

## OTRAS DISPOSICIONES

### DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

## 6083

*ORDEN de 15 de octubre de 2021, del Consejero de Educación, por la que se establecen cinco 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.<sup>a</sup> de la misma y de la alta inspección necesaria para su cumplimiento y garantía.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional, tiene por finalidad la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las distintas modalidades formativas. También establece que la oferta de formación sostenida con fondos públicos debe favorecer la formación a lo largo de toda la vida y acomodarse a las diferentes expectativas y situaciones personales y profesionales.

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.

jueves 2 de diciembre de 2021

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.

Esta Ley regula un 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, incorporando cinco nuevos programas de especialización profesional.

Por todo lo expuesto,

#### RESUELVO:

Artículo 1.– Objeto.

1.– La presente Orden tiene por objeto establecer la estructura de cinco 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 para los que se define su estructura y que se anexan a la presente Orden, se indican en los anexos que se citan a continuación:

Anexo I: Movilidad eléctrica.

Anexo II: Auditoría energética.

Anexo III: Creación y desarrollo de experiencias gastronómicas en alta cocina.

Anexo IV: Cuidados auxiliares de enfermería en salud mental.

Anexo V: Fabricación industrial y control de calidad de medicamentos de terapia génica.

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.

jueves 2 de diciembre de 2021

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. En este caso, se cursarán también prioritariamente 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 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.– 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 becario o becaria, 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 becario o becaria 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 8.– 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 9.– 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 10.– 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.

#### Artículo 11.– 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.

jueves 2 de diciembre de 2021

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 15 de octubre de 2021.

El Consejero de Educación,  
JOKIN BILDARRATZ SORRON.



## ANEXO I A LA ORDEN DE 15 DE OCTUBRE DE 2021

## PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN MOVILIDAD ELÉCTRICA

## A) DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

Denominación: MOVILIDAD ELÉCTRICA.

Código: EP025.

Duración: 1.000 horas.

## B) PERFIL PROFESIONAL

Competencia general:

Verificar el ensamblaje, conexionado y puesta en marcha de un vehículo eléctrico y de sus subconjuntos utilizando las aplicaciones software y equipos adecuados para validar el producto, proponiendo soluciones técnicas y posibles mejoras, así como mantener y ofrecer soporte técnico en campo para resolver incidencias en la puesta en marcha del producto cumpliendo con los parámetros establecidos en la gestión integrada de la seguridad, la calidad y el medioambiente.

Campo profesional:

Esta figura profesional ejerce su actividad en empresas de diseño y fabricación de vehículo eléctrico, así como en empresas que desarrollan productos y/o servicios en la cadena de valor para dar soluciones globales para la movilidad eléctrica. Intervienen fundamentalmente en la última fase del proceso de producción en el área de pruebas y en el SAT.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes:

- Técnico de SAT.
- Técnico de pruebas (verificación y puesta en marcha de distintos sistemas):
  - Técnico en baterías.
  - Técnico en tracción.
  - Técnico en carga.
  - Técnico en integración de sistemas.

Competencias técnicas, personales y sociales para su intervención profesional:

- a) Realizar la lectura de traza y el diagnóstico de un sistema de carga y almacenamiento de un vehículo eléctrico, así como de las comunicaciones internas, a través del programa PCAN Explorer u otro software similar midiendo, monitorizando y analizando las variables más significativas.
- b) Realizar el diagnóstico de los sistemas electrónicos de las instalaciones de carga y almacenamiento y del vehículo eléctrico utilizando distintos equipos de medida, multímetros, osciloscopios, etc.



c) Analizar datos del sistema de control de movimiento de un vehículo eléctrico utilizando diferentes softwares de adquisición de datos, como el IPE motion entre otros, para optimizar el funcionamiento de los sistemas del vehículo eléctrico.

d) Revisar las protecciones, aprietes, sistema de refrigeración y señales tanto analógicas como digitales de los diferentes sistemas.

e) Idear y proponer soluciones técnicas para los fallos detectados en las funcionalidades, en los sistemas de almacenamiento y carga de baterías, sistemas embarcados y vehículo eléctrico en general.

f) Idear y proponer mejoras del producto a partir de las soluciones técnicas adoptadas en las funcionalidades, en los sistemas de almacenamiento y carga de baterías, sistemas embarcados y vehículo eléctrico en general.

g) Gestionar las incidencias que puedan surgir durante el proceso de verificación, puesta en marcha, asistencia técnica o mantenimiento, registrando la incidencia, organizando los medios para resolverla y proponiendo acciones de mejora.

h) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales, ambientales y gestión de calidad, de acuerdo con lo establecido por la normativa, la gestión integrada y objetivos de la empresa.

i) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

j) Comunicarse con las personas del equipo, clientes o clientas y colaboradores o colaboradoras, 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.

## C) FORMACIÓN

Ámbitos de aprendizaje	Asignación horaria
1.– Sistemas de tracción de un vehículo eléctrico	200 horas
2.– Sistemas de almacenamiento de la energía y carga de un vehículo	250 horas
3.– Electrónica de potencia	250 horas
4.– Sistemas de adquisición de datos y control de un vehículo eléctrico	150 horas
5.– Sistemas de comunicaciones en el vehículo eléctrico y en sistemas de carga	100 horas
6.– Aplicación de las tecnologías 4.0 en movilidad eléctrica	50 horas
Total horas	1.000 horas

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DEL PROGRAMA:**

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

Esta persona asume la responsabilidad de la ejecución de forma autónoma de las operaciones de verificación, puesta en marcha, asistencia técnica en campo y mantenimiento de un vehículo eléctrico y de sus subconjuntos.

Asociados al ámbito 1.– SISTEMAS DE TRACCIÓN DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO.

**DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:**

1.– Interpretar la operatividad de los sistemas eléctricos motor/generador describiendo su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y relacionado la simbología con los componentes.
- b) Se ha descrito la constitución de cada uno de los elementos.
- c) Se ha explicado el funcionamiento de los componentes.
- d) Se han identificado los parámetros a ajustar.
- e) Se han descrito los ensayos y pruebas a realizar y los equipos necesarios.

2.– Diagnosticar averías del sistema motor/generador interpretando las indicaciones o valores de los parámetros de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado un estudio sistemático de las anomalías planteadas identificando de donde provienen.
- b) Se han identificado los conjuntos o elementos que hay que comprobar.
- c) Se ha seleccionado la documentación técnica relacionada con los procesos para el diagnóstico de la avería.
- d) Se ha seleccionado y calibrado el equipo o instrumento de medida para el diagnóstico.
- e) Se ha realizado el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico ayudándose cuando proceda de un diagrama causa-efecto del problema.
- f) Se ha conectado el equipo de diagnosis o medición siguiendo las especificaciones técnicas.
- g) Se han medido los valores de los distintos parámetros a chequear y se han comparado con las especificaciones.
- h) Se ha identificado la avería y se ha localizado su ubicación.

3.– Realizar operaciones de mantenimiento del motor/generador, aplicando procedimientos de mantenimiento definidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, relacionando los parámetros con el sistema objeto de mantenimiento.

jueves 2 de diciembre de 2021

- b) Se han seleccionado y preparado los equipos y herramientas que se van a utilizar.
- c) Se han realizado operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos o elementos.
- d) Se han reparado elementos o conjuntos cuando sean susceptibles de reparación.
- e) Se han comprobado y reparado las conexiones eléctricas que presentan resistencias indebidas.
- f) Se han restituido los valores de los distintos parámetros a los indicados por las especificaciones técnicas.
- g) Se han borrado los históricos de las unidades de gestión electrónica.
- h) Se ha comprobado que las operaciones de mantenimiento no afectan a otros sistemas.
- i) Se ha comprobado que tras la reparación del sistema se le devuelven sus características de funcionalidad.

4.– Analizar la operatividad de los sistemas que componen el tren de rodaje y de transmisión de fuerzas relacionándola con los procesos de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el funcionamiento de los elementos que constituyen los sistemas.
- b) Se ha descrito la interrelación entre los sistemas de tren de rodaje y de transmisión de fuerza.
- c) Se han descrito los parámetros de funcionamiento de los sistemas y el ajuste de los mismos.
- d) Se han identificado sobre el vehículo los elementos que constituyen los sistemas.
- e) Se han realizado diagramas de funcionamiento de los sistemas que componen el tren de rodaje y de transmisión de fuerza.

5.– Interpretar la operatividad de los sistemas que componen el sistema de dirección describiendo su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el funcionamiento de los elementos que constituyen los sistemas.
- b) Se ha descrito la interrelación entre los elementos que componen el sistema de dirección.
- c) Se han identificado los parámetros de funcionamiento de los sistemas y el ajuste de los mismos.
- d) Se han identificado sobre el vehículo los elementos que constituyen los sistemas.
- e) Se han realizado diagramas de funcionamiento de los sistemas que componen el sistema de dirección.

6.– Diagnosticar averías en los sistemas de transmisión, trenes de rodaje y dirección, interpretando las indicaciones o valores de los parámetros de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los equipos de diagnóstico con la sintomatología dada por la avería.

b) Se ha seleccionado la documentación técnica relacionada con el proceso para el diagnóstico de la avería.

c) Se han seleccionado los equipos de medida y se han conexionado al sistema objeto de diagnóstico realizando su puesta en marcha y calibrado.

d) Se ha realizado el diagrama de secuencia lógica del proceso de diagnóstico de la avería ayudándose cuando proceda de diagramas causa-efecto.

e) Se ha realizado la medición de parámetros en los sistemas, comparándolos con los establecidos en especificaciones técnicas.

f) Se ha identificado la avería y localizado su ubicación.

g) Se han evaluado diferentes alternativas de reparación en función del diagnóstico, determinando el procedimiento a utilizar.

7.– Realizar la desconexión y reconexión del sistema de alta tensión siguiendo los protocolos establecidos para manipulación o diagnóstico de elementos en vehículos eléctricos.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los equipos de protección individual (EPI) para realizar el proceso.

b) Se ha comprobado el estado de los equipos antes de realizar la desconexión.

c) Se ha seguido el protocolo de desconexión para el establecimiento sin tensión del sistema.

d) Se ha comprobado la ausencia de tensión después de la desconexión con los instrumentos adecuados antes de proceder a la manipulación y comprobación de elementos.

e) Se ha reconexionado el sistema de alta tensión siguiendo el protocolo establecido una vez finalizados los trabajos.

CONOCIMIENTOS (200 horas).

Máquinas eléctricas, motor/generador:

– Tipos de máquinas eléctricas: Trifásicos, trifásicos de doble devanado etc.

– Tipos de máquinas eléctricas según el vehículo.

– Elementos que constituyen la máquina eléctrica.

– Funcionamiento de la máquina eléctrica como motor y como generador.

Diagnóstico de averías de la máquina eléctrica:

– Técnicas de diagnóstico.

– Técnicas de localización de averías. Proceso de actuación.

– Equipos de diagnóstico y autodiagnóstico.

– Análisis de problemas.

Mantenimiento de la máquina eléctrica:

– Comprobación de los bobinados del estator de la máquina eléctrica.

- Tipos de conexión de los cables de alta tensión a los inversores y al motor eléctrico.
- Comprobación de la impedancia de los cables de alta tensión.
- Comprobación del aislamiento entre cables y tierra.

Elementos y funcionamiento del sistema de transmisión (tren de rodaje):

- Transmisión cardan.
- Reductor/diferencial del sistema de transmisión.
- Identificación sobre el vehículo de los elementos que constituyen el tren de transmisión.
- Funcionamiento, características y propiedades del sistema de transmisión.
- Interrelación entre los elementos del sistema de transmisión.
- Desmontaje y montaje de los elementos del sistema de transmisión.

Elementos y funcionamiento del sistema de dirección:

- Bomba eléctrica de dirección.
- Convertidor para bomba eléctrica.
- Sistema hidráulico de dirección.
- Reguladores de caudal y temperatura.
- Caja de dirección y conjunto de transmisión de dirección.

Averías del tren de rodaje y dirección:

- Técnicas de diagnóstico.
- Identificación y localización de la avería.
- Evaluación de las diferentes alternativas para la reparación.
- Secuenciación para el diagnóstico.
- Procesos de reparación.

Procesos de desconexión y reconexión del sistema de alto voltaje:

- Equipos de protección individual específicos para la desconexión.
- Procedimiento a seguir para la puesta sin tensión del sistema.
- Verificación de la desconexión del sistema de alta tensión.
- Procedimiento de reactivación del sistema de alta tensión.

Asociados al ámbito 2.– SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE LA ENERGÍA Y CARGA DE UN VEHÍCULO.

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– Identificar los distintos tipos de energías renovables, describiendo sus características y valorando sus posibilidades de utilización en el ámbito de la movilidad eléctrica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los conceptos de energía renovable y valorización energética.
- b) Se han enumerado los recursos energéticos disponibles a nivel nacional.
- c) Se han valorado las reservas, producción y consumos de energía primaria.
- d) Se ha identificado la situación energética nacional.
- e) Se han identificado las diferentes energías renovables y sus campos de aplicación, especialmente su aplicación en movilidad eléctrica.
- f) Se han reconocido los procesos de obtención, transformación y usos de las energías renovables, haciendo especial hincapié en la aplicación en movilidad eléctrica.
- g) Se han identificado los impactos del consumo de energía en el medio ambiente, las emisiones y sus efectos a escala global y local.

2.– Analizar los tipos de baterías existentes para vehículos y autobuses eléctricos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los distintos tipos de baterías aplicables en autobuses urbanos 100 % eléctricos.
- b) Se ha identificado la estructura física y tecnología de las baterías.
- c) Se han identificado las condiciones de funcionamiento de los distintos tipos de baterías.
- d) Se han identificado los parámetros y características técnicas de las baterías.
- e) Se han clasificado los sistemas de refrigeración existentes para packs de baterías.
- f) Se ha utilizado el BTMS (Battery Thermal Management System) para sistemas de refrigeración líquida.
- g) Se han identificado las diferentes electrónicas que forman parte del sistema de almacenamiento de energía (CMC, PDC, BMS).
- h) Se ha realizado traza y diagnóstico del sistema de almacenamiento de un vehículo eléctrico con el software adecuado (PCAN explorer).
- i) Se ha identificado la normativa de aplicación para la homologación de baterías.

3.– Calcular la potencia a contratar, así como, los cargadores necesarios para la electrificación de línea o cocheras.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las necesidades energéticas generales (número de vehículos, horarios de salida/entrada, tipo de batería, energía embarcada).
- b) Se ha cuantificado la energía eléctrica.
- c) Se han valorado las posibilidades de suministro de diferentes energías (renovables, tipos de tarifa para ahorro, etc).
- d) Se ha utilizado una herramienta de simulación de flotas.

4.– Caracterizar el funcionamiento de los sistemas de carga, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los distintos sistemas de carga de vehículos eléctricos que existen: overnight chargers, cargadores de oportunidad.

b) Se han identificado las características de los cargadores (flujo energía bidireccional, temperaturas que soportan, vida útil, etc.) y su aplicación.

c) Se ha secuenciado el chequeo de los parámetros que se van a controlar en los sistemas de carga.

d) Se ha utilizado un centro de control (sistemas de carga inteligente) para gestionar todas las condiciones/restricciones de carga de una cochera.

CONOCIMIENTOS (250 horas).

Tipos de energías renovables:

- Recursos energéticos de la Tierra.
- Conceptos de energía renovable. Tipos.
- Conceptos de valorización energética.
- Sistema energético español. Tabla de energías primarias.
- Objetivos y apoyos en el Estado español de las energías renovables.
- Situación tecnológica del aprovechamiento de las diferentes energías renovables.
- Aprovechamiento de las energías renovables para la aplicación de movilidad eléctrica.

Baterías para vehículos y autobuses eléctricos:

- Baterías en sistemas embarcados.
- Baterías existentes para vehículos eléctricos; baterías Ion-Litio, familias existentes.
- Estructura física y tecnología utilizada por las distintas baterías.
- Condiciones de funcionamiento de los distintos tipos de baterías.
- Parámetros y magnitudes técnicas que caracterizan a las baterías.
- Sistemas de refrigeración para las baterías.
- Gestión térmica de las baterías. Software BTMS (Battery Thermal Management System) utilizado en sistemas de refrigeración líquida.
- Electrónicas que forman parte del sistema de almacenamiento de energía de los vehículos eléctricos: electrónica de celda (CMD), electrónica del pack de celdas (PDC) y electrónica de control (BMS).
- Protecciones en instalaciones de batería (PDU).
- Elementos de diagnóstico de un sistema de almacenamiento en PCAN explorer.



- Normativa de homologación de baterías (R100 y R10).

Necesidades energéticas en la electrificación de líneas, garajes y cocheras:

- Suministro eléctrico. Energía de Renovables.
- Tipos de tarifas eléctricas.
- Potencia necesaria en la electrificación de líneas.
- Herramienta de simulación de flotas.

Sistemas de carga; ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen:

- Sistemas de carga de vehículos eléctricos: overnight chargers, cargadores de oportunidad.
- Características de los sistemas de carga: flujo de energía bidireccional, temperaturas que soportan, vida útil, etc.
- Parámetros a controlar en los sistemas de carga.
- Sistema de carga inteligente.

Asociados al ámbito 3.– ELECTRÓNICA DE POTENCIA.

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– Determinar los bloques y equipos electrónicos de potencia de los sistemas embarcados y de las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos, analizando las características de sus componentes y simulando su comportamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han distinguido las características de los principales componentes activos utilizados en sistemas electrónicos de potencia (tiristores, IGBT y TRIACs, entre otros) de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos.

b) Se ha identificado la función de los módulos o bloques de los sistemas electrónicos de potencia (transformadores, rectificadores, choppers e inversores, circuitos amplificadores y osciladores, accionamientos eléctricos, protecciones, entre otros) de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos.

c) Se han diferenciado las características técnicas de los arranques de motores de un vehículo eléctrico y su control de velocidad.

d) Se han interpretado la arquitectura y los esquemas de los sistemas electrónicos de potencia que conforman los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos.

e) Se ha simulado el funcionamiento de los diferentes bloques o sistemas de electrónica de potencia de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos empleando software especializado (PSim u otros).

f) Se han valorado, en términos de eficiencia, las condiciones de funcionamiento de los equipos electrónicos de potencia aplicados a la movilidad eléctrica de vehículos.

2.– Detectar averías y disfunciones en los sistemas de electrónica de potencia de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos, utilizando herramientas informáticas, electrónicas o eléctricas y aplicando procedimientos y técnicas de diagnóstico y localización.

Criterios de evaluación:

a) Se han medido los parámetros fundamentales de los dispositivos electrónicos de potencia de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos (forma de onda, tensiones y factor de potencia, entre otros, de rectificadores, convertidores, inversores y acondicionadores, entre otros).

b) Se han medido y visualizado las señales de entrada y salida de los circuitos electrónicos analógicos de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos.

c) Se han medido elementos de control de potencia (rectificadores, convertidores, inversores y acondicionadores, entre otros).

d) Se han comprobado las señales de los buses de comunicación CAN para el análisis de las trazas empleando herramientas como PCAN explorer u otros.

e) Se han identificado los síntomas de averías en equipos de potencia (ruidos, distorsiones, cableado y análisis de protocolos, entre otros).

f) Se ha identificado la tipología y características de las averías que se producen en los equipos de potencia (falta de alimentación, ausencia de señales de control, cortocircuitos, alarmas, entre otros).

g) Se han empleado las herramientas e instrumentos de medida adecuados para cada tipo de avería (voltímetro, osciloscopio, sonda diferencial de tensión, sonda de corriente, cámara térmica, megger, entre otros).

h) Se han revisado las protecciones, aislamiento, rigidez dieléctrica, aprietes, compatibilidad electromagnética (CEM) y sistema de refrigeración de los sistemas de electrónica de potencia de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos.

i) Se ha cumplimentado el parte de incidencias o averías, recogiendo las actividades realizadas y los resultados obtenidos para organizar la acción correctiva, y en su caso, proponer acciones de mejora.

3.– Reparar los sistemas de potencia de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos, aplicando procedimientos y técnicas de mantenimiento correctivo, para restablecer su funcionamiento u optimizarlo.

Criterios de evaluación:

a) Se ha planificado la secuencia de desmontaje/montaje de elementos y componentes.

b) Se ha sustituido el elemento o componente responsable de la avería, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

c) Se han instalado mejoras físicas y lógicas en equipos de potencia.

d) Se han realizado las pruebas y ajustes necesarios tras la reparación, siguiendo instrucciones de la documentación técnica y empleando las herramientas adecuadas (llaves dinamométricas, entre otras).

e) Se ha valorado la optimización del equipo.

f) Se ha cumplido la normativa de aplicación (descargas eléctricas, radiaciones, interferencias y residuos, entre otras).

g) Se ha documentado la intervención (proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional y esquemas, entre otros).

4.– Generar entornos seguros para las acciones de reparación y mantenimiento de los sistemas de potencia de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos, aplicando los procedimientos de seguridad y prevención de riesgos laborales y ambientales de acuerdo con lo establecido por la empresa y la normativa, para proteger la integridad física propia y de su equipo.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas y útiles para el diagnóstico, mantenimiento y la reparación de los sistemas de potencia de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, en el diagnóstico, mantenimiento y la reparación de los sistemas de potencia de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos.

c) Se han respetado las normas de seguridad en el manejo de herramientas, instrumentación y máquinas, en el diagnóstico, mantenimiento y la reparación de los sistemas de potencia de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos.

d) Se han adoptado las medidas de seguridad y de protección personal necesarias en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico, mantenimiento, reparación y puesta en servicio de los sistemas de potencia de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos.

e) Se han identificado y, en su caso, evitado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental (ruido u otros).

CONOCIMIENTOS (250 horas).

Bloques y equipos de electrónica de potencia:

- Diodos de potencia, transistores bipolares, mosfet, tiristores, triacs e IGBT-s.
- Convertidores AC-DC (rectificadores), reguladores DC-DC (choppers) y convertidores DC-AC (inversores).
- Normativa de simbología y representación de esquemas e interpretación de circuitos con las especificaciones de diseño.
- Software específico de simulación de sistemas de potencia (PSim).
- Potencia nominal, potencia activa, reactiva y aparente, factor de potencia.

Técnicas de detección de averías y diagnóstico de sistemas embarcados e infraestructuras de carga de vehículos eléctricos:

- Instrumentación específica para la verificación de señales de sistemas de electrónica de potencia.
- Formas de onda, tensiones, corrientes y potencias.
- Software específico de análisis de tramas de buses CAN (PCAN).
- Topología, estructuras y distribuciones de buses CAN.
- Normativa relativa a ruidos, distorsiones, cableado, aislamiento, rigidez dieléctrica, aprietes y compatibilidad electromagnética (CEM).
- Protocolos y procedimientos de comprobación equipos de potencia.
- Documentación relativa a intervenciones técnicas en equipos de potencia.

Técnicas de reparación de averías y puesta a punto de sistemas embarcados e infraestructuras de carga de vehículos eléctricos:

- Herramientas específicas para la puesta a punto de equipos de electrónica de potencia.
- Protocolos y procedimientos de reparación y puesta a punto de equipos de potencia.
- Protocolos de mantenimiento de equipos de potencia.
- Protocolos de verificación y testeo de equipos de potencia.
- Especificaciones técnicas referentes al funcionamiento, pruebas y ensayos de los equipos de potencia.

Seguridad y prevención de riesgos laborales y ambientales:

- Normativa vigente relativa a las condiciones de seguridad personal, del puesto de trabajo, herramientas e instrumentación de medida y prueba.
- Normativa relativa a suministro eléctrico, conectividad, electricidad estática aislamiento y condiciones ambientales sobre las condiciones físicas del entorno de verificación de los equipos de potencia.
- Normativa y procedimientos de gestión de los residuos eléctricos y electrónicos que componen los equipos de potencia de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos.
- Equipos de protección individuales (EPIs), medidas preventivas y seguridades específicas de los sistemas embarcados y las infraestructuras de carga de los vehículos eléctricos.

Asociados al ámbito 4.– SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y CONTROL DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO.

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– Analizar, configurar y parametrizar los sensores utilizados habitualmente en un vehículo eléctrico.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los sensores más usuales y su aplicación en vehículos eléctricos.
- b) Se ha interpretado la documentación técnica y esquemas eléctricos de la sensórica utilizada.
- c) Se han realizado montajes en circuitos eléctricos calibrando y ajustando los elementos utilizados.
- d) Se ha verificado el buen funcionamiento de la modificación o nueva instalación.
- e) Se ha analizado mediante software la información facilitada por la sensórica.
- f) Se han realizado las distintas operaciones observando la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

2.– Interpretar circuitos de acondicionamiento de señal como parte del sistema de adquisición de datos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han adecuado las señales proporcionadas por los sensores a las tarjetas de adquisición de datos.
- b) Se ha amplificado la señal proporcionada por los sensores con el fin de que pueda ser detectado correctamente por la tarjeta de adquisición de datos.
- c) Se ha convertido la señal eléctrica en una señal óptica por medio de optoacopladores.
- d) Se han filtrado las señales de los sensores para que sea una señal lo más limpia posible a la entrada de la tarjeta de adquisición de datos.
- e) Se han realizado los cálculos de conversión en los sensores que no tienen una variación lineal.

3.– Realizar las conversiones analógico-digitales necesarias para la correcta lectura y transmisión de los datos ofrecidos por los sensores.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características y diferencias entre señales analógicas y digitales.
- b) Se han reconocido los tipos más comunes de convertidores analógicos-digitales: Flash, Aproximaciones sucesivas, Sigma-delta.
- c) Se ha calculado la resolución necesaria del convertidor A/D para cada una de las aplicaciones.
- d) Se ha calculado la frecuencia de muestreo necesaria del convertidor A/D para cada una de las aplicaciones.
- e) Se han realizado montajes con elementos físicos o montajes con elementos virtuales mediante software de aplicación diseñados al efecto.
- f) Se han identificado los elementos de la etapa de salida, que permiten conectar con el resto del equipo de adquisición de datos.

4.– Interpretar programas de control y visualización de datos en un sistema de adquisición.

Criterios de evaluación:

a) Se han diseñado sistemas de visualización en distintas plataformas para la identificación de las características de las señales enviadas por los sensores.

b) Se han diseñado e implementado interfaces gráficas basadas en distintos lenguajes de programación para la visualización en la adquisición de datos.

c) Se han diseñado interfaces gráficas para el manejo de control de errores que permita al aplicativo informar del fallo al usuario y al mantenedor del sistema.

d) Se han diseñado ventanas para la monitorización de datos en tiempo real.

5.– Procesar y almacenar datos para la monitorización y análisis del estado de las variables.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los principales proveedores de servicios de almacenamiento en la nube.

b) Se han almacenado los datos recogidos en medios extraíbles, a fin de ser analizados en intervalos posteriores.

c) Se han transferido los datos adquiridos a la nube (cloud) y se ha descrito la manera de acceder a ellos desde cualquier parte del mundo.

d) Se ha identificado el ecosistema de herramientas de Big Data.

CONOCIMIENTOS (150 horas).

Sensores utilizados habitualmente en un vehículo eléctrico:

– Conceptos generales. La necesidad de medir y sus principales objetivos. Teoría básica de Metrología.

– Principales sensores utilizados: Inductivos, magnéticos, capacitivos, galgas, acelerómetros, efecto hall, temperatura, presión, GPS.

Circuitos de acondicionamiento de señal como parte del sistema de adquisición de datos:

– Módulos de entrada de las tarjetas de adquisición de datos: digitales, analógicas y especiales.

– Acondicionamiento de la señal: transformación, amplificación, conversión, filtrado etc.

Conversiones analógico-digitales para la lectura y transmisión de los datos ofrecidos por los sensores:

– Módulos de salida de las tarjetas de adquisición de datos: digitales, analógicas, bipolares y tipo PWM.

Programas de control y visualización de datos en un sistema de adquisición:

– Interpretación y post-análisis de los datos y errores obtenidos en el sistema.

– Plataforma IPEmotion (IPETRONIK) para visualización de datos de medición.

– Sistemas SCADA.

Procesado y almacenamiento de datos para la monitorización y análisis del estado de las variables:

- Importancia de la frecuencia de muestreo en el almacenamiento de datos.
- Fundamentos, tecnologías y prácticas del Big Data.

Asociados al ámbito 5.– SISTEMAS DE COMUNICACIONES EN EL VEHÍCULO ELÉCTRICO Y EN SISTEMAS DE CARGA.

#### DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– Configurar los parámetros y realizar las pruebas necesarias para una conexión con los equipos existentes en un vehículo eléctrico y un sistema de carga, optimizando las características funcionales y de fiabilidad.

##### Criterios de evaluación:

a) Se han indicado las características de la instalación eléctrica, suministro de energía eléctrica, seguridad eléctrica y las condiciones ambientales requeridas, especificando las condiciones estándar que debe reunir un entorno informático.

b) Se han enumerado las posibilidades de comunicación de un terminal o equipo de configuración.

c) Se han identificado las distintas configuraciones topológicas de los equipos a comunicar, indicando las características de aplicación de cada una de ellas.

d) Se han reconocido los medios de transmisión utilizados en las redes de comunicación entre equipos, indicando las características y los parámetros más representativos de los mismos.

e) Se ha identificado la función de cada uno de los hilos del medio físico utilizado en la interconexión de los diferentes componentes de la red.

f) Se ha realizado el conexionado físico y la parametrización de las tarjetas de comunicación necesarias en un terminal o equipo de configuración.

g) Se ha realizado la prueba de conexión del equipo de conexión con el sistema a configurar.

2.– Realizar el montaje y la conexión de los elementos de un sistema de comunicaciones de un vehículo eléctrico.

##### Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la funcionalidad de los sistemas de comunicación en un vehículo eléctrico y sus posibilidades de intercambio de datos.

b) Se han interpretado los planos y se ha reconocido la estructura y componentes de los diferentes sistemas de comunicación del vehículo eléctrico.

c) Se han identificado los niveles funcionales y operativos, relacionándolos con los campos de aplicación característicos.

d) Se han determinado las técnicas de transmisión de datos en función de la tecnología empleada.

e) Se han analizado las normas físicas utilizadas en redes de comunicación, identificando los interfaces y elementos de conexión.



f) Se ha realizado el montaje de los elementos que forman un sistema de comunicaciones de un vehículo eléctrico.

g) Se han verificado las conexiones de los elementos que forman un sistema de comunicaciones de un vehículo eléctrico.

3.– Realizar el montaje y la conexión de los elementos de un sistema de comunicaciones de carga.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la funcionalidad de los sistemas de comunicación en un sistema de carga.

b) Se han interpretado los planos y se han reconocido la estructura y los componentes de los diferentes sistemas de comunicación del sistema de carga.

c) Se han identificado los niveles funcionales y operativos, relacionándolos con los campos de aplicación característicos.

d) Se han determinado las técnicas de transmisión de datos en función de la tecnología empleada.

e) Se han analizado las normas físicas utilizadas en redes de comunicación, identificando los interfaces y elementos de conexión.

f) Se ha realizado el montaje de los elementos que forman un sistema de comunicaciones de carga.

g) Se han verificado las conexiones de los elementos que forman un sistema de comunicaciones de carga.

4.– Configurar, programar y verificar las comunicaciones de sistemas multiplexados y buses utilizados en el ámbito del vehículo eléctrico, aplicando normas de seguridad y monitorizando los datos de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se han establecido y definido los parámetros de comunicaciones existentes en un vehículo eléctrico.

b) Se han utilizado técnicas de control para el envío o recepción de datos entre el controlador del vehículo eléctrico y los elementos periféricos.

c) Se han programado los sistemas multiplexados para las comunicaciones del vehículo.

d) Se ha configurado y programado el bus de comunicaciones CAN BUS.

e) Se han configurado y programado sistemas de monitorización de datos del vehículo eléctrico.

f) Se ha verificado el funcionamiento de las comunicaciones del vehículo para que cumpla las especificaciones dadas.

5.– Configurar, programar y verificar las comunicaciones de un sistema de carga, aplicando normas de seguridad y monitorizando los datos del mismo.

Criterios de evaluación:

a) Se han establecido y definido los parámetros de comunicaciones existentes en un sistema de carga.

b) Se han utilizado técnicas de control para el envío o recepción de datos de un sistema de carga.

c) Se han configurado y programado buses para el intercambio de datos y monitorización de un sistema de carga.

d) Se han configurado y programado sistemas de monitorización de datos de un sistema de carga.

e) Se ha verificado el funcionamiento de las comunicaciones de un sistema de carga para que cumpla las especificaciones dadas.

6.– Diagnosticar, reparar y registrar las disfunciones en sistemas de comunicación de un vehículo eléctrico, observando el comportamiento del sistema y utilizando herramientas de diagnosis.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido puntos susceptibles de avería del sistema de multiplexado.

b) Se han identificado la tipología y las características físicas y lógicas de las averías.

c) Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizando los efectos que produce a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento del sistema y de los equipos.

d) Se han utilizado herramientas de análisis e interpretación de los datos referentes al protocolo de comunicaciones y de multiplexado.

e) Se ha restablecido el funcionamiento de las comunicaciones.

f) Se ha registrado la avería o disfunción del sistema de comunicaciones.

g) Se ha elaborado un manual de procedimiento de averías.

7.– Diagnosticar, reparar y registrar las disfunciones en sistemas de comunicación de un sistema de carga, observando el comportamiento del sistema y utilizando herramientas de diagnosis.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido puntos susceptibles de avería en sistemas de comunicación de un sistema de carga.

b) Se han identificado la tipología, y las características físicas y lógicas de las averías.

c) Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizando los efectos que produce a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento del sistema y de los equipos.

d) Se han utilizado herramientas y aplicaciones de testeo para el diagnóstico de las comunicaciones de un sistema de carga.

e) Se ha restablecido el funcionamiento de las comunicaciones.

f) Se ha registrado la avería o disfunción del sistema de comunicaciones.

g) Se ha elaborado un manual de procedimiento de averías.

## CONOCIMIENTOS (100 horas).

Comunicación de un terminal o equipo PC, para la conexión y configuración de los equipos en un vehículo eléctrico y un sistema de carga:

- Normativa de compatibilidad electromagnética.
- Características técnicas de equipos informáticos en un entorno industrial.
- Elementos del sistema informático y sus características. Documentación técnica de fabricantes.
- Arquitectura física y configuración de los distintos elementos y de un sistema informático. Periféricos básicos.
- Montaje y conexionado de los componentes de un sistema informático.
- Puertos de comunicaciones: Serie (RS-485), USB, Ethernet.
- Medios físicos cableados e inalámbricos (Wireless).
- Perturbaciones que pueden afectar a un sistema de comunicaciones en el ámbito industrial: Electromagnéticas, cortes de suministro eléctrico, suciedad, vibraciones.
- Precauciones y requisitos para asegurar un funcionamiento fiable del sistema.
- Normas de seguridad personal y de los equipos.

Protocolos de comunicación, montaje y conexión de los componentes en un sistema de comunicaciones de un vehículo eléctrico:

- Estructura de una red de comunicaciones del vehículo eléctrico.
- Simbología, esquemas y diagramas funcionales de una red de comunicaciones de los elementos de un vehículo eléctrico.
- Sistemas multiplexados. Tipos de sistemas multiplexados. Ejemplos de sistemas multiplexado en un vehículo. Ventajas de multiplexar los sistemas.
- Protocolo de comunicaciones (CAN BUS). Funcionamiento y cableado del bus CAN. Par trenzado. Importancia del uso de las resistencias de final de línea del bus CAN.
- Directrices de montaje y conexionado de los equipos que componen la red CAN de comunicaciones de un vehículo eléctrico.

Protocolos de comunicación, montaje y conexión de los componentes en un sistema de carga:

- Estructura de una red de comunicaciones en un sistema de carga.
- Simbología, esquemas y diagramas funcionales de una red de comunicaciones de carga.
- Estándar Ethernet TCP/IP. Protocolo Modbus TCP.
- Protocolos Powerlink y OCCP.
- Directrices de montaje y conexionado de los equipos que componen la red de comunicaciones de un sistema de carga.

Comunicaciones de sistemas multiplexados ACTIA y el bus CAN – SAE J1939 en un vehículo eléctrico:

- Plataforma ACTIA Multiplex. Componentes del ACTIA multiplex que se integran en un vehículo eléctrico.
- Función de los componentes y relación entre los mismos.
- Las comunicaciones CAN de los vehículos que se basan en las recomendaciones SAE J1939. La norma J1939.
- Características de la señal. Formato del mensaje.
- Rangos de los parámetros. Asignación de rangos a nuevos parámetros. Adición de parámetros a los grupos.
- Ratios de transmisión y repetición.
- Lectura e interpretación de la comunicación CAN.
- Verificación de las comunicaciones CAN en un vehículo eléctrico.
- Elaboración de manuales de instrucciones de servicio y mantenimiento en sistemas de comunicación de un vehículo eléctrico.

Operaciones de configuración, programación y verificación del funcionamiento de las comunicaciones en un sistema de carga:

- Programación de las comunicaciones Modbus TCP, Powerlink y OCCP.
- Verificación del programa de comunicación de acuerdo a las especificaciones requeridas por un sistema de carga.
- Configuración de alarmas y avisos.
- Manuales de instrucciones de servicio y mantenimiento en sistemas de comunicación de carga.

Técnicas de diagnóstico y reparación de las disfunciones en sistemas de comunicación de un vehículo eléctrico:

- Puntos susceptibles de averías en un sistema de comunicaciones de un vehículo eléctrico.
- Plan de intervención, técnicas de diagnóstico, localización y reparación de averías en un sistema multiplexado.
- Diagnóstico (Trouble shooting) e identificar errores de los componentes.
- Herramientas y aplicaciones de testeo para el diagnóstico y analizadores de las tramas de comunicaciones (Wireshark, PCAN, etc).
- Comprobación del sistema ante una posible anomalía de las comunicaciones.
- Manual de procedimiento y registros de las averías.

Técnicas de diagnóstico y reparación de las disfunciones en sistemas de comunicación de un sistema de carga:

- Puntos susceptibles de averías en sistemas de comunicaciones de un sistema de carga.

- Plan de intervención para determinar la causa de la avería y reparación de la misma.
- Técnicas de Diagnóstico, localización y reparación de averías.
- Herramientas y aplicaciones de testeo para el diagnóstico de las comunicaciones de un sistema de carga.
- Manual de procedimiento y registros de las averías.
- Programación de funciones de diagnóstico de las comunicaciones.
- Comprobación del sistema ante una posible anomalía de las comunicaciones.
- Programación del archivado de datos y alarmas.

Asociados al ámbito 6.–APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS 4.0 EN MOVILIDAD ELÉCTRICA.

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– Distinguir las tecnologías y arquitecturas Big Data existentes, describiendo sus características y valorando su utilización y posibles aplicaciones para conducción.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el concepto de Big Data.
- b) Se han enumerado posibles aplicaciones: Tratamiento de Datos, Conducción Autónoma y Semiautónoma, Smart Grids.
- c) Se ha reflexionado sobre sus posibles aplicaciones para la movilidad eléctrica en general.

2.– Contrastar diferentes herramientas de gestión y simulación de Vehículo Eléctrico (VE).

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado herramientas de diseño de VE-s.
- b) Se han identificado herramientas de modelización de elementos del VE, así como, simuladores de VE.
- c) Se ha valorado la creación de modelos virtuales y gemelos digitales para mantenimiento correctivo.

3.– Analizar tecnologías IoT (Internet of Things) para vehículos y autobuses eléctricos e híbridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las tecnologías básicas de IoT.
- b) Se han identificado los elementos que intervienen en esas tecnologías.
- c) Se han utilizado entornos de programación para IoT.
- d) Se ha planificado un proyecto de aplicación de IoT para la movilidad eléctrica.
- e) Se ha reflexionado sobre posibles aplicaciones de la tecnología IoT para la movilidad eléctrica en general.

4.– Estimar la importancia de la ciberseguridad, utilizando como referencia las certificaciones y normativa existentes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de ciberseguridad Industrial.
- b) Se han analizado las certificaciones en torno a la ciberseguridad industrial y se ha descrito un sistema de gestión de la ciberseguridad industrial.
- c) Se ha analizado la Norma 27001 de Seguridad Industrial.

CONOCIMIENTOS (50 horas).

Tecnologías y arquitecturas Big Data:

- Concepto Big Data.
- Tratamiento de datos.
- Conducción autónoma y semiautónoma.
- Smart Grids.

Herramientas de diseño, modelización y creación de modelos virtuales para su aplicación en el vehículo eléctrico:

- Modelización, modelo virtual y gemelo digital.
- Herramientas de diseño.
- Herramientas de modelización.
- Herramientas para creación de gemelos digitales.

Tecnologías IoT para movilidad eléctrica:

- Elementos que intervienen en las tecnologías IoT.
- Aplicaciones de IoT a la movilidad eléctrica.

Ciberseguridad:

- Conceptos ciberseguridad industrial.
- Certificaciones en la ciberseguridad industrial.
- Norma 27001 de Seguridad Industrial.

#### D) TÍTULOS ASOCIADOS AL PROGRAMA

- Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
- Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico.
- Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial.

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 empresas de diseño y fabricación de vehículo eléctrico y en general en empresas relacionadas con la movilidad eléctrica.

#### 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.– Sistemas de tracción de un vehículo eléctrico	Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización y procesos de mantenimiento de vehículos</li> </ul> Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de vehículos</li> </ul>
2.– Sistemas de almacenamiento y carga de un vehículo	Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas electrotécnicos y automáticos</li> <li>• Organización y proyectos de sistemas energéticos</li> </ul> Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones electrotécnicas</li> </ul> Profesor o profesora especialista
3.– Electrónica de potencia	Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas electrónicos</li> </ul> Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos electrónicos</li> </ul> Profesor o profesora especialista
4.– Sistemas de adquisición de datos y control de un vehículo eléctrico	Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas electrotécnicos y automáticos</li> </ul> Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones electrotécnicas</li> </ul> Profesor o profesora especialista
5.– Sistemas de comunicaciones en el vehículo eléctrico y en sistemas de carga	Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas electrotécnicos y automáticos</li> </ul> Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones electrotécnicas</li> </ul> Profesor o profesora especialista
6.– Aplicación de las tecnologías 4.0 en movilidad eléctrica	Profesor o Profesora de Enseñanza Secundaria <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización y procesos de mantenimiento de vehículos</li> <li>• Sistemas electrotécnicos y automáticos</li> <li>• Sistemas electrónicos</li> </ul> Profesor o profesora especialista



Los profesores o profesoras especialistas serán docentes o profesionales que por su experiencia profesional y/o docente, por su formación, participación en proyectos de innovación o investigación etc., tengan una reconocida competencia en los ámbitos de aprendizaje asignados.

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.