Relación de resultados de aprendizaje pendientes.
- Criterios de evaluación asociados.
- Actividades obligatorias de recuperación.
- Procedimientos e instrumentos de evaluación.
- Criterios de calificación.
- Fechas previstas para la entrega de actividades y realización de pruebas.

Durante el periodo comprendido entre la primera y la segunda evaluación final del ciclo se desarrollarán actividades de recuperación con docencia directa dirigidas a la adquisición de los aprendizajes no superados en el centro educativo.
La evaluación de estas actividades tendrá lugar en la **segunda evaluación final** del ciclo y versará exclusivamente sobre los resultados de aprendizaje no superados previamente.

7.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación aplicables a la recuperación.

Los procedimientos e instrumentos de evaluación utilizados durante la recuperación serán los mismos que los establecidos para la evaluación ordinaria del módulo y se aplicarán las mismas ponderaciones.
La calificación obtenida tras las actividades de recuperación sustituirá a la obtenida en la evaluación ordinaria en el resultado de aprendizaje correspondiente.