



# REmote MAINtenance de las instalaciones de la industria inteligente

**Directrices técnicas RE-MAIN**

Resultado del proyecto 3

31/07/2024

*El proyecto "RE-MAIN" está cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados en este documento sólo comprometen a sus autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni la Agencia Nacional SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.*



## Contenido

<b>OBJETIVO DE LAS DIRECTRICES TÉCNICAS.....</b>	<b>3</b>
<b>PARTE A Orientaciones técnicas para formadores/profesores.....</b>	<b>5</b>
Grupos destinatarios.....	6
Estructura de la formación.....	6
Preparación del profesorado.....	7
Metodologías de entrega.....	8
IMOOX.....	8
Equipamiento.....	11
Descripción del Equipamiento asociado al Modelo RE-MAIN - MTU.....	13
<b>ARTÍCULO.....</b>	<b>14</b>
Descripción del Equipamiento asociado al Modelo RE-MAIN - CRN LEGANES.....	15
Descripción del Equipamiento asociado al Modelo RE-MAIN - FH CAMPUS 02.....	17
Descripción de los Equipos asociados al Modelo RE-MAIN - ENAIP VENETO.....	20
Módulos.....	21
1 - Mantenimiento correctivo a distancia.....	21
2 - Monitorización remota y adquisición de datos.....	23
3 - Actualización remota de programas y funcionalidades (RE-MAIN_RUPF).....	25
4 - Ciberseguridad industrial.....	27
Evaluación.....	30
Plantilla de comentarios.....	31
<b>PARTE B Orientaciones técnicas para estudiantes/aprendices.....</b>	<b>36</b>
Resultados del aprendizaje y cualificaciones del MEC.....	36
METODOLOGÍA DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE.....	37
El programa de telemantenimiento y adquisición de datos en la plataforma Imoox.....	41

## OBJETIVO DE LAS DIRECTRICES TÉCNICAS

Este documento tiene una función de **apoyo metodológico** y funciona como un manual para ayudar a los educadores/profesores a utilizar correctamente los contenidos y herramientas de formación desarrollados en el marco del resultado 2 del proyecto (PR2), para preparar e impartir eficazmente la primera aplicación piloto del programa de formación. También pretende servir de hoja de ruta para facilitar la replicación de esta iniciativa por otras entidades fuera del ámbito del proyecto tras su finalización, de forma que se cubran todos los aspectos necesarios para impartir con éxito la formación.

El documento guiará a los formadores y profesores a través de todas las etapas del proceso, es decir, el análisis de las necesidades de los grupos destinatarios, la identificación del equipo necesario, la adaptación/preparación de este equipo en función del módulo que se vaya a impartir, el microdiseño de las actividades de aprendizaje, la elección de las técnicas de enseñanza y, por último, las herramientas de evaluación.

El documento tiene por objeto facilitar la difusión y transferencia del material didáctico desarrollado en el Resultado del Proyecto 2, aumentando así el impacto del mismo, que se extiende mucho más allá del limitado número de personal y estudiantes directamente implicados en las actividades del proyecto.

Este documento sirve de guía completa para los educadores y formadores que imparten el programa de formación combinado sobre Telemantenimiento y Adquisición de Datos. Su objetivo es:

- **Apoyar una impartición eficaz:** Dotar a los educadores de las herramientas y metodologías necesarias para aplicar con éxito el programa de formación desarrollado en el marco del proyecto.
- **Facilitar la reproducción:** Proporcionar una hoja de ruta para que otras entidades reproduzcan la iniciativa de formación más allá del ámbito del proyecto.
- **Guiar a través de las etapas de formación:** Ofrecer orientación paso a paso sobre diversos aspectos, como el análisis de necesidades, la identificación de equipos, el diseño de actividades de aprendizaje, la selección de técnicas de enseñanza y los métodos de evaluación.
- **Promover la transferencia de conocimientos:** Facilitar la difusión y utilización de los materiales educativos elaborados en el marco del proyecto, maximizando su impacto más allá de los participantes inmediatos.



**Destinatarios:**

Este documento está dirigido principalmente a formadores, educadores y conferenciantes responsables de impartir el programa de formación.

Estructura del documento:

El documento se divide en dos partes:

- **Parte A: Directrices técnicas para formadores/profesores.**
- **Parte B: Orientaciones técnicas para estudiantes/alumnos.**



## PARTE A Orientaciones técnicas para formadores/profesores

El principal objetivo del programa de formación transnacional RE-MAIN (PR2) es dotar a los profesores/formadores de una metodología de programa de formación para transferir a los alumnos un conjunto de habilidades, competencias y herramientas necesarias para supervisar y mantener eficazmente los equipos a distancia.

Este objetivo principal se alcanza a través de un conjunto definido, específico y mensurable de Aprendizaje

**RESULTADOS**, organizado en 4 Módulos.

Los resultados del aprendizaje son fundamentales en la definición del programa de formación, ya que expresan competencias, conocimientos y aptitudes mensurables, obligatorios para desarrollar competencias adecuadas de trabajo en equipo en ejercicios de planificación, diseño, resolución de problemas y toma de decisiones en los temas de telemantenimiento.

A nivel europeo<sup>1</sup> los resultados del aprendizaje se definen como

*"declaraciones relativas a lo que un alumno sabe, comprende y es capaz de hacer al término de un proceso de aprendizaje, que se definen en términos de conocimientos, destrezas y responsabilidad y autonomía"* A todos estos efectos, el enfoque de los resultados del aprendizaje refuerza la atención prestada al alumno individual y al nivel de conocimientos, destrezas y competencia que se espera que alcance.

Siguiendo este enfoque, los Socios han desarrollado sus módulos de formación partiendo de los Resultados definidos, teniendo en cuenta las necesidades reales del grupo destinatario.

El objetivo principal del **programa de formación transnacional RE-MAIN (PR2)** es dotar a los alumnos de los conocimientos, habilidades y competencias necesarios para supervisar y mantener eficazmente los equipos a distancia. Este objetivo se logra a través de un conjunto de resultados de aprendizaje específicos y mensurables organizados en cuatro módulos:

**MÓDULO 1 Telemantenimiento correctivo MÓDULO 2**

**Monitorización remota y adquisición de datos**

---

<sup>1</sup> Recomendación EFQ del Consejo de 22 de mayo de 2017 (2017/C 189/03)



### MÓDULO 3 Actualización remota de programas y funcionalidades (RE-MAIN\_RUPF)

### MÓDULO 4 Ciberseguridad industrial

#### **Grupos destinatarios**

En consonancia con el desarrollo de las actividades del proyecto, las directrices también se dirigen a dos grupos destinatarios diferentes, con necesidades y características particulares, que requieren enfoques y herramientas específicos. En concreto:

- el destinatario directo de este resultado lo constituyen los **formadores, educadores y conferenciantes** que impartirán el programa de formación desarrollado en el marco del resultado 2 del proyecto;
- el grupo destinatario secundario de las directrices está representado por los **alumnos y estudiantes** que asistirán al programa de formación propiamente dicho.

La Parte A de las presentes "Orientaciones Técnicas" está dedicada al primer grupo destinatario, ya que funcionará como un manual con el impacto esperado de desarrollar y aumentar su conjunto de habilidades en la enseñanza, la organización y el microdiseño de intervenciones de formación.

El grupo destinatario secundario se beneficiará de una sección específica y separada de este documento, denominada parte B Orientaciones técnicas para estudiantes, que presentará el desarrollo del Programa y no consistirá únicamente en texto escrito, sino que irá acompañada de un conjunto de elementos visuales con el objetivo de hacer el documento más fácil de usar y accesible.

#### *Estructura de la formación*

#### **Descripción de los módulos:**

El documento ofrece descripciones detalladas de cuatro módulos del programa, a saber:

**1. Mantenimiento a distancia correctivo:** Este módulo se centra en el uso de sistemas de mantenimiento a distancia para localizar y resolver problemas en los equipos. Los formadores que impartan este módulo pueden aprovechar la información sobre los principios rectores, la adquisición de competencias planificada, los requisitos previos y el curso.

contenido de la unidad para estructurar sus lecciones y actividades.

**2. Monitorización remota y adquisición de datos:** Este módulo cubre las prácticas de recopilación de datos dentro de las fábricas y cómo establecer sistemas de recopilación de datos remotos. Los formadores pueden utilizar los resultados del aprendizaje y los esquemas del contenido del curso para diseñar clases, laboratorios y tareas que enseñen a los alumnos la Industria 4.0, la infraestructura de recopilación de datos y las técnicas de recopilación remota de datos.

**3. Actualización remota de programas y funcionalidades (RE-MAIN\_RUPF):** Este módulo se centra en la actualización de programas y funcionalidades en máquinas remotas. Los formadores responsables de este módulo pueden utilizar el principio rector, la adquisición de competencias planificada, los requisitos previos y el contenido del curso para impartir sesiones de formación práctica sobre mecanismos de actualización y mejores prácticas.

**4. Ciberseguridad industrial:** Este módulo cubre los principios y prácticas de ciberseguridad relevantes para los sistemas de control industrial. Los formadores que impartan este módulo pueden aprovechar los esquemas del contenido del curso para enseñar a los alumnos ciberamenazas, protocolos de comunicación seguros, técnicas de refuerzo de redes y gestión de redes privadas virtuales (VPN).

#### *Preparación del profesorado:*

- **Revise los materiales de los módulos:** Familiarícese a fondo con los objetivos de aprendizaje, el contenido, las actividades, las evaluaciones y el tiempo asignado a cada módulo.
- **Preparar material didáctico:** Elabore presentaciones atractivas, folletos y cualquier equipo necesario para las demostraciones a lo largo de ambos módulos.
- **Practicar las actividades:** Pruebe personalmente las actividades para garantizar su claridad, viabilidad y realización dentro de los plazos previstos.
- **Revisar los métodos de evaluación:** Comprender las rúbricas de calificación y las directrices de retroalimentación para todas las evaluaciones en ambos módulos.

Siguiendo la estructura del PR 2, los socios implicados dirigirán el desarrollo de los módulos definidos, siguiendo una estructura específica y común, que garantice la homogeneidad del programa. Cada módulo debería desarrollarse de forma independiente, aunque podría haber referencias a otros cursos y materiales cuando proceda.

Descriptor de curso de cada módulo

Esqueleto de unidades (ejemplo)

**Metodologías de entrega**

IMOOX-

**MODULE PLANS**

**SPECIALIST FIELD:**

**Module title:**

**General information**

Module code:	
Scope:	
Semester when the module is delivered:	
Specialist field:	
Allocated course units:	

**Guiding principle and planned competence acquisition**

Guiding principle:	
Planned competence acquisition:	

**Location within the curriculum**

Prerequisites and corequisites:	
Sequential modules:	

**Module assessment**

The module is concluded with successful completion of the allocated course units.



## Course unit title:

### General information

Course unit code:	
Scope (ECTS; contact hours per week):	
Semester when the course unit is delivered:	
Type of course unit (compulsory/optional):	
Mode of delivery:	
Course unit language:	

### Course contents and learning outcomes

Course contents	Learning outcomes
	Upon successful completion of the course unit, students are able to

### Required and recommended reading\*

Required reading:	
Recommended reading:	

\*current editions

### Course unit assessment

The course unit is concluded with final examination.

Performance components at the first attempt			
Assessment methods		Weighting	Minimum achievement per performance component for the positive completion
Written test/practical testing	Attendance teaching	100.00 %	> 50.00 %
<b>Total</b>		<b>100.00 %</b>	<b>&gt; 50.00 %</b>
<b>Details on second attempt:</b>	The second attempt is equal to the first.		
<b>Details on third attempt:</b>	The third attempt is a board examination (weighting 100 %) of the entire course contents.		

### Planned learning activities and teaching methods

<b>Attendance teaching</b>	teaching sessions	12 hours
Teaching method:	Frontal lecture	
Social methods:		
<b>Work assignments</b>		5 hours
Teaching method:	Individual exercises and correction in plenary session	
Social methods:		
<b>Self-directed learning</b>		3 hours
Recommended learning methods:	On line reading	
<b>Total</b>	teaching sessions	<b>20.00 hours</b>

## Equipamiento

### Erasmus+ RE-MAIN

Material Provided By **FESTO**

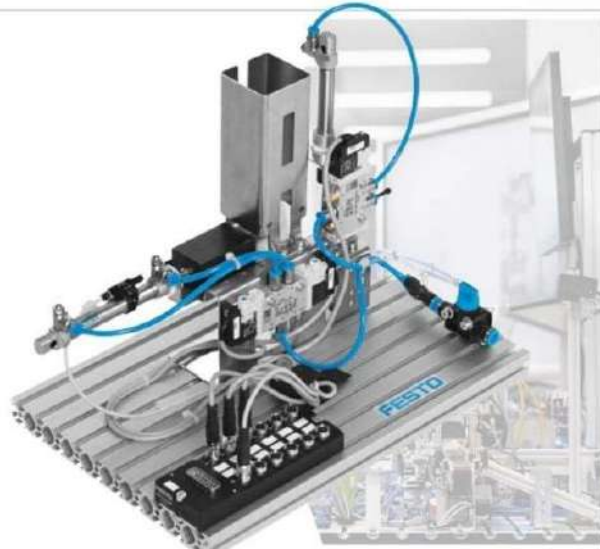
#### Detailed components and Information:

##### MecLab:

Relevant parts:

- ✓ MecLab Storage Station → 548704
  - ✓ Workpiece → 554301
  - ✓ Cable to wire to CPX-E-PN → 8033586
- More information of the equipment [here](#)

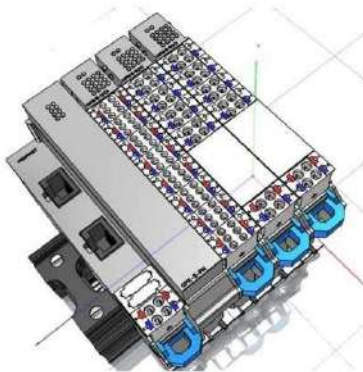
*In any automated production line, workpieces must be stored and fed into the production process in an orderly way. In MecLab® that is the job of the Stacking Magazine station.*



### Erasmus+ RE-MAIN

Material Provided By **FESTO**

#### Detailed components and Information:



##### CPX-E-PN:

- ✓ Profinet Slave for bus communication with a Profinet Master
  - ✓ 16 DI and 16 DO
- More information [here](#)

##### CPX-E-PN

4080497	CPX-E-PN	Módulo de bus
4080492	CPX-E-16DI	Digital Input Module
4080491	CPX-E-8DO	Digital Output Module
4080491	CPX-E-8DO	Digital Output Module



### Erasmus+ RE-MAIN

Material Provided By **FESTO**

#### Detailed components and Information:



##### IT- Cibersecurity:

- ✓ Pack SCE Scalance XC208
  - ✓ Pack SCE IE Scalance 615
- More information [here](#)



This Cybersecurity System is not assembled in an edutainer so it will be delivered in the original packaging and the commissioning and integration on the system is responsibility of the participant.



- **Estaciones (D:ML-S-VZ-M):** se incluye 1 unidad, una estación maestra que controla la comunicación en la red.
- **Piezas (D:MPS-PA-SATZ-GH):** se enumera 1 unidad, probablemente un componente específico o pieza de repuesto para el sistema.
- **Cable (D:MP4-ET-LG-ST-2,0M):** Se trata de un cable de conexión de 2,0 metros de longitud, posiblemente un cable Profibus (MP) con conectores específicos (ET, LG, ST) para establecer la comunicación entre dispositivos.
- **Módulos de bus (CPX-E-PN):** Se incluye 1 unidad, un módulo de comunicación de red Profibus.
- **Módulos de Entrada Digital (CPX-E-16DI):** Este módulo probablemente recibe señales digitales (encendido/apagado) de sensores u otros dispositivos y las transmite a la red.
- **Módulos de Salida Digital (CPX-E-8DO):** se listan 2 unidades, estos módulos controlan dispositivos externos enviando señales digitales de encendido/apagado.
- **Scalance Profibus XC208 Pack:** 1 unidad está en la lista. Se trata de un módulo de expansión de red o un paquete preconfigurado que contiene componentes de red Profibus.
- **Scalance SCALANCE 615 LAN Pack** 1 unidad está en la lista. Este otro módulo de expansión de red o un paquete separado que contiene componentes para conectar la red Profibus a una red Ethernet (LAN).

Basándose en la lista de equipos, esta configuración crea un sistema de automatización industrial que utiliza una red Profibus para la comunicación entre varios dispositivos para

**Control centralizado:** La estación D:ML-S-VZ-M actúa como controlador central, coordinando la comunicación y emitiendo órdenes a otros dispositivos de la red.

**Adquisición de datos y monitorización:** Los módulos de entrada digital (CPX-E-16DI) están conectados a sensores que monitorizan diversos aspectos de la maquinaria (por ejemplo, temperatura, presión, caudal). Convierten estas señales físicas en datos digitales y los transmiten a la estación central para su supervisión y análisis.

**Control de dispositivos:** Los módulos de salida digital (CPX-E-8DO) reciben señales de control de la estación central y activan o desactivan dispositivos externos como válvulas, motores o actuadores en función de las instrucciones recibidas. Esto permite el control remoto y la automatización de varios procesos dentro del entorno industrial.

**Comunicación de red:** El cable de red Profibus y potencialmente el módulo de bus CPX-E-PN facilitan la comunicación entre todos los dispositivos. El Scalance Profibus XC208 Pack es un módulo de expansión para ampliar el alcance de la red o un paquete preconfigurado que contiene los componentes de red Profibus necesarios.

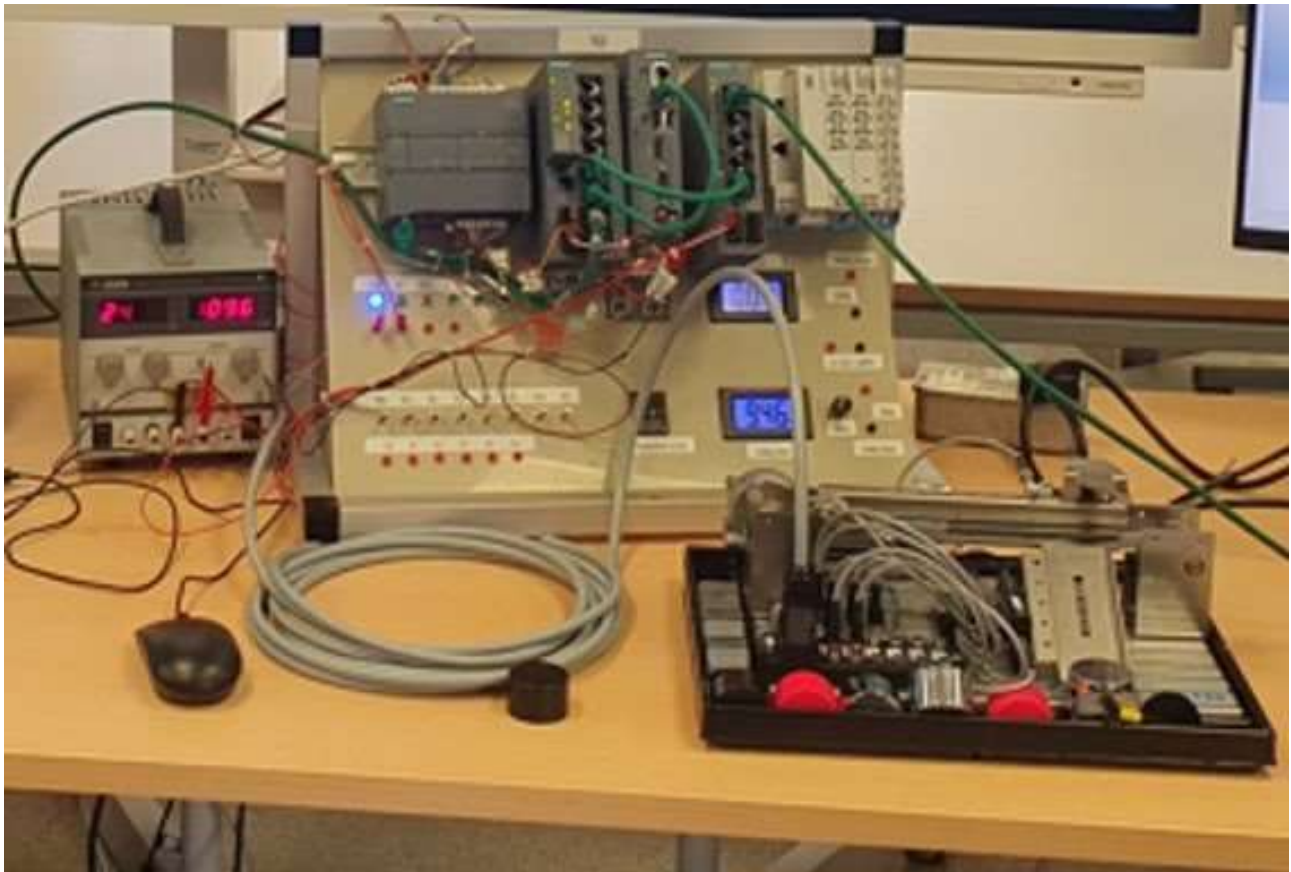
**Conectividad Ethernet potencial:** La presencia del Scalance SCALANCE 615 LAN Pack crea la conexión entre la red Profibus y una red Ethernet mayor. Esto permite la comunicación con otros sistemas de control, software de supervisión, o incluso el acceso remoto para fines de mantenimiento.

En esencia, estos equipos trabajan juntos para crear un sistema automatizado en el que los sensores proporcionan datos en tiempo real sobre el funcionamiento de la maquinaria, la estación central analiza estos datos y emite el control

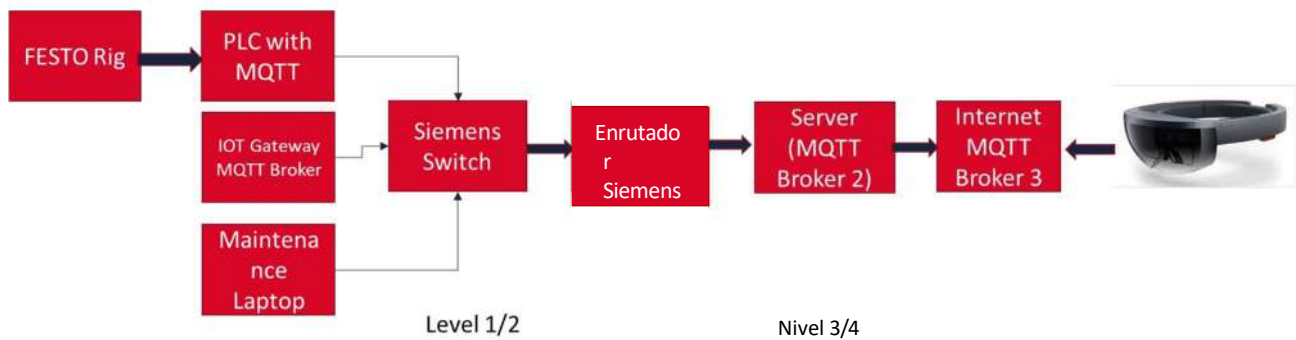


y los módulos de salida digital activan o desactivan los dispositivos en función de estos comandos. La posible conectividad Ethernet permite la integración con otros sistemas para ampliar el control, la supervisión y la gestión de datos.

*Descripción del equipo asociado al modelo RE-MAIN - MTU*



*Figura 1 RIG completo*



*Figura 2 Diagrama de bloques*

## PUNTO

PLC S7-1200



Siemens IOT2050 Siemens IOT Gateway Enrutador Siemens Scalance S615

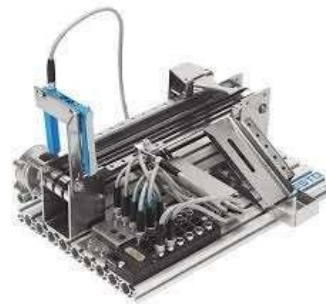


Figura 3 PLC S71200

Interruptor Siemens Scalance



XC-208FESTO MECLAB Estación de transporte



### Descripción del Equipamiento asociado al Modelo RE-MAIN - CRN LEGANES



Figura 4 Configuración CRN Leganés

La maqueta suministrada por FESTO para el proyecto REMAIN consta de lo siguiente:

1. Instalación electroneumática
2. E/S distribuidas ProfiNet (Festo)
3. Scalance S615 OT Router (Siemens) + Clavija de conexión
4. Interruptor OT Scalance XC208 (Siemens) + C-Plug

**Además, para completarlo, se ha añadido lo siguiente:**

5. Router OT Ewon Flexy (red HMS)
6. Módulo 4G (Red HMS)
7. Antena (Red HMS)
8. Router IT 4G (TP-Link)
9. Controlador programable Simatic S7 1215C DC/DC/D + SB AQ + fuente de alimentación 24VDC (Siemens).

**También se necesitan cables Ethernet de varias longitudes. Todo debe estar correctamente cableado y alimentado.**



**Software necesario:**

- 16ince Pni o PST v4.2 (ambos de Siemens)
- WireShark (Wireshark.org)
- Portal TIA (Siemens)

**Material didáctico utilizado para la formación en ciberseguridad industrial:**

- IT Security TP1333 (Festo), que incluye:
  - Fundamentos de redes y seguridad informática (Festo didactic 8107694)
  - Manual de trabajo de seguridad de redes y TI (Festo didactic 8107694)
  - Fichas de seguridad de redes e informática (Festo didactic 8107694)
  - Kit de herramientas Netlab de Festo (Festo)
  - NetLab Courseware Files V190801



## Descripción del Equipamiento asociado al Modelo RE-MAIN - FH CAMPUS 02

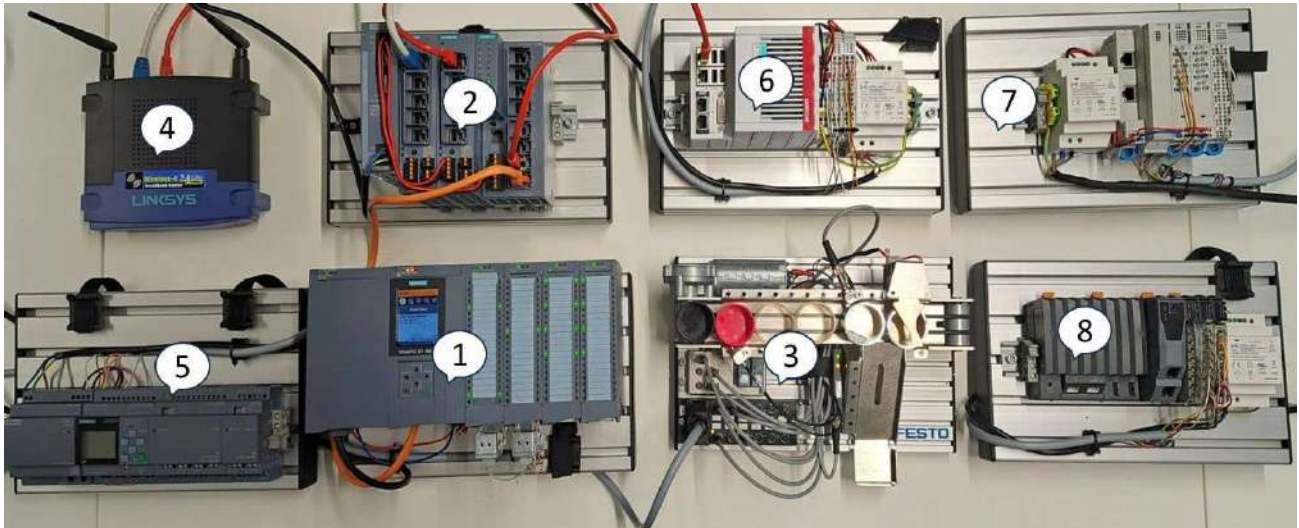


Figura 5: Configuración operativa con PLC Siemens Simatic S7 y PLC adicionales

El módulo de configuración del proyecto incluye el PLC Simatic S7, un módulo de actualización, la estación transportadora de Festo y un router para establecer la conexión a Internet, como se muestra en la Figura 5, con los puntos 1, 2, 3 y 4 resaltados. Los módulos adicionales incluyen PLC configurados con fines educativos y de validación de los requisitos del proyecto. Las descripciones de los módulos de la Figura 5 son las siguientes:

1. PLC Simatic S7 1500 (con 32 entradas digitales, 32 salidas digitales, 8 entradas analógicas y 4 salidas analógicas)
2. Fuente de alimentación Siemens SITOP PSU6200, conmutador de 2 capas Scalance XC208 y dos routers LAN Scalance S615.
3. Estación de transporte de Festo
4. Router WLAN
5. Logo Siemens Configuración PLC
6. PLC CX5130 de Beckhoff
7. Festo CPX E PN Profinet Slave (16 entradas digitales y 16 salidas digitales)
8. Configuración del PLC X20CP1382 de B&R

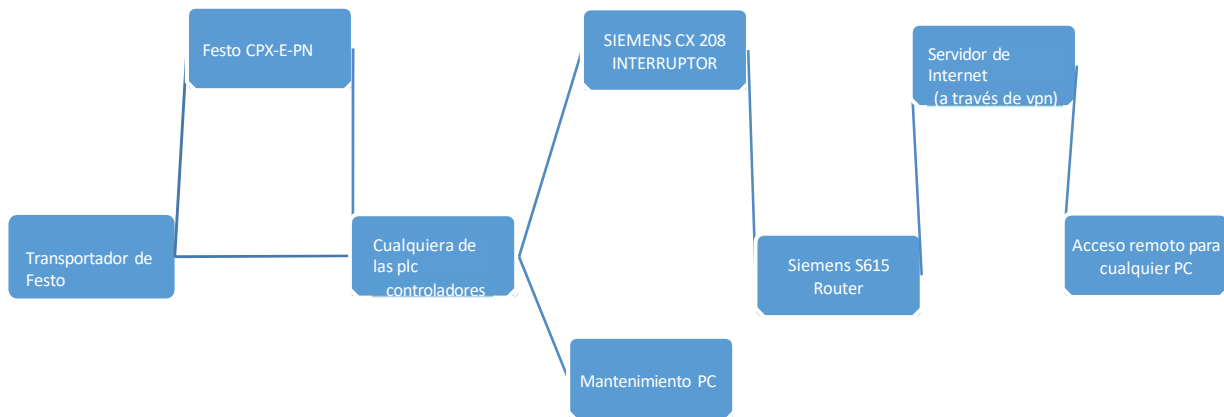


Figura 6: Diagrama de bloques de la instalación



Figura 9: Siemens SCALANCE XC208 Conmutador de 2 capas



Figura 8: Siemens SCALANCE S615 LAN Router (dos routers)



Figura 7: Siemens SITOP PSU6200



Figura 10: PLC SIMATIC S7-1500 (Incluye módulos 32DI, 32DQ y 8AI, 4DQ)



Figura 11: Logo Siemens Alimentación 230/24V 4A



Figura 12: Logotipo Siemens SPS 12/24V



Figura 123:  
 ¡Siemens LOGO! Módulo de  
 ampliación DM16 24



Figura 114:  
 CPX-E-PN de  
 Festo



Figura 105:  
 Festo CPX-E-8DO (dos de ellos)



Figura 13::  
 Festo CPX-E-16DI



Figura 157:  
 Beckhoff CX5130

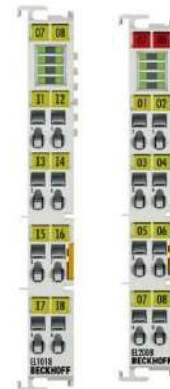


Figura 148:  
 Módulo Beckhoff ES1018 DI y ES2008 DO



Figura 16:  
 B&R X20CP1382



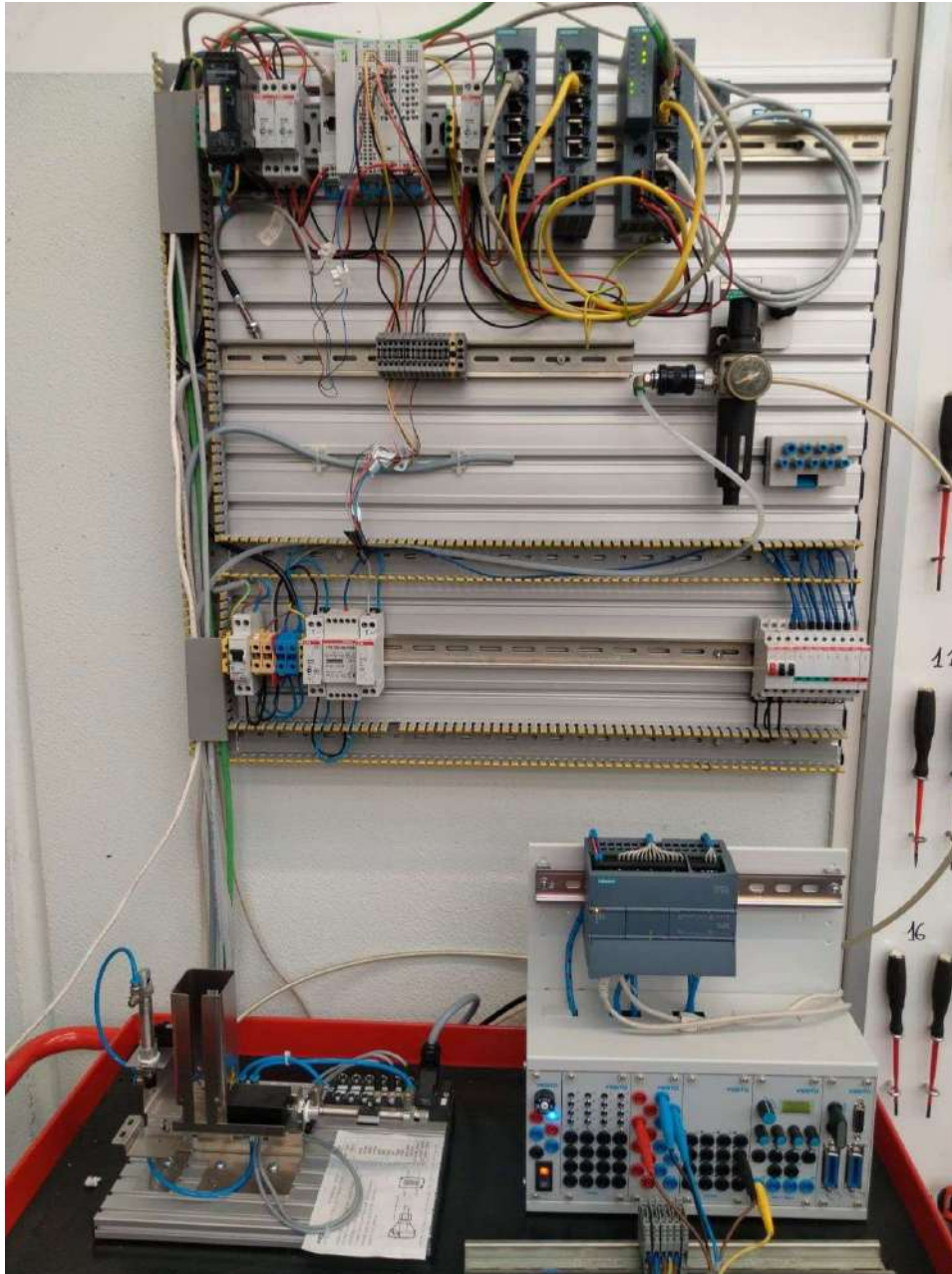
Figura20: B&R  
 X20CP1382



Figura 17:  
 B&R X20CP1382



*Descripción de los Equipos asociados al Modelo RE-MAIN - ENAIP VENETO*



*Figura 22: Prototipo ENAIP VENETO CITTADILLA*



## *Módulos*

### 1 - Mantenimiento correctivo a distancia

Este módulo se centra en dotar a los estudiantes de los conocimientos y habilidades necesarios para diagnosticar y solucionar problemas de equipos de forma remota utilizando sistemas de mantenimiento específicos.

**Objetivos:** Dotar a los estudiantes de la capacidad de diagnosticar y solucionar problemas de equipos de forma remota utilizando sistemas de mantenimiento dedicados.

**Contenido:**

- o Principios rectores del telemantenimiento
- o Adquisición planificada de competencias para tareas de telemantenimiento
- o Diferentes tecnologías y herramientas de telemantenimiento
- o Técnicas de diagnóstico de averías para distintos tipos de equipos
- o Procedimientos y mejores prácticas de resolución de problemas a distancia
- o Consideraciones de seguridad para las conexiones de mantenimiento remoto

**Uso del entrenador:**

- o Aproveche este módulo para formar a los alumnos en el diagnóstico sistemático de problemas de equipos mediante acceso remoto.
- o Utilice la información sobre la adquisición de competencias prevista para adaptar el curso a los niveles de competencia existentes de los alumnos.
- o Incorpore ejercicios prácticos con diversas herramientas de telemantenimiento para un aprendizaje práctico.

**Objetivos de aprendizaje:**

- Comprender y configurar los parámetros de funcionamiento del sistema y los umbrales de alarma.
- Configure la mensajería automática de alarmas/fallos de funcionamiento en caso de desviaciones de los parámetros.
- Establezca conexiones remotas seguras con los sistemas de automatización.
- Analizar el historial de datos de la máquina y modificar los parámetros para un funcionamiento continuado.
- Desarrollar procedimientos de resolución de problemas y proporcionar asistencia remota a los técnicos.

**Resultados del aprendizaje:**

- Los estudiantes serán capaces de Configurar y solucionar problemas de sistemas de adquisición de datos utilizando protocolos como TIA PORTAL.
- Los estudiantes serán capaces de Asegurar la infraestructura de recopilación de datos a distancia.
- Los estudiantes serán capaces de establecer un sistema completo de adquisición remota de datos (desde la fábrica hasta la nube).

Enseñanza presencial		Sesiones lectivas 20 horas
Método de enseñanza:	Contactos conferencia, laboratorio presencial y demostración	
Métodos sociales:	Trabajo en equipo	
<b>Tareas</b>		<b>5 horas</b>
Método de enseñanza:	Ejercicios individuales y corrección en sesión plenaria, ejercicios en grupo en el laboratorio	
Métodos sociales:	Trabajo en equipo	
<b>Aprendizaje autodirigido</b>		<b>5 horas</b>
Métodos de aprendizaje recomendados:	Lecturas y vídeos recomendados	
<b>Total</b>	<b>10 sesiones lectivas</b>	<b>30 horas</b>

**Recursos didácticos recomendados:**

<https://www.automation.siemens.com/sce-static/learning-training-documents/tia-portal/summary-sce-training-curriculum-s7-1500-es.pdf>

RE-MAIn EBOOK <https://remainproject.eu/ebook/>



## 2 - Control remoto y adquisición de datos

Este módulo trata de las prácticas de recogida de datos en las fábricas y de cómo establecer sistemas de recogida de datos a distancia.

**Objetivos:** Proporcionar a los alumnos los conocimientos y habilidades necesarios para establecer y gestionar sistemas remotos de adquisición de datos desde fábricas e instalaciones industriales.

### **Contenido:**

- o Introducción a la Industria 4.0 y su impacto en la recopilación de datos
- o Diseñar e implantar infraestructuras de recopilación de datos
- o Diversas técnicas de adquisición de datos y sensores
- o Métodos de seguimiento y análisis de datos en tiempo real
- o Medidas de seguridad e integridad de los datos a distancia

### **Uso del entrenador:**

- o Utilizar los resultados de aprendizaje para diseñar lecciones que enseñen a los estudiantes los principios de la Industria 4.0 y su relación con la adquisición de datos.
- o Estructurar sesiones de laboratorio y tareas centradas en el diseño de sistemas de recogida de datos y el uso de herramientas de adquisición de datos.

### **Objetivos de aprendizaje:**

- Explicar el concepto de Industria 4.0/5.0 y su aplicación práctica en entornos de fábrica.
- Comprender la infraestructura común de recopilación de datos utilizada en las fábricas.
- Configurar y depurar sistemas internos de recopilación de datos basados en protocolos como OPC-UA y MQTT.
- Configure y depure la infraestructura externa de recopilación de datos mediante protocolos como MQTT y respete las mejores prácticas de seguridad de datos.
- Diseñe y configure un sistema integral de recopilación de datos desde la planta de producción hasta la nube para la recopilación, el enrutamiento y el análisis de datos.

### Resultados del aprendizaje:

- Los estudiantes serán capaces de Explicar el concepto de Industria 4.0 / 5.0 y cómo se relaciona en la práctica con el entorno de la fábrica.
- Los estudiantes serán capaces de Explicar las arquitecturas de datos internos comunes para la automatización de fábricas y distinguir las diferentes capas del entorno de automatización de fábricas.
- Los estudiantes serán capaces de Configurar y depurar sistemas internos de recogida de datos basados en OPC- UA, MQTT y demostrar competencia básica en redes.
- Los alumnos serán capaces de configurar y depurar infraestructuras externas de recopilación de datos, basadas en sistemas de comunicación de corredores (como MQTT), y aplicar la seguridad de los datos, respetando las buenas convenciones del espacio de nombres.
- Los alumnos serán capaces de Establecer una infraestructura de datos remota partiendo del sistema de comunicaciones interno de la fábrica hasta llegar a una plataforma en la nube, recopilando datos reales, enrutándolos y gestionándolos a nivel de nube.

<b>Enseñanza presencial</b>		<b>6 sesiones lectivas</b>	<b>12 horas</b>
Método de enseñanza:	Conferencias / laboratorios y demostraciones		
Métodos sociales:	Trabajo en equipo		
<b>Asignaciones de trabajo</b>			<b>12 horas</b>
Método de enseñanza:	Revistas / proyectos		
Métodos sociales:	Trabajo en equipo		
<b>Aprendizaje autodirigido</b>			<b>16 horas</b>
Métodos de aprendizaje recomendados:	Lecturas y vídeos recomendados		
<b>Total</b>	<b>2 CVW</b>	<b>6 sesiones lectivas</b>	<b>40,00 horas</b>

### Recursos didácticos recomendados:

RE-MAIn EBOOK <https://remainproject.eu/ebook/>





### 3 - Actualización remota de programas y funcionalidades (RE-MAIN\_RUPF)

Este módulo opcional se centra en la actualización de programas y funcionalidades en máquinas remotas.

**Objetivos:** Formar a los alumnos en los procedimientos adecuados y las mejores prácticas para actualizar a distancia programas y funcionalidades en la maquinaria.

**Contenido:**

- o Principios rectores de las actualizaciones a distancia de programas y funcionalidades
- o Adquisición de competencias prevista para las tareas RE-MAIN\_RUPF
- o Diferentes mecanismos de actualización a distancia para distintos tipos de equipos
- o Procedimientos de prueba y verificación tras las actualizaciones a distancia
- o Consideraciones de seguridad y control de versiones durante las actualizaciones

**Uso del entrenador:**

- o Impartir sesiones de formación práctica sobre el uso de mecanismos de actualización específicos para distintos tipos de máquinas.
- o Incorpore estudios de casos o simulaciones para proporcionar a los estudiantes experiencia práctica en la gestión eficaz de actualizaciones remotas.

**Objetivos de aprendizaje:**

- Explicar la importancia de las actualizaciones remotas seguras y eficaces para la maquinaria industrial.
- Identificar los diferentes mecanismos utilizados para la actualización remota de programas y funcionalidades.
- Describir varios tipos de actualizaciones realizadas en máquinas remotas.
- Aplique las mejores prácticas para realizar actualizaciones remotas seguras y fiables.

**Resultados del aprendizaje:**

- Los alumnos podrán comparar y contrastar diferentes mecanismos de actualización a distancia.
- Los alumnos serán capaces de distinguir entre los distintos tipos de actualizaciones para máquinas remotas.
- Los alumnos serán capaces de aplicar procedimientos de actualización remota seguros y eficaces.
- Los estudiantes serán capaces de solucionar los problemas más comunes que surgen durante las actualizaciones remotas.



<b>Enseñanza presencial</b>		<b>8 sesiones lectivas</b>	<b>6 horas</b>
Método de enseñanza:	Conferencia		
Métodos sociales:	Presentación oral, debates, trabajo individual y en grupo		
<b>Asignaciones de trabajo</b>			<b>10.00 horas</b>
Método de enseñanza:	Ejemplos y códigos de programación y ejercicios, experimentos prácticos		
Métodos sociales:	Trabajo individual / en grupo		
<b>Aprendizaje autodirigido</b>			<b>14.00 horas</b>
Métodos de aprendizaje recomendados:	Repetición autónoma, búsqueda en Internet, lectura de manuales		
<b>Total</b>	<b>1,00 hpw (horas por semana)</b>	<b>8 sesiones lectivas</b>	<b>30 horas</b>

**Recursos didácticos recomendados:**

RE-MAIn EBOOK <https://remainproject.eu/ebook/>



#### 4 - Ciberseguridad industrial

Este módulo cubre los principios y prácticas de ciberseguridad relevantes para los sistemas de control industrial. **Objetivos:** Proporcionar a los estudiantes una sólida comprensión de las amenazas a la ciberseguridad y cómo proteger los sistemas de control industrial utilizados en el mantenimiento remoto y la adquisición de datos.

##### **Contenido:**

- o Tipos de ciberamenazas dirigidas a los sistemas de control industrial
- o Protocolos de comunicación seguros para conexiones remotas
- o Técnicas de refuerzo de redes industriales
- o Gestión de redes privadas virtuales (VPN) para un acceso remoto seguro
- o Mejores prácticas de respuesta a incidentes de ciberseguridad industrial

##### **Uso del entrenador:**

- o Utilizar los esquemas del contenido del curso para impartir conferencias sobre diversas ciberamenazas y estrategias de mitigación.
- o Integrar tareas o proyectos en los que los alumnos diseñen protocolos de comunicación seguros o practiquen técnicas de refuerzo de redes.

##### **Objetivos de aprendizaje**

- Ciberamenazas: Comprender las amenazas específicas dirigidas a los sistemas de control industrial (ICS) en comparación con las amenazas informáticas tradicionales. Esto podría implicar la exploración de diferentes vectores de ataque, tipos de malware y consecuencias potenciales de los ciberataques a la infraestructura industrial.
- Protocolos de comunicación segura: Aprendizaje de protocolos seguros como PPTP, L2TP, SSL/TLS, SSH e IPSec utilizados para salvaguardar la confidencialidad e integridad de los datos durante la comunicación a través de redes IP.
- Técnicas de endurecimiento de la red: Creación de defensas de red sólidas para minimizar las vulnerabilidades. Esto podría implicar comprender las topologías de red, identificar los dispositivos de red (enrutadores, conmutadores, cortafuegos) y conocer sus opciones de configuración con fines de seguridad.
- Segmentación de redes: Dominio de técnicas como la subred, las VLAN y el uso de conmutadores y enrutadores de red para segmentar las redes de trabajo y crear barreras de seguridad adicionales.

- Gestión de redes privadas virtuales (VPN): Aprender a instalar y configurar servidores OpenVPN en PC Linux y routers VPN (por ejemplo, EWON Flexy) y configurar clientes OpenVPN para un acceso remoto seguro.

#### Resultados del aprendizaje:

- Los alumnos serán capaces de diferenciar entre amenazas informáticas y OT, definir las ciberamenazas en el contexto de los ICS e identificar los principales riesgos y vulnerabilidades asociados a estos sistemas.
- Los alumnos se familiarizarán con las características clave de diversos protocolos de comunicación segura utilizados para proteger los datos durante las conexiones remotas.
- Los alumnos adquirirán conocimientos básicos sobre topologías de red, dispositivos de red y sus opciones de configuración relevantes para el refuerzo de redes.
- Los estudiantes serán capaces de explicar el concepto de segmentación de red y adquirir habilidades prácticas en la aplicación de técnicas como la subred y VLAN utilizando conmutadores de red y routers.
- Los estudiantes adquirirán habilidades prácticas en la instalación y configuración de servidores OpenVPN en PC Linux y enrutadores VPN específicos, así como en la configuración de clientes OpenVPN para un acceso remoto seguro.

<b>Enseñanza presencial</b>		<b>6 sesiones lectivas</b>	<b>12.00 horas</b>
Método de enseñanza:	Conferencias / laboratorios y demostraciones.		
Métodos sociales:	Trabajo en equipo.		
<b>Asignaciones de trabajo</b>			<b>12.00 horas</b>
Método de enseñanza:	Revistas / proyectos		
Métodos sociales:	Trabajo en equipo.		
<b>Aprendizaje autodirigido</b>			<b>6 horas</b>
Métodos de aprendizaje recomendados:	Lecturas y vídeos recomendados		
<b>Total</b>	<b>10hpw</b>	<b>6 sesiones lectivas</b>	<b>30 horas</b>

#### Recursos didácticos recomendados:

RE-MAIn EBOOK <https://remainproject.eu/ebook/>



**Información adicional:**

El documento principal incluye detalles sobre los métodos de evaluación y los recursos de aprendizaje recomendados para cada unidad del curso. Los formadores pueden utilizar esta información para elaborar evaluaciones eficaces y orientar a los alumnos hacia materiales complementarios que mejoren su experiencia de aprendizaje.

Mediante la incorporación de estos módulos y la utilización eficaz de la información proporcionada, los formadores pueden impartir un programa completo de Telemantenimiento y Adquisición de Datos que dote a los estudiantes de los conocimientos necesarios para sobresalir en este campo en constante evolución.



## *Evaluación*

### **Métodos generales de evaluación:**

El documento podría sugerir algunos métodos generales de evaluación aplicables a todos los módulos. Éstos podrían incluir:

**Exámenes escritos:** Ponen a prueba los conocimientos teóricos de los estudiantes y su comprensión de los conceptos clave.

**Tareas de laboratorio:** Evaluación de las habilidades prácticas adquiridas a través de actividades prácticas en laboratorios.

**Proyectos:** Evaluar la capacidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos y habilidades para resolver problemas complejos o completar tareas prácticas.

**Estudio de casos:** Analizar el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas de los alumnos en el contexto de situaciones reales.

### **Evaluaciones específicas del módulo (posibles escenarios):**

Aunque el documento no prescriba evaluaciones específicas, podemos considerar posibles métodos adecuados para cada módulo en función de los resultados del aprendizaje:

#### **Mantenimiento correctivo a distancia:**

Exámenes escritos para evaluar la comprensión de las técnicas de resolución de problemas y los procedimientos de mantenimiento a distancia.

Tareas de laboratorio que simulan escenarios de mantenimiento remoto para que los estudiantes diagnostiquen y resuelvan problemas de los equipos.

#### **Monitorización remota y adquisición de datos:**

Exámenes escritos para evaluar el conocimiento de los principios de la Industria 4.0, las técnicas de adquisición de datos y las medidas de seguridad.



Proyectos en los que los estudiantes diseñan e implementan un sistema de adquisición de datos para un entorno industrial simulado.

**Actualización remota de programas y funcionalidades (RE-MAIN\_RUPF):**

Exámenes escritos centrados en diferentes mecanismos de actualización, mejores prácticas y consideraciones de seguridad.

Simulaciones de laboratorio en las que los alumnos practican la actualización de programas y funcionalidades en máquinas remotas utilizando herramientas de actualización específicas.

**Ciberseguridad industrial:**

Exámenes escritos para evaluar los conocimientos sobre ciberamenazas, protocolos de comunicación seguros, técnicas de refuerzo de redes y gestión de VPN.

Tareas de laboratorio en las que los estudiantes configuran protocolos de comunicación seguros, implementan técnicas de segmentación de red o configuran conexiones VPN.

*Plantilla de comentarios*

Al solicitar activamente la opinión de los profesores y los socios del proyecto, se obtienen valiosos datos sobre:

**Necesidades del alumno:** La plantilla ayuda a identificar las áreas en las que el contenido de la formación podría no estar satisfaciendo las necesidades o expectativas de los alumnos. Esto permite realizar ajustes para colmar las lagunas de conocimientos y garantizar que el contenido sea claro y accesible.

**Compromiso y eficacia:** Los comentarios de los profesores arrojan luz sobre el compromiso de los alumnos durante las sesiones de formación. Esto ayuda a determinar si el material se presenta de forma que fomente el aprendizaje activo y facilite la retención de conocimientos.

**Mejora continua:** La retroalimentación permite mejorar continuamente el material de formación. Al identificar los puntos fuertes y débiles, el proyecto puede perfeccionar el contenido, añadir nuevos recursos o ajustar los métodos de enseñanza para optimizar los resultados del aprendizaje.



**Propósito:**

Esta plantilla de retroalimentación está diseñada para recoger valiosas opiniones de los profesores y socios del proyecto que participaron en la entrega del material de formación del proyecto RE-MAIN.

Los comentarios recogidos se utilizan para perfeccionar y mejorar el contenido de la formación en futuras iteraciones.

Al conocer los puntos fuertes y débiles y las áreas de mejora identificadas por los profesores, el proyecto puede garantizar que el material de formación sea eficaz, atractivo y responda a las necesidades de los alumnos.

**Lista de participantes**

Nombre	Apellido	Papel	Organización

**Equipos Convocatoria en línea      Fecha**

Las respuestas a las siguientes preguntas proporcionan datos útiles y ayudan a los socios del proyecto a mejorar la formación.

**Valoración general del contenido de la formación**

**Información general sobre los objetivos de formación**

**¿Hasta qué punto estaban comprometidos los alumnos?**



**Puntos fuertes y débiles (perspectiva del formador)**

S:  
W:

**¿Cree que los estudiantes tuvieron problemas con el contenido del curso?**

**¿Qué fue lo que más apreciaron?**

**Propuestas de mejora**

**Explicación de las preguntas para los profesores:**

- Valoración general del contenido de la formación: Proporciona una amplia perspectiva del profesor sobre la calidad y eficacia generales del material de formación.
- Valoración general de los objetivos de formación: Evalúa en qué medida el contenido de la formación se ajusta a los objetivos de aprendizaje establecidos en el programa.
- ¿Cuál fue el grado de compromiso de los alumnos? Evalúa el nivel de participación e interés de los alumnos a lo largo de las sesiones de formación.
- Puntos fuertes y débiles (perspectiva del formador): Ofrece un análisis detallado del material de formación desde el punto de vista del profesor. Los puntos fuertes pueden ser la claridad de las explicaciones, los ejercicios prácticos o las actividades atractivas. Los puntos débiles pueden ser lagunas en el contenido, secciones confusas o falta de recursos para temas específicos.
- ¿Cree que los alumnos tuvieron problemas con el contenido del curso? Esta opción permite determinar si hubo áreas específicas del material de formación que a los estudiantes les resultaron difíciles de comprender.

- ¿Qué fue lo que más apreciaron? Esto ayuda a comprender qué aspectos del material de formación resonaron más en los alumnos y fueron valiosos para su aprendizaje.
- Propuestas de mejora: Recoge sugerencias concretas del profesor sobre cómo mejorar el material de formación para su uso futuro. Puede tratarse de revisar secciones concretas, añadir recursos adicionales o modificar los métodos de enseñanza.

### **Ventajas de utilizar esta plantilla de comentarios:**

**Material de formación mejorado:** Al incorporar los comentarios de los profesores, el proyecto puede garantizar que el contenido de la formación esté actualizado, responda a las necesidades de los alumnos y proporcione una experiencia de aprendizaje más eficaz.

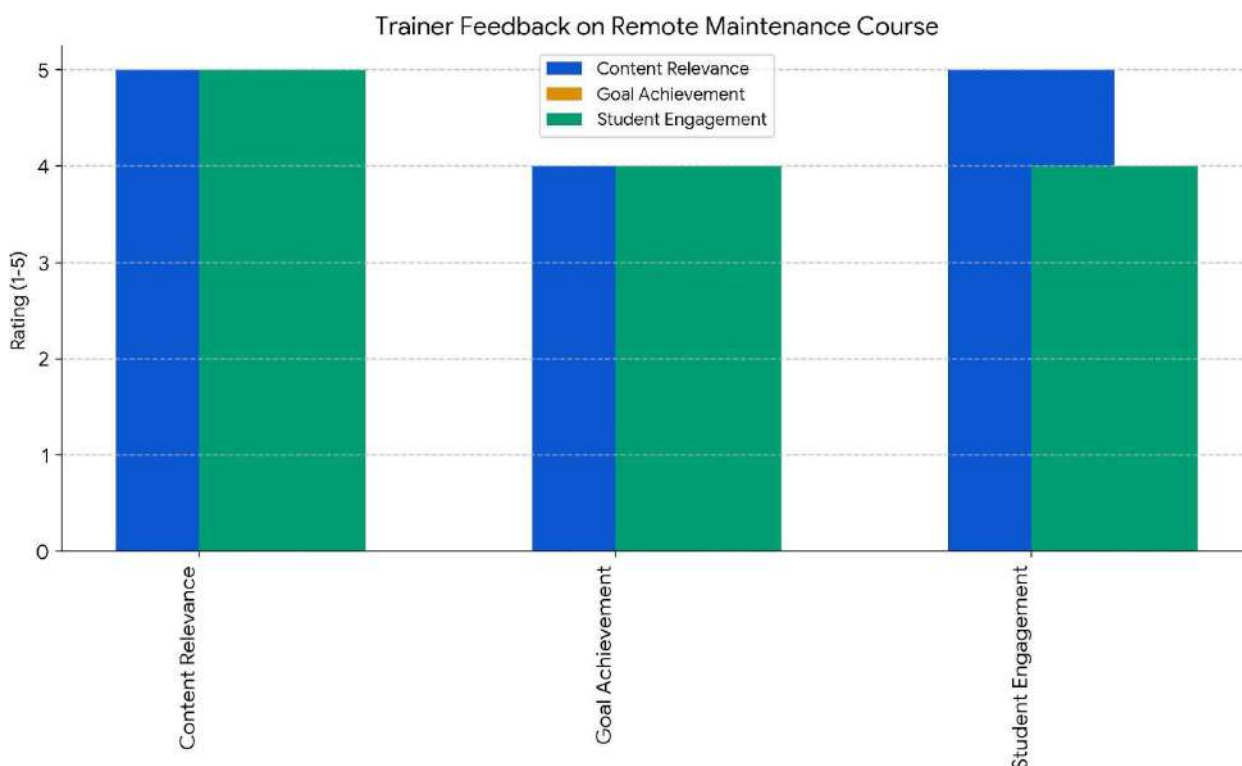
**Mejores resultados del aprendizaje:** Comprender lo que los estudiantes encuentran valioso en la formación permite una mejor alineación con sus objetivos de aprendizaje y, en última instancia, conduce a mejores resultados de aprendizaje.

**Colaboración con los socios del proyecto:** La plantilla de retroalimentación fomenta la colaboración entre los profesores y los socios del proyecto, aprovechando su experiencia combinada para perfeccionar el material de formación.

En general, esta plantilla de comentarios es una herramienta valiosa para que el proyecto RE-MAIN mejore continuamente la calidad y la eficacia de su material de formación, garantizando que siga siendo pertinente e impactante para los alumnos y las futuras sesiones de formación.

### **Síntesis de los comentarios de los formadores**

La formación fue bien recibida por los participantes, que consideraron que el contenido era pertinente para las futuras necesidades del sector. Aunque los participantes consideraron que el curso era interesante, para lograr la plena autonomía en la construcción de servidores web se requiere más tiempo de formación. No se señalaron dificultades significativas, ya que los participantes tenían conocimientos previos de programación de PLC. El componente práctico, en particular la conexión remota con Madrid (entre ENAIP VENETO y CRN Leganés), fue muy apreciado. En general, la formación generó interés y proporcionó una valiosa experiencia. Sin embargo, para cumplir plenamente los objetivos de aprendizaje, es necesario un aumento significativo de las horas de formación.



Los comentarios recibidos hacen hincapié en la aplicación práctica de los contenidos del curso. Aunque los conceptos básicos fueron bien recibidos, existe una necesidad constante de una formación más profunda, sobre todo en áreas como el desarrollo de servidores web y la automatización avanzada de redes.

#### Principales resultados

**Enfoque práctico:** Todos los formadores hicieron hincapié en la importancia de la aplicación práctica por encima de la teoría.

**Lagunas de conocimiento:** Los participantes con distintos niveles de conocimientos informáticos y de automatización experimentaron retos diferentes.

**Compromiso:** Los elementos prácticos, como las conexiones remotas y el desarrollo de servidores web, aumentaron significativamente el compromiso de los estudiantes.

**Limitaciones de recursos:** Los elevados costes asociados a los materiales y el acceso limitado a los recursos de apoyo se señalaron como retos.



## PARTE B Orientaciones técnicas para estudiantes/aprendices

El programa de Mantenimiento Remoto y Adquisición de Datos está diseñado para un grupo diverso de estudiantes que buscan desarrollar habilidades prácticas para un campo próspero. Al completar con éxito el programa, los individuos pueden obtener una ventaja competitiva y desbloquear interesantes oportunidades de carrera en diversos entornos industriales.

### *Resultados del aprendizaje y cualificaciones del MEC*

Este ambicioso objetivo se garantizará mediante un conjunto específico de resultados de aprendizaje, organizados en 4 módulos de formación.

Los resultados del aprendizaje son fundamentales en la definición del curso de formación, ya que expresan los conocimientos y habilidades mensurables que los estudiantes/aprendices obtendrán al asistir al curso.

Los socios han desarrollado sus módulos de formación a partir de los Resultados definidos, teniendo en cuenta las necesidades reales del grupo destinatario. Así, han podido desarrollar módulos de formación estructurados que pueden considerarse interconectados. De hecho, cada Módulo cubrirá un tema específico, y está estructurado de acuerdo con los Resultados de Aprendizaje definidos y compartidos con los otros socios, tal y como se presenta claramente en la sección "MÓDULO" de esta Directriz.

Gracias a ello, no habrá repetición de contenidos a lo largo de los Módulos, ya que cada uno de ellos tratará de un tema específico y de un conjunto dedicado de conocimientos y competencias a desarrollar.

Con referencia al Marco Europeo de Cualificaciones (MEC)<sup>2</sup> los 4 Módulos propuestos pertenecen a un nivel específico, para una mejor identificación del usuario objetivo más adecuado y para ayudar a los estudiantes/aprendices a orientarse a lo largo de los contenidos.

Más concretamente, 2 son los niveles del MEC identificados por el curso Remain, a saber MEC 3: módulos 1 y 4

---

<sup>2</sup> Para más información, visite: <https://europass.europa.eu/en/europass-digital-tools/european-qualifications-framework>

#### MEC 4: módulos 2 y 3

Entrando un poco en profundidad, cada uno de los niveles del MEC define un nivel específico de conocimientos, competencias y responsabilidades que deben alcanzarse al asistir al curso. El cuadro que figura a continuación resume las principales características de los niveles del MEC identificados en nuestros cursos de formación.

MEC NIVEL	CONOCIMIENTO	HABILIDADES	RESPONSABILIDAD
3	Conocimiento de hechos, principios, procesos y conceptos generales, en un campo de trabajo o estudio.	Conjunto de capacidades cognitivas y prácticas necesarias para realizar tareas y resolver problemas seleccionando y aplicando métodos y herramientas básicos, materiales e información	Asumir la responsabilidad de la realización de tareas en el trabajo o el estudio; adaptar el propio comportamiento a las circunstancias en la resolución de problemas.
4	Conocimientos fácticos y teóricos en contextos amplios dentro de un campo de trabajo o estudio.	Una serie de habilidades cognitivas y prácticas necesarias para generar soluciones a problemas específicos en un campo de trabajo o estudio.	Ejercer la autogestión dentro de las directrices de contextos de trabajo o estudio que suelen ser predecibles, pero están sujetos a cambios; supervisar el trabajo rutinario de otros, asumiendo cierta responsabilidad en la evaluación y mejora del trabajo o actividades de estudio

Cuadro 1: detalles de los MEC 3 y 4 - <https://europass.europa.eu/en/description-eight-efq-levels>

#### METODOLOGÍA DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Para definir los objetivos y resultados del aprendizaje, todos los socios trabajaron en una **matriz**, que fue fundamental para redactar unas directrices eficaces para el desarrollo del curso.

La matriz separa las metas generales (resultados del aprendizaje) de las destrezas específicas que aprenderán los estudiantes (objetivos del aprendizaje). Esto proporciona una clara distinción entre:

- **Lo que los estudiantes deben ser capaces de lograr al final de cada módulo (resultados del aprendizaje).** (Por ejemplo, los estudiantes serán capaces de establecer un sistema completo de adquisición remota de datos (de la fábrica a la nube)).
- **Las habilidades específicas que los estudiantes desarrollarán para lograr esos resultados (Objetivos de aprendizaje).** (por ejemplo, Configurar y depurar sistemas internos de recogida de datos basados en protocolos como TIA PORTAL).

Esta estructura crea una hoja de ruta para el contenido del curso, garantizando que se cubren todos los pasos necesarios para que los estudiantes alcancen los resultados de aprendizaje más amplios.

#### **Instrucción eficaz:**

- **Habilidades mensurables:** Los objetivos de aprendizaje están orientados a la acción y son mensurables. Esto le permite diseñar evaluaciones que midan con precisión el progreso de los estudiantes. (p. ej., Los alumnos serán capaces de demostrar la configuración de notificaciones automáticas para eventos críticos).
- **Guía para el desarrollo de contenidos:** Los objetivos de aprendizaje se convierten en un anteproyecto para crear materiales del curso como clases, laboratorios y actividades. Puede asegurarse de que cada elemento contribuya directamente a alcanzar un objetivo específico. (Por ejemplo, una actividad de laboratorio podría centrarse en la configuración de un servidor OPC UA en un PLC para transmitir datos a un sistema de supervisión).
- **Mejora del aprendizaje:** Los estudiantes pueden orientar su estudio y centrarse en las competencias clave que necesitan aprender al tener unas expectativas claras definidas.

**Mejora del curso:** La matriz sirve de base para futuras iteraciones del curso. Podemos identificar fácilmente áreas de mejora o ajustar los objetivos en función de los comentarios de los estudiantes.

En la tabla siguiente se presenta un ejemplo de la plantilla utilizada para la MATRIZ: para cada módulo, los socios identificaron las unidades de aprendizaje, los resultados y objetivos del aprendizaje y la duración de cada unidad/módulo.

N	CONTENT AREA	Unit	Learning Outcomes (Students are able to ...)	Learning Objectives/Goals (What the instructor, program, or institution aims to)	Length (hours)	Responsible partner
1	CORRECTIVE REMOTE MAINTAVANCE	Unit 1				
		Unit 2				
		Unit 3				
		Unit 4				
		Unit 5				
2	REMOTE MONITORING AND DATA ACQUISITION					
3	REMOTE UPDATE OF PROGRAMS AND FUNCTIONALITIES (RE-MAIN_RUPF)					
4	INDUSTRIAL CYBERSECURITY					

#### Objetivos del programa:

Este programa dota a las personas de los conocimientos y habilidades necesarios para realizar tareas de mantenimiento remoto y adquisición de datos en entornos industriales. Está dirigido a una amplia gama de estudiantes, incluyendo:

**Técnicos principiantes:** Aquellos con una formación técnica que buscan entrar en el campo del mantenimiento remoto y la adquisición de datos.

**Perfeccionamiento de los técnicos existentes:** Técnicos con experiencia que desean ampliar sus conocimientos y mantenerse al día de los avances en mantenimiento remoto y tecnologías de adquisición de datos.

**Profesionales de otras disciplinas:** Personas procedentes de campos como la ingeniería de procesos, el control de calidad o las operaciones que desean aprender mantenimiento remoto y adquisición de datos para ampliar sus oportunidades profesionales.

#### Características del público destinatario:

**Formación académica:** Se requiere el título de bachillerato o equivalente. Se valorarán los estudios previos en electrónica, automatización o redes informáticas.



**Conocimientos técnicos:** Preferiblemente, conocimientos básicos de sistemas eléctricos, hardware informático y fundamentos de redes. Se valorará la familiaridad con las técnicas de resolución de problemas y el uso de software básico.

**Experiencia en el sector:** Los técnicos principiantes no necesitan experiencia previa en el sector. Los técnicos de nivel superior pueden tener cierta experiencia en campos relacionados como el mantenimiento, la fabricación o la automatización.

**Beneficios del programa:**

Adquiera las habilidades más demandadas en un campo en crecimiento: El mantenimiento a distancia y la adquisición de datos son cada vez más cruciales para la eficacia de las operaciones industriales, por lo que estas competencias son muy solicitadas por los empresarios.

Oportunidades de promoción profesional: La finalización de este programa puede abrir las puertas a nuevas oportunidades de trabajo en mantenimiento remoto, automatización, análisis de datos y funciones de apoyo sobre el terreno.

Mayor potencial de ingresos: Los técnicos expertos en telemantenimiento y adquisición de datos suelen recibir una remuneración más alta que los que tienen conocimientos tradicionales de mantenimiento.

**Ejemplos de candidatos:**

Recién licenciados con titulaciones técnicas (por ejemplo, electrónica, automatización) que busquen carreras en mantenimiento o automatización industrial (MEC 3-4).

Técnicos con experiencia en mantenimiento, fabricación o funciones similares que deseen ampliar sus conocimientos para progresar profesionalmente (MEC 4-5).

Profesionales de otras disciplinas (por ejemplo, ingeniería de procesos, control de calidad) que deseen añadir competencias de telemantenimiento y adquisición de datos para mejorar sus cualificaciones y perspectivas profesionales (MEC 5-6).

El programa puede ofrecer vías o módulos opcionales para atender a subgrupos específicos del público destinatario. Por ejemplo:

Un curso de fundamentos para aquellos con una formación técnica limitada, que proporciona una base sólida en conceptos eléctricos e informáticos relevantes antes de sumergirse en módulos avanzados de mantenimiento remoto y adquisición de datos.





Una vía avanzada para técnicos experimentados, centrada en técnicas de resolución de problemas en profundidad, herramientas avanzadas de análisis de datos y posible especialización en áreas específicas como la ciberseguridad industrial.

*El programa de telemantenimiento y adquisición de datos en la plataforma Imoox*

Para la inscripción <https://imoox.at/course/RE-MAIN>

*El proyecto "RE-MAIN" está cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados en este documento sólo comprometen a sus autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni la Agencia Nacional SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.*

