

DISPOSICIONES GENERALES

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

760

ORDEN de 13 de enero de 2023, del Consejero de Educación, por la que se establecen tres programas de especialización profesional.

El Estatuto de Autonomía del País Vasco, en su artículo 16, atribuye la competencia propia sobre la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades a la Comunidad Autónoma del País Vasco, sin perjuicio del artículo 27 de la Constitución y Leyes Orgánicas que lo desarrollen, de las facultades que atribuye al Estado el artículo 149.1.30.^a de la misma y de la alta inspección necesaria para su cumplimiento y garantía.

La Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la formación profesional, deroga la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional, que tenía por finalidad la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que respondía con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las distintas modalidades formativas. A día de hoy, con la Ley Orgánica 3/2022 se responde a las necesidades y a los modelos que la nueva economía requiere.

En el ámbito laboral, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12.2 del Estatuto de Autonomía, corresponde a la Administración General de la Comunidad Autónoma del País Vasco la competencia de ejecución de la legislación del Estado, especialmente, en lo que aquí es más relevante, promoviendo la cualificación de los trabajadores y las trabajadoras y su formación integral.

Para mejorar la empleabilidad de las personas, tanto en el corto como en el largo plazo, se va a requerir de nuevas estrategias y mecanismos. Por un lado, incrementando las horas dedicadas a los procesos de adquisición de competencias como única forma de lograr el mayor grado de especialización que demandan ámbitos cada vez más complejos. Por otro lado, la demanda de trabajadoras y trabajadores con una formación y competencias que se ajusten al entorno competitivo actual exige romper con esquemas anteriores y evolucionar desde un modelo formativo orientado al «puesto de trabajo» hacia otro centrado en el «campo profesional». Un cambio de paradigma que coloca a la persona en el centro promoviendo la adquisición o consolidación de competencias técnicas, personales y sociales, que garanticen la polivalencia y funcionalidad necesarias.

El establecimiento de cualificaciones más adecuadas a las necesidades reales del tejido productivo debe permitir, por una parte, adecuar la formación de las personas que estudian formación profesional a las necesidades cada vez más especializadas de las empresas y, por otra, mejorar la cualificación de los trabajadores y las trabajadoras dotándoles de las competencias que demandan los sectores productivos generadores de empleo.

La mejora de la formación profesional, en términos de eficacia, exige una especialización de la oferta y una planificación de la misma más ajustada a las necesidades del mercado laboral, especialmente en aquellos sectores y puestos de trabajo emergentes, que generen más empleo y que sean estratégicos para el futuro de la economía del País Vasco.

La formación profesional se revela, en este contexto, como un elemento clave para facilitar las herramientas que deben dar respuesta a las cualificaciones demandadas por los puestos de trabajo presentes y futuros.

El hecho de que existan numerosas demandas provenientes de los sectores productivos relevantes para la economía origina la necesidad de impulsar la elaboración de unos programas de formación que den respuesta rápida tanto a la adecuación y mejora de la empleabilidad de las personas como a las demandas de mayor especialización del tejido productivo y que puedan ser certificados por la Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Estos programas, certificados de esta forma, no darán lugar a un título o certificación académica, certificación profesional o certificación parcial acumulable en tanto que las competencias no estén incluidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

En el Decreto 32/2008, de 26 de febrero, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo, modificado por el Decreto 14/2016, de 2 febrero, se establecen los programas de especialización profesional del País Vasco en el ámbito de la formación profesional, así como su reconocimiento y certificación, que acredite su valor dentro del marco normativo vigente.

Es por todo ello que en la Ley 4/2018, de 28 de junio, de Formación profesional del País Vasco, en el capítulo V, se establece el Marco Vasco de Cualificaciones y Especializaciones Profesionales, con objeto de dar respuesta a nuestro mercado de trabajo a través del sistema general de formación profesional.

En él se incluirán las certificaciones y acreditaciones propias de los programas de especialización profesional del País Vasco. La Ley de Aprendizaje a lo Largo de la Vida ya establece el sistema de acreditación de las actividades de aprendizaje a través de diferentes vías; en esta ley se trata de complementar aquella regulación con referencia a una de las actividades que se desea promover de forma singular: los programas de especialización en el ámbito profesional, actividades que requieren de un reconocimiento y certificación que reconozca su valor dentro del marco normativo vigente.

Con este referente para su elaboración, se han analizado las demandas de sectores productivos estratégicos en nuestra economía y de esta forma se han definido los programas de especialización profesional que se incluyen en la presente Orden.

Esta Orden viene a completar el catálogo de programas de especialización profesional publicado mediante la Orden de 27 de julio de 2016, de la Consejera de Educación, Política Lingüística y Cultura por la que se establecen siete programas de especialización profesional, así como las condiciones generales para su autorización e impartición, la Orden de 23 de diciembre de 2016, de la Consejera de Educación por la que se establecen cinco programas de especialización profesional, la Orden de 16 de octubre de 2018, de la Consejera de Educación por la que se establecen cuatro programas de especialización profesional, la Orden de 24 de junio de 2019, de la Consejera de Educación por la que se establecen cinco programas de especialización profesional, la Orden de 15 de junio de 2020, de la Consejera de Educación, por la que se establecen tres programas de especialización profesional, la Orden de 15 de octubre de 2021, del Consejero de Educación, por la que se establecen cinco programas de especialización profesional, incorporando tres nuevos programas de especialización profesional.

Por todo lo expuesto,

RESUELVO:

Artículo 1.– Objeto.

1.– La presente Orden tiene por objeto establecer la estructura de tres programas de especialización profesional que se incorporan en los anexos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 12 ter del Decreto 32/2008, de 26 de febrero, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo en el País Vasco.

2.– Los programas de especialización que se establecen son los siguientes:

Anexo I: Capitanía de Pesca.

Anexo II: Transformación Digital en la Industria.

Anexo III: Cloud Nativo.

Artículo 2.– Finalidad.

1.– Estos programas están dirigidos a satisfacer las necesidades de especial cualificación demandadas por diversos sectores productivos estratégicos del País Vasco, especialmente en el ámbito industrial, de modo que se permita mejorar su competitividad.

2.– Así mismo, estos programas permitirán mejorar la empleabilidad de las personas que estudian formación profesional, así como de los titulados y las tituladas y de los y las profesionales cualificados y cualificadas, posibilitando profundizar en los conocimientos y ampliar las competencias profesionales requeridas por determinados sectores productivos.

Artículo 3.– Desarrollo.

1.– Estos programas se desarrollarán, prioritariamente, alternando la actividad entre el centro de formación profesional y las empresas. En la planificación para la puesta en marcha de cada programa de especialización profesional se especificará el desarrollo del mismo tanto en los centros de formación profesional como en la o las empresas, respetando en todo caso la definición de la estructura y las condiciones e impartición de cada programa.

2.– Entre el profesorado que actúe en la impartición del programa, el centro nombrará un coordinador o una coordinadora responsable de la coordinación del proceso de evaluación en el centro y en las empresas.

Artículo 4.– Oferta y autorización.

1.– La Viceconsejería de Formación Profesional, podrá planificar en los centros de formación profesional dependientes del departamento competente en materia de educación, o autorizar en centros privados o centros dependientes de otras administraciones que lo soliciten, la impartición de los programas de especialización profesional, siempre que dicho centros tengan ya autorizado y estén impartiendo alguno o algunos de los ciclos formativos asociados al programa, según se indica en el apartado d) del currículo correspondiente.

2.– En el caso de programas de especialización profesional incluidos como formación complementaria en programas de formación profesional dual en régimen de alternancia de más de dos años de duración, la autorización por parte de la Viceconsejería de Formación Profesional de dichos programas llevará implícita la autorización del programa de especialización profesional incluido en los mismos.

3.– Tal como se indica en el párrafo 3 del artículo 12 ter del Decreto 32/2008, de 26 de febrero, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo en el País Vasco, modificado mediante el Decreto 14/2016, de 2 de febrero, de modificación del Decreto por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo, de manera excepcional y previa autorización de la Viceconsejería de Formación Profesional, podrán ofertarse estos programas de especialización profesional a los titulados y tituladas de formación profesional, así como a profesionales que sean propuestos para ello por las empresas colaboradoras en la impartición del programa y que cumplan los requisitos de experiencia y formación que se establezcan. Se cursarán en alternancia con la estancia formativa en las empresas. La solicitud para esta modalidad de oferta deberá estar debidamente motivada, justificando las razones que justifican esta excepcionalidad.

4.– En cualquiera de los casos, además de los aspectos propios de la organización del programa, en la solicitud deberá señalarse expresamente el profesorado del centro de formación profesional y los instructores o instructoras de empresa que participen en el mismo, a los efectos de verificar el cumplimiento de los requisitos de especialidad, formación y experiencia. Esta información podrá ser sustituida por una declaración suscrita por el Director o Directora del centro de formación y la representación de la empresa de aportar personal con la cualificación necesaria antes del inicio de la actividad, lo cual deberá ser verificado antes del inicio de la actividad a instancia de la persona titular de la Dirección de Formación y Aprendizaje.

Artículo 5.– Formalización de los acuerdos entre los centros de formación y las empresas.

1.– En relación con los programas que se desarrollen en el marco de la formación profesional dual en régimen de alternancia para personas que cursan un ciclo formativo de formación profesional, su desarrollo se realizará de acuerdo con los términos establecidos en el Decreto 83/2015, de 2 de junio, por el que se establece la Formación Profesional Dual en Régimen de Alternancia en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

2.– En relación con la modalidad prevista para titulados y tituladas de formación profesional o profesionales propuestos por empresas que se indica en el párrafo 3 del artículo 4 de la presente Orden, en el caso de que se desarrolle en alternancia con la actividad en la empresa, el acuerdo con cada empresa colaboradora para el desarrollo de los programas se plasmará en un convenio entre el centro de formación profesional y la empresa participante, con las características y competencias que se indican en el artículo 7 del citado Decreto 83/2015, de 2 de junio. En este supuesto, con carácter general, dada la especial naturaleza de estos programas propuestos desde el tejido productivo, la suma de horas dedicadas a la impartición en el centro de formación no podrá suponer más del 40 % de la duración total establecida para el programa.

3.– Los aspectos relativos a las obligaciones asumidas con respecto a la financiación y contratación de seguros u otros deberán reflejarse expresamente en el convenio suscrito de acuerdo con lo establecido en este artículo.

4.– En dicho documento se indicará expresamente la identidad del coordinador o coordinadora indicado en el artículo 3.2 de la presente Orden.

Artículo 6.– Requisitos y obligaciones de las empresas participantes.

1.– Las empresas participantes en cualquiera de las modalidades estarán sujetas a los requisitos y obligaciones recogidas en el Decreto 83/2015, de 2 de junio, por el que se establece la Formación Profesional Dual en Régimen de Alternancia en la Comunidad Autónoma del País Vasco. En particular, para las modalidades indicadas en el párrafo 3 del artículo 4 de la presente Orden, deberán contar con centros de trabajo ubicados en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

2.– Las empresas participantes deberán facilitar a cada persona participante en el programa una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva en el momento de su incorporación, en los términos señalados en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en sus normas de desarrollo, en cuanto les sean de aplicación.

Artículo 7.– Requisitos del profesorado impartidor.

Los requisitos exigibles al profesorado e instructores e instructoras serán los señalados en cada uno de los programas de especialización profesional.

Excepcionalmente, en aquellos programas de especialización para cuya impartición sea necesario algún tipo de habilitación o formación acreditada por parte de administraciones distintas de la educativa, la posesión de dicha acreditación será requisito imprescindible para el profesorado impartidor

Artículo 8.– Condición del alumnado durante su estancia en la empresa y financiación de los costes.

En los programas de especialización, desarrollados en alternancia entre el centro de formación profesional y la empresa, podrá participar el siguiente alumnado:

a) El alumnado que desarrolla el programa de especialización como formación complementaria mientras está cursando un ciclo de formación profesional dual del sistema educativo. Tendrá la condición de becaria o becario, y la empresa abonará los costes correspondientes a la beca y los costes de Seguridad Social que le correspondan como entidad becante, así como el coste de formación en la empresa.

b) El alumnado titulado. Tendrá la condición de becaria o becario y la empresa abonará los costes correspondientes a su beca y a la Seguridad Social que le correspondan como entidad becante, así como el coste de formación en la empresa.

c) Profesionales de la empresa colaboradora. Tendrán una relación laboral con la empresa y el coste de su formación correrá a cargo de la misma.

Artículo 9.– Seguros de los programas.

1.– En el caso de los programas financiados mediante becas, deberán cumplirse las obligaciones señaladas en el Real Decreto 1493/2011, de 24 de octubre, por el que se regulan los términos y las condiciones de inclusión en el Régimen General de la Seguridad Social de las personas que participen en programas de formación, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional tercera de la Ley 27/2011, de 1 de agosto, sobre actualización, adecuación y modernización del sistema de la Seguridad Social.

2.– Asimismo, en el supuesto de la oferta excepcional contemplada en el párrafo 3 del artículo 4 de la presente Orden, el Centro de Formación profesional deberá disponer de una póliza de accidentes que garantice las coberturas de fallecimiento, incapacidades, así como la asistencia sanitaria por dicho riesgo y una póliza de responsabilidad civil que otorgue cobertura a la actividad desarrollada por el alumnado en el marco del programa.

Artículo 10.– Programaciones.

1.– El centro autorizado para la impartición de cada programa de especialización profesional deberá elaborar una programación para el desarrollo del mismo, respetando en todo caso la definición de la estructura y las condiciones de impartición de cada programa. En dicha programación deberán de establecerse, en relación con las competencias a adquirir, el desarrollo de los contenidos de los ámbitos de formación. Asimismo, en el desarrollo de los contenidos deberán manifestarse las actividades de aprendizaje claves a realizar, especificando aquellas que se desarrollarán en el centro de formación profesional y aquellas que se desarrollarán en el contexto de la empresa.

2.– En la programación deberá indicarse, además del profesorado que interviene en la formación por parte del centro, el personal que asume responsabilidades de formación, como instructor o instructora, por parte de la empresa. En dicha programación se establecerán también los aspectos de coordinación entre la persona que desarrolle la función de coordinador por parte del centro y el instructor o instructora que designe la empresa.

Artículo 11.– Proceso de Evaluación y certificación.

1.– En la programación del programa deberá de establecerse el proceso de evaluación de los resultados de aprendizaje que logre el alumnado.

2.– Deberá de informarse al alumnado al inicio del programa de las características del proceso de evaluación, así como de los criterios para la calificación.

3.– Como mínimo, en dos momentos intercalados proporcionalmente en el calendario del programa, deberán de realizarse sesiones de evaluación de seguimiento del progreso de cada alumno o alumna en el programa. El alumnado será informado documentalmente de posibles resultados parciales que haya logrado, la evolución de sus aprendizajes y, en su caso, las actividades de refuerzo necesarias, que serán planificadas en el marco de la programación.

4.– La valoración de cada uno de los ámbitos en particular y del programa en su conjunto, corresponde al profesorado que intervenga en su impartición. En aquellos ámbitos que se desarrollan parcialmente o en su totalidad en el contexto de la empresa, tendrán asignado un profesor o profesora del centro que compartirá con el instructor o la instructora o, en su caso, recogerá en contacto con el mismo o la misma la valoración de la evolución alcanzada por cada persona participante en el programa.

5.– La valoración realizada del aprendizaje de las personas participantes en el programa deberá recogerse en una sesión de evaluación específica al final del mismo y documentarse en un acta, con la firma de profesorado interviniente en el proceso. Una copia de esta acta deberá ser remitida por el Director o Directora del centro a la Viceconsejería de Formación Profesional, para que proceda a expedir las certificaciones correspondientes.

6.– La formación relativa a los programas de especialización profesional del País Vasco no dará lugar a un título o certificación académica, certificación profesional o certificación parcial acumulable en tanto que las competencias no estén incluidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales. La Viceconsejería de Formación Profesional expedirá una certificación del programa a aquellas personas que sean evaluadas positivamente en el mismo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 12 ter del Decreto 32/2008, de 26 de febrero, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo en el País Vasco, modificado mediante el Decreto 14/2016, de 2 de febrero, de modificación del Decreto por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo.

martes 14 de febrero de 2023

DISPOSICIÓN ADICIONAL.– Las lenguas en la oferta de los programas.

La Viceconsejería de Formación Profesional impulsará que los programas de especialización profesional se puedan cursar tanto en las dos lenguas oficiales de la Comunidad Autónoma del País Vasco como en otras lenguas extranjeras, o en modelo mixto entre ellas, adaptando su oferta de manera progresiva.

DISPOSICIÓN FINAL.– Entrada en vigor.

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del País Vasco.

En Vitoria-Gasteiz, a 13 de enero de 2023.

El Consejero de Educación,
JOKIN BILDARRATZ SORRON.

ANEXO II A LA ORDEN DE 13 DE ENERO DE 2023

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA INDUSTRIA

a) DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

Denominación: Transformación Digital en la Industria.

Código: EP031.

Duración: 700 horas.

b) PERFIL PROFESIONAL.

Competencia general:

Instalar, configurar y mantener dispositivos, arquitecturas, plataformas y servicios relacionados con la implantación de servicios digitales en la industria, utilizando tecnologías y entornos de desarrollo específicos, garantizando la adquisición de datos, la conectividad y el análisis de los datos de forma segura de acuerdo a los estándares legales e industriales establecidos.

Campo profesional:

Esta figura profesional ejerce su actividad en entidades públicas o privadas de cualquier tamaño, tanto por cuenta ajena como por cuenta propia, desempeñando su trabajo en el área de desarrollo, configuración y mantenimiento de servicios digitales en la industria.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes:

- Arquitecto o arquitecta IIoT (Internet de las Cosas Industrial).
- Programador o programadora IIoT.
- Integrador o integradora Hardware/Firmware IIoT.
- Especialista en conectividad y redes industriales seguras.
- Experto o experta en aplicaciones verticales.
- Diseñador o diseñadora UX/UI.

Competencias técnicas, personales y sociales para su intervención profesional:

a) Analizar las tendencias y el estado del arte de la transformación digital, identificando niveles de implantación y examinando casos reales.

b) Instalar y configurar dispositivos conectados en la industria digital, utilizando herramientas y protocolos que garanticen la seguridad del sistema completo.

c) Implantar y optimizar redes de comunicaciones para dispositivos IIoT, seleccionando la tecnología más adecuada.

d) Desarrollar e implementar programas para la industria en lenguaje Python, utilizando procedimientos específicos que permitan conservar la integridad y consistencia de los datos.

e) Diseñar y desplegar plataformas, bases de datos y aplicaciones e interfaces en IIoT, utilizando técnicas de procesamiento de datos para la toma de decisiones.

f) Diseñar e implementar planes en ciberseguridad, utilizando las técnicas de protección, en función del tipo de vulnerabilidades y amenazas identificados.

g) Analizar y gestionar vulnerabilidades, utilizando herramientas de supervisión y procedimientos de análisis.

h) Mantener los sistemas de adquisición, mantenimiento y procesado de datos en entornos industriales digitalizados, garantizando la funcionalidad y la seguridad.

i) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el del equipo.

j) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.

k) Comunicarse con sus iguales, superiores, y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

l) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades profesionales derivadas del puesto.

c) FORMACIÓN.

Ámbitos de aprendizaje	Asignación horaria
1. Fundamentos de la transformación digital de la Industria	50 horas
2. Dispositivos y arquitectura de conectividad en la industria digital	150 horas
3. Programación de sistemas para la Industria en lenguaje Python	170 horas
4. Sistemas de almacenamiento y procesado de datos, Big Data e IoT Industrial (IIoT)	200 horas
5. Ciberseguridad en entornos industriales	130 horas
Total horas	700 horas

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DEL PROGRAMA:

RESPONSABILIDAD Y AUTONOMÍA EN LA ACTIVIDAD PROFESIONAL (Transversales al programa).

Esta persona asume la responsabilidad de instalar, configurar y mantener dispositivos, arquitecturas, plataformas y servicios relacionados con la implantación de servicios digitales en la industria.

Asociados al ámbito 1. FUNDAMENTOS DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA INDUSTRIA.

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– Definir en qué consiste la transformación digital como elemento clave en los procesos industriales.

Criterios de valoración:

- a) Se han asimilado las diferentes definiciones de transformación digital.
- b) Se han explicado los conceptos relacionados con la transformación digital en la industria.
- c) Se han listado las tecnologías relacionadas con la transformación digital en la industria.
- d) Se han clasificado las tecnologías relacionadas con la transformación digital en la industria.

Conocimientos:

El concepto de Transformación Digital.

- Modelos de transformación digital.
- Características de la transformación digital.
- El modelo de la Cuarta Revolución Industrial.
- Implantación de la digitalización en la Industria: IIOT.

2.– Evaluar el impacto económico de la transformación digital en la industria, relacionándolo con las ventajas y desventajas de su aplicación.

Criterios de valoración:

- a) Se ha reconocido el alcance de la transformación digital en la industria.
- b) Se han analizado los efectos económicos de la transformación digital en la industria.
- c) Se han identificado las barreras generales para llevar a cabo la transformación digital en la industria.
- d) Se han identificado los riesgos y amenazas implícitos a la transformación digital en la industria.
- e) Se han valorado las implicaciones éticas y humanistas de la transformación digital en la industria.

Conocimientos:

Impacto de la transformación digital.

- Alcance de la Transformación Digital en la industria.
- Beneficios y hoja de ruta en la digitalización.
- Barreras y riesgos en la digitalización de la industria.
- Impacto en el mercado y las empresas industriales.
- Impacto de la digitalización en las personas.

3.– Reconocer la arquitectura de los sistemas industriales digitalizados, analizando sus diferentes capas.

Criterios de valoración:

- a) Se ha definido el concepto de arquitectura en un sistema industrial digitalizado.

- b) Se han analizado los diferentes modelos de arquitectura aplicables.
- c) Se han identificado las funciones de cada una de las diferentes capas del modelo ISO/OSI y del modelo TCP/IP.
- d) Se han relacionado las funcionalidades de las distintas capas del modelo ISO/OSI y del modelo TCP/IP.
- e) Se han asociado a cada capa los componentes de un sistema industrial digitalizado.

Conocimientos:

Sistemas y plataformas habilitadoras de la transformación digital en la industria.

- Arquitectura de un sistema industrial digitalizado.
- Arquitectura de los modelos OSI y TCP/IP en los entornos IT/OT.
- Plataformas de gestión de datos: IOT, Cloud Computing, Big Data, Inteligencia Artificial.
- Otras tecnologías habilitadoras: RV/RA...

4.– Analizar las tendencias de la transformación digital, identificando los diferentes niveles de implantación en la industria.

Criterios de valoración:

- a) Se ha identificado el estado de evolución rápida y constante de la tecnología en la que se basan los sistemas industriales digitalizados.
- b) Se ha contextualizado la necesidad de evolución constante de modelos de negocio, competencias y perfiles.
- c) Se han analizado las principales tendencias tecnológicas en el ámbito de la digitalización y su grado de validez.
- d) Se han analizado las principales tendencias de negocio en el ámbito de la digitalización.
- e) Se han reconocido las competencias y perfiles profesionales relacionados con la transformación digital en la industria.

Conocimientos:

Tendencias de la transformación digital.

- Gobierno de la transformación digital en la industria.
- Estado del arte de la Industria digitalizada: evolución y futuro.
- Competencias y perfiles profesionales requeridos en la industria digital.
- Modelos de negocio en la industria digital.

5.– Analizar el estado del arte de la transformación digital en los distintos sectores industriales, mediante el estudio de casos reales.

Criterios de valoración:

- a) Se han clasificado los diferentes sectores industriales susceptibles de ser digitalizados.

- b) Se han identificado casos reales de aplicación dentro de cada sector.
- c) Se han descrito los contextos de aplicación y casos de uso analizados.
- d) Se han relacionado los proveedores del mercado con las tecnologías y soluciones que proporcionan.

Conocimientos:

Análisis de casos.

- Digitalización de sectores industriales: producción, comercio...
- Relación con clientes y proveedores.
- Ventajas y beneficios.

Asociados al ámbito 2. DISPOSITIVOS Y ARQUITECTURA DE CONECTIVIDAD EN LA INDUSTRIA DIGITAL.

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– Clasificar los diferentes tipos de sensores y sistemas de adquisición de datos en un entorno industrial, analizando sus características.

Criterios de valoración:

- a) Se han analizado los diferentes sistemas de medición y adquisición de datos industriales comparándolos entre sí.
- b) Se han clasificado los tipos de sensores y sistemas de adquisición de datos industriales siguiendo diferentes criterios.
- c) Se han descrito los distintos tipos de sensores y sistemas de adquisición de datos industriales indicando sus características más importantes.
- d) Se han identificado diferentes soluciones de mercado para realizar mediciones relacionándolas con los diversos fabricantes del sector.

Conocimientos:

Sensores inteligentes y sistemas de adquisición de datos.

- Medición de magnitudes: tipos de sensores y tecnologías aplicables.
 - Giroscopios y acelerómetros.
 - Termistores y sensores infrarrojos.
 - Sensores fotoeléctricos y ultrasónicos.
 - Sensores de presión de líquidos y gases.
 - Sensores de movimiento y proximidad.
 - Sensores ópticos.
 - Sensores de calidad de agua.

- Conversión A/D.
- Sensores y sistemas embebidos.
 - Definición y arquitectura de un sensor inteligente.
 - Características de los sistemas embebidos: ventajas y desventajas.
 - Aplicaciones.

2.– Identificar la funcionalidad de los dispositivos de procesamiento y los microcontroladores, describiendo sus conceptos fundamentales.

Criterios de valoración:

- a) Se ha descrito un dispositivo de procesamiento definiendo sus conceptos fundamentales.
- b) Se han analizado los diferentes dispositivos de procesamiento de una red industrial digitalizada identificando sus requerimientos y sus limitaciones.
- c) Se ha analizado la arquitectura de los microprocesadores y los microcontroladores estableciendo sus bloques funcionales.
- d) Se han revisado las diferentes soluciones de microprocesadores y microcontroladores del mercado relacionándolas con sus aplicaciones en las redes industriales.
- e) Se ha definido el concepto de edge-computing relacionándolo con los componentes de una red industrial.

Conocimientos:

Dispositivos de procesamiento y microcontroladores.

- Sensorización de entornos industriales.
 - Clasificación de tecnologías: licenciamiento, aplicación...
 - Tecnologías inalámbricas aplicables a la sensorización en entornos industriales.
 - Largo alcance: LORA, Sigfox, NB-IOT...
 - Corto alcance: Bluetooth, Wifi, Zigbee, RFID...
- Procesamiento de la información en redes industriales: microprocesadores y microcontroladores.
 - Arquitectura y funcionalidad.
 - Configuración y programación.
 - Ejemplos: Raspberry y Arduino.
 - Creación de sensores inteligentes.
 - Edge Computing: funcionalidad y arquitectura.

3.– Analizar la arquitectura de comunicaciones del sistema, identificando la funcionalidad de sus componentes y sus principios de funcionamiento.

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado los diversos componentes que constituyen la capa de comunicación de los sistemas industriales digitalizados relacionándolos con los niveles OSI.

- b) Se han interpretado las directrices que rigen la comunicación para el envío y recepción de datos aplicando estas al diseño de la red industrial.
- c) Se han concretado los requerimientos de las comunicaciones por cable identificando los elementos que las soportan.
- d) Se han listado las diversas herramientas para la comunicación por medios guiados analizando las distintas soluciones existentes.
- e) Se han establecido los principios de funcionamiento de los sistemas de comunicación por medios no guiados definiendo sus requisitos y características.
- f) Se han examinado el modo de operación y características de los elementos radiantes identificando sus parámetros fundamentales.
- g) Se han clasificado los elementos que posibilitan la comunicación por medios no guiados identificando sus características principales.

Conocimientos:

Arquitectura de comunicaciones del sistema industrial.

- Modelo OSI y niveles del sistema.
- Niveles de red industrial digitalizada: campo, control, supervisión, gestión.
- Niveles Industrial IoT: dispositivos, red, servicios, contenidos.

4.– Establecer las características del sistema de comunicaciones, atendiendo a las exigencias específicas de los procesos y entornos industriales.

Criterios de valoración:

- a) Se han estudiado las características concretas de operación de los equipamientos en los procesos y entornos industriales digitalizados analizando sus condiciones de funcionamiento.
- b) Se ha examinado la arquitectura funcional de las comunicaciones en los procesos y entornos industriales digitalizados definiendo sus bloques de funcionamiento.
- c) Se han revisado los principios de la automatización en los procesos industriales indicando sus conceptos fundamentales.
- d) Se han definido los componentes de los sistemas automatizados presentes en procesos industriales estableciendo sus características y funciones.
- e) Se ha analizado la estructura de las comunicaciones entre los distintos sistemas de un proceso industrial indicando los protocolos utilizados.
- f) Se han aplicado las herramientas y tecnologías para la recolección de datos utilizando diferentes soluciones disponibles.
- g) Se han implementado los sistemas pertinentes para el análisis de datos utilizando diferentes soluciones.
- h) Se han determinado los dispositivos de comunicación necesarios para asegurar la interoperabilidad del conjunto estableciendo los requerimientos del sistema.

Conocimientos:

Sistema de comunicaciones.

– Redes LPWAN

– Protocolos de comunicaciones:

- Redes industriales: Modbus, Profibus, profinet, Ethernet...
- Integración de redes IOT: LORA, Zigbee, Sigfox, NB-IOT, Bluetooth, Wifi...

– Sistemas de captación de datos.

- Soluciones disponibles: Lora server (Chirpstack), TTN.

5.– Diseñar el sistema de alimentación energética, basándose en el análisis de las necesidades de la aplicación.

Criterios de valoración:

a) Se han analizado los sistemas de alimentación y almacenamiento de energía de los sensores y módulos de procesado estableciendo sus limitaciones y aplicaciones.

b) Se han caracterizado los requerimientos de consumo energético de los sensores y módulos de procesado evaluando su autonomía.

c) Se han clasificado las diferentes técnicas de suministro de energía a los sensores y módulos de procesado según sus principales características.

d) Se ha seleccionado el sistema de suministro de energía a los sensores y módulos de procesado en base a sus necesidades.

e) Se han clasificado las diferentes soluciones de Energy Harvesting relacionando estas con sus aplicaciones en las redes industriales.

Conocimientos:

Sistemas de alimentación de energía.

– Requerimientos energéticos para el procesado y la transmisión de información.

- Sistemas de generación de energía (Energy Harvesting).

- Fotovoltaicos.

- Piezoeléctricos.

- Termoeléctricos.

- Electromagnéticos.

– Sistemas de almacenamiento de energía.

- Pilas y baterías: Tecnologías, densidad energética y de potencia, duración.

Asociados al ámbito 3. PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS PARA LA INDUSTRIA EN LENGUAJE PYTHON.

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– Reconocer la estructura de un programa informático, identificando y relacionando los elementos propios del lenguaje Python.

Criterios de valoración:

Se han identificado los bloques que componen la estructura de un programa informático.

- a) Se han creado proyectos de desarrollo de aplicaciones.
- b) Se han utilizado entornos integrados de desarrollo.
- c) Se han identificado los distintos tipos de variables y la utilidad específica de cada uno.
- d) Se ha modificado el código de un programa para crear y utilizar variables.
- e) Se han creado y utilizado constantes y literales.
- f) Se han clasificado, reconocido y utilizado en expresiones los operadores del lenguaje.
- g) Se ha comprobado el funcionamiento de las conversiones de tipo explícitas e implícitas.
- h) Se han introducido comentarios en el código.

Conocimientos:

Identificación de los elementos de un programa informático escrito en lenguaje Python.

- Estructura y bloques fundamentales.
- Utilización de los entornos integrados de desarrollo.
- Variables.
- Tipos de datos.
- Literales.
- Constantes.
- Operadores y expresiones.
- Conversiones de tipo.
- Comentarios.

2.– Desarrollar programas sencillos en lenguaje Python, reconociendo y aplicando los fundamentos de la programación orientada a objetos.

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado los fundamentos de la programación orientada a objetos.
- b) Se han escrito programas simples.
- c) Se han instanciado objetos a partir de clases predefinidas.
- d) Se han utilizado métodos y propiedades de los objetos.
- e) Se han escrito llamadas a métodos estáticos.
- f) Se han utilizado parámetros en la llamada a métodos.
- g) Se han incorporado y utilizado librerías de objetos.

h) Se han utilizado constructores.

i) Se ha utilizado el entorno integrado de desarrollo en la creación y compilación de programas simples.

Conocimientos:

Utilización de objetos en lenguaje Python.

- Características de los objetos.
- Instanciación de objetos.
- Utilización de métodos.
- Utilización de propiedades.
- Utilización de métodos estáticos.
- Parámetros y valores devueltos.
- Librerías de objetos.
- Constructores.
- Destrucción de objetos y liberación de memoria.

3.– Desarrollar código en lenguaje Python, analizando y utilizando las estructuras de control del lenguaje.

Criterios de valoración:

- a) Se ha escrito y probado código que haga uso de estructuras de selección.
- b) Se han utilizado estructuras de repetición.
- c) Se han reconocido las posibilidades de las sentencias de salto.
- d) Se ha escrito código, utilizando control de excepciones.
- e) Se han creado programas ejecutables, utilizando diferentes estructuras de control.
- f) Se han probado y depurado los programas.
- g) Se ha comentado y documentado el código.

Conocimientos:

Uso de estructuras de control propias del lenguaje Python.

- Estructuras de selección.
- Estructuras de repetición.
- Estructuras de salto.
- Control de excepciones.
- Prueba y depuración.

4.– Desarrollar programas en lenguaje Python, utilizando clases.

Criterios de valoración:

- a) Se han reconocido la sintaxis, la estructura y los componentes típicos de una clase.
- b) Se han definido las clases.
- c) Se han definido propiedades y métodos.
- d) Se han creado constructores.
- e) Se han desarrollado programas que instancien y utilicen objetos de las clases creadas anteriormente.
- f) Se han utilizado mecanismos para controlar la visibilidad de las clases y de sus miembros.
- g) Se han definido y utilizado clases heredadas.
- h) Se han creado y utilizado métodos estáticos.
- i) Se han definido y utilizado interfaces.
- j) Se han creado y utilizado conjuntos y librerías de clases.

Conocimientos:

Desarrollo de clases en lenguaje Python.

- Concepto de clase.
- Estructura y miembros de una clase.
- Creación de atributos.
- Creación de métodos.
- Creación de constructores.
- Encapsulación y visibilidad.
- Utilización de clases y objetos.
- Utilización de clases heredadas.
- Empaquetados de clases.

5.– Realizar operaciones de entrada y salida de información, utilizando procedimientos específicos del lenguaje Python y librerías de clases.

Criterios de valoración:

- a) Se ha utilizado la consola para realizar operaciones de entrada y salida de información.
- b) Se han aplicado formatos en la visualización de la información.
- c) Se han reconocido las posibilidades de entrada/salida del lenguaje y las librerías asociadas.
- d) Se han utilizado ficheros para almacenar y recuperar información.

- e) Se han creado programas que utilizan diversos métodos de acceso al contenido de los ficheros.
- f) Se han utilizado las herramientas del entorno de desarrollo para crear interfaces.
- g) Gráficos de usuario simples.
- h) Se han programado controladores de eventos.
- i) Se han escrito programas que utilizan interfaces gráficas para la entrada y salida de información.

Conocimientos:

Lectura y escritura de información haciendo uso de lenguaje Python.

- Concepto de flujo.
- Tipos de flujos. Flujos de bytes y de caracteres.
- Entrada desde teclado.
- Salida a pantalla.
- Aplicaciones del almacenamiento de información en ficheros.
- Ficheros de datos. Registros.
- Apertura y cierre de ficheros. Modos de acceso.
- Escritura y lectura de información en ficheros.
- Almacenamiento de objetos en ficheros. Persistencia. Serialización.
- Utilización de los sistemas de ficheros.
- Creación y eliminación de ficheros y directorios.

6.– Desarrollar programas en lenguaje Python que procesan información, seleccionando y utilizando tipos avanzados de datos.

Criterios de valoración:

- a) Se han reconocido las librerías de clases relacionadas con tipos de datos avanzados.
- b) Se han reconocido las características y ventajas de cada una de las colecciones de datos disponibles.
- c) Se han escrito programas que utilizan arrays.
- d) Se han utilizado listas para almacenar y procesar información.
- e) Se han utilizado iteradores para recorrer los elementos de las listas.
- f) Se han creado clases y métodos genéricos.
- g) Se han utilizado expresiones regulares en la búsqueda de patrones en cadenas de texto.
- h) Se han identificado las clases relacionadas con el tratamiento de documentos XML.
- i) Se han realizado programas que realizan manipulaciones sobre documentos XML.

Conocimientos:

Aplicación de las estructuras de almacenamiento en lenguaje Python.

- Estructuras.
- Creación de arrays.
- Inicialización.
- Arrays multidimensionales.
- Cadenas de caracteres.
- Listas.

7.– Desarrollar programas en lenguaje Python, aplicando características avanzadas de los lenguajes orientados a objetos y del entorno de programación.

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado los conceptos de herencia, superclase y subclase.
- b) Se han utilizado modificadores para bloquear y forzar la herencia de clases y métodos.
- c) Se ha reconocido la incidencia de los constructores en la herencia.
- d) Se han creado clases heredadas que sobrescriban la implementación de métodos de la superclase.
- e) Se han diseñado y aplicado jerarquías de clases.
- f) Se han probado y depurado las jerarquías de clases.
- g) Se han realizado programas que implementan y utilizan jerarquías de clases.
- h) Se ha comentado y documentado el código.

Conocimientos:

Utilización avanzada de clases en lenguaje Python.

- Composición de clases.
- Herencia.
- Superclases y subclases.
- Sobreescritura de métodos.
- Constructores y herencia.
- Acceso a métodos de la superclase.

8.– Gestionar información almacenada en bases de datos relacionales, manteniendo la integridad y consistencia de los datos.

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado las características y métodos de acceso a sistemas gestores de bases de datos relacionales.

- b) Se han programado conexiones con bases de datos.
- c) Se ha escrito código para almacenar información en bases de datos.
- d) Se han creado programas para recuperar y mostrar información almacenada en bases de datos.
- e) Se han efectuado borrados y modificaciones sobre la información almacenada.
- f) Se han creado aplicaciones que ejecutan consultas sobre bases de datos.
- g) Se han creado aplicaciones para posibilitar la gestión de información presente en bases de datos relacionales.

Conocimientos:

Gestión de bases de datos relacionales mediante lenguaje Python.

- Establecimiento de conexiones.
- Recuperación de información.
- Utilización de asistentes.
- Manipulación de la información.
- Mecanismos de actualización de la base de datos.
- Ejecución de consultas sobre la base de datos.

Asociados al ámbito 4. SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO Y PROCESADO DE DATOS, BIG DATA E IOT INDUSTRIAL (IIOT).

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– Identificar plataformas y aplicaciones dedicadas al almacenamiento, visualización, gestión y procesado de los datos, analizando diferentes soluciones del mercado utilizadas en sistemas IIoT.

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado los sistemas de almacenamiento diferenciado los fundamentos de las bases de datos relacionales y no relacionales.
- b) Se han reconocido las diferencias entre los tipos de bases de datos según su funcionalidad en el proceso industrial, teniendo en cuenta la utilidad, coste, capacidades y limitaciones de cada tipo.
- c) Se ha examinado la estructura de las plataformas digitales relacionándola con los entornos industriales IIoT.
- d) Se han comparado los diferentes protocolos para intercambiar información analizando las diferentes soluciones para la obtención de datos y tratamiento Big Data.
- e) Se han analizado las herramientas de procesado necesarias para el desarrollo de backend de las plataformas digitalizadas y la visualización gráfica de los datos más comunes.

Conocimientos:

Conceptos fundamentales de Transformación digital en la Industria: Big Data, Inteligencia Artificial, Machine Learning, Business Intelligence.

- Concepto y alcance.
- Características principales, ventajas y limitaciones (escalabilidad, volumen de datos, interoperabilidad, latencia...).
- Casos de uso.
- Plataformas de gestión de bases de datos: PostgreSQL.
- Plataforma de visualización: Grafana.
- Sistemas de IA y ML: Programación Python y librerías IA/ML (Jupyter).

2.– Diseñar plataformas y aplicaciones dedicadas al almacenamiento, visualización, gestión y procesamiento de los datos, utilizando herramientas y protocolos más adecuados.

Criterios de valoración:

- a) Se han empleado lenguajes para trabajar con bases de datos realizando las operaciones básicas.
- b) Se han aplicado diferentes protocolos para intercambiar información.
- c) Se han determinado los puntos clave en la conexión de plataformas con los dispositivos de obtención de datos.
- d) Se han utilizado las herramientas de procesamiento necesarias para el desarrollo de backend de las plataformas digitalizadas y la visualización gráfica de los datos más comunes.
- e) Se han aplicado las opciones de transferencia de datos entre diferentes plataformas analizando las técnicas más utilizadas.
- f) Se han establecido soluciones para el diseño de la interfaz de la plataforma analizando las diferentes herramientas utilizadas para ello.

Conocimientos:

Plataformas de gestión de datos en sistemas IIoT.

- Conceptos fundamentales de plataformas de visualización.
- Instalación y configuración de plataformas de visualización.
- Gestión de la plataforma de visualización.
- Personalización de paneles de visualización.
- Integración con otras tecnologías de comunicación.
- Creación de alertas.
- Encriptación de la información.
- Gestión de PostgreSQL: usuarios, bases de datos...

- Instrucciones SQL y PostgreSQL Query.
- Programación Python y Postgresql.
- Gestión de datos mediante scripts.

3.– Analizar sistemas de hospedaje para el almacenamiento de las aplicaciones, comparando diferentes tipos de sistemas IIoT.

Criterios de valoración:

- a) Se han establecido los requerimientos de la plataforma determinando las características técnicas de los servidores.
- b) Se han establecido los criterios de selección de alojamiento local o en la nube definiendo los parámetros fundamentales de decisión.
- c) Se ha analizado el sistema de alojamiento de la plataforma en base a su redundancia y disponibilidad.
- d) Se ha seleccionado el sistema para la implementación de la plataforma en servidores, incluyendo sistemas de almacenamiento en la nube, comparando las posibles soluciones técnicas.

Conocimientos:

Sistemas de hospedaje para almacenamiento de datos (Spark, Hadoop).

- Arquitectura del sistema.
- Tipología de despliegue.
- Instalación y configuración.
- Sistema de almacenamiento de datos.
- Formatos y estructuras de datos (Dataset, Dataframe...).
- Gestión de tareas (tareas básicas, procesamiento en paralelo, transformaciones, compresión...).

4.– Examinar diferentes aplicaciones tecnológicas dedicadas a la recopilación de datos y posterior análisis de los resultados obtenidos, a través del procesado de datos.

Criterios de valoración:

- a) Se ha establecido la obtención de la información (tipo, formato, finalidad) mediante el análisis de los datos captados del sistema industrial observado.
- b) Se han analizado y utilizado las técnicas de procesado de datos más habituales filtrando los datos obtenidos del sistema industrial observado.
- c) Se ha definido el concepto y alcance del Business Intelligence (BI).
- d) Se han aplicado las principales técnicas del BI utilizando sus herramientas más habituales integradas en la transformación digital de la industria.

e) Se han analizado los conceptos de Big Data e Inteligencia Artificial definiendo sus características y casos de uso más importantes.

f) Se han examinado las ventajas e inconvenientes del análisis y procesado masivo de datos analizando las necesidades de los entornos industriales IIoT.

g) Se han definido los fundamentos esenciales de los procesos de Machine Learning analizando las limitaciones y aspectos de mejora que ofrece su aplicación.

h) Se ha analizado la interoperabilidad entre los dispositivos digitales presentes en entornos industriales y las aplicaciones de Machine Learning.

Conocimientos:

Aplicaciones para la recopilación y análisis de datos.

- Filtrado de datos mediante lenguaje de programación (Python).
- Librerías Python orientadas a Data Science.
- Protocolos de conexión: MQTT, Coap...
- Operaciones comunes.
- Desarrollo y monitorización de los flujos de datos.
- Integración con otras plataformas (Hadoop...).
- Seguridad del sistema.

5.– Desarrollar la plataforma y los métodos de análisis de datos, atendiendo a la seguridad del sistema completo.

Criterios de valoración:

a) Se ha implementado la solución más adecuada para el alojamiento de la plataforma en base a los requerimientos técnicos y de seguridad del sistema.

b) Se ha implementado el sistema de comunicaciones entre la plataforma de almacenamiento de datos y los dispositivos de adquisición de datos teniendo en cuenta su disponibilidad e integridad.

c) Se ha verificado la comunicación segura entre la plataforma de almacenamiento de datos y los dispositivos de adquisición de datos del proceso industrial.

d) Se ha examinado el sistema de almacenamiento de los datos obtenidos del sistema industrial verificando su integridad.

e) Se han realizado gráficos a partir de los datos almacenados siguiendo los requerimientos del sistema.

f) Se han procesado los datos almacenados con las herramientas adecuadas para obtener la información deseada siguiendo los requerimientos de seguridad del sistema.

g) Se han exportado e importado datos a otras plataformas comprobando su compatibilidad con las mismas.

Conocimientos:

Securización de la plataforma.

- Integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos.
- Redundancia de datos.
- Encriptación de datos.
- Comunicaciones seguras entre aplicaciones.
- Desarrollo de código seguro.
- Gestión de usuarios y roles.

Asociados al ámbito 5. CIBERSEGURIDAD EN ENTORNOS INDUSTRIALES.

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– Determinar los cambios para la convergencia de las Tecnologías de la información (IT) y Tecnologías de la operación (OT), teniendo en cuenta los requisitos de ciberseguridad.

Criterios de valoración:

- a) Se han caracterizado los procesos de transformación digital en la industria.
- b) Se han analizado y diferenciado los conceptos de tecnologías IT y OT.
- c) Se han detectado las necesidades de ciberseguridad en los entornos IT y OT.

Conocimientos:

Características de los entornos IT y OT.

- Definición de entornos IT y OT.
- Cambios necesarios para la convergencia IT/OT.

2.– Evaluar escenarios de riesgo tecnológico en sistemas de control de instalaciones industriales, aplicando metodologías reconocidas.

Criterios de valoración:

- a) Se han definido los diferentes tipos de activos que componen una instalación industrial.
- b) Se han caracterizado diferentes tipos de amenazas para los diferentes activos.
- c) Se han identificado datos de interés sobre vulnerabilidades conocidas en sistemas de control industrial.
- d) Se han comparado diferentes herramientas de diagnóstico.
- e) Se han identificado y evaluado la seguridad de credenciales y los medios de control de acceso.
- f) Se han automatizado acciones de verificación de la configuración de dispositivos y sistemas.
- g) Se ha elaborado y ordenado una lista de riesgos asociados a los sistemas de control de una instalación industrial.

Conocimientos:

Escenarios y perfiles de riesgo en sistemas IloT.

- Tipos de sistemas de control industrial.
- Aplicación de normas para la evaluación de riesgos.
- Riesgos y tipos de riesgos.
- Tipos de credenciales.
- Identificación de vulnerabilidades y exposiciones comunes - CVE.
- Búsqueda de información sobre las vulnerabilidades conocidas en los sistemas de control industrial.
- Utilización de herramientas de diagnóstico.

3.– Configurar sistemas de control industrial, minimizando los posibles escenarios de riesgo.

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado los requisitos de seguridad para la actualización y el parcheado de los sistemas de control industrial.
- b) Se han identificado los requisitos de seguridad para la gestión de antivirus de los sistemas de control industrial basados en PC's.
- c) Se han identificado los requisitos de seguridad para las copias de seguridad de las configuraciones e información de los sistemas de control industrial.
- d) Se han configurado y parametrizado los sistemas de control industrial de acuerdo a los requisitos de protección establecidos.
- e) Se han configurado y parametrizado los sistemas de control industrial de acuerdo a los controles de auditoría establecidos.

Conocimientos:

Medidas de protección.

- Políticas de seguridad.
 - Identificación de personas, equipos y sistemas.
 - Gestión de roles y permisos.
 - Seguridad física y control de accesos.
- Zonificación y segmentación.
- Herramientas de seguridad: copias de seguridad, archivos de registro, gestión de actualizaciones, control de acceso, identificación de activos y comunicaciones...
- Credenciales y control de acceso.
- Protocolos de comunicación industrial ciberseguros.
- Dispositivos de control y supervisión.

4.– Establecer los mecanismos de seguridad necesarios para evitar la vulnerabilidad de los dispositivos IIoT, analizando las necesidades de protección de los equipos.

Criterios de valoración:

a) Se ha analizado la necesidad de protección de los dispositivos de captura y procesado de datos IIoT a través de sus vulnerabilidades y la de sus componentes.

b) Se han revisado las diferentes soluciones de protección (acceso, encriptado...).

c) Se han definido los medios más adecuados de protección para los proyectos funcionales.

Conocimientos:

Seguridad de los dispositivos en sistemas de control industriales.

– Niveles de automatización industrial.

– Tipos de dispositivos de una red industrial.

– Políticas de seguridad.

- Identificación de personas, dispositivos y sistemas.

- Gestión de las funciones y los permisos de los usuarios.

- Superficie mínima de ataque.

– Control y supervisión de los dispositivos.

- Copias de seguridad.

- Archivos de registro (logs).

- Gestión de actualizaciones y Firmware.

- Control de acceso: contraseñas, control biométrico...

- Identificación de activos.

- Identificación de comunicaciones.

- Firmas digitales.

5.– Establecer los sistemas de seguridad para las comunicaciones de/entre los dispositivos IIoT, analizando las necesidades de protección de los canales de comunicaciones.

Criterios de valoración:

a) Se ha analizado la necesidad de protección de los canales de comunicación establecidos en las redes IoT a través de sus vulnerabilidades y la de sus componentes.

b) Se han revisado las diferentes soluciones de protección (frente amenazas de identidad, acceso, interceptación, intromisión, anulación), tanto físicas como lógicas.

c) Se han definido los medios más adecuados de protección para los proyectos funcionales.

Conocimientos:

Comunicaciones seguras en redes industriales.

- Zonificación (red de control, de supervisión, corporativa...).
 - DMZ.
- Topologías habituales en las redes industriales.
 - Protocolos seguros y no seguros.
- Enrutamiento en redes industriales.
 - Tablas de enrutamiento.
- Tecnologías inalámbricas.
 - Tipos de tecnologías: WIMAX, LORA, IWLAN, Bluetooth, WirelessHart...
 - Roaming.
 - Seguridad inalámbrica (TKIP y WPA2).
 - Encriptación.
- Segmentación.
 - Switching VLAN.
 - Segmentación de célula con cortafuegos industriales.
 - Segmentación IT/OT: cortafuegos de próxima generación.
 - Conexiones redundantes con redes ofimáticas mediante VRRP.
- Control de accesos.
 - Servidores Radius.
 - Servidor Proxy.
- Accesos remotos seguros: VPN, IPsec.
 - Sistemas de clave pública/privada (PKI).
- Conexión red privada industrial al exterior: NAT.
- Topologías en anillo con HRP, PRP y HSR.
- Conexiones a redes legacy mediante RIP.
- Securitización de comunicaciones OPC UA.
- Eliminación de protocolos de red innecesarios (ICMP...).

6.– Implementar sistemas para asegurar la invulnerabilidad de las plataformas IIoT y sus sistemas de almacenamiento y alojamiento, analizando las técnicas de protección más usuales.

Criterios de valoración:

- a) Se han revisado las principales vulnerabilidades potenciales de los sistemas de alojamiento de datos, según su tipo.
- b) Se han analizado los diferentes tipos de amenazas de seguridad de los sistemas de alojamiento de datos.

c) Se han analizado técnicas de protección de sistemas de alojamientos de datos en función del tipo de vulnerabilidad y el tipo de amenaza.

d) Se han revisado las soluciones propuestas por el mercado para la protección de los sistemas de alojamiento de datos.

e) Se han analizado las medidas y técnicas a aplicar para la recuperación de un ataque contra la seguridad de los sistemas de alojamiento de datos.

f) Se han integrado las técnicas para la protección y la seguridad de los sistemas de alojamiento de datos con las técnicas para la protección de los sistemas de adquisición y comunicación de datos.

Conocimientos:

Protección de los servidores de la plataforma de gestión de datos.

– Confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

- Vulnerabilidades de los sistemas de gestión de datos.

– Gestión de credenciales de acceso.

- Gestión de cuentas privilegiadas.

- Protocolos RADIUS y TACACS, servicio KERBEROS.

– Configuración segura de servidores y servicios.

- Acceso seguro a servidores de la DMZ.

- Cortafuegos bastión.

- UTM.

- Servidores Proxy y control de acceso.

- Protección ante ataques de denegación de servicio.

- Seguridad de entornos cloud. Soluciones CASB.

– Implementación de aplicaciones.

- Protección de la información mediante encriptación.

- Certificados y firmas digitales para la autenticidad e integridad de datos.

- Protocolos de comunicaciones seguros (MQTT...)

– Sistemas de prevención y protección frente a virus e intrusiones (antivirus, HIDS...).

– Configuración de actualizaciones y parches automáticos.

– Sistemas de copias de seguridad.

7.– Detectar anomalías en sistemas de control industrial, utilizando herramientas de monitorización y procedimientos de análisis.

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado y caracterizado herramientas de monitorización de eventos de seguridad.
- b) Se han configurado las herramientas de monitorización para el descubrimiento automático de sistemas de control industrial conectados.
- c) Se han definido las reglas de actuación sobre las herramientas de monitorización para establecer los eventos a monitorizar.
- d) Se han identificado los principios fundamentales de comportamiento de un gestor de eventos de seguridad (Security Information and Event Management, SIEM).
- e) Se han detectado comportamientos sospechosos.
- f) Se han documentado las anomalías encontradas.

Conocimientos:

Detección de anomalías.

- Monitorización de sistemas de control industrial.
- Herramientas de descubrimiento de activos.
- Herramientas de monitorización de eventos de seguridad.
 - Sistemas de detección de intrusos (IDS).
 - Sistemas de prevención de intrusiones (IPS).
- Información relevante para los informes de ciberseguridad.

d) TÍTULOS ASOCIADOS AL PROGRAMA:

- Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red.
- Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma.
- Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones web.
- Técnico Superior en Automatización y Robótica industrial.
- Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

Asimismo, de manera excepcional y previa autorización de la Viceconsejería de Formación Profesional, también podrán participar en estos programas de especialización, profesionales con más de 3 años de experiencia que sean propuestos para ello por las empresas colaboradoras en la impartición del programa.

e) SECTOR ECONÓMICO Y DEMANDANTES:

Las figuras profesionales descritas ejercerán su actividad en el sector de la industria, en el desarrollo, configuración y mantenimiento de servicios digitales.

f) REQUISITOS DEL PROFESORADO E INSTRUCTORES:

Apartado 1.– Especialidades del profesorado y atribución docente en los ámbitos de aprendizaje del programa de especialización profesional.

El profesorado del centro de formación deberá poseer los requisitos regulados para alguna de las especialidades que a continuación se indican:

Ámbitos de aprendizaje	Especialidades del profesorado
1. Fundamentos de la transformación digital de la Industria	<p>Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Sistemas Electrónicos • Informática <p>Profesora Técnica o Profesor Técnico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas • Equipos Electrónicos • Sistemas y aplicaciones informáticas
2. Dispositivos y arquitectura de conectividad en la industria digital	<p>Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Sistemas Electrónicos • Informática <p>Profesora Técnica o Profesor Técnico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas • Equipos Electrónicos • Sistemas y aplicaciones informáticas
3. Programación de sistemas para la Industria en lenguaje Python	<p>Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Sistemas Electrónicos • Informática <p>Profesora Técnica o Profesor Técnico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas • Equipos Electrónicos • Sistemas y aplicaciones informáticas
4. Sistemas de almacenamiento y procesado de datos, Big Data e IoT Industrial (IIoT)	<p>Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Sistemas Electrónicos • Informática <p>Profesora Técnica o Profesor Técnico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas • Equipos Electrónicos • Sistemas y aplicaciones informáticas
5. Ciberseguridad en entornos industriales	<p>Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Sistemas Electrónicos • Informática <p>Profesora Técnica o Profesor Técnico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas • Equipos Electrónicos • Sistemas y aplicaciones informáticas

Apartado 2.– Titulaciones requeridas para la impartición de los ámbitos de aprendizaje que conforman el programa para los centros de titularidad privada o titularidad pública de otras Administraciones distintas a la educativa.

El profesorado del centro de formación deberá poseer los requisitos de titulación, formación y experiencia laboral regulados para la impartición de los módulos profesionales de los ciclos formativos de referencia del programa cuya docencia se atribuye a alguna de las especialidades de profesorado que se indican para cada ámbito de aprendizaje en el apartado anterior.

Apartado 3.– Requisitos de experiencia y formación del personal instructor aportado por la empresa.

En relación con el personal instructor aportado por la empresa o empresas participantes en la formación, deberá tener una experiencia laboral en actividades relacionadas con el perfil del programa de al menos 3 años, o acreditar una formación relacionada con los resultados de aprendizaje del programa de al menos 5 años.