



19/10/2021

***Proyecto de Real Decreto/.../2021, de ... de ..., por el que se establece un certificado de profesionalidad de la familia profesional Electricidad y Electrónica que se incluye en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, se actualizan un certificado de profesionalidad de la familia profesional Electricidad y Electrónica establecido por el Real Decreto 1214/2009, de 17 de julio y un certificado de profesionalidad de la familia profesional Agraria, establecido por el Real Decreto 1375/2008, de 1 de agosto, y se modifican parcialmente un certificado de profesionalidad de la familia profesional Agraria establecido por el Real Decreto 1211/2009, de 17 de julio y un certificado de la familia profesional Marítimo-pesquera establecido por el Real Decreto 988/2013, de 13 de diciembre y se corrigen errores en determinados decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad.***

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, tiene como finalidad la creación de un Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional entendido como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de formación profesional y la evaluación y acreditación de las competencias profesionales. Instrumentos principales de ese Sistema son el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las mismas. En su artículo 8, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, establece que los certificados de profesionalidad acreditan las cualificaciones profesionales de quienes los han obtenido y que serán expedidos por la Administración competente, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Además, en su artículo 10.1, indica que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se establece en el artículo 149.1.1ª, 7ª y 30ª de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, según el artículo 3.3 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, en la redacción dada al mismo por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, constituye la base para elaborar la oferta formativa conducente a la obtención de los títulos de formación profesional y de los certificados de profesionalidad y la oferta formativa modular y acumulable asociada a una unidad de competencia, así como de otras ofertas formativas adaptadas a colectivos con necesidades específicas. De acuerdo con lo establecido en el artículo 8.5 del mismo real decreto, la oferta formativa de los certificados de profesionalidad se ajustará a los indicadores y requisitos mínimos de calidad que garanticen los aspectos fundamentales

de un sistema integrado de formación, que se establezcan de mutuo acuerdo entre las Administraciones educativa y laboral, previa consulta al Consejo General de Formación Profesional.

El Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, define la estructura y contenido de los certificados de profesionalidad, a partir del Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y de las directrices fijadas por la Unión Europea., y en su artículo 7 que se refiere a la elaboración y actualización de los certificados de profesionalidad, que serán aprobados por real decreto. Asimismo, en este artículo se establece que siempre que se modifiquen o actualicen las cualificaciones profesionales o unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones incluidas en certificados de profesionalidad, se procederá a la revisión y actualización de los mismos.

El artículo 1 del Real Decreto 498/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Educación y Formación Profesional establece que el Ministerio de Educación y Formación Profesional es el Departamento de la Administración General del Estado encargado de la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia educativa y de formación profesional del sistema educativo y para el empleo en los términos previstos en dicho real decreto. Y en particular, en su artículo 5 establece que a la Secretaría General de Formación Profesional le corresponde el establecimiento y actualización de los títulos de formación profesional, cursos de especialización y certificados de profesionalidad.

En este marco regulador procede que el Gobierno establezca un certificado de profesionalidad de la familia profesional Electricidad y Electrónica en el área profesional de Instalaciones eléctricas, que se incorporará al Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad por niveles de cualificación profesional, atendiendo a la competencia profesional requerida por las actividades productivas, tal y como se recoge en el artículo 4.4 y en el anexo II del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, anteriormente citado.

Asimismo, procede la actualización, por sustitución completa de sus anexos, de un certificado de profesionalidad de la familia profesional Electricidad y Electrónica, en el área profesional de Instalaciones de telecomunicación y un certificado de profesionalidad de la familia profesional Agraria en el área profesional de Jardinería, que se incorporarán al Repertorio Nacional de Certificados de Profesionalidad, añadiéndose al código de los mismos la información adicional sobre su nivel de cualificación.

Finalmente, mediante este real decreto se procede también a la modificación parcial de determinados certificados de profesionalidad. Por un lado, se modifica parcialmente un certificado de profesionalidad de la familia profesional Agraria, sustituyendo una unidad de competencia transversal y el módulo formativo asociado a ésta, por el que figura en el certificado de profesionalidad actualizado en uno de los anexos de este real decreto. Y por otro lado, se procede a la modificación parcial del certificado de profesionalidad establecido como Anexo VIII MAPN0712 Operaciones

portuarias de carga, estiba, descarga, desestiba y transbordo en el Real Decreto 988/2013, de 13 de diciembre por el que se establecen nueve certificados de profesionalidad de la familia profesional Marítimo-pesquera, que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad y se actualizan los certificados de profesionalidad establecidos como anexo IV del Real Decreto 1774/2011, de 2 de diciembre y como anexo III del Real Decreto 1533/2011 de 31 de octubre. Esta modificación consiste en la sustitución de determinados epígrafes del apartado I Identificación del Certificado de Profesionalidad, y en la adecuación de los contenidos del Módulo de formación práctica en centros de trabajo a la ampliación de la duración del mismo establecida por la modificación de dicho certificado efectuada por la disposición final primera del Real Decreto 257/2019, de 12 de abril, por el que se establecen las normas para la concesión de ayudas especiales para la adaptación del sector de la estiba portuaria.

Este real decreto se ajusta a los principios de buena regulación contenidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia, en tanto que el mismo persigue un interés general al facilitar el carácter integrado y la adecuación entre la formación profesional y el mercado laboral, así como la formación a lo largo de la vida, la movilidad de los trabajadores y la unidad del mercado laboral. Asimismo, cumple estrictamente el mandato establecido en el artículo 129 de la ley, no existiendo ninguna alternativa regulatoria menos restrictiva de derechos, resulta coherente con el ordenamiento jurídico y permite una gestión más eficiente de los recursos públicos.

De conformidad con lo previsto en el artículo 26.6 de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, se ha publicado el texto en el portal web correspondiente, con el objeto de dar audiencia a los ciudadanos afectados y recabar cuantas aportaciones adicionales puedan hacerse por otras personas o entidades.

Asimismo, han sido consultadas las comunidades autónomas, han emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional y el Consejo General del Sistema Nacional de Empleo y ha sido informada la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Educación y Formación Profesional y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día ... de ..... de 202..., dispongo:

## CAPÍTULO I

### **Disposiciones generales**

**Artículo 1.** *Objeto y ámbito de aplicación*

Este real decreto establece un certificado de profesionalidad de la familia profesional Electricidad y Electrónica que se incluye en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, regulado por el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad; también actualiza un certificado de profesionalidad de la familia profesional Electricidad y Electrónica y un certificado de profesionalidad de la familia profesional Agraria. Asimismo, este real decreto modifica parcialmente un certificado de profesionalidad de la familia profesional Agraria mediante la sustitución de una unidad de competencia transversal y su módulo formativo asociado y establece la modificación parcial del certificado de profesionalidad de la familia profesional Marítimo-pesquera, para adecuar su contenido a la modificación efectuada por la disposición final primera del Real Decreto 257/2019, de 12 de abril, por el que se establecen las normas para la concesión de ayudas especiales para la adaptación del sector de la estiba portuaria.

Los certificados de profesionalidad regulados por este real decreto tienen carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, sin constituir regulación del ejercicio profesional.

**Artículo 2.** *Correspondencia con los títulos de formación profesional.*

La acreditación de unidades de competencia obtenidas a través de la superación de los módulos profesionales de los títulos de formación profesional surtirán los efectos de exención del módulo o módulos formativos de los certificados de profesionalidad asociados a dichas unidades de competencia establecidos en el presente real decreto.

## CAPÍTULO II

### **Establecimiento y actualización de certificados de profesionalidad**

**Artículo 3.** *Certificado de profesionalidad que se establece.*

El certificado de profesionalidad que se establece corresponde a la familia profesional Electricidad y Electrónica y es el que a continuación se relaciona, cuyas especificaciones se describen en el anexo que se indica:

Familia profesional: Electricidad y Electrónica

- Anexo I. ELEE0118\_2 Montaje y mantenimiento de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria - Nivel 2.

**Artículo 4.** *Actualización de un certificado de profesionalidad de la familia profesional “Electricidad y Electrónica”, establecido por el Real Decreto 1214/2009, de 17 de julio, por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional “Electricidad y Electrónica” que se incluyen el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

Se actualiza el certificado de profesionalidad establecido como “anexo II. ELES0108 Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios”, sustituyéndose por “ELES0108\_2 Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios”, que figura como anexo II en el presente real decreto, de acuerdo con la actualización de la cualificación profesional de referencia aprobada por Real Decreto 268/2017, de 17 de marzo, por el que se actualiza una cualificación profesional de la familia profesional Electricidad y Electrónica, recogida en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, establecida por Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional.

**Artículo 5.** *Actualización de un certificado de profesionalidad de la familia profesional “Agraria”, establecido por el Real Decreto 1375/2008, de 1 de agosto, por el que se establecen doce certificados de profesionalidad de la familia profesional “Agraria” que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

Se actualiza el certificado de profesionalidad establecido como “anexo XII. AGAO0308 Jardinería y restauración del paisaje”, sustituyéndose por “AGAJ0218\_3 Jardinería y restauración del paisaje”, que figura como anexo III en el presente real decreto, en el que se ha adaptado su perfil profesional suprimiendo una unidad de competencia y se han incluido modificaciones de acuerdo con la actualización de la cualificación profesional de referencia aprobada por la Orden PRE de 23 de julio, por la que se actualizan ocho cualificaciones profesionales de la familia profesional Agraria, recogidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, establecidas por Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre, y Real Decreto 665/2007, de 25 de mayo; y se modifican parcialmente determinados anexos establecidos por Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre, Real Decreto 1521/2007, de 16 de noviembre, Real Decreto 108/2008, de 1 de febrero, Real Decreto 715/2010, de 28 de mayo, Real Decreto 146/2011, de 4 de febrero, y Real Decreto 1035/2011, de 15 de julio.

El cambio de código en el certificado de profesionalidad se realiza atendiendo a lo establecido en el “anexo 1 Familias y Áreas Profesionales” de la Orden TMS/283/2019, de 12 de marzo, por la que se regula el Catálogo de Especialidades Formativas en el marco del sistema de formación profesional para el empleo en el ámbito laboral.

**Artículo 6.** *Estructura y contenido.*

El contenido de los certificados de profesionalidad que se regulan en este capítulo tendrá la siguiente estructura:

Apartado 1: Identificación del certificado de profesionalidad.

Apartado 2: Perfil profesional del certificado de profesionalidad.

Apartado 3: Formación del certificado de profesionalidad.

- 3.1 Desarrollo modular
- 3.2 Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos
- 3.3 Requisitos de acceso del alumnado a la formación del certificado de profesionalidad
- 3.4 Prescripciones de los formadores y tutores
- 3.5 Especificaciones del certificado de profesionalidad en modalidad de teleformación

**Artículo 7.** *Requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad.*

Los requisitos de acceso a la formación que figuran en los certificados de profesionalidad que se regulan en este capítulo, serán los recogidos en el apartado 3.3 de los anexos de este real decreto.

**Artículo 8.** *Formadores y tutores.*

Las prescripciones de los formadores y tutores para la impartición de la formación en las modalidades presencial y de teleformación de los certificados de profesionalidad regulados en este capítulo son las recogidas en el apartado 3.4 de los anexos de este real decreto.

**Artículo 9.** *Formación mediante teleformación.*

Los módulos formativos que constituyen la formación de los certificados de profesionalidad recogidos en los anexos I y III de este real decreto, podrán ofertarse mediante teleformación en los términos establecidos en los apartados 3.2 y 3.5 de dichos anexos.

## CAPÍTULO III

### **Modificaciones parciales en certificados de profesionalidad**

**Artículo 10.** *Modificación parcial de un certificado de profesionalidad de la familia profesional “Agraria”, establecido por el Real Decreto 1211/2009, de 17 de julio, por el que se establecen cinco certificados de profesionalidad de la familia profesional “Agraria” que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad*

Se modifica parcialmente el certificado de profesionalidad establecido como “anexo II AGAJ0308 Gestión de la instalación y mantenimiento de céspedes en campos deportivos” sustituyendo, respectivamente, la unidad de competencia «UC0009\_3: Gestionar la maquinaria, equipos e instalaciones de jardinería» y el módulo formativo asociado «MF0009\_3 Mecanización e instalaciones en jardinería» por la unidad de competencia «UC0009\_3: Gestionar la maquinaria, equipos e instalaciones de jardinería » y el módulo formativo asociado «MF0009\_3 Gestión de la maquinaria, equipos e

instalaciones de jardinería » correspondientes al “anexo III AGAJ0218\_3 Jardinería y restauración del paisaje” del presente real decreto.

Asimismo, se modifica el código que figura en el apartado I Identificación del certificado de profesionalidad del mencionado certificado profesionalidad “AGAJ0308 Gestión de la instalación y mantenimiento de céspedes en campos deportivos”, sustituyéndolo por “AGAJ0308\_3”.

**Artículo 11.** *Modificación parcial de un certificado de profesionalidad de la familia profesional “Marítimo-pesquera”, establecido en el Real Decreto 988/2013, de 13 de diciembre, por el que se establecen nueve certificados de profesionalidad de la familia profesional “Marítimo-Pesquera” que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad y se actualizan los certificados de profesionalidad establecidos como anexo IV del Real Decreto 1774/2011, de 2 de diciembre y como anexo III del Real Decreto 1533/2011 de 31 de octubre.*

Se modifica parcialmente el certificado de profesionalidad establecido como anexo VIII, MAPN0712 Operaciones portuarias de carga, estiba, descarga, desestiba y transbordo, en el Real Decreto 988/2013, de 13 de diciembre, en los términos siguientes:

Uno. Se sustituye el contenido de los epígrafes del apartado I IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD del mencionado certificado de profesionalidad por los que figuran a continuación:

**“ a) Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:**

8332.1085 Conductores-operadores de maquinaria y herramienta portuaria.  
8332.1085 Oficial manipulante de operaciones portuarias  
8332.1124 Estibadores.  
8332.1124 Estibadores portuarios.  
8332.1124 Operadores de estiba.  
8332.1124 Especialista (de estiba)  
8332.1115 Controladores de Mercancías en Operaciones Portuarias  
8332.1012 Capataces de Operaciones Portuarias  
Auxiliar (de estiba)

**b) Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:**

Los requisitos de capacitación de los trabajadores para la prestación del servicio portuario de manipulación de mercancías son los definidos en el artículo 3 del Real Decreto-ley 8/2017, de 12 de mayo, por el que se modifica el régimen de los trabajadores para la prestación del servicio portuario de manipulación de mercancías dando cumplimiento a la Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea de 11 de diciembre de 2014, recaída en el Asunto C-576/13 (procedimiento de infracción 2009/4052).

Además, en su caso, las normas e instrucciones técnicas correspondientes a la maquinaria específica para la prestación del servicio portuario de manipulación de mercancías.

**c) Duración de la formación asociada:** 850 horas

**d) Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MP0555: Módulo de prácticas no laborales de Operaciones portuarias de carga, estiba, descarga, desestiba y transbordo (400 horas)

**e) Vinculación con capacitaciones profesionales:**

Lo previsto en el artículo 3 del Real Decreto-ley 8/2017, de 12 de mayo, por el que se modifica el régimen de los trabajadores para la prestación del servicio portuario de manipulación de mercancías dando cumplimiento a la Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea de 11 de diciembre de 2014, recaída en el Asunto C-576/13.”

Dos. En el apartado III. Formación del certificado de profesionalidad, dentro del Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operaciones portuarias de carga, estiba, descarga, desestiba y transbordo, se realizan modificaciones a las capacidades, criterios de evaluación y contenidos; y se añade un nuevo epígrafe con la denominación «Requisitos de realización», con el siguiente contenido que a continuación se especifica:

#### **“MÓDULO DE PRACTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE OPERACIONES PORTUARIAS DE CARGA, ESTIBA, DESCARGA, DESESTIBA Y TRANSBORDO**

**Código:** MP0555

**Duración:** 400 horas

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Colaborar en la manipulación de las mercancías en operaciones de estiba con medios mecánicos y auxiliares.

CE1.1 Observar y participar en un ciclo completo de movimiento de la carga desde su origen a su destino final seleccionando el medio mecánico que se ajusta a las dimensiones y el peso de la carga de acuerdo con el entorno integral de trabajo.

CE1.2 Colaborar en la manipulación de las mercancías interpretando la información facilitada localizando su situación y comprobando sus condiciones de seguridad.

CE1.3 Utilizar medios auxiliares y accesorios ajustados al tipo de carga, a su volumen y a los medios mecánicos a los que apoyan o auxilian.

C2: Colaborar en la manipulación de las mercancías con medios mecánicos de dirección convencional/orbital y lineal con seguridad.

CE2.1 Colaborar en la utilización de medios mecánicos de dirección convencional/orbital, realizando maniobras de frenado, aparcado, marcha atrás y descenso en pendiente.

CE2.2 Participar en la recogida de unidades de carga y realizar la maniobra de elevación e inclinación del mástil hacia atrás, respetando el tamaño y la altura de la carga para facilitar la visibilidad.

CE2.3 Colaborar en la manipulación de los medios mecánicos de dirección lineal, realizando maniobras de frenado, aparcar y marcha atrás.

C3: Aplicar técnicas de trabajo en equipo y de cooperación con otros equipos que intervienen en la manipulación de medios mecánicos en operaciones de manipulación de mercancías.

CE3.1 Utilizar técnicas de trabajo en equipo, coordinándose con otros equipos de trabajo que puedan intervenir en la manipulación de medios mecánicos en una operación de manipulación de mercancías.

CE3.2 Utilizar los diferentes sistemas de comunicación en las operaciones de manipulación de mercancías con medios mecánicos según las características del mensaje y del interlocutor.

CE3.3 Comunicarse con los participantes en una operativa que se realice con medios mecánicos, explicando las posibles incidencias que se puedan producir y colaborando en la búsqueda de soluciones, utilizando las técnicas básicas de comunicación entre intervinientes en la operativa.

C4: Comparar tipologías de mercancías para determinar su manipulación manual en la actividad de estiba.

CE4.1 Localizar la situación física de la carga en el buque o muelle teniendo en cuenta su posterior manipulación manual.

CE4.2 Comprobar las condiciones de seguridad de las mercancías a manipular, detectando los posibles daños/averías en las mercancías.

CE4.3 Participar en operaciones de trincaje y destrincaje estiba y desestiba a bordo del buque y operaciones de carga/descarga en muelle teniendo en cuenta el plan de trabajo.

CE4.4 Participar en el transbordo de mercancías entre buques preparando el área de trabajo y trasladando las mercancías en condiciones de seguridad posicionándolas en el lugar fijado teniendo en cuenta un plan de carga y descarga.

C5: Colaborar en las operaciones de manipulación de mercancías con medios manuales, en un equipo de trabajo y en colaboración con otros equipos.

CE5.1 Seleccionar el equipo y utillaje para el manejo y estiba de la carga teniendo en cuenta el tipo de mercancía que se va a manipular.

CE5.2 Utilizar los medios auxiliares y de utillaje, determinando el estado de uso de los mismos, según los manuales del fabricante.

CE5.3 Desarrollar las técnicas de trabajo en equipo a utilizar en coordinación con otros equipos de trabajo que puedan intervenir en las operaciones de manipulación de mercancías.

CE5.4 Formular una solución utilizando las técnicas básicas de comunicación cuando se produce un conflicto entre intervinientes en la operativa durante la manipulación de un medio manual.

CE5.5 Utilizar los diferentes sistemas de comunicación en las operaciones de manipulación de mercancías con medios manuales según las características del mensaje y del interlocutor.

C6: Participar en la manipulación de mercancías peligrosas en operaciones portuarias.

CE6.1 Colaborar en las funciones preparatorias y en la ubicación de las diferentes mercancías peligrosas teniendo en cuenta el plano de estiba.

CE6.2 Participar en la identificación de mercancías peligrosas teniendo en cuenta su etiquetado marcado y rotulado para su posterior estiba.

CE6.3 Colaborar en la manipulación de mercancías peligrosas teniendo en cuenta los criterios de segregación y siguiendo instrucciones del superior jerárquico.

C7: Utilizar el idioma inglés de forma oral y escrita en operaciones de manipulación de mercancías.

CE7.1 Mantener una conversación en inglés en el ámbito de una operación de manipulación de mercancías utilizando la terminología actual de la estiba de mercancías.

CE7.2 Identificar avisos de peligro y alarma en idioma inglés en operaciones de manipulación de mercancías.

CE7.3 Transformar los datos telemáticos soportados informáticamente y expresados en inglés en acciones que garanticen el registro de los mismos y la colocación de las cargas en las explanadas.

C8: Respetar las normas y procedimientos de prevención de riesgos laborales y utilizar los equipos de protección individual, así como realizar el mantenimiento y conservación de los materiales de trabajo

CE8.1 Aplicar las medidas de prevención de riesgos laborales en el entorno de trabajo.

CE8.2 Utilizar y mantener los equipos de protección individual.

CE8.3 Comprobar que todos los trabajos se realizan bajo los procedimientos de prevención de riesgos laborales.

CE8.4 Aplicar correctamente las técnicas de mantenimiento y conservación de los materiales y equipos de trabajo.

C9: Concienciar al alumnado de la importancia del medio ambiente durante el ejercicio de la actividad profesional y potenciar su responsabilidad medioambiental en la aplicación de los procedimientos de trabajo en la manipulación de mercancías.

CE9.1 Aplicar las normas medioambientales en el entorno de trabajo

CE9.2 Comunicar incidencias medioambientales a su superior jerárquico

CE9.3 Poner en práctica los procedimientos medioambientales usados en los centros de trabajo, aplicando las buenas prácticas ambientales en la actividad profesional.

C10 Aplicar las nuevas tecnologías en las operaciones de estiba, desestiba, carga y descarga y transbordo de mercancías.

CE10.1 Participar y colaborar en la aplicación de las nuevas tecnologías en las terminales de mercancías

CE10.2 Colaborar en la aplicación de los equipos y herramientas de las nuevas tecnologías en los centros de trabajo.

C11: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE11.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE11.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE11.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE11.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE11.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE11.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente

C12: Aplicar técnicas de trabajo en equipo.

CE12.1 Practicar técnicas de resolución de conflictos laborales.

CE12.2 Recibir e interpretar instrucciones, delegaciones y colaboraciones.

CE12.3 Relacionarse adecuadamente con compañeros y superiores

C13: Concienciar al alumnado sobre la importancia del sector en el que desarrolla su actividad y la implicación de realizar su trabajo bajo criterios de profesionalidad.

CE13.1 Conocer el papel del puerto en la economía global, europea y estatal

CE13.2 Entender la importancia de desarrollar la actividad de forma profesional

CE13.3 Comprender el impacto que su actividad tiene en la economía y en su entorno.

C14: Conocer el entorno portuario en el que desarrolla su actividad

CE14.1 Identificar los diferentes colectivos que operan en el sector portuario

CE14.2 Entender las relaciones entre ellos

CE14.3 Comprender la importancia de estos colectivos en el buen desarrollo del sector

## **Contenidos**

1. Colaboración en la ejecución de operaciones con medios mecánicos.
  - Observación, colaboración y participación, cuando sea posible, en un ciclo completo de movimiento de la carga desde su origen a su destino final.
  - Observación y colaboración en la conducción de medios mecánicos de dirección convencional/orbital, realizando maniobras de frenado, aparcado, marcha atrás y descenso en pendiente.
  - Observación y colaboración en la manipulación de los medios mecánicos de dirección lineal, realizando maniobras de frenado, aparcar y marcha atrás.
2. Participación y colaboración en operaciones de trincaje, utilización de eslingas e izadas de las cargas.
  - Selección de las técnicas y medios necesarios, con criterios de seguridad y rendimiento de las operaciones.
  - Colaborar en la ejecución de estas operaciones básicas para la carga, estiba, descarga, desestiba o transbordo de mercancías.
3. Comparación e identificación de las diferentes tipologías de mercancías y técnicas de manipulación.
  - Reconocimiento de los diferentes tipos de mercancías y selección de las técnicas de manipulación pertinentes.
  - Interpretación de documentación básica sobre mercancías y manipulación.
  - Colaboración en la definición de los medios a utilizar en las operaciones.
  - Comprobación las condiciones de seguridad de las mercancías a manipular, detectando los posibles daños/averías en las mercancías.
4. Colaboración en la ejecución de operaciones con medios manuales.
  - Selección del equipo y utillaje para el manejo de la carga, teniendo en cuenta el tipo de mercancía.
  - Observación, colaboración y participación, cuando sea posible, en una operación con medios manuales.
  - Utilización de medios auxiliares y de utillaje.
5. Participación en operaciones de carga, estiba, descarga, desestiba o transbordo con mercancías peligrosas.

- Colaboración en las funciones preparatorias y en la ubicación de las diferentes mercancías peligrosas.
  - Participar en la identificación de mercancías peligrosas teniendo en cuenta su etiquetado.
  - Colaborar en la manipulación de mercancías peligrosas teniendo en cuenta los criterios de segregación y siguiendo instrucciones del superior jerárquico.
6. Utilización del inglés en el centro de trabajo.
- Comunicación de las operaciones básicas en inglés.
  - Interpretación de datos telemáticos básicos expresados en inglés.
  - Cumplimentación de formularios y listas de comprobación en inglés.
7. Reconocimiento de las normas y procedimientos de prevención de riesgos laborales en el centro de trabajo, incluyendo la utilización de los equipos de protección individual.
- Relación y comprobación de todos los procedimientos de prevención de riesgos laborales, así como de la aplicación de la legislación existente.
  - Utilización de los equipos de protección individual.
  - Selección y práctica de técnicas de primeros auxilios ante determinados supuestos.
  - Utilización de las nuevas tecnologías en los medios mecánicos en materia de prevención de riesgos laborales.
8. Mantenimiento y conservación de materiales de trabajo.
- Comprobación del estado de los materiales de trabajo al inicio de las operaciones.
  - Aplicación de técnicas de mantenimiento y conservación de los materiales de trabajo, siguiendo los manuales.
  - Colaboración en el mantenimiento y buen orden de los materiales de trabajo.
9. Reconocimiento de las normas y procedimientos de medio ambiente en el centro de trabajo.
- Educación de los trabajadores en materia de sensibilización medioambiental.
  - Conocimiento de los procedimientos de trabajo en materia medioambiental, así como aplicación de la legislación existente.
  - Concienciación de los costes medioambientales como consecuencia de malas prácticas en la carga, descarga, estiba y desestiba de mercancías.
10. Aplicación de nuevas tecnologías.
- Utilización de nuevas tecnologías implantadas para las operaciones de carga, carga, estiba, descarga, desestiba o transbordo de mercancías.
  - Colaboración en el desarrollo de nuevas tecnologías en el trabajo.
11. Integración en el centro de trabajo.
- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
  - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
  - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
  - Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
  - Reconocimiento de las instalaciones.
  - Reconocimiento del sistema de organización del trabajo en la estiba.
  - Respeto a la normativa y procedimientos para la protección del medioambiente.
12. Aplicación de las técnicas de comunicación en el centro de trabajo.
- Interpretación correcta y diligente de las instrucciones.
  - Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.

- Utilización de los canales habituales de comunicación en operaciones de manipulación de mercancías: documentos escritos, comunicación verbal directa, teléfonos, VHF, entre otros.
13. Aplicación de técnicas de trabajo en equipo.
- Aplicación de estrategias de trabajo en equipo: instrucción, relación, delegación y entrenamiento, entre otras.
  - Utilización de técnicas básicas de resolución de conflictos.
14. Reconocimiento de la importancia del sector portuario en la economía y de la realización del trabajo bajo criterios de profesionalidad.
- Conocimiento del papel del puerto en la economía global, europea y estatal
  - Adecuación de la actividad a criterios basados en la profesionalidad
  - Concienciación sobre el impacto que la manipulación de mercancías en los puertos tiene en la economía y en el entorno del puerto.
15. Reconocimiento de la comunidad portuaria
- Conocimiento de los diferentes colectivos que operan en el sector portuario
  - Entendimiento de las relaciones entre ellos
  - Concienciación sobre la importancia que estos colectivos tienen en el buen desarrollo del sector

### **Requisitos de realización**

Este módulo de prácticas profesionales no laborales deberá realizarse en operativa real realizada en instalaciones portuarias de empresas titulares de licencia de prestación del servicio portuario de manipulación de mercancías, y que cuenten con el equipamiento necesario, entre otros, grúas (pórtico y/o convencionales), trastainers y/o van carriers, maphis, reachstackers y carretillas elevadoras de diferente tonelaje.

El módulo de prácticas profesionales no laborales se podrá realizar mediante rotación, suscribiendo los correspondientes convenios entre el centro de formación y los diferentes centros de trabajo y empresas, hasta completar la duración completa prevista, con objeto de hacerlo compatible con el sistema de organización del trabajo del sector.”

### **Disposición transitoria primera.** *Ejecución de la formación de los certificados de profesionalidad actualizados o modificados parcialmente*

1. La formación correspondiente a los certificados de profesionalidad actualizados o modificados parcialmente en este real decreto que se ejecute a partir de la entrada en vigor del mismo, se ajustará a lo establecido en los citados certificados actualizados o modificados.

2. Los centros y entidades de formación acreditados en los certificados de profesionalidad objeto de actualización o modificación parcial, deberán actualizar sus condiciones de acreditación en los registros de los servicios públicos de empleo en los que fueron acreditados.

3. Los programas de formación y acciones formativas que estén aprobados o autorizados por resolución de la administración competente a la fecha de entrada en vigor de este real decreto, y que incluyan formación dirigida a la obtención de alguno de los certificados de profesionalidad que aquí se actualizan o modifican parcialmente, se ejecutarán en las condiciones aprobadas o autorizadas.

Lo indicado en el párrafo anterior también es de aplicación a los programas y acciones formativas relativas a los certificados que aquí se actualizan o modifican, cuya ejecución ya hubiera comenzado y que se completen después de la entrada en vigor de este real decreto.

**Disposición transitoria segunda.** *Expedición de los certificados de profesionalidad actualizados o modificados parcialmente*

1. Para la expedición de los certificados de profesionalidad actualizados o modificados parcialmente se aplicará lo establecido en el artículo 16 y en la disposición transitoria primera del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad.

2. Los participantes de los programas de formación y acciones formativas que se indican en el apartado 3 de la disposición transitoria primera de este real decreto y que hayan superado con evaluación positiva dicha formación, podrán solicitar el certificado de profesionalidad o acreditación parcial acumulable vinculado a la misma, según sea el caso.

**Disposición final primera.** *Corrección de errores en el Real Decreto 685/2011, de 13 de mayo, por el que se establecen seis certificados de profesionalidad de la familia profesional Hostelería y turismo.*

Advertidos errores en el Real Decreto 685/2011, de 13 de mayo, por el que se establecen seis certificados de profesionalidad de la familia profesional Hostelería y turismo, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 137, de 9 de junio de 2011, se procede a la siguiente rectificación:

En la página 58291, en el Anexo I, IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD, donde dice: «Cualificación profesional de referencia: HOT508\_1 Operaciones básicas...», debe decir: «Cualificación profesional de referencia: HOT414\_1 Operaciones básicas...».

**Disposición final segunda.** *Corrección de errores en el Real Decreto 1373/2008, de 1 de agosto, por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Imagen Personal.*

Advertidos errores en el Real Decreto 1373/2008, de 1 de agosto, por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Imagen Personal, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 214, de 4 de septiembre de 2008, se procede a la siguiente rectificación:

En la página 35861, En el Anexo II, IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD, donde dice: «Cualificación profesional de referencia: IMP020\_2\_ Servicios estéticos de higiene, depilación y maquillaje», debe decir: «Cualificación profesional de referencia: IMP120\_2 Servicios estéticos de higiene, depilación y maquillaje».

En la página 35887, en el Anexo III, IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD, donde dice: «Cualificación profesional de referencia: IMP023\_2

Hidrotermal», debe decir: «Cualificación profesional de referencia: IMP023\_3 Hidrotermal».

**Disposición final tercera.** *Corrección de errores en el Real Decreto 1079/2012, de 13 de julio, por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional Instalación y mantenimiento.*

Advertidos errores en el Real Decreto 1079/2012, de 13 de julio, por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional Instalación y mantenimiento, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 232, de 26 de septiembre de 2012, se procede a la siguiente rectificación:

En la página 68231, en el Anexo II, IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD, donde dice: «Cualificación profesional de referencia: IMA569\_2\_ Instalación y mantenimiento de sistemas de aislamiento térmico, acústico y protección pasiva contra el fuego», debe decir: «Cualificación profesional de referencia: IMA569\_2\_ Instalación y mantenimiento de sistemas de aislamiento térmico, acústico y contra el fuego».

**Disposición final cuarta.** *Corrección de errores en el Real Decreto 1079/2012, de 13 de julio, por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional Instalación y mantenimiento.*

Advertidos errores en el Real Decreto 1079/2012, de 13 de julio, por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional Instalación y mantenimiento, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 232, de 26 de septiembre de 2012, se procede a la siguiente rectificación:

En la página 68313, en el Anexo IV, IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD, donde dice: «UC1887\_3: Planificar, supervisar, organizar y controlar el montaje de sistemas de aislamiento», debe decir: «UC1887\_3: Gestionar y supervisar el montaje de sistemas de aislamiento» y donde dice: «UC1888\_3: Supervisar y realizar el mantenimiento y la reparación de los sistemas de aislamiento», debe decir: «UC1888\_3: Gestionar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de aislamiento»

**Disposición final quinta.** *Corrección de errores en el Real Decreto 718/2011, de 20 de mayo, por el que se establecen seis certificados de profesionalidad de la familia profesional Marítimo pesquera.*

Advertidos errores en el Real Decreto 718/2011, de 20 de mayo, por el que se establecen seis certificados de profesionalidad de la familia profesional Marítimo pesquera, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 146, de 20 de junio de 2011, se procede a la siguiente rectificación:

En la página 64318, en el Anexo II, IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD, donde dice: «Cualificación profesional de referencia: MAP1403\_1 Actividades de engorde de especies acuícolas», debe decir: «Cualificación profesional de referencia: MAP403\_1 Actividades de engorde de especies acuícolas».

**Disposición final sexta.** *Corrección de errores en el Real Decreto 1534/2011, de 31 de octubre, por el que se establecen cinco certificados de profesionalidad de la familia profesional Química.*

Advertidos errores en el Real Decreto 1534/2011, de 31 de octubre, por el que se establecen cinco certificados de profesionalidad de la familia profesional Química, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 300, de 14 de diciembre de 2011, se procede a la siguiente rectificación:

En la página 135892, en el Anexo IV, IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD, donde dice: «UC0336\_3: Coordinar y controlar la fabricación de productos farmacéuticos y afines», debe decir: «UC0336\_3: Coordinar y controlar el acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines»

**Disposición final séptima.** *Corrección de errores en el Real Decreto 1374/2008, de 1 de agosto, por el que se establecen dos certificados de profesionalidad de la familia profesional Química.*

Advertidos errores en el Real Decreto 1374/2008, de 1 de agosto, por el que se establecen dos certificados de profesionalidad de la familia profesional Química, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 214, de 4 de septiembre de 2008, se procede a la siguiente rectificación:

En la página 35939, en el Anexo II, IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD, donde dice: «UC0579\_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico y de las instalaciones de energía y auxiliares», debe decir: «UC0579\_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico»

**Disposición final octava.** *Corrección de errores en el Real Decreto 624/2013, de 2 de agosto, por el que se establecen ocho certificados de profesionalidad de la familia profesional Seguridad y medioambiente que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

Advertidos errores en el Real Decreto 624/2013, de 2 de agosto, por el que se establecen ocho certificados de profesionalidad de la familia profesional Seguridad y medioambiente que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 223, de 17 de septiembre de 2009, se procede a la siguiente rectificación:

En la página 71089, en el Anexo IV, IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD, donde dice: «Cualificación profesional de referencia: SEA494\_3: Mantenimiento higiénico-sanitario...», debe decir: «Cualificación profesional de referencia: SEA492\_3: Mantenimiento higiénico-sanitario...».

**Disposición final novena.** *Corrección de errores en el Real Decreto 990/2013, de 13 de diciembre, por el que se establecen seis certificados de profesionalidad de la familia profesional Servicios socioculturales y a la Comunidad.*

Advertidos errores en el Real Decreto 990/2013, de 13 de diciembre, por el que se establecen seis certificados de profesionalidad de la familia profesional Servicios

socioculturales y a la Comunidad, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 32, de 6 de febrero de 2014, se procede a la siguiente rectificación:

En la página 9567, en el Anexo IV, IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD, donde dice: «Cualificación profesional de referencia: SSC565\_3: Promoción para la igualdad efectiva de mujeres y hombres», debe decir: «Cualificación profesional de referencia: SSC451\_3: Promoción para la igualdad efectiva de mujeres y hombres».

En la página 9717, en el Anexo VI, IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD, donde dice: «Cualificación profesional de referencia: SSC436\_3: Gestión y organización de equipos de limpieza», debe decir: «Cualificación profesional de referencia: SSC446\_3: Gestión y organización de equipos de limpieza».

**Disposición final décima.** *Corrección de errores en el Real Decreto 1538/2011, de 31 de octubre, por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Textil, confección y piel.*

Advertidos errores en el Real Decreto 1538/2011, de 31 de octubre, por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Textil, confección y piel, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 297, de 10 de diciembre de 2011, se procede a la siguiente rectificación:

En la página 132199, en el Anexo III, IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD, donde dice: «Cualificación profesional de referencia: TCP138\_1 Operaciones auxiliares de curtidos», debe decir: «Cualificación profesional de referencia: TCP388\_1 Operaciones auxiliares de curtidos».

**Disposición final undécima.** *Título competencial.*

El presente real decreto se dicta en virtud de las competencias que se atribuyen al Estado en el artículo 149.1,1ª, 7ª y 30ª de la Constitución Española, que atribuye al Estado la competencia exclusiva para la regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales; la legislación laboral, sin perjuicio de su ejecución por los órganos de las Comunidades Autónomas, y la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

**Disposición final duodécima.** *Modificación de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre por la que se desarrolla el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero por el que se regulan los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación.*

Uno. Se suprimen las especificaciones del certificado de profesionalidad en modalidad de teleformación que figuran en el certificado de profesionalidad “AGAO0308 Jardinería y restauración del paisaje” del anexo I de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se

regulan los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación.

Dos. Se modifican las especificaciones de la formación en modalidad de teleformación para el módulo «MF0009\_3 Gestión de la maquinaria, equipos e instalaciones de jardinería» del certificado de profesionalidad “AGAJ0308 Gestión de la instalación y mantenimiento de céspedes en campos deportivos” del anexo I de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación, sustituyéndolas por las que se detallan para dicho módulo en el apartado 3.5 Especificaciones del certificado de profesionalidad en modalidad de teleformación del anexo III del presente real decreto.

**Disposición final decimotercera.** *Desarrollo normativo.*

Se autoriza a la Ministra de Educación y Formación Profesional para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo de este real decreto.

**Disposición final decimocuarta.** *Entrada en vigor.*

Este real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

## ANEXO I

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA.

**Código:** ELEE0118\_2

**Familia profesional:** Electricidad y Electrónica.

**Área profesional:** Instalaciones eléctricas.

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

ELE671\_2: Montaje y mantenimiento de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria. (Real Decreto 126/2017 de 24 de febrero).

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC2264\_2: Montar líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.

UC2265\_2: Mantener líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.

**Competencia general:**

Instalar y mantener líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación destinados a la electrificación de ámbitos ferroviarios de naturaleza estructural, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos y/o normalizados, de acuerdo a la documentación técnica, consiguiendo los criterios de calidad y cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales y la normativa aplicable.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en departamentos de producción dedicados al montaje y/o mantenimiento de líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación destinados a la electrificación de ámbitos ferroviarios estructurales, pertenecientes a empresas de naturaleza pública o privada, con independencia de su forma jurídica y tamaño, por cuenta propia o ajena y dependiendo, en su caso, jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Las actividades que desarrolla en su ámbito profesional están sometidas a regulación por las administraciones competentes, cumpliéndose específicamente lo establecido por la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de baja y alta tensión -AT y BT- eficiencia energética y de interoperabilidad en el espacio único ferroviario de la UE, entre otras. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

### Sectores productivos:

Se ubica en el sector eléctrico, dentro del subsector de electrificación de ámbitos ferroviarios estructurales, en procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones de líneas aéreas de contacto y sus instalaciones auxiliares. Así mismo, puede desempeñar sus funciones en otros sectores productivos en los que se desarrollen dichos procesos.

### Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

Montadores de líneas aéreas de contacto para electrificación ferroviaria.

Mantenedores de líneas aéreas de contacto para electrificación ferroviaria.

Instaladores-mantenedores de líneas de tracción eléctrica.

Instaladores-mantenedores de líneas eléctricas.

Instaladores-mantenedores de redes eléctricas aéreas.

Mantenedores de líneas eléctricas.

**Modalidad de impartición:** Presencial y teleformación.

**Duración de la formación asociada:** 610 horas.

### **Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF2264\_2: Montaje de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria. (310 horas)

- UF2893 (Transversal): Elementos de las líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación en electrificación ferroviaria. (80 horas)
- UF2894: Montaje y puesta en servicio de líneas aéreas de contacto de catenaria flexible. (90 horas)
- UF2895: Montaje y puesta en servicio de líneas aéreas de contacto rígidas. (90 horas)
- UF2896 (Transversal): Prevención de riesgos laborales en instalaciones de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria. (50 horas)

MF2265\_2: Mantenimiento de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria. (310 horas)

- UF2893 (Transversal): Elementos de las líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación en electrificación ferroviaria. (80 horas)
- UF2897: Mantenimiento preventivo en sistemas de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria. (90 horas)
- UF2898: Diagnóstico de averías y mantenimiento correctivo en sistemas de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria. (90 horas)
- UF2896 (Transversal): Prevención de riesgos laborales en instalaciones de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria. (50 horas)

MFPCT0591: Módulo de formación práctica en centros de trabajo de Montaje y mantenimiento de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria. (120 horas)

### **Vinculación con capacitaciones profesionales**

La formación establecida en la unidad formativa UF2896 de los módulos formativos MF2264\_2 y MF2265\_2 respectivamente, del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la solicitud de la habilitación en

prevención de riesgos laborales, para los trabajos de construcción y mantenimiento de vías férreas y de instaladores y reparadores de líneas y equipos eléctricos, de acuerdo con el Convenio Colectivo Estatal de la Industria, la Tecnología y los Servicios del Sector del Metal, según resolución de 7 de junio de 2017, recogida en el Boletín Oficial del Estado de 19 de junio de 2017.

## **2. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

### **Unidad de competencia 1**

**Denominación:** MONTAR LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA.

**Nivel:** 2

**Código:** UC2264\_2

### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Efectuar las operaciones de corte de tensión para garantizar la seguridad técnica y del personal interviniente durante el montaje de la línea aérea de contacto - LAC- u otros sistemas de alimentación, en su caso, siguiendo los procedimientos requeridos, bajo supervisión del superior jerárquico, aplicando los medios de seguridad y la prevención de riesgos laborales -PRL- establecidos y cumpliendo la normativa aplicable.

CR1.1 El corte de tensión se solicita siguiendo el procedimiento establecido en las consignas específicas y utilizando, en su caso, los documentos requeridos o normalizados como telefonemas, libro de registro u otros.

CR1.2 La autorización de corte de tensión se comunica al personal interviniente en la maniobra, como puede ser el puesto de mando, subestaciones y telemandos de energía u otros, siguiendo el procedimiento establecido en las consignas específicas y utilizando los documentos requeridos o normalizados.

CR1.3 Los equipos de protección colectiva e individual -EPI- requeridos frente al riesgo eléctrico y los equipos de seguridad, como el detector de presencia de tensión, el equipo de puesta a tierra y en cortocircuito, entre otros, se revisan comprobando su estado de conservación según las instrucciones del fabricante y los procedimientos establecidos u homologados, en su caso.

CR1.4 La apertura de los disyuntores y/o seccionadores se ejecuta siguiendo el procedimiento establecido, bajo supervisión del superior jerárquico, en su caso, utilizando los equipos de protección frente al riesgo eléctrico establecidos en las medidas de PRL y cumpliendo la reglamentación técnica aplicable.

CR1.5 Las medidas de seguridad se toman, cumpliendo lo establecido por la normativa específica de trabajos con riesgo eléctrico, verificando:

- La imposibilidad de realimentación a través de otras vías de suministro.
- La ausencia de tensión, utilizando dispositivos homologados.
- La puesta a tierra y en cortocircuito de la catenaria.
- La protección frente a otros elementos próximos en tensión.
- La señalización de seguridad, delimitando la zona de trabajo.

CR1.6 El bloqueo de vías y la protección en el tramo de trabajo, se efectúa siguiendo el procedimiento previsto para establecer la zona neutra de seguridad.

CR1.7 La zona de intervención se protege de otras líneas circundantes, siguiendo el protocolo establecido en el ámbito de cada tipología de LAC y cumpliendo la normativa específica de seguridad aplicable.

RP2: Implantar apoyos, herrajes, conjuntos de ménsula y otros elementos requeridos para el soporte de la línea aérea de contacto u otros sistemas destinados a electrificación ferroviaria, de acuerdo con la documentación técnica del proyecto, siguiendo los procedimientos previstos en el plan de montaje, aplicando los medios de seguridad y las medidas de PRL establecidos, alcanzando los criterios de calidad especificados.

CR2.1 Los macizos de fundación, en desmante o terraplén, los apoyos y herrajes como postes con perfil en U, grey, hormigón pretensado y armado o barra de perfil aéreo de contacto –PAC- se ubican en cada tramo considerando las relaciones de material y planos, siguiendo el replanteo dispuesto por el técnico competente y los procedimientos establecidos, utilizando para ello los recursos requeridos (vagonetas, vehículos biviales, castilletes, plumas y otros).

CR2.2 Los materiales, como pueden ser los conjuntos de ménsulas, suspensión, atirantado y contrapesos o, en su caso, la barra de PAC, pórticos de celosía y funiculares, se acopian a lo largo del trazado de la red siguiendo las especificaciones y utilizando los recursos requeridos.

CR2.3 Las herramientas -neumáticas, llave de volver hilo de contacto, quitavueeltas, carro de montaje para barra PAC u otras- y los medios requeridos, se seleccionan de acuerdo con el plan de montaje y las especificaciones técnicas.

CR2.4 El dimensionado de zanjas, hoyos, macizos y herrajes de sistemas de perfil conductor, se comprueba utilizando los instrumentos de medida requeridos -cinta métrica, comprobadores de ángulos y niveles, entre otros- con respecto a las especificaciones y planos.

CR2.5 El izado y fijación de los apoyos se efectúa mediante cimentación o anclajes precimentados, entre otros sistemas, comprobando su aplomado y nivelado siguiendo los procedimientos de ejecución normalizados y las especificaciones del fabricante.

CR2.6 Los electrodos de puesta a tierra y la red equipotencial de los apoyos y herrajes se colocan mediante el sistema establecido -picas, conductores desnudos, placas, u otros- obteniendo el valor óhmico normalizado o establecido en las especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa y/o reglamentación aplicable.

CR2.7 Los conjuntos de ménsula, suspensión y atirantado se disponen siguiendo el procedimiento establecido, utilizando las herramientas e instrumentos requeridos -llaves planas y dinamométricas, entre otros- cumpliendo los requisitos de consistencia mecánica y de aislamiento estipulados en las normas de ejecución y/o criterios de homologación.

CR2.8 Los herrajes, cadenas de aisladores y elementos de sujeción de conductores se fijan siguiendo el plano de montaje, utilizando las técnicas y herramientas requeridas -llaves dinamométricas, llave de volver hilo u otras-, cumpliendo los requisitos de consistencia mecánica y de aislamiento normalizados y criterios de homologación establecidos.

RP3: Tender los conductores para el montaje de la LAC flexible y otros sistemas de hilo conductor de acuerdo con la documentación técnica del proyecto, siguiendo el plan de montaje, aplicando los medios de seguridad y medidas de PRL establecidos, alcanzando los criterios de calidad especificados.

CR3.1 El acopio de bobinas, poleas y equipo de tendido se ubican en el almacén, campa u otros espacios establecidos atendiendo al trazado de la línea, siguiendo la orden de trabajo y utilizando los recursos requeridos.

CR3.2 Los elementos de sustentación como herrajes, sustentador, péndolas y

otros, se acoplan siguiendo el plan de montaje e instrucciones del fabricante, utilizando los recursos y herramientas requeridos, evitando daños en los materiales y cumpliendo las normas específicas de ejecución.

CR3.3 El hilo de contacto, los feeders de acompañamiento, entre otros conductores, y el cable de guarda, se despliegan siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando los recursos y herramientas requeridos -grapas de anclaje o empalmes de hilos y cables, poleas, quitavoltas y otros- evitando daños en sus características nominales y preparándolos para su tensado.

CR3.4 El tensado y regulado del sustentador, conductores y otros elementos se efectúa actuando sobre el mecanismo dinamométrico correspondiente, considerando los parámetros ambientales como temperatura y velocidad del viento, y los tiempos de espera previos a su sujeción, obteniendo la catenaria y flecha especificadas en cada tramo y elemento, cumpliendo la reglamentación técnica aplicable.

CR3.5 La fijación del cable sustentador y del/los hilo/s de contacto se efectúa utilizando los materiales requeridos en cada tipo de línea -catenaria con compensación única o independiente, catenaria sin compensar, u otras- enlazándolos al conjunto de regulación automática del sistema, en su caso, y cumpliendo los criterios de homologación establecidos.

CR3.6 La retención de los conductores se efectúa siguiendo el procedimiento de montaje establecido, utilizando los elementos especificados -preformados, aprietahilos o grapas- y asegurando las condiciones normalizadas de fijación al conjunto de suspensión o grapa.

CR3.7 El engrifado de los brazos de atirantado al hilo de contacto u otros conjuntos requeridos se efectúa siguiendo el procedimiento de montaje establecido para cada tipo y composición de los materiales, utilizando la grifa requerida mediante llaves dinamométricas u otras herramientas específicas y asegurando los criterios de homologación y/o parámetros normalizados.

CR3.8 El pendolado de la catenaria se instala sobre los conductores, utilizando el procedimiento de ejecución normalizado y asegurando la fijación al conjunto de péndola según los parámetros establecidos como pueden ser consistencia mecánica, flecha resultante en hilo de contacto, grapas de anclaje o empalmes de hilos.

CR3.9 La fijación del cable de guarda, en su caso, se efectúa conectándolo al apoyo o herraje mediante grapas, y aplicando el par de apriete establecido en las normas específicas de ejecución.

CR3.10 Los conductores se conectan siguiendo los esquemas eléctricos y las especificaciones de número máximo de conductores, trazados y secciones, utilizando los materiales, herramientas y equipos específicos aplicando las técnicas requeridas como empalmes, derivaciones y otras, cumpliendo las instrucciones técnicas reglamentadas y/o criterios de homologación establecidos.

CR3.11 Los elementos de protección de la avifauna y las balizas de señalización se colocan y fijan en los puntos indicados en los planos de montaje, mediante los elementos requeridos y cumpliendo la normativa de protección medioambiental aplicable.

RP4: Ensamblar los conductores para el montaje de la LAC rígida y otros sistemas de perfil conductor, de acuerdo con la documentación técnica del proyecto, siguiendo los procedimientos previstos en el plan de montaje, aplicando los medios de seguridad y medidas de PRL establecidos, alcanzando los criterios de calidad especificados.

CR4.1 El acopio de herrajes, barra de perfil aéreo de contacto y el equipo de

tendido se ubica en la campa, almacén u otro espacio establecido, atendiendo al trazado de la línea y utilizando los recursos requeridos, como pueden ser tren de tendido, vagoneta, castilletes y EPI.

CR4.2 Los herrajes, barra de PAC u otro perfil conductor, grapas de transición, capotas de protección, entre otros elementos requeridos, se fijan y disponen en el trazado de la línea, siguiendo el procedimiento establecido y cumpliendo los parámetros normalizados de consistencia mecánica y aislamiento, entre otros.

CR4.3 La fijación de la barra de PAC u otro perfil conductor se efectúa siguiendo el procedimiento establecido por el fabricante, utilizando los materiales, herramientas y útiles específicos -elementos de anclaje químico, mecánico, u otros- asegurando su consistencia mecánica y especificaciones eléctricas nominales.

CR4.4 Las bridas de unión de las barras de PAC o de otro perfil conductor se arman siguiendo el procedimiento establecido por el fabricante y utilizando las herramientas y útiles específicos comprobando que su consistencia mecánica se ajusta a los parámetros normalizados y/o criterios de homologación establecidos.

CR4.5 El hilo de contacto se inserta en la ranura de la barra de perfil aéreo de contacto, en caso de LAC rígida, siguiendo las especificaciones del fabricante y utilizando las herramientas y útiles específicos -carro de montaje, llaves planas y otros- comprobando que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a los parámetros normalizados y/o criterios de homologación establecidos.

RP5: Instalar el circuito de retorno -negativo- y sus conexiones para la LAC u otro sistema de alimentación, de acuerdo con los esquemas eléctricos y la documentación técnica del proyecto, siguiendo los procedimientos previstos en el plan de montaje, aplicando los medios de seguridad y medidas de PRL establecidos, alcanzando los criterios de calidad especificados.

CR5.1 Los canales de obra o zanjas, destinadas al retorno del cable negativo, se comprueban utilizando los instrumentos de medida requeridos -cinta métrica, comprobadores de ángulos y niveles, entre otros- adaptándolos a las especificaciones técnicas y planos establecidos.

CR5.2 Los elementos de conexión de carril hasta la subestación de tracción se conectan mediante soldadura aluminotérmica o con casquillo, utilizando las herramientas y accesorios específicos como moldes, cartuchos y discos, y terminales de tubo de cobre para crimpado, ajustándose a los parámetros normalizados.

CR5.3 Los puentes de conexión del circuito de retorno se fijan siguiendo los esquemas de montaje -conexiones longitudinales, transversales, u otras- utilizando las herramientas y accesorios específicos y asegurando su continuidad según el procedimiento y parámetros establecidos en la normativa aplicable.

CR5.4 Las conexiones del circuito eléctrico de retorno se sueldan a los carriles, en recintos dotados de subestación, siguiendo el procedimiento establecido por el fabricante y los esquemas de conexión, cumpliendo las instrucciones técnicas reglamentadas.

CR5.5 El conexionado del retorno en circuitos de vía sin juntas aislantes se efectúa siguiendo el procedimiento específico establecido en el plan de montaje como soldadura aluminotérmica o conexión con taladro a vía y comprobando su continuidad y otras características relevantes según los esquemas y parámetros normalizados.

CR5.6 El conexionado del retorno, en circuitos de vía con juntas aislantes, se ejecuta siguiendo el procedimiento establecido en el plan de montaje,

comprobando su continuidad y otras características relevantes según los esquemas y parámetros normalizados.

RP6: Instalar los elementos de protección, maniobra y señalización para la LAC u otro sistema de alimentación, de acuerdo con la documentación técnica del proyecto, siguiendo los procedimientos previstos en el plan de montaje, aplicando los medios de seguridad y medidas de PRL establecidos, alcanzando los criterios de calidad especificados.

CR6.1 Los elementos de protección y maniobra -seccionadores, órganos de corte y reconectores, entre otros- se emplazan y conectan siguiendo los planos y esquemas específicos.

CR6.2 Los puentes de conexión se fijan siguiendo los esquemas eléctricos mediante sistemas atornillados o de presión, entre otros y cumpliendo las distancias de seguridad y otros parámetros normalizados.

CR6.3 Los conductores de telemando de seccionadores y otros equipos se tienden siguiendo los esquemas de distribución y cumpliendo las distancias de seguridad y otros parámetros normalizados.

CR6.4 Los motores de seccionadores se fijan siguiendo los planos de montaje y comprobando que los parámetros indicados en el procedimiento -apriete de pernos, estanqueidad, y otros- se ajustan a los valores normalizados u homologados, en su caso.

CR6.5 Los motores del telemando 'a remota' se conectan siguiendo los esquemas eléctricos y comprobando que los parámetros indicados en el procedimiento, como continuidad de conexiones y estanquidad de envolventes, se ajustan a los valores especificados o normalizados, en su caso.

CR6.6 Los aisladores de sección en diagonales se emplazan según el plano de distribución y siguiendo el procedimiento de montaje establecido, comprobando los parámetros normalizados como fijaciones, tensión de aislamiento y otros.

CR6.7 Los descargadores de antena 'pararrayos' o 'autoválvulas' se instalan según el plano de distribución, utilizando el procedimiento de montaje establecido, comprobando los parámetros normalizados u homologados, como fijaciones o puesta a tierra.

CR6.8 Los descargadores de intervalo se disponen en marquesinas y puentes metálicos siguiendo el procedimiento de montaje establecido y comprobando que sus características se ajustan a los parámetros normalizados u homologados.

CR6.9 Los elementos de señalización de los equipos y otros componentes se ubican a la altura reglamentaria, permitiendo su identificación y cumpliendo las normas específicas aplicables.

CR6.10 El sistema antiescalo se fija a la altura reglamentaria, comprobando su funcionalidad según criterios de homologación establecidos.

RP7: Efectuar las operaciones de puesta en servicio para la entrega de la instalación de la LAC o de otros sistemas de alimentación propios de la electrificación, siguiendo los procedimientos establecidos en el plan de montaje, de acuerdo con la documentación técnica, bajo supervisión del superior jerárquico y utilizando los medios de seguridad y medidas de PRL establecidos, cumpliendo la normativa aplicable.

CR7.1 El descargo o autorización requeridos para conectar la línea aérea de contacto u otro sistema de alimentación se dispone en las fechas y entornos de actuación, siguiendo las indicaciones del superior jerárquico y el protocolo establecido.

CR7.2 Las zonas de protección y trabajo se señalizan estableciendo las distancias

y otras condiciones de seguridad y PRL normalizadas, siguiendo el protocolo de actuación previsto: bloqueo de vías, emisión de telefonemas al control de tráfico, otros.

CR7.3 La ausencia de tensión se verifica llevando a cabo las comprobaciones normalizadas, siguiendo el protocolo establecido y utilizando los medios requeridos -pértigas detectoras, fusiles lanza cables, multímetro y otros-.

CR7.4 La zona de intervención se protege de la influencia de otras líneas paralelas o elementos en tensión circundantes, siguiendo las indicaciones del superior jerárquico y el protocolo establecido.

CR7.5 La LAC u otro sistema de alimentación se conecta a la subestación o centro de transformación asignado, siguiendo el protocolo establecido bajo supervisión del superior jerárquico, ejecutando las maniobras requeridas: desconexión de puestas a tierra, cierre de seccionadores e interruptores, y utilizando los equipos de protección requeridos frente al riesgo eléctrico, cumpliendo la reglamentación de seguridad y PRL aplicable.

CR7.6 El establecimiento del servicio de la línea aérea de contacto o de otro sistema de alimentación montado se verifica utilizando los instrumentos de medida, cumpliendo la normativa específica de seguridad, siguiendo las indicaciones del superior jerárquico y en coordinación con el personal de seguridad y control implicado.

CR7.7 El parte de entrega/recepción del montaje y puesta en servicio de la instalación se elabora recogiendo la información requerida o normalizada, en su caso -permisos, informes, homologaciones técnicas y eficiencia energética, entre otros- en el formato establecido.

## **Contexto profesional**

### Medios de producción

Recursos para distribución y elevación: dresinas -vagonetas, vehículos biviales, otras-, tren de tendido, cestas de elevación, castilletes, plumas, cabestrantes, poleas, pistolas, tractel, tirvit, otros. Herramientas para trabajos de mecanizado: prensas, matrices, herramientas para derivaciones por cuña a presión, llaves de volver, quitavoltas, mazas, sufrideras, taladradora, punzonadora, remachadora, roscadora, otras. Herramientas y máquinas para trabajos eléctricos: destornilladores, pelacables, alicates diversos, equipo de soldadura aluminotérmica, máquina de freno y cable piloto, traccionadoras dinamométricas de cable, entre otras. Instrumentos de medida y verificación: cinta métrica, plomada, dinamómetro, prismáticos, teodolito, estación total, termómetro termográfico, comprobadores de ausencia de tensión (rango de KV en CC, con indicación adicional de CA), telurómetro, megóhmetro, pinza multimétrica, entre otros. Equipos de comunicación e informáticos: teléfono móvil, ordenador 'PC', impresora, terminal portátil. Aplicaciones informáticas -ofimática, telemática, representación gráfica. Equipos y elementos de protección colectiva e individual -EPI-

### Productos y resultados

Operaciones de corte de tensión para el montaje de la línea aérea de contacto -LAC- u otros sistemas de alimentación, efectuados. Apoyos, herrajes y otros conjuntos de LAC o de otros sistemas de alimentación, implantados. Conductores de la LAC y de otros sistemas de alimentación de hilo conductor, tendidos y ensamblados. Circuito de retorno y sus conexiones, en el trazado de LAC u otros sistemas de alimentación, instalados. Operaciones de puesta en servicio de LAC y de otros sistemas de

alimentación, efectuadas. Elementos de protección, maniobra y señalización de LAC y otros sistemas de alimentación, instalados.

#### Información utilizada o generada

Documentación técnica del proyecto: planos trazado, croquis de montaje de apoyos y herrajes, esquemas eléctricos, entre otros. Manuales técnicos específicos. Plan de montaje: consignas o procedimientos de corte de tensión, telefonemas. Órdenes de trabajo. Informes de anomalías sobre el proyecto e informe sobre el trazado final de la instalación. Normas específicas de cada explotación. Medidas de PRL y normativa aplicable. Otros.

### **Unidad de competencia 2**

**Denominación:** MANTENER LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA

**Nivel:** 2

**Código:** UC2265\_2

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Efectuar las operaciones de corte de tensión para garantizar la seguridad técnica y del personal interviniente durante el mantenimiento de la línea aérea de contacto -LAC- u otros sistemas de alimentación siguiendo los procedimientos requeridos, bajo supervisión del superior jerárquico, aplicando los medios de seguridad y la prevención de riesgos laborales -PRL- establecidos y cumpliendo la normativa aplicable.

CR1.1 El corte de tensión se solicita siguiendo el procedimiento establecido en las consignas específicas y utilizando los documentos requeridos o normalizados, en su caso -telefonemas, libro de registro, entre otros-.

CR1.2 La autorización de corte de tensión se comunica al personal interviniente en la maniobra tales como el puesto de mando, subestaciones y telemandos de energía, siguiendo el procedimiento establecido en las consignas específicas y utilizando los documentos requeridos o normalizados, en su caso -telefonemas, libro de registro u otros-.

CR1.3 Los equipos de protección colectiva e individual requeridos frente al riesgo eléctrico y los equipos de seguridad -detector de presencia de tensión, equipo de puesta a tierra y en cortocircuito, entre otros- se revisan comprobando su estado de conservación según las instrucciones del fabricante y los procedimientos establecidos u homologados, en su caso.

CR1.4 La apertura de los disyuntores y/o seccionadores se ejecuta siguiendo el procedimiento establecido, bajo supervisión del superior jerárquico, en su caso, utilizando los equipos de protección colectiva e individual -EPIs- frente al riesgo eléctrico, establecidos en las medidas de PRL y cumpliendo la reglamentación técnica aplicable.

CR1.5 Las medidas de seguridad se toman, cumpliendo lo establecido por la normativa específica de trabajos con riesgo eléctrico, verificando:

- La imposibilidad de realimentación a través de otras vías de suministro.
- La ausencia de tensión, utilizando dispositivos homologados.
- La puesta a tierra y en cortocircuito de la catenaria.
- La protección frente a otros elementos próximos en tensión.
- La señalización de seguridad, delimitando la zona de trabajo.

CR1.6 El bloqueo de vías y la protección en el tramo de trabajo, se efectúa

siguiendo el procedimiento previsto para establecer la zona neutra de seguridad.  
CR1.7 La zona de intervención se protege de otras líneas circundantes, siguiendo el protocolo establecido en el ámbito de cada tipología de LAC y cumpliendo la normativa específica de seguridad aplicable.

RP2: Ejecutar el mantenimiento preventivo de la LAC u otros sistemas de alimentación para asegurar su operatividad, siguiendo los protocolos establecidos en el plan de mantenimiento, consultando la documentación técnica, aplicando los medios de seguridad y medidas de PRL establecidos, alcanzando los criterios de calidad especificados.

CR2.1 Los equipos, instalaciones y elementos accesorios como aislamientos, seccionadores o pararrayos se limpian exteriormente aplicando los procesos establecidos -proyección de aire comprimido seco, limpieza y engrase de cuchillas, entre otros- y teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante.

CR2.2 Los equipos, instalaciones y elementos accesorios se comprueban siguiendo los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento -inspección visual, comprobación de distancias en tensión, inspección termográfica y otros- constatando la ausencia de deformaciones y otros defectos con respecto a las características nominales de los mismos.

CR2.3 Las conexiones y continuidad de los conductores -cables de alimentación, cableado auxiliar y otros- se comprueban siguiendo los protocolos previstos y utilizando los instrumentos de medida requeridos en cada caso, obteniendo los valores de sus parámetros característicos como continuidad eléctrica, resistencia óhmica, tensión de aislamiento, entre otros.

CR2.4 La funcionalidad y ajustes de los elementos de campo -conjuntos de atirantado, suspensión, alimentaciones, barra de PAC, entre otros- se comprueban utilizando llaves dinamométricas, pantógrafo portátil y otros útiles siguiendo los procedimientos establecidos.

CR2.5 La funcionalidad de los elementos eléctricos, mecánicos, neumáticos e hidráulicos, como motores de seccionadores, cuchillas de seccionadores y barra guía de agujas aéreas, se comprueba llevando a cabo la medida de sus parámetros característicos, las pruebas de apertura y cierre, la comprobación dinamométrica de aprietes, u otras operaciones establecidas.

CR2.6 Las operaciones de mantenimiento preventivo se ejecutan, modificando y/o sustituyendo elementos como cableado, componentes de accionamientos u otros, en caso necesario, siguiendo la orden de trabajo y teniendo en cuenta las especificaciones de periodicidad, vida media, criticidad, entre otras y utilizando las herramientas, instrumentos de medida y EPIs específicos requeridos.

CR2.7 El parte de trabajo de la intervención se cumplimenta, en el formato establecido, indicando los elementos sustituidos, las modificaciones introducidas, las contingencias observadas y las acciones ejecutadas, entre otros aspectos significativos, para su incorporación al histórico de la instalación.

CR2.8 La información requerida en el mantenimiento predictivo relativa a la inspección de la instalación, elementos accesorios y sus componentes, se recopila utilizando el formato establecido, anotando su estado y la evaluación de la posible repercusión del mismo en el funcionamiento de la misma.

RP3: Efectuar el mantenimiento correctivo para restablecer las condiciones operativas de la LAC y de otros sistemas de alimentación, siguiendo los protocolos previstos en el plan de mantenimiento, consultando la documentación de los fabricantes, aplicando los medios de seguridad y medidas de PRL establecidos, alcanzando los criterios de calidad especificados.

CR3.1 Los síntomas de la disfunción o avería recogidos en la orden de trabajo se comprueban mediante las pruebas u observaciones iniciales establecidas, contrastándolos con el histórico de averías.

CR3.2 El dispositivo averiado se localiza con la precisión requerida siguiendo el proceso de actuación establecido -medición de parámetros característicos, desconexión de feeders, gráficas de coche auscultador, entre otros-.

CR3.3 El dispositivo averiado se comprueba siguiendo la hipótesis de partida y el proceso de actuación previsto, indicando las posibles causas de la avería y posibilidades de reparación y/o derivación al responsable superior, cumplimentando en el parte establecido al efecto.

CR3.4 El elemento deteriorado se sustituye, en su caso, utilizando la secuencia de desmontaje y montaje recomendada por el fabricante, asegurando que las características nominales del elemento, componente, equipo, instalación o accesorio sustituido son idénticas o compatibles con las del averiado y cumplen la normativa técnica aplicable y la homologación establecida, en su caso.

CR3.5 Las ampliaciones o actualizaciones del equipo o instalación, en su caso, se efectúan verificando su funcionalidad y el cumplimiento de las especificaciones establecidas en normativa específica aplicable y estándar de homologación establecido -como marcado CE, eficiencia energética y acta de programación de trabajos-.

CR3.6 Los residuos generados se recogen siguiendo el plan de gestión de residuos establecido.

CR3.7 El informe de trabajo se cumplimenta en el formato establecido e indicando las actuaciones desarrolladas, las causas de averías y las modificaciones efectuadas, verificando la conformidad de los demás servicios implicados -puesto de mando, control y señalización, operación, telemandos de energía u otros-.

RP4: Efectuar las operaciones de puesta en servicio de la LAC y de otros sistemas de alimentación, siguiendo los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento, de acuerdo con la documentación técnica, bajo supervisión del superior jerárquico y utilizando los medios de seguridad y medidas de PRL establecidos, cumpliendo la normativa aplicable.

CR4.1 Los valores de alimentación de los elementos eléctricos, hidráulicos y neumáticos se comprueban utilizando los instrumentos de medida homologados -pértiga voltimétrica, multímetro, entre otros- y teniendo en cuenta las especificaciones técnicas.

CR4.2 El funcionamiento de los sistemas móviles -motores, neumáticos, hidráulicos y mecánicos, posicionadores, u otros- se verifica, comprobando la ausencia de elementos que interfieran con su recorrido, actuando sobre su accionamiento y dispositivos de seguridad, efectuando medidas de sus parámetros nominales y tomando como referencia las especificaciones de la documentación técnica.

CR4.3 El estado de los equipos de suspensión, atirantado, entre otros elementos y sistemas requeridos -como alimentaciones o péndolas- se comprueba, siguiendo el protocolo establecido con respecto a la situación real de la instalación en los diferentes procesos especificados.

CR4.4 Los sistemas de seguridad del equipo -aisladores de sección, motor de seccionadores, seccionadores y otros- se verifican comprobando su actuación siguiendo el protocolo establecido, las indicaciones del fabricante, cumpliendo la normativa técnica aplicable y los criterios de homologación.

CR4.5 La comprobación del funcionamiento integrado de la instalación y de sus

sistemas auxiliares, como accionamiento de equipos, protecciones, gálibos o distancias de tensión en túneles, se efectúa siguiendo el protocolo establecido en la documentación técnica del proyecto y las instrucciones de los fabricantes, cumpliendo lo establecido en la normativa de seguridad técnica, eficiencia energética y protección medioambiental.

CR4.6 La autorización de conexión de la línea aérea de contacto se dispone en las fechas y entornos de actuación, siguiendo las indicaciones del superior jerárquico y el protocolo establecido.

CR4.7 La operación de restablecimiento de la tensión se efectúa ejecutando las maniobras previstas en la reglamentación técnica y protocolo específico, en su caso -como la normalización de seccionadores e interruptores- bajo supervisión del superior jerárquico y utilizando los equipos de protección colectiva e individual requeridos frente al riesgo eléctrico, cumpliendo la reglamentación de seguridad y medidas de PRL aplicables.

CR4.8 El restablecimiento del servicio de la LAC se verifica utilizando los instrumentos de medida requeridos -pértigas detectoras de ausencia de tensión, pértigas voltimétricas u otras cumpliendo la normativa específica de seguridad, siguiendo las indicaciones del superior jerárquico y en coordinación con el personal implicado.

CR4.9 El informe sobre el trabajo desarrollado, contingencias y modificaciones introducidas se elabora, detallando las actuaciones efectuadas en el formato normalizado y/o establecido por la empresa.

## **Contexto profesional**

### Medios de producción

Recursos para distribución y elevación: dresinas -vagonetas, vehículos biviales, vagoneta con pantógrafo y registrador-, tren de tendido, cestas de elevación, castilletes, plumas, cabestrantes, poleas, pistolas, tractel, tirvit, entre otros. Herramientas para trabajos de mecanizado: prensas, matrices, herramientas para derivaciones por cuña a presión, llaves de volver, quitavueltas, mazas, sufrideras, taladradora, punzonadora, remachadora, roscadora, entre otros. Herramientas y máquinas para trabajos eléctricos: destornilladores, pelacables, alicates diversos, equipo de soldadura aluminotérmica, máquina de freno y cable piloto, traccionadoras dinamométricas de cable, entre otras. Instrumentos de medida y verificación: cinta métrica, plomada, dinamómetro, prismáticos, teodolito, estación total, termómetro infrarrojos, cámara termográfica, comprobadores de ausencia de tensión -rango de KV en CC, con indicación adicional de CA-, telurómetro, megóhmetro, pinza multimétrica, entre otros. Equipos de comunicación e informáticos: telefónico móvil, ordenador 'PC', impresora terminal portátil entre otros. Aplicaciones informáticas -ofimática telemática, representación gráfica, entre otras-. Equipos de protección colectiva e individual -EPI-.

### Productos y resultados

Operaciones de corte de tensión, efectuadas. Mantenimiento preventivo, efectuado. Disfunciones y averías en la línea aérea de contacto u otros sistemas de alimentación, comprobadas. Operaciones de mantenimiento correctivo de la LAC u otros sistemas de alimentación, efectuadas. Operaciones de puesta en marcha de la instalación, ejecutadas.

### Información utilizada o generada

Documentación técnica de la instalación: planos trazado, croquis de montaje de apoyos y herrajes, esquemas eléctricos, entre otros. Manuales técnicos específicos. Plan de mantenimiento: órdenes de trabajo, consignas o procedimientos de corte de tensión, protocolos de acceso a línea aérea de contacto en centros de mantenimiento, telefonemas. Informe de anomalías. Normas específicas de cada explotación. Medidas de PRL y normativa aplicable. Otros.

### **3. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

#### **3.1 DESARROLLO MODULAR**

##### **MÓDULO FORMATIVO 1**

**Denominación:** MONTAJE DE LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA.

**Código:** MF2264\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2264\_2: Montar líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.

**Duración:** 310 horas.

##### **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** ELEMENTOS DE LAS LÍNEAS AÉREAS DE CONTACTO Y OTROS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN EN ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA.

**Código:** UF2893

**Duración:** 80 horas.

##### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las instalaciones y elementos que configuran las líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación para electrificación de ámbitos ferroviarios de naturaleza estructural, considerando sus características específicas, instrumentos de verificación y medida utilizados en su montaje y la normativa aplicable.

CE1.1 Clasificar las LAC y otros sistemas de alimentación -líneas aéreas de contacto con catenaria compensada y sin compensar, líneas aéreas de contacto rígidas u otros sistemas de perfil conductor- indicando sus elementos principales.

CE1.2 Enumerar tipos de apoyos habituales (metálicos, de hormigón, pórticos, entre otros) teniendo en cuenta las condiciones de montaje a lo largo de su trazado.

CE1.3 Distinguir y clasificar los diferentes conjuntos y herrajes de una línea aérea de contacto utilizando su documentación técnica – sustentador, hilo conductor, péndolas, - feeder positivo, circuito de retorno, cable de guarda, perfil conductor, bridas de conexión del perfil conductor, puntos fijos, entre otros-.

CE1.4 Describir tipos y características, considerando sus especificaciones técnicas, de diferentes equipos de protección, maniobra y señalización

- Seccionador.
- Interruptor-seccionador.
- Interruptor automático.

- Detector de tensión.
- Aisladores de sección.
- Descargadores de intervalo.
- Descargadores de antena o pararrayos, entre otros.

CE1.5 Describir los sistemas de montaje aplicados a las diferentes tipologías de LAC según establecen las normativas y reglamentaciones aplicables, como pueden ser las referidas a interoperabilidad en la UE, reglamentación de AT y BT, considerando los criterios de homologación, especificaciones de compañías suministradoras y fabricantes, especificaciones técnicas de materiales y equipos, entre otros.

CE1.6 En un supuesto práctico de comprobación de los elementos que conforman la instalación, real o simulada, de una LAC convencional (catenaria flexible) y caracterizada por su documentación técnica:

- Distinguir los elementos y partes específicos.
- Describir los diferentes apoyos, conjuntos y herrajes.
- Describir los tipos y características de los elementos del circuito de retorno utilizado.
- Describir tipos y características de los diferentes equipos de protección, maniobra y señalización.
- Describir las acciones destinadas a mejorar la eficiencia energética y protección medioambiental en el proceso de montaje.
- Relacionar los equipos y medidas de PRL con los factores de riesgo asociados.

CE1.7 En un supuesto práctico de comprobación de los elementos que conforman una instalación, real o simulada, de LAC rígida caracterizada por su documentación técnica:

- Identificar los elementos y partes específicos.
- Describir los diferentes elementos de sujeción y herrajes.
- Distinguir los tipos y características de los elementos del circuito de retorno utilizado en las líneas aéreas de contacto teniendo en cuenta su tipología.
- Describir tipos y características de los diferentes equipos de protección, maniobra y señalización
- Describir las acciones destinadas a mejorar la eficiencia energética y protección medioambiental en el proceso de montaje.
- Relacionar los equipos y medios de seguridad con los factores de riesgo asociados.

C2: Describir las operaciones requeridas en procesos de corte de tensión para líneas aéreas de contacto u otros sistemas de alimentación, a partir de documentación técnica, protocolos establecidos o normalizados según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CE2.1 Definir el procedimiento habitual para solicitar la autorización de corte de tensión de la zona de trabajo.

CE2.2 Secuenciar el procedimiento de comunicación detallando el personal interviniente, fases y terminología utilizada, entre otros aspectos relevantes.

CE2.3 Relacionar los documentos habituales y otros posibles recursos requeridos para la solicitud y comunicación de la autorización del corte de tensión.

CE2.4 Indicar el protocolo de actuación para realizar el bloqueo de vías y la protección del tramo de trabajo, según la normativa de seguridad aplicable.

CE2.5 Enumerar los equipos de protección colectiva e individual necesarios, según la normativa de seguridad aplicable.

CE2.6 Identificar los elementos de corte de tensión que intervienen en el

procedimiento y los seccionadores y/o interruptores actuados en cada maniobra. CE2.7 Secuenciar el procedimiento de actuación, argumentando el orden de las fases.

CE2.8 En un supuesto práctico de corte de tensión para efectuar las operaciones de montaje o mantenimiento de una LAC, real o simulada, a partir de un protocolo de intervención y una orden de trabajo tipo:

- Proteger la zona de intervención de otras líneas circundantes, siguiendo el protocolo establecido y cumpliendo la normativa específica de seguridad aplicable a cada tipología de LAC.
- Bloquear las vías y la protección en el tramo de trabajo, siguiendo el procedimiento previsto para establecer la zona neutra de seguridad.
- Ejecutar la apertura de los disyuntores y/o seccionadores siguiendo el procedimiento establecido, utilizando los EPIs correspondientes.
- Comprobar la ausencia de tensión en los puntos establecidos y mediante los instrumentos requeridos.
- Efectuar la puesta a tierra de los elementos establecidos.
- Ejecutar el Bypass de la zona de intervención, en caso necesario, siguiendo el procedimiento establecido.

## **Contenidos**

### **1. Elementos característicos en el montaje de líneas aéreas de contacto -LAC- y otros sistemas de alimentación ferroviaria**

- Terminología específica utilizada.
- Tipología y estructura de los sistemas más extendidos:
  - o Sistemas de electrificación de c.c. y c.a.
  - o Sistemas de alta velocidad.
  - o Red convencional.
  - o Uso urbano: Metro, tranvía, entre otros
- Línea Aérea de Contacto o LAC -línea tranviaria, línea trolebús, flexible y rígida, entre otros
- Fuentes de energía y distribución de la energía eléctrica. Líneas de transporte y distribución.
- Tipos y características de terreno: Desmonte, terraplén, entre otros.
- Elementos constituyentes de las líneas aéreas de contacto:
  - o Estructuras de soporte.
  - o Conductores: Hilos de contacto, agujas aéreas, otros.
  - o Regulación de la tensión mecánica.
  - o Protecciones.
  - o Circuito de retorno.
  - o Sistemas asociados.
  - o Otros.
- Componentes y características de la estructura soporte:
  - o Macizo, postes, ménsula, pórticos, herrajes, entre otros.
  - o Tipos de macizos: de poste, de conjunto de ménsula, otros.
  - o Funcionalidad de los apoyos utilizados en la línea de aérea de contacto.
  - o Contraflecha.
  - o Vanos.
  - o Empalmes de unión de barra.
  - o Anclajes.

- Puntos fijos.
- Compensaciones.
- Pórticos rígidos.
- Gálibos.
- Otros.
- Constitución del perfil aéreo de contacto PAC:
  - Perfil extruido.
  - Hilo de contacto.
  - Aislador de sección.
  - Suspensores.
  - Alimentación a catenaria.
  - Grapas de transición.
  - Capotas de protección.
  - Brida de suspensión y bridas de anclaje.
  - Junta de dilatación.
  - Punto fijo fuerte.
  - Elemento de transición y diagonales.
  - Desvíos y breteles.
  - Otros sistemas de perfil conductor.
- Recursos y herramientas utilizados en el montaje de LAC.
- Parámetros característicos de los elementos constituyentes de una LAC:
  - Tensión nominal.
  - Frecuencia nominal.
  - Potencia e intensidad nominal.
  - Clase de aislamiento.
  - Par de apriete.
  - Parámetros geométricos y dinámicos, entre otros.
  - Principios y cálculos básicos. Interpretación de parámetros característicos.
  - Otros.
- Instrumentos de medida utilizados:
  - Telurómetro.
  - Medidor de aislamiento.
  - Pinza amperimétrica.
  - Pértigas multimétricas.
  - Detector de tensión.
  - Otros.
- Criterios de elección de postes, macizos, vanos en trayectos y estaciones.
- Técnicas de carga y descarga de los apoyos: Máquinas y elementos empleados, vagoneta, castilletes, plumas, pistolos, tractel, logol, tirvit, llaves de volver, quitavueeltas, carro de montaje para la barra PAC (perfil aéreo de contacto), eslingas, otros.
- Tipos de montaje: Montaje de líneas en intemperie., montaje de PAC, otros.
  - Tipos de mantenimiento: Predictivo, preventivo, correctivo.

## **2. Elementos característicos de protección, maniobra y señalización en líneas aéreas de contacto -LAC- y otros sistemas de alimentación ferroviaria**

- Elementos de protección:
  - Tomas de tierra.
  - Conexiones equipotenciales.
  - Agujas aéreas.

- Aisladores.
- Descargadores de sobretensiones.
- Viseras.
- Pantallas y barreras mecánicas.
- Frenos y bloqueos de caída de la línea.
- Otras.
- Puestas a tierra:
  - Picas y otros electrodos.
  - Cables de tierra.
  - Abrazaderas de conexión.
  - Otros.
- Técnicas de puesta a tierra:
  - Disposición de picas y electrodos.
  - Soldadura aluminotérmica.
  - Otras.
- Tipos de accionamientos:
  - Seccionadores.
  - Interruptores.
  - Otros.
- Tipos de elementos de señalización:
  - Elementos de señalización.
  - Antiescalo y protección de la avifauna.

### **3. Procesos de corte y puesta en servicio de líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación**

- Procedimientos y protocolos de corte de tensión:
  - Solicitud de corte. Procedimiento.
  - Autorización.
  - Telefonemas.
  - Trabajos sin tensión.
  - Otros.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Cinco reglas de oro.
  - Corte de las fuentes de tensión.
  - Bloqueo y señalización de los elementos de maniobra.
  - Verificación de ausencia de tensión.
  - Puesta a tierra y en cortocircuito.
  - Señalización de seguridad y bloqueo de vías.
- Bloqueo de vías:
  - Zona neutra de seguridad.
  - Zona de intervención.
- Herramientas para trabajo en cortes de tensión de LAC.
- Responsabilidades del personal operativo.
- Procedimientos para la puesta en servicio de líneas aéreas de contacto:
  - Medidas características.
  - Técnicas y requisitos de seguridad.
  - Verificaciones reglamentarias.
- Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Seguridad en las operaciones de puesta en servicio:
  - Materiales y medidas de seguridad técnica específicos.
  - Equipos de protección individual.

- Equipos de protección colectiva.
  - Maniobras de accionamiento de interruptores, seccionadores y otros elementos de corte.
  - Permisos y procedimientos de descargo.
- 4. Documentación y normativa utilizadas en el montaje de LAC y otros sistemas de alimentación**
- Sistemas de representación gráfica utilizados en documentación técnica:
    - Simbología, croquis, planos y esquemas, entre otros.
    - Simbología normalizada empleada en líneas aéreas de contacto.
  - Interpretación y manejo de la documentación y otra información técnica:
    - documentos y planos en proyectos de LAC,
    - Planes y protocolos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.
    - Otros.
  - Normativa aplicable a sistemas de alimentación en ámbitos ferroviarios de naturaleza estructural:
    - Reglamentos e instrucciones técnicas complementarias.
    - De aplicación en el ámbito de instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión.
    - Eficiencia energética.
    - Compatibilidad electromagnética.
  - Normalización Electrotécnica Nacional e Internacional:
    - UNE.
    - UNE-EN.
    - CEI.
    - CENELEC.
    - Otras.
  - Interpretación de la reglamentación y normalización técnica aplicable a LAC y otros sistemas de alimentación ferroviarios:
    - Normativa de interoperabilidad en el ámbito del espacio único ferroviario de la UE.
    - Normas particulares de las comunidades autónomas, compañías eléctricas suministradoras.
    - Otras.
  - Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
  - Medidas para la protección medioambiental, de la avifauna y de gestión de residuos en líneas eléctricas, entre otras.

## **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DE LÍNEAS AÉREAS DE CONTACTO DE CATENARIA FLEXIBLE.

**Código:** UF2894

**Duración:** 90 horas

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas de implantación de apoyos, herrajes y otros elementos para líneas aéreas de contacto de catenaria flexible, a partir de documentación técnica, protocolos establecidos o normalizados según la evaluación de riesgos y la planificación de la

actividad preventiva.

CE1.1 Indicar fases habituales de montaje de una línea área de contacto detallando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.

CE1.2 Indicar los permisos, procedimientos de corte de tensión y actuaciones previas requeridas en cada fase, relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad implicada y el procedimiento de solicitud a seguir.

CE1.3 Destacar las dificultades que pueden aparecer en la apertura de zanjas y hormigonado según el tipo de suelo y su posible solución.

CE1.4 Enumerar las posibles dificultades de montaje (durante la carga y descarga de apoyos o herrajes, el izado de apoyos u otras) en las diferentes zonas por las que discurre la línea, indicando posibles soluciones a adoptar.

CE1.5 Describir los procesos, los medios técnicos y de protección personal necesarios para:

- La cimentación y hormigonado de los apoyos.
- El ensamblaje y montaje de los apoyos requeridos.
- El izado, sujeción y nivelación de los apoyos.
- El montaje e instalación de conjuntos y herrajes.
- La instalación de la toma de tierra y conexión equipotencial de los apoyos y herrajes.

CE1.6 En un supuesto práctico de implantación de apoyos, herrajes y otros conjuntos de una LAC, real o a escala, a partir de unas especificaciones técnicas, un plan de montaje tipo y considerando la normativa aplicable de PRL efectuar:

- La cimentación y hormigonado de los apoyos.
- El izado y aplomado de apoyos.
- El montaje de los conjuntos, soportes y herrajes.
- El montaje y conexión de la puesta a tierra y la red equipotencial de los apoyos.

CE1.7 En un supuesto práctico de verificación del implante de apoyos, herrajes y otros conjuntos de una LAC, real o a escala, a partir de unas especificaciones técnicas, considerando la normativa específica aplicable y criterios de homologación establecidos:

- Comprobar visualmente la instalación de los elementos implantados.
- Comprobar la distancia entre los apoyos, establecida en su documentación técnica.
- Verificar los valores de la resistencia de las puestas a tierra de los apoyos.
- Verificar la conexión de la red equipotencial de los apoyos.

C2: Aplicar técnicas de instalación de conductores, circuitos de retorno y otros elementos auxiliares para LAC de catenaria flexible y para otros sistemas de hilo conductor desnudo, a partir de documentación técnica, protocolos establecidos o normalizados según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CE2.1 Indicar elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios para la instalación de LAC de catenaria flexible u otros sistemas de hilo conductor desnudo.

CE2.2 Indicar los permisos, procedimientos de corte de tensión y actuaciones previas requeridas en cada fase, relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad implicada y el procedimiento de solicitud a seguir.

CE2.3 Relacionar las posibles dificultades de montaje de una línea de catenaria flexible u otro sistema de hilo conductor, indicando las posibles soluciones a adoptar.

CE2.4 Describir los procesos, los medios técnicos y de protección personal necesarios y más habituales para:

- El tendido y tensado del sustentador.
- El tendido y tensado del hilo conductor.
- El montaje de las péndolas.
- El montaje del feeder positivo y de acompañamiento, entre otros.
- El montaje del circuito de retorno.
- El tendido del cable de guarda, en su caso.
- La instalación del equipo de regulación de la tensión mecánica, en su caso.

CE2.5 En un supuesto práctico de instalación de conductores, circuitos de retorno y otros elementos auxiliares propios de una LAC de catenaria flexible u otro sistema de hilo conductor, real o a escala, en función de un procedimiento establecido, cumpliendo la normativa aplicable y utilizando los equipos de protección requeridos, ejecutar:

- El tendido y tensado del sustentador.
- El tendido y amarre de la línea aérea de contacto a los herrajes.
- El montaje de las péndolas.
- El empalme y otras conexiones entre conductores.
- El montaje del circuito de retorno, realizando la conexión de todos los elementos.
- El montaje del feeder positivo y de acompañamiento, entre otros.
- El tendido del cable de guarda, en su caso.
- La instalación del equipo de regulación de la tensión mecánica, en su caso.

CE2.6 En un supuesto práctico de verificación del tendido de los conductores instalados en una LAC de catenaria flexible, u otro sistema de hilo conductor, real o a escala, en función de un procedimiento establecido, considerando la normativa específica aplicable y los criterios de homologación establecidos y utilizando los medios de protección y PRL requeridos:

- Revisar el estado, posición, separación y tense del sustentador.
- Comprobar el estado de los empalmes del sustentador.
- Revisar el estado, posición, separación y tense de la línea.
- Comprobar el estado de los empalmes y otras conexiones.
- Verificar el estado, sujeción y alineación de las péndolas.
- Comprobar las conexiones del feeder.
- Verificar el cumplimiento de las distancias establecidas en vanos, gálibos, descentramientos, altura del hilo de contacto, según la normativa aplicable.
- Comprobar la inclusión de las conexiones requeridas para permitir el funcionamiento esperado.
- Verificar los puntos fijos y la tensión mecánica en trayectos y estaciones electrificadas en cumplimiento de la normativa aplicable.

C3: Aplicar técnicas de montaje y conexión de los equipos de protección, maniobra y señalización de LAC de catenaria flexible y para otros sistemas de hilo conductor desnudo, a partir de documentación técnica de un proyecto -planos, esquemas de conexión, despieces, entre otros protocolos establecidos o normalizados según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CE3.1 Indicar elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios para el montaje y conexión de los equipos.

CE3.2 Indicar los permisos, procedimientos de corte de tensión y actuaciones previas requeridas en cada fase, relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad implicada y el procedimiento de solicitud a seguir.

CE3.3 Relacionar las posibles dificultades de montaje y conexión de seccionadores, órganos de corte y reconectores, entre otros en las diferentes zonas por las que discurre la línea aérea de contacto indicando las posibles soluciones que se puedan adoptar.

CE3.4 Describir los procesos, los medios técnicos y equipos de protección personal necesarios y más habituales para:

- El montaje de los elementos de protección y maniobra.
- El tendido e instalación de los conductores de telemando.
- Instalación de los motores de los órganos de corte, en caso de estar motorizados.
- Instalación de los descargadores de antena como pararrayos, autoválvulas, descargadores de intervalos, aisladores de sección u otros.
- El montaje de los elementos de señalización, antiescalos y protección de la avifauna.

CE3.5 En un supuesto práctico de montaje y conexión de los equipos de protección, maniobra y señalización propios de una LAC de catenaria flexible, real o a escala, siguiendo un procedimiento establecido, cumpliendo la normativa específica aplicable y utilizando los equipos de protección requeridos, ejecutar:

- El montaje de los elementos de protección y maniobra.
- El tendido e instalación de los conductores de telemando.
- La instalación de los motores de los órganos de corte, en caso de estar motorizados.
- La instalación de los descargadores de antena (pararrayos), los descargadores de intervalos, de los aisladores de sección, entre otros.
- La instalación de picas para la puesta a tierra.
- El montaje de los elementos de señalización, antiescalos y protección avifauna.

CE3.6 En un supuesto práctico de verificación del montaje de los elementos de protección, maniobra y señalización de una LAC de catenaria flexible, real o a escala, siguiendo un procedimiento establecido, cumpliendo la normativa específica aplicable y utilizando los equipos de protección requeridos:

- Comprobar visualmente la correcta instalación de los elementos de detección, protección y maniobra.
- Revisar el estado y funcionamiento de los elementos instalados de protección y maniobra.
- Revisar el estado y conexiones de los conductores de telemando.
- Comprobar el funcionamiento de los motores de los órganos de corte, en caso de estar motorizados.
- Comprobar los descargadores de antena (pararrayos) o autoválvulas, los aisladores de sección, los descargadores de intervalos u otros.
- Medir y verificar el estado de la puesta a tierra de los elementos de protección.
- Comprobar el estado de los elementos de señalización, antiescalos y protección avifauna.
- Comprobar el estado de estanqueidad de motores y borneros.

C4: Efectuar maniobras de puesta en servicio de una LAC de catenaria flexible y para otros sistemas de hilo conductor desnudo, a partir de su documentación técnica, protocolos de actuación y normativa aplicable.

CE4.1 Seleccionar los documentos requeridos para la puesta en servicio del equipo y elementos de una LAC de catenaria flexible y para otros sistemas de hilo conductor desnudo a partir de documentación técnica.

CE4.2 Describir las fases a seguir y el personal interviniente en la puesta en

servicio de un sistema de alimentación en función de su tipología.

CE4.3 Detallar las medidas de PRL a considerar, tanto para la protección colectiva como para la individual.

CE4.4 Relacionar herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares requeridos.

CE4.5 Enumerar las condiciones de seguridad técnica requeridas en las operaciones de puesta en servicio.

CE4.6 En un supuesto práctico de restablecimiento de tensión en una LAC de catenaria flexible y para otros sistemas de hilo conductor desnudo, real o simulada, caracterizada por su documentación técnica, protocolo de actuación y coordinación del personal interviniente y la normativa técnica aplicable:

- Comprobar las autorizaciones requeridas.
- Comunicar, siguiendo el protocolo, la maniobra a efectuar.
- Retirar la puesta a tierra y en cortocircuito de la zona de trabajo.
- Suprimir bloqueos y señalización de los elementos de corte.
- Retirar la delimitación y señalización de la zona de trabajo.
- Conectar la línea aérea de contacto a la subestación o centro de transformación.
- Restablecer el servicio según la normativa aplicable.
- Comprobar los parámetros característicos de la instalación.
- Comunicar, siguiendo en protocolo, el restablecimiento de la tensión y condiciones de servicio.
- Documentar la puesta en servicio de la LAC.

## **Contenidos**

### **1. Técnicas de montaje de apoyos y herrajes para líneas aéreas de contacto flexibles y otros sistemas de hilo conductor**

- Interpretación de planos mecánicos y topográficos específicos.
- Técnicas básicas de medición de excavaciones y macizos de hormigón.
- Procesos de elaboración de macizos de hormigón:
  - o Dosificación del hormigón.
  - o Hormigonado de los macizos.
  - o Hormigonado en tiempo frío, entre otros.
  - o Medición de excavaciones y macizos de hormigón.
- Procesos de implantación de apoyos:
  - o Elección de postes y macizos.
  - o Vanos en trayectos y estaciones.
- Procedimientos de puesta a tierra:
  - o Características del terreno.
  - o Tipos y características de los electrodos y conductores de tierra.
  - o Disposición de electrodos.
  - o Soldadura aluminotérmica.
  - o medida de la resistencia del punto de puesta tierra.
  - o Técnicas e instrumentos de medida y otros.
- Procedimientos de carga y descarga de los apoyos:
  - o Máquinas y elementos:
    - Dresina.
    - Vagoneta.
    - Castilletes.
    - Cabestrantes.

- Poleas.
- Pistolos.
- Tractel.
- Logol.
- Tirvit.
- Eslingas.
- Otros.
- Instalación de conjuntos y herrajes de líneas aéreas de contacto:
  - Tipos de conjuntos y equipos.
- Elementos de línea aérea de contacto en vía general:
  - Equipos de vía general.
  - Conjuntos de suspensión y atirantado.
  - seccionamientos de cantón.
  - Punto fijo, entre otros.
  - Equipos para pasos a nivel.
  - Sistemas de montaje en túneles.
- Conjuntos, equipos y elementos de LAC en estaciones:
  - Equipos de estaciones.
  - Conjuntos de suspensión y atirantado.
  - Seccionamientos de aire.
  - Punto fijo, agujas aéreas.
  - Equipos para pasos superiores.
  - Otros.
- Procesos de tensado:
  - Medida de la tensión mecánica.
  - Medida de la flecha.
  - Máquinas y elementos.
- Pruebas e Instrumentos de medida utilizados.

## **2. Técnicas de instalación de conductores, circuitos de retorno y elementos auxiliares de líneas aéreas de contacto flexibles y otros sistemas de hilo conductor**

- Procesos de elección de vanos de línea aérea de contacto en trayectos y estaciones:
  - Elección de vanos.
  - Gálibo de hilo de contacto.
  - Descentramientos.
  - Péndolas.
  - Conexión entre sustentador e hilo de contacto.
  - Conexión entre sustentador y feeder.
  - Equipos de regulación de tensión en vía general.
  - Puntos fijos
  - Regulación de la tensión mecánica en trayectos y estaciones electrificadas.
- Manejo de maquinaria y herramientas utilizadas en el montaje de los conductores y cable de guarda.
- Técnicas de tendido de conductores:
  - Técnicas de tensado.
  - Medida de la tensión mecánica.
  - Medida de la flecha.

- Tipos y técnicas de grapado y retención de los conductores en líneas aéreas de contacto.
- Tipos y características de los elementos de circuito de retorno de las LAC:
  - o Conexiones longitudinales de juntas de carril con casquillo (a presión).
  - o Conexiones transversales de carril.
  - o Conexiones longitudinales y transversales mediante soldadura aluminotérmica.
- Procesos de montaje de elementos con y sin juntas inductivas:
  - o Montaje de los elementos (terminales) en juntas aislantes.
  - o Montaje de lazo tipo "s" en circuitos de vía sin juntas inductivas.
  - o Montaje de lazo de cortocircuito en circuitos de vía sin juntas inductivas.
  - o Herramientas específicas.
- Pruebas e Instrumentos de medida.

### **3. Técnicas de instalación de elementos de protección, maniobra y señalización de líneas aéreas de contacto flexibles y otros sistemas de hilo conductor**

- Tipos y características técnicas de los elementos de protección y maniobra de las líneas aéreas de contacto:
  - o Interruptor-seccionador.
  - o Seccionador unipolar.
  - o Seccionador bipolar.
  - o Interruptor automático reconectador.
  - o Detectores de tensión.
  - o Aisladores de sección.
  - o Descargadores de intervalo.
  - o Descargadores de antena -pararrayos-.
  - o Autoválvulas.
  - o Otros.
- Procesos de montaje de elementos de detección, protección y maniobra:
  - o Montaje de los elementos de señalización.
  - o Antiescalo y de protección de la avifauna.
  - o Procesos de montaje de motores de seccionadores y remota:
    - Emplazamiento mecánico.
    - Conexiones eléctricas.
    - Otros.
  - o Uso de herramientas específicas.
- Herramientas, pruebas e instrumentos de medida utilizados.

### **4. Procesos de puesta en servicio de líneas aéreas de contacto flexibles y otros sistemas de hilo conductor**

- Cinco reglas de oro:
  - o Corte de las fuentes de tensión,
  - o Bloqueo y señalización de los elementos de maniobra.
  - o Verificación de ausencia de tensión.
  - o Puesta a tierra y en cortocircuito.
  - o Señalización de seguridad y bloqueo de vías.
- Zona neutra de seguridad. Zona de intervención.
- Herramientas para trabajo en cortes de tensión de LAC.
- Responsabilidades del personal operativo.
- Procedimientos para la puesta en servicio de líneas aéreas de contacto:
  - o Medidas características.

- Técnicas y requisitos de seguridad.
- Verificaciones reglamentarias.
- Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Seguridad en las operaciones de puesta en servicio:
  - Materiales y medidas de seguridad técnica específicos.
  - Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
  - Equipos de protección individual.
  - Equipos de protección colectiva.
- Permisos y procedimientos de descargo.
- Gestión y documentación para la instalación y puesta en marcha:
  - Cumplimentación de documentación y formularios normalizados.
  - Lista de chequeo.
  - Identificación de los equipos.
  - Acta de puesta en marcha.
  - Planos, esquemas y croquis.
  - Legislación y normativas básicas en vigor.
  - Gestión de residuos.
  - Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad.
  - Control de calidad de materiales empleados en el montaje y puesta en marcha.
  - Aspectos económicos y estratégicos básicos de la calidad.
  - Procesos de documentación técnica de la calidad.
  - Manual de procedimientos.

### **UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DE LÍNEAS AÉREAS DE CONTACTO RÍGIDAS.

**Código:** UF2895

**Duración:** 90 horas

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas de instalación de conductores, circuito de retorno y otros elementos auxiliares para una LAC rígida u otros sistemas de perfil conductor, a partir de documentación técnica, protocolos establecidos o normalizados según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CE1.1 Indicar fases habituales de montaje de una línea área de contacto rígida detallando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.

CE1.2 Indicar los permisos, procedimientos de corte de tensión y actuaciones previas requeridas en cada fase de para la instalación de conductores, circuito de retorno y otros elementos auxiliares de una LAC rígida u otro sistema de perfil conductor, relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad implicada y el procedimiento de solicitud a seguir.

CE1.3 Indicar los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios para la instalación de soportes, herrajes, aisladores, perfil de catenaria, conductores, circuito de retorno y otros elementos auxiliares.

CE1.4 Relacionar las posibles dificultades de montaje - fijación y colocación de los soportes y herrajes, acoplamiento de la barra de PAC u otro perfil conductor,

placas de unión de perfiles, entre otras- en las diferentes zonas por las que discurre una línea, indicando las posibles soluciones a adoptar.

CE1.5 Describir los procesos, los medios técnicos y equipos de protección personal necesarios y más habituales para:

- El montaje de los soportes, herrajes y perfil conductor.
- El montaje de las grapas de transición, las capotas de protección, entre otras.
- La conexión de las bridas de conexión del perfil conductor.
- El montaje de los puntos fijos.
- El acoplamiento del hilo de contacto en la ranura del perfil conductor.
- El montaje del circuito de retorno.

CE1.6 En un supuesto práctico de instalación, real o a escala, del perfil aéreo de contacto u otro perfil conductor siguiendo un procedimiento establecido, cumpliendo la normativa aplicable y utilizando los equipos de protección requeridos, ejecutar:

- El montaje de los herrajes - aislamientos, brazos, entre otros-.
- El montaje de la barra de PAC u otro perfil conductor.
- El empalme y conexión tramos de la barra de PAC u otro perfil conductor.
- El acoplamiento del hilo de contacto en la ranura de la barra de PAC u otro perfil conductor.
- El montaje las bridas de conexión eléctrica de las barras de PAC u otro perfil conductor.
- El montaje de los puntos fijos.
- El circuito de retorno.

CE1.7 En un supuesto práctico de verificación del tendido de los conductores instalados en una LAC rígida u otro sistema de perfil conductor, real o a escala, en función de un procedimiento establecido, cumpliendo la normativa específica aplicable y utilizando los equipos de protección y PRL requeridos:

- Revisar el estado de los herrajes - aislamientos, brazos, entre otros-.
- Revisar el estado de la barra PAC u otro perfil conductor.
- Comprobar la inclusión y el estado de los empalmes y conexiones de los tramos de barra PAC u otro perfil conductor.
- Verificar la continuidad de las bridas de conexión eléctrica de las barras PAC u otro perfil conductor.
- Verificar la continuidad del circuito de retorno.
- Verificar el cumplimiento de las distancias establecidas según la normativa aplicable.
- Verificar los puntos fijos en trayectos y estaciones electrificadas con respecto a lo establecido por la normativa aplicable.

C2: Aplicar técnicas de montaje y conexión de los equipos de protección, maniobra y señalización de una LAC rígida u otros sistemas de perfil conductor, a partir de documentación técnica de un proyecto -planos, esquemas de conexión, despieces, entre otros protocolos establecidos o normalizados según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CE2.1 Indicar elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios para el montaje y conexión de los equipos.

CE2.2 Indicar los permisos, procedimientos de corte de tensión y actuaciones previas requeridas en cada fase, relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad implicada y el procedimiento de solicitud a seguir.

CE2.3 Relacionar las posibles dificultades de montaje y conexión de seccionadores, órganos de corte y reconectores, entre otros en las diferentes

zonas por las que discurre la línea aérea de contacto indicando las posibles soluciones que se puedan adoptar.

CE2.4 Describir los procesos, los medios técnicos y equipos de protección personal necesarios y más habituales para:

- El montaje de los elementos de protección y maniobra.
- El tendido e instalación de los conductores de telemando.
- Instalación de los motores de los órganos de corte, en caso de estar motorizados.
- Instalación de autoválvulas, descargadores de intervalos, aisladores de sección u otros.
- El montaje de los elementos de señalización.

CE2.5 En un supuesto práctico de montaje y conexión de los equipos de protección, maniobra y señalización propios de una LAC rígida u otros sistemas de perfil conductor, real o a escala, siguiendo un procedimiento establecido, cumpliendo la normativa específica aplicable y utilizando los equipos de protección requeridos, ejecutar:

- El montaje de los elementos de protección y maniobra.
- El tendido e instalación de los conductores de telemando.
- La instalación de los motores de los órganos de corte, en caso de estar motorizados.
- La instalación de los descargadores de intervalos, de los aisladores de sección, entre otros.
- La instalación de picas para la puesta a tierra.
- El montaje de los elementos de señalización.

CE2.6 En un supuesto práctico de verificación del montaje de los elementos de protección, maniobra y señalización de una LAC rígida u otros sistemas de perfil conductor, real o a escala, siguiendo un procedimiento establecido, cumpliendo la normativa específica aplicable y utilizando los equipos de protección requeridos:

- Comprobar visualmente la correcta instalación de los elementos de detección, protección y maniobra.
- Revisar el estado y funcionamiento de los elementos instalados de protección y maniobra.
- Revisar el estado y conexiones de los conductores de telemando.
- Comprobar el funcionamiento de los motores de los órganos de corte, en caso de estar motorizados.
- Comprobar las autoválvulas, los aisladores de sección, los descargadores de intervalos u otros.
- Medir y verificar el estado de la puesta a tierra de los elementos de protección.
- Comprobar el estado de los elementos de señalización.
- Comprobar el estado de estanqueidad de motores y borneros.

C3: Efectuar maniobras de puesta en servicio de una LAC rígida u otros sistemas de perfil conductor, a partir de su documentación técnica, protocolos de actuación y normativa aplicable.

CE3.1 Seleccionar los documentos requeridos para la puesta en servicio del equipo y elementos de una LAC rígida u otros sistemas de perfil conductor a partir de documentación técnica.

CE3.2 Describir las fases a seguir y el personal interviniente en la puesta en servicio de un sistema de alimentación en función de su tipología.

CE3.3 Detallar las medidas de PRL a considerar, tanto para la protección colectiva como para la individual.

CE3.4 Relacionar herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares requeridos.

CE3.5 Enumerar las condiciones de seguridad técnica requeridas en las operaciones de puesta en servicio.

CE3.6 En un supuesto práctico de restablecimiento de tensión en una LAC rígida u otros sistemas de perfil conductor, real o simulada, caracterizada por su documentación técnica, protocolo de actuación y coordinación del personal interviniente y la normativa técnica aplicable:

- Comprobar las autorizaciones requeridas.
- Comunicar, siguiendo el protocolo, la maniobra a efectuar.
- Retirar la puesta a tierra y en cortocircuito de la zona de trabajo.
- Suprimir bloqueos y señalización de los elementos de corte.
- Retirar la delimitación y señalización de la zona de trabajo.
- Conectar la línea aérea de contacto a la subestación o centro de transformación.
- Restablecer el servicio según la normativa aplicable.
- Comprobar los parámetros característicos de la instalación.
- Comunicar, siguiendo en protocolo, el restablecimiento de la tensión y condiciones de servicio.
- Documentar la puesta en servicio de la LAC.

## **Contenidos**

### **1. Técnicas de instalación de conductores, circuito de retorno y elementos auxiliares de líneas aéreas de contacto rígidas y otros sistemas de perfil conductor**

- Características de los elementos de catenaria rígida o perfil conductor.
- Barra PAC (perfil aéreo de contacto) y otros perfiles conductores.
- Ensamblado de barra PAC y otros perfiles conductores:
  - o Grapas de transición.
  - o Capotas de protección.
  - o Replanteo.
- Procesos de montaje de los soportes:
  - o Montaje del aislador y brida de suspensión.
  - o Montaje de una junta de dilatación.
  - o Montaje de las bridas de anclaje.
  - o Montaje de un punto fijo fuerte.
  - o Montaje del elemento de transición.
  - o Montaje de diagonales.
  - o Desvíos y breteles.
  - o Montaje de la brida de conexión.
  - o Montaje de la protección.
  - o Montaje del hilo de contacto.
  - o Utilización del carro de montaje.
  - o Máquinas y elementos empleados:
    - Vagoneta.
    - Castilletes.
    - Plumas.
    - Llaves de volver.
    - Quitavueeltas.
    - Carro de montaje para la barra pac.

- Eslingas, entre otros.
- Tipos y características de los elementos de circuito de retorno de las LAC de catenaria rígida:
  - Conexiones longitudinales de juntas de carril con casquillo (a presión).
  - Conexiones transversales de carril.
  - Conexiones longitudinales y transversales en aluminotérmica.
- Procesos de montaje de elementos con juntas inductivas y sin juntas inductivas:
  - Montaje de los elementos (terminales) en juntas aislantes.
  - Montaje de lazo tipo "s" en circuitos de vía sin juntas inductivas.
  - Montaje de lazo de cortocircuito en circuitos de vía sin juntas inductivas.
  - Herramientas específicas.
- Pruebas e Instrumentos de medida.

## **2. Técnicas de instalación de elementos de protección, maniobra y señalización de líneas aéreas de contacto rígidas y otros sistemas de perfil conductor**

- Tipos y características técnicas de los elementos de protección y maniobra de las líneas aéreas de contacto:
  - Interruptor-seccionador.
  - Seccionador unipolar.
  - Seccionador bipolar.
  - Interruptor automático reconectador.
  - Detectores de tensión.
  - Aisladores de sección.
  - Descargadores de intervalo.
  - Autoválvulas.
  - Otros.
- Procesos de montaje de elementos de detección, protección y maniobra:
  - Montaje de los elementos de señalización.
  - Procesos de montaje de motores de seccionadores y remota:
    - Emplazamiento mecánico.
    - Conexiones eléctricas.
    - Otros.
  - Uso de herramientas específicas.
- Herramientas, pruebas e instrumentos de medida utilizados.
- Procesos de montaje de soportes y herrajes de otros sistemas de perfil conductor.

## **3. Procesos de puesta en servicio de líneas aéreas de contacto rígidas y otros sistemas de perfil conductor.**

- Cinco reglas de oro.
- Corte de las fuentes de tensión
- Bloqueo y señalización de los elementos de maniobra.
- Verificación de ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Señalización de seguridad y bloqueo de vías.
- Zona neutra de seguridad.
- Zona de intervención.
- Herramientas para trabajo en cortes de tensión de LAC.
- Responsabilidades del personal operativo.
- Procedimientos para la puesta en servicio de líneas aéreas de contacto:

- Medidas características.
- Técnicas y requisitos de seguridad.
- Verificaciones reglamentarias.
- Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Seguridad en las operaciones de puesta en servicio:
  - Materiales y medidas de seguridad técnica específicos.
  - Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
  - Equipos de protección individual.
  - Equipos de protección colectiva.
- Permisos y procedimientos de descargo.
- Gestión y documentación para la instalación y puesta en marcha:
  - Cumplimentación de documentación y formularios normalizados.
  - Lista de chequeo.
  - Identificación de los equipos.
  - Acta de puesta en marcha.
  - Planos, esquemas y croquis.
  - Legislación y normativas básicas en vigor.
  - Gestión de residuos.
  - Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad.
  - Control de calidad de materiales empleados en el montaje y puesta en marcha.
  - Aspectos económicos y estratégicos básicos de la calidad.
  - Procesos de documentación técnica de la calidad.
  - Manual de procedimientos.

#### **UNIDAD FORMATIVA 4**

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN INSTALACIONES DE LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA.

**Código:** UF2896

**Duración:** 50 horas

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Adoptar las medidas de prevención y seguridad necesarias para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y mecánico.

CE3.1 Desconectar la parte de la instalación en la que se va realizar el trabajo, verificando la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica.

CE3.2 Realizar maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones, utilizando los equipos de protección para realizar las operaciones establecidas.

CE3.3 Determinar la viabilidad de las operaciones a efectuar antes de iniciar los trabajos en proximidad de elementos en tensión, adoptando las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posibles el número de elementos en tensión.

CE3.4 Analizar los emplazamientos con riesgo de incendio o explosión para que cumplan con la normativa establecida.

## **Contenidos**

### **1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo**

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - o Accidente de trabajo.
  - o Enfermedad profesional.
  - o Otras patologías derivadas del trabajo.
  - o Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - o La ley de prevención de riesgos laborales.
  - o El reglamento de los servicios de prevención.
  - o Alcance y fundamentos jurídicos.
  - o Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - o Organismos nacionales.
  - o Organismos de carácter autonómico.

### **2. Riesgos generales y su prevención**

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - o Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.

- El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

### **3. Actuación en emergencias y evacuación**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

### **4. Riesgos eléctricos**

- Tipos de accidentes eléctricos.
- Contactos directos:
  - Contacto directo con dos conductores activos de una línea.
  - Contacto directo con un conductor activo de línea y masa o tierra.
  - Descarga por inducción.
- Protección contra contactos directos:
  - Alejamiento de las partes activas.
  - Interposición de obstáculos.
  - Recubrimiento de las partes activas.
- Contactos indirectos:
  - Puesta a tierra de las masas.
  - Doble aislamiento.
  - Interruptor diferencial.
- Actuación en caso de accidente.
- Normas de seguridad:
  - Trabajos sin tensión.
  - Trabajos con tensión.
  - Material de seguridad.

### **5. Riesgos y medidas de prevención o protección generales en actividades ferroviarias.**

- Actividades ferroviarias
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a diferente nivel.
- Vuelco y atrapamientos con maquinaria o cargas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Riesgos derivados de la manipulación manual de cargas.
- Inhalación de gases.
- Sobresfuerzos.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Incendios y explosiones
- Exposición dérmica

## **6. Riesgos específicos y medidas preventivas en trabajos de construcción y mantenimiento en vías férreas.**

- Trabajos y personal ferroviario
- Maquinaria ligera, herramientas y EPIs.
- Trabajos con maquinaria ligera y pesada.
- Trabajos en altura.
- Trabajos nocturnos y en el interior de túneles.
- Riesgo eléctrico en instalaciones ferroviarias.
- Contactos eléctricos con la catenaria.
- Trabajos sin tensión y protocolos de actuación.
- Señalización ferroviaria en vía.
- Trabajos en proximidad: zonas de seguridad.
- Circulación de trenes en vías de trabajo o colindantes.
- Riesgo de arrollamiento y medidas preventivas.
- Métodos y procedimientos de interrupción de la circulación en vía.

## **MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA.

**Código:** MF2265\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2265\_2: Mantener líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.

**Duración:** 310 horas

## **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** ELEMENTOS DE LAS LÍNEAS AÉREAS DE CONTACTO Y OTROS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN EN ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA.

**Código:** UF2893

**Duración:** 80 horas

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las instalaciones y elementos que configuran las líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación para electrificación de ámbitos ferroviarios de naturaleza estructural, considerando sus características específicas, instrumentos de verificación y medida utilizados en su montaje y la normativa aplicable.

CE1.1 Clasificar las LAC y otros sistemas de alimentación -líneas aéreas de contacto con catenaria compensada y sin compensar, líneas aéreas de contacto rígidas u otros sistemas de perfil conductor- indicando sus elementos principales.

CE1.2 Enumerar tipos de apoyos habituales (metálicos, de hormigón, pórticos, entre otros) teniendo en cuenta las condiciones de montaje a lo largo de su trazado.

CE1.3 Distinguir y clasificar los diferentes conjuntos y herrajes de una línea aérea de contacto utilizando su documentación técnica – sustentador, hilo conductor, péndolas, - feeder positivo, circuito de retorno, cable de guarda, perfil conductor, bridas de conexión del perfil conductor, puntos fijos, entre otros-.

CE1.4 Describir tipos y características, considerando sus especificaciones técnicas, de diferentes equipos de protección, maniobra y señalización – seccionador, interruptor, seccionador, interruptor automático, detector de tensión, aisladores de sección, descargadores de intervalo, descargadores de antena o pararrayos, entre otros-.

CE1.5 Describir los sistemas de montaje aplicados a las diferentes tipologías de LAC según establecen las normativas y reglamentaciones aplicables, como pueden ser las referidas a interoperabilidad en la UE, reglamentación de AT y BT, considerando los criterios de homologación, especificaciones de compañías suministradoras y fabricantes, especificaciones técnicas de materiales y equipos, entre otros.

CE1.6 En un supuesto práctico de comprobación de los elementos que conforman la instalación, real o simulada, de una LAC convencional (catenaria flexible) y caracterizada por su documentación técnica:

- Distinguir los elementos y partes específicos.
- Describir los diferentes apoyos, conjuntos y herrajes.
- Describir los tipos y características de los elementos del circuito de retorno utilizado.
- Describir tipos y características de los diferentes equipos de protección, maniobra y señalización
- Describir las acciones destinadas a mejorar la eficiencia energética y protección medioambiental en el proceso de montaje.
- Relacionar los equipos y medidas de PRL con los factores de riesgo asociados.

CE1.7 En un supuesto práctico de comprobación de los elementos que conforman una instalación, real o simulada, de LAC rígida caracterizada por su documentación técnica:

- Identificar los elementos y partes específicos.
- Describir los diferentes elementos de sujeción y herrajes.
- Distinguir los tipos y características de los elementos del circuito de retorno utilizado en las líneas aéreas de contacto teniendo en cuenta su tipología.
- Describir tipos y características de los diferentes equipos de protección, maniobra y señalización
- Describir las acciones destinadas a mejorar la eficiencia energética y protección medioambiental en el proceso de montaje.
- Relacionar los equipos y medios de seguridad con los factores de riesgo asociados.

C2: Describir las operaciones requeridas en procesos de corte de tensión para líneas aéreas de contacto u otros sistemas de alimentación, a partir de documentación técnica, protocolos establecidos o normalizados según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CE2.1 Definir el procedimiento habitual para solicitar la autorización de corte de tensión de la zona de trabajo.

CE2.2 Secuenciar el procedimiento de comunicación detallando el personal interviniente, fases y terminología utilizada, entre otros aspectos relevantes.

CE2.3 Relacionar los documentos habituales y otros posibles recursos requeridos para la solicitud y comunicación de la autorización del corte de tensión.

CE2.4 Indicar el protocolo de actuación para realizar el bloqueo de vías y la protección del tramo de trabajo, según la normativa de seguridad aplicable.

CE2.5 Enumerar los equipos de protección colectiva e individual necesarios, según la normativa de seguridad aplicable.

CE2.6 Identificar los elementos de corte de tensión que intervienen en el procedimiento y los seccionadores y/o interruptores actuados en cada maniobra.  
CE2.7 Secuenciar el procedimiento de actuación, argumentando el orden de las fases.

CE2.8 En un supuesto práctico de corte de tensión para efectuar las operaciones de montaje o mantenimiento de una LAC, real o simulada, a partir de un protocolo de intervención y una orden de trabajo tipo:

- Proteger la zona de intervención de otras líneas circundantes, siguiendo el protocolo establecido y cumpliendo la normativa específica de seguridad aplicable a cada tipología de LAC.
- Bloquear las vías y la protección en el tramo de trabajo, siguiendo el procedimiento previsto para establecer la zona neutra de seguridad.
- Ejecutar la apertura de los disyuntores y/o seccionadores siguiendo el procedimiento establecido, utilizando los EPIs correspondientes.
- Comprobar la ausencia de tensión en los puntos establecidos y mediante los instrumentos requeridos.
- Efectuar la puesta a tierra de los elementos establecidos.
- Ejecutar el Bypass de la zona de intervención, en caso necesario, siguiendo el procedimiento establecido.

## Contenidos

### 1. Elementos característicos en el montaje de líneas aéreas de contacto -LAC- y otros sistemas de alimentación ferroviaria

- Terminología específica utilizada.
- Tipología y estructura de los sistemas más extendidos:
  - o Sistemas de electrificación de c.c. y c.a.
  - o Sistemas de alta velocidad.
  - o Red convencional.
  - o Uso urbano: Metro, tranvía, entre otros
- Línea Aérea de Contacto o LAC -línea tranviaria, línea trolebús, flexible y rígida, entre otros
- Fuentes de energía y distribución de la energía eléctrica. Líneas de transporte y distribución.
- Tipos y características de terreno: Desmonte, terraplén, entre otros.
- Elementos constituyentes de las líneas aéreas de contacto:
  - o Estructuras de soporte.
  - o Conductores: Hilos de contacto, agujas aéreas, otros.
  - o Regulación de la tensión mecánica.
  - o Protecciones.
  - o Circuito de retorno.
  - o Sistemas asociados.
  - o Otros.
- Componentes y características de la estructura soporte:
  - o Macizo, postes, ménsula, pórticos, herrajes, entre otros.
  - o Tipos de macizos: de poste, de conjunto de ménsula, otros.
  - o Funcionalidad de los apoyos utilizados en la línea de aérea de contacto.
  - o Contraflecha.
  - o Vanos.
  - o Empalmes de unión de barra.

- Anclajes.
- Puntos fijos.
- Compensaciones.
- Pórticos rígidos.
- Gálibos.
- Otros.
- Constitución del perfil aéreo de contacto PAC:
  - Perfil extruido.
  - Hilo de contacto.
  - Aislador de sección.
  - Suspensores.
  - Alimentación a catenaria.
  - Grapas de transición.
  - Capotas de protección.
  - Brida de suspensión y bridas de anclaje.
  - Junta de dilatación.
  - Punto fijo fuerte.
  - Elemento de transición y diagonales.
  - Desvíos y breteles.
  - Otros sistemas de perfil conductor.
- Recursos y herramientas utilizados en el montaje de LAC.
- Parámetros característicos de los elementos constituyentes de una LAC:
  - Tensión nominal.
  - Frecuencia nominal.
  - Potencia e intensidad nominal.
  - Clase de aislamiento.
  - Par de apriete.
  - Parámetros geométricos y dinámicos, entre otros.
  - Principios y cálculos básicos. Interpretación de parámetros característicos.
  - Otros.
- Instrumentos de medida utilizados:
  - Telurómetro.
  - Medidor de aislamiento.
  - Pinza amperimétrica.
  - Pértigas multimétricas.
  - Detector de tensión.
  - Otros.
- Criterios de elección de postes, macizos, vanos en trayectos y estaciones.
- Técnicas de carga y descarga de los apoyos: Máquinas y elementos empleados, vagoneta, castilletes, plumas, pistolos, tractel, logol, tirvit , llaves de volver, quitavuelatas, carro de montaje para la barra PAC (perfil aéreo de contacto), eslingas, otros.
- Tipos de montaje: Montaje de líneas en intemperie., montaje de PAC, otros.
- Tipos de mantenimiento: Predictivo, preventivo, correctivo.

## **2. Elementos característicos de protección, maniobra y señalización en líneas aéreas de contacto -LAC- y otros sistemas de alimentación ferroviaria**

- Elementos de protección:
  - Tomas de tierra.
  - Conexiones equipotenciales.

- Agujas aéreas.
- Aisladores.
- Descargadores de sobretensiones.
- Viseras.
- Pantallas y barreras mecánicas.
- Frenos y bloqueos de caída de la línea.
- Otras.
- Puestas a tierra:
  - Picas y otros electrodos.
  - Cables de tierra.
  - Abrazaderas de conexión.
  - Otros.
- Técnicas de puesta a tierra:
  - Disposición de picas y electrodos.
  - Soldadura aluminotérmica.
  - Otras.
- Tipos de accionamientos:
  - Seccionadores.
  - Interruptores.
  - Otros.
- Tipos de elementos de señalización:
  - Elementos de señalización.
  - Antiescalo y protección de la avifauna.

### **3. Procesos de corte y puesta en servicio de líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación**

- Procedimientos y protocolos de corte de tensión:
  - Solicitud de corte. Procedimiento.
  - Autorización.
  - Telefonemas.
  - Trabajos sin tensión.
  - Otros.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Cinco reglas de oro.
  - Corte de las fuentes de tensión.
  - Bloqueo y señalización de los elementos de maniobra.
  - Verificación de ausencia de tensión.
  - Puesta a tierra y en cortocircuito.
  - Señalización de seguridad y bloqueo de vías.
- Bloqueo de vías:
  - Zona neutra de seguridad.
  - Zona de intervención.
- Herramientas para trabajo en cortes de tensión de LAC.
- Responsabilidades del personal operativo.
- Procedimientos para la puesta en servicio de líneas aéreas de contacto:
  - Medidas características.
  - Técnicas y requisitos de seguridad.
  - Verificaciones reglamentarias.
- Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Seguridad en las operaciones de puesta en servicio:
  - Materiales y medidas de seguridad técnica específicos.

- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección colectiva.
- Maniobras de accionamiento de interruptores, seccionadores y otros elementos de corte.
- Permisos y procedimientos de descargo.

#### **4. Documentación y normativa utilizadas en el montaje de LAC y otros sistemas de alimentación**

- Sistemas de representación gráfica utilizados en documentación técnica:
  - Simbología, croquis, planos y esquemas, entre otros.
  - Simbología normalizada empleada en líneas aéreas de contacto.
- Interpretación y manejo de la documentación y otra información técnica:
  - documentos y planos en proyectos de LAC,
  - Planes y protocolos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.
  - Otros.
- Normativa aplicable a sistemas de alimentación en ámbitos ferroviarios de naturaleza estructural:
  - Reglamentos e instrucciones técnicas complementarias.
  - De aplicación en el ámbito de instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión.
  - Eficiencia energética.
  - Compatibilidad electromagnética.
- Normalización Electrotécnica Nacional e Internacional:
  - UNE.
  - UNE-EN.
  - CEI.
  - CENELEC.
  - Otras.
- Interpretación de la reglamentación y normalización técnica aplicable a LAC y otros sistemas de alimentación ferroviarios:
  - Normativa de interoperabilidad en el ámbito del espacio único ferroviario de la UE.
  - Normas particulares de las comunidades autónomas, compañías eléctricas suministradoras.
  - Otras.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Medidas para la protección medioambiental, de la avifauna y de gestión de residuos en líneas eléctricas, entre otras.

### **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN SISTEMAS DE LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA.

**Código:** UF2897

**Duración:** 90 horas

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo en líneas aéreas de contacto u otros sistemas de alimentación, a partir de los protocolos establecidos en el plan de

mantenimiento y especificaciones técnicas.

CE1.1 Elaborar la relación de los equipos de protección colectiva e individual requeridos para efectuar operaciones propias del mantenimiento preventivo, teniendo en cuenta las medidas de PRL aplicables.

CE1.2 Determinar la frecuencia del mantenimiento preventivo de los elementos de la instalación considerando los parámetros especificados por los fabricantes y protocolos de revisión normalizados -tiempos de vida media, número de operaciones nominales y otros-.

CE1.3 Indicar los puntos de revisión de una línea aérea de contacto a partir de sus planos y esquemas y de protocolos de revisión normalizados.

CE1.4 Recopilar información relevante -revisión termográfica de equipos e instalaciones, valores de aislamiento de cables, resistencia de puesta a tierra, entre otros- para el mantenimiento predictivo de la LAC en los documentos previstos en el plan de mantenimiento.

CE1.5 En un supuesto práctico de intervención en el mantenimiento preventivo de una instalación de LAC, real o simulada, caracterizada por su documentación técnica y partiendo de una orden de trabajo y protocolo de intervención establecido:

- Seleccionar las herramientas, útiles, instrumentos de medida y equipos de protección homologados para las intervenciones establecidas.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación a desarrollar.
- Comprobar visualmente el estado general de soportes, fijaciones, protecciones, aislamientos u otros.
- Efectuar operaciones de limpieza y comprobar la ausencia de deformaciones en los equipos, instalaciones y accesorios.
- Interpretar los criterios de aceptación o rechazo de los elementos y equipos a verificar según lo establecido en el plan de mantenimiento y consultando la documentación del fabricante, requisitos de homologación y la normativa aplicable.
- Comprobar la alimentación de los equipos, continuidad de cables y las conexiones, entre otros.
- Comprobar la actuación de los elementos de seguridad y protecciones, siguiendo el protocolo establecido.
- Comprobar el estado de infraestructuras auxiliares de la instalación - neumáticas, hidráulicas, entre otras-.
- Comprobar los parámetros funcionamiento nominal del sistema y de los equipos - tensión, intensidad, frecuencia, entre otros- comparando las medidas obtenidas con los parámetros especificados en la documentación técnica.
- Sustituir el elemento o componente que lo requiera según periodicidad o criterio establecido en el plan de mantenimiento.
- Verificar el cumplimiento de las distancias establecidas -en vanos, gálidos, descentramientos, altura del hilo de contacto, entre otras- según la normativa aplicable.
- Comprobar la inclusión de las conexiones requeridas para permitir el funcionamiento establecido.
- Verificar los puntos fijos y la tensión mecánica en trayectos y estaciones electrificadas en cumplimiento de la normativa aplicable.
- Efectuar las pruebas y ajustes, en el ámbito de sus competencias, siguiendo los procedimientos normalizados y/o protocolos establecidos.

- Elaborar partes de trabajo de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.
- Identificar las acciones de protección medioambiental a desarrollar siguiendo el plan de gestión de residuos.
- Identificar los factores de riesgo, los riesgos asociados y las medidas a adoptar según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

C2: Efectuar operaciones de puesta en servicio de líneas aéreas de contacto u otros sistemas de alimentación, a partir de su documentación técnica, protocolos de actuación y normativa aplicable.

CE2.1 Seleccionar los documentos requeridos para la puesta en servicio del equipo y elementos de una LAC a partir de documentación técnica.

CE2.2 Describir las fases a seguir y el personal interviniente en la puesta en servicio de una LAC en función de su tipología.

CE2.3 Detallar las medidas de PRL a considerar tanto a nivel de protección colectiva como individual.

CE2.4 Enumerar las herramientas, equipos, instrumentas de medida y medios técnicos auxiliares requeridos.

CE2.5 Indicar las condiciones de seguridad técnica a cumplir en las operaciones de puesta en servicio.

CE2.6 En un supuesto práctico de restablecimiento de tensión en una línea aérea de contacto, real o simulada, caracterizada por su documentación técnica, por un protocolo de actuación y de coordinación con personal interviniente y la normativa técnica aplicable:

- Comprobar las autorizaciones requeridas.
- Comunicar la maniobra a efectuar.
- Retirar la puesta a tierra y en cortocircuito de la zona de trabajo.
- Suprimir bloqueos y señalización de los elementos de corte.
- Retirar la delimitación y señalización de la zona de trabajo.
- Conectar la línea aérea de contacto a la subestación o centro de transformación.
- Restablecer el servicio según la normativa aplicable.
- Comprobar los parámetros característicos de la instalación.
- Comunicar el restablecimiento de la tensión y condiciones de servicio.
- Documentar la puesta en servicio de la LAC.

## Contenidos

### 1. Técnicas de mantenimiento preventivo en LAC y en otros sistemas de alimentación

- Protocolos y niveles de mantenimiento preventivo.
- Procedimientos de mantenimiento preventivo en LAC:
  - o Inspección ocular a pie.
  - o Inspección ocular en vagoneta.
  - o Inspección ocular en cabina.
  - o Coche de auscultación de catenaria.
  - o Procesos de sustitución de elementos en función de su vida media.
- Herramientas utilizadas en el mantenimiento preventivo de LAC.
- Equipos de medida y verificación:
  - o Telurómetro.
  - o Megaóhmetro.
  - o Medidor de continuidad.

- Cámara termográfica.
- Otros.
- Riesgos laborales específicos y EPIs utilizados.
- Acciones destinadas a la mejora de la eficiencia energética y protección medioambiental en las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Documentación específica utilizada:
  - Plan de mantenimiento preventivo y/o predictivo.
  - Ciclos de mantenimiento.
  - Orden de trabajo.
  - Especificaciones del fabricante.
  - Criterios de aceptación.
  - Hojas de control.
  - Parte de mantenimiento.
  - Libro de mantenimiento.
  - Histórico de la instalación.
  - Otros.

## **2. Procesos de puesta en servicio en intervenciones de mantenimiento de líneas aéreas de contacto y de otros sistemas de alimentación**

- Comprobaciones previas:
  - Equipos.
  - Protecciones.
  - Sistemas auxiliares.
  - Otras.
- Permisos y procedimientos de descargo:
  - Corte de tensión.
  - Restablecimiento de tensión.
- Procedimientos para la puesta en servicio de líneas aéreas de contacto. Medidas características.
- Técnicas y requisitos de seguridad, protocolos y verificaciones reglamentarias.
- Normas específicas para accionamientos de los seccionadores en instalaciones de alimentación de ámbitos ferroviarios de naturaleza estructural.
- Manejo de herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Seguridad en las operaciones de puesta en servicio:
  - 'Cinco reglas de oro'.
  - Materiales específicos y medidas de seguridad técnica:
    - Detector de presencia de tensión.
    - Equipo de puesta a tierra y en cortocircuito.
    - Alfombra aislante.
    - Otros.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Riesgos laborales específicos y EPI utilizados.
- Documentación e información:
  - Parte de puesta en servicio.
  - Informe del trabajo desarrollado.
  - Contingencias y modificaciones.
  - Otros.

### **UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** DIAGNOSIS DE AVERÍAS Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN SISTEMAS DE LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA.

**Código:** UF2898

**Duración:** 90 horas

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo en líneas aéreas de contacto u otros sistemas de alimentación, a partir de documentación técnica y siguiendo las indicaciones de una orden de trabajo.

CE1.1 Elaborar la relación de los equipos de protección colectiva e individual requeridos a partir de un plan de mantenimiento preventivo, teniendo en cuenta las medidas de PRL aplicables.

CE1.2 Describir las averías más frecuentes que se producen en LAC, determinando causas de las mismas y sus efectos en el sistema.

CE1.3 Describir las herramientas y equipos utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo de LAC, indicando la forma de utilización y precauciones a adoptar.

CE1.4 En un supuesto práctico de localización y reparación de averías en una línea aérea de contacto, real o simulada, caracterizada por su documentación técnica y partiendo de una orden de trabajo y protocolo de intervención establecido:

- Elaborar información requerida para la planificación de la intervención indicada en la orden de trabajo, teniendo en cuenta lo establecido en la normativa aplicable.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación a desarrollar.
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
- Elaborar hipótesis de la posible causa o causas de la avería, relacionándola con los síntomas presentes en la instalación.
- Elaborar la relación de los materiales y/o componentes requeridos, considerando las especificaciones técnicas establecidas.
- Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados para las intervenciones a llevar a cabo en la reparación de la avería.
- Efectuar las comprobaciones de seguridad y de medidas de PRL previas a una intervención en LAC.
- Sustituir el elemento o componente responsable de la avería, realizando las intervenciones establecidas en el plan de mantenimiento y en la documentación técnica del fabricante.
- Efectuar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación técnica de la instalación.
- Recoger los residuos generados siguiendo el plan establecido de gestión de residuos.
- Recopilar la información requerida para la elaboración del histórico de averías y el plan de mantenimiento predictivo, en su caso.
- Elaborar partes de trabajo de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo según modelo establecido.

C2: Efectuar operaciones de puesta en servicio de líneas aéreas de contacto u otros sistemas de alimentación, a partir de su documentación técnica, protocolos de actuación y normativa aplicable.

CE2.1 Seleccionar los documentos requeridos para la puesta en servicio del equipo y elementos de una LAC a partir de documentación técnica.

CE2.2 Describir las fases a seguir y el personal interviniente en la puesta en servicio de una LAC en función de su tipología.

CE2.3 Detallar las medidas de PRL a considerar tanto a nivel de protección colectiva como individual.

CE2.4 Enumerar las herramientas, equipos, instrumentas de medida y medios técnicos auxiliares requeridos.

CE2.5 Indicar las condiciones de seguridad técnica a cumplir en las operaciones de puesta en servicio.

CE2.6 En un supuesto práctico de restablecimiento de tensión en una línea aérea de contacto, real o simulada, caracterizada por su documentación técnica, por un protocolo de actuación y de coordinación con personal interviniente y la normativa técnica aplicable:

- Comprobar las autorizaciones requeridas.
- Comunicar la maniobra a efectuar.
- Retirar la puesta a tierra y en cortocircuito de la zona de trabajo.
- Suprimir bloqueos y señalización de los elementos de corte.
- Retirar la delimitación y señalización de la zona de trabajo.
- Conectar la línea aérea de contacto a la subestación o centro de transformación.
- Restablecer el servicio según la normativa aplicable.
- Comprobar los parámetros característicos de la instalación.
- Comunicar el restablecimiento de la tensión y condiciones de servicio.
- Documentar la puesta en servicio de la LAC.

## Contenidos

### 1. Técnicas de mantenimiento correctivo en LAC y en otros sistemas de alimentación

- Tipología de averías:
  - o Averías típicas.
  - o Protocolos y técnicas de detección y diagnóstico.
    - Pruebas.
    - Medidas.
    - Procedimientos.
    - Elementos de seguridad.
- Procesos de mantenimiento correctivo (reparación):
  - o Pruebas u observaciones iniciales.
  - o Secuencia de desmontaje y montaje.
  - o Recomendaciones del fabricante.
  - o Ampliaciones o actualizaciones del equipo.
  - o Otros.
- Herramientas utilizadas en el mantenimiento correctivo de LAC.
- Equipos de medida y verificación.
- Riesgos laborales específicos y EPI utilizados.
- Trabajos sin tensión: 'cinco reglas de oro', puesta a tierra y en cortocircuito, señalización de seguridad.

- Acciones destinadas a la mejora de la eficiencia energética y protección medioambiental en las operaciones de mantenimiento correctivo.
- Documentación específica utilizada:
  - o Orden de trabajo.
  - o Especificaciones del fabricante.
  - o Manuales de reparación y sustitución.
  - o Parte de mantenimiento.
  - o Libro de mantenimiento.
  - o Histórico de averías.
  - o Otros.

## **2. Procesos de puesta en servicio en intervenciones de mantenimiento de líneas aéreas de contacto y de otros sistemas de alimentación**

- Comprobaciones previas:
  - o Equipos.
  - o Protecciones.
  - o Sistemas auxiliares.
  - o Otras.
- Permisos y procedimientos de descargo:
  - o Corte de tensión.
  - o Restablecimiento de tensión.
- Procedimientos para la puesta en servicio de líneas aéreas de contacto. Medidas características.
- Técnicas y requisitos de seguridad, protocolos y verificaciones reglamentarias.
- Normas específicas para accionamientos de los seccionadores en instalaciones de alimentación de ámbitos ferroviarios de naturaleza estructural.
- Manejo de herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Seguridad en las operaciones de puesta en servicio:
  - o 'Cinco reglas de oro'.
  - o Materiales específicos.
  - o Medidas de seguridad técnica:
    - Detector de presencia de tensión.
    - Equipo de puesta a tierra y en cortocircuito.
    - Alfombra aislante.
    - Otros.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Riesgos laborales específicos y EPI utilizados.
- Documentación e información:
  - o Parte de puesta en servicio.
  - o Telefonemas.
  - o Informe del trabajo desarrollado.
  - o Contingencias y modificaciones.
  - o Otros.

### **UNIDAD FORMATIVA 4**

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN INSTALACIONES DE LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA.

**Código:** UF2896

**Duración:** 50 horas

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Adoptar las medidas de prevención y seguridad necesarias para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y mecánico.

CE3.1 Desconectar la parte de la instalación en la que se va realizar el trabajo, verificando la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica.

CE3.2 Realizar maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones, utilizando los equipos de protección para realizar las operaciones establecidas.

CE3.3 Determinar la viabilidad de las operaciones a efectuar antes de iniciar los trabajos en proximidad de elementos en tensión, adoptando las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posibles el número de elementos en tensión.

CE3.4 Analizar los emplazamientos con riesgo de incendio o explosión para que cumplan con la normativa establecida.

### **Contenidos**

#### **1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo**

- El trabajo y la salud.

- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - o Accidente de trabajo.
  - o Enfermedad profesional.
  - o Otras patologías derivadas del trabajo.
  - o Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - o La ley de prevención de riesgos laborales.
  - o El reglamento de los servicios de prevención.
  - o Alcance y fundamentos jurídicos.
  - o Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - o Organismos nacionales.
  - o Organismos de carácter autonómico.

## **2. Riesgos generales y su prevención**

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - o Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - o El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - o La fatiga física.
  - o La fatiga mental.
  - o La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - o La protección colectiva.
  - o La protección individual.

## **3. Actuación en emergencias y evacuación**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

## **4. Riesgos eléctricos**

- Tipos de accidentes eléctricos.
- Contactos directos:
  - o Contacto directo con dos conductores activos de una línea.
  - o Contacto directo con un conductor activo de línea y masa o tierra.
  - o Descarga por inducción.
- Protección contra contactos directos:
  - o Alejamiento de las partes activas.
  - o Interposición de obstáculos.
  - o Recubrimiento de las partes activas.
- Contactos indirectos:
  - o Puesta a tierra de las masas.

- Doble aislamiento.
- Interruptor diferencial.
- Actuación en caso de accidente.
- Normas de seguridad:
  - Trabajos sin tensión.
  - Trabajos con tensión.
  - Material de seguridad.

#### **5. Riesgos y medidas de prevención o protección generales en actividades ferroviarias.**

- Actividades ferroviarias
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a diferente nivel.
- Vuelco y atrapamientos con maquinaria o cargas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Riesgos derivados de la manipulación manual de cargas.
- Inhalación de gases.
- Sobresfuerzos.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Incendios y explosiones
- Exposición dérmica

#### **6. Riesgos específicos y medidas preventivas en trabajos de construcción y mantenimiento en vías férreas.**

- Trabajos y personal ferroviario
- Maquinaria ligera, herramientas y EPIs.
- Trabajos con maquinaria ligera y pesada.
- Trabajos en altura.
- Trabajos nocturnos y en el interior de túneles.
- Riesgo eléctrico en instalaciones ferroviarias.
- Contactos eléctricos con la catenaria.
- Trabajos sin tensión y protocolos de actuación.
- Señalización ferroviaria en vía.
- Trabajos en proximidad: zonas de seguridad.
- Circulación de trenes en vías de trabajo o colindantes.
- Riesgo de arrollamiento y medidas preventivas.
- Métodos y procedimientos de interrupción de la circulación en vía.

### **MÓDULO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN CENTROS DE TRABAJO DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA**

**Código:** MFPCT0591

**Duración:** 120 horas

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las instalaciones y elementos que configuran las líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación para electrificación de ámbitos ferroviarios de naturaleza estructural, considerando sus características específicas, instrumentos de verificación y medida utilizados en su montaje y la normativa aplicable.

CE1.1 Identificar las LAC y otros sistemas de alimentación -líneas aéreas de

contacto con catenaria compensada y sin compensar, líneas aéreas de contacto rígidas u otros sistemas de perfil conductor- indicando sus elementos principales.  
CE1.2 Describir los tipos de apoyos habituales (metálicos, de hormigón, pórticos, entre otros) teniendo en cuenta las condiciones de montaje a lo largo de su trazado.

CE1.3 Identificar y clasificar los diferentes conjuntos y herrajes de una línea aérea de contacto utilizando su documentación técnica – sustentador, hilo conductor, péndolas, - feeder positivo, circuito de retorno, cable de guarda, perfil conductor, bridas de conexión del perfil conductor, puntos fijos, entre otros-.

CE1.4 Describir los tipos y características, considerando sus especificaciones técnicas, de diferentes equipos de protección, maniobra y señalización – seccionador, interruptor, seccionador, interruptor automático, detector de tensión, aisladores de sección, descargadores de intervalo, descargadores de antena o pararrayos, entre otros-.

CE1.5 Conocer las técnicas de montaje aplicados a las diferentes tipologías de LAC según establecen las normativas y reglamentaciones aplicables, como pueden ser las referidas a interoperabilidad en la UE, reglamentación de AT y BT, considerando los criterios de homologación, especificaciones de compañías suministradoras y fabricantes, especificaciones técnicas de materiales y equipos, entre otros.

C2: Conocer las operaciones requeridas en procesos de corte de tensión para líneas aéreas de contacto u otros sistemas de alimentación, a partir de documentación técnica, protocolos establecidos o normalizados según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CE2.1 Definir el procedimiento habitual para solicitar la autorización de corte de tensión de la zona de trabajo.

CE2.2 Describir el procedimiento de comunicación detallando el personal interviniente, fases y terminología utilizada, entre otros aspectos relevantes.

CE2.3 Identificar los documentos habituales y otros posibles recursos requeridos para la solicitud y comunicación de la autorización del corte de tensión.

CE2.4 Identificar el protocolo de actuación para realizar el bloqueo de vías y la protección del tramo de trabajo, según la normativa de seguridad aplicable.

CE2.5 Detectar los equipos de protección colectiva e individual necesarios, según la normativa de seguridad aplicable.

CE2.6 Identificar los elementos de corte de tensión que intervienen en el procedimiento y los seccionadores y/o interruptores actuados en cada maniobra.

CE2.7 Secuenciar el procedimiento de actuación, argumentando el orden de las fases.

CE2.8 Realizar el corte de tensión para efectuar las operaciones de montaje o mantenimiento de una para líneas aéreas de contacto u otros sistemas de alimentación, a partir de un protocolo de intervención y una orden de trabajo tipo:

- Proteger la zona de intervención de otras líneas circundantes, siguiendo el protocolo establecido y cumpliendo la normativa específica de seguridad aplicable a cada tipología de LAC.
- Bloquear las vías y la protección en el tramo de trabajo, siguiendo el procedimiento previsto para establecer la zona neutra de seguridad.
- Ejecutar la apertura de los disyuntores y/o seccionadores siguiendo el procedimiento establecido, utilizando los EPIs correspondientes.
- Comprobar la ausencia de tensión en los puntos establecidos y mediante los instrumentos requeridos.

- Efectuar la puesta a tierra de los elementos establecidos.
- Ejecutar el Bypass de la zona de intervención, en caso necesario, siguiendo el procedimiento establecido.

C3: Aplicar técnicas de implantación de apoyos, herrajes y otros elementos para líneas aéreas de contacto u otros sistemas de alimentación, a partir de documentación técnica, protocolos establecidos o normalizados según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CE3.1 Identificar las fases habituales de montaje de una línea área de contacto detallando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.

CE3.2 Definir los permisos, procedimientos de corte de tensión y actuaciones previas requeridas en cada fase, relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad implicada y el procedimiento de solicitud a seguir.

CE3.3 Identificar las dificultades que pueden aparecer en la apertura de zanjas y hormigonado según el tipo de suelo y su posible solución.

CE3.4 Enumerar las posibles dificultades de montaje (durante la carga y descarga de apoyos o herrajes, el izado de apoyos u otras) en las diferentes zonas por las que discurre la línea, indicando posibles soluciones a adoptar.

CE3.5 Describir los procesos, los medios técnicos y de protección personal necesarios para:

- La cimentación y hormigonado de los apoyos.
- El ensamblaje y montaje de los apoyos requeridos.
- El izado, sujeción y nivelación de los apoyos.
- El montaje e instalación de conjuntos y herrajes.
- La instalación de la toma de tierra y conexión equipotencial de los apoyos y herrajes.

CE3.6 Colaborar en la implantación y verificación de apoyos, herrajes y otros conjuntos de una línea aérea de contacto u otros sistemas de alimentación a partir de unas especificaciones técnicas, un plan de montaje tipo y considerando la normativa aplicable de PRL, efectuando:

- La cimentación y hormigonado de los apoyos.
- El izado y aplomado de apoyos.
- El montaje de los conjuntos y soportes.
- El montaje y conexión de la puesta a tierra y la red equipotencial de los apoyos.
- El montaje de los herrajes - aislamientos, brazos, entre otros-.
- El montaje de la barra de PAC u otro perfil conductor.
- Comprobación visual de la instalación de los elementos implantados.
- Comprobación de la distancia entre los apoyos, establecida en su documentación técnica.
- Verificación de los valores de la resistencia de las puestas a tierra de los apoyos.
- Verificación de la conexión de la red equipotencial de los apoyos.

C4: Aplicar técnicas de instalación de conductores, circuitos de retorno y otros elementos auxiliares para LAC de catenaria flexible y para otros sistemas de hilo conductor desnudo, a partir de documentación técnica, protocolos establecidos o normalizados según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CE4.1 Describir los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios para la instalación de LAC de catenaria flexible u otros

sistemas de hilo conductor desnudo.

CE4.2 Identificar los permisos, procedimientos de corte de tensión y actuaciones previas requeridas en cada fase, relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad implicada y el procedimiento de solicitud a seguir.

CE4.3 Relacionar las posibles dificultades de montaje de una línea de catenaria flexible u otro sistema de hilo conductor, indicando las posibles soluciones a adoptar.

CE4.4 Describir los procesos, los medios técnicos y de protección personal necesarios y más habituales para:

- El tendido y tensado del sustentador.
- El tendido y tensado del hilo conductor.
- El montaje de las péndolas.
- El montaje del feeder positivo y de acompañamiento, entre otros.
- El montaje del circuito de retorno.
- El tendido del cable de guarda, en su caso.
- La instalación del equipo de regulación de la tensión mecánica, en su caso.

CE4.5 Colaborar en la instalación y verificación de conductores, circuitos de retorno y otros elementos auxiliares propios de una LAC de catenaria flexible u otro sistema de hilo conductor, real o a escala, en función de un procedimiento establecido, cumpliendo la normativa aplicable y utilizando los equipos de protección requeridos, ejecutar:

C5: Aplicar técnicas de instalación de conductores, circuito de retorno y otros elementos auxiliares para una LAC rígida u otros sistemas de perfil conductor, a partir de documentación técnica, protocolos establecidos o normalizados según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CE5.1 Definir fases habituales de montaje de una línea área de contacto rígida detallando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.

CE5.2 Identificar los permisos, procedimientos de corte de tensión y actuaciones previas requeridas en cada fase de para la instalación de conductores, circuito de retorno y otros elementos auxiliares de una LAC rígida u otro sistema de perfil conductor, relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad implicada y el procedimiento de solicitud a seguir.

CE5.3 Definir los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios para la instalación de soportes, herrajes, aisladores, perfil de catenaria, conductores, circuito de retorno y otros elementos auxiliares.

CE5.4 Relacionar las posibles dificultades de montaje - fijación y colocación de los soportes y herrajes, acoplamiento de la barra de PAC u otro perfil conductor, placas de unión de perfiles, entre otras- en las diferentes zonas por las que discurre una línea, indicando las posibles soluciones a adoptar.

CE5.5 Describir los procesos, los medios técnicos y equipos de protección personal necesarios y más habituales para:

- El montaje de los soportes, herrajes y perfil conductor.
- El montaje de las grapas de transición, las capotas de protección, entre otras.
- La conexión de las bridas de conexión del perfil conductor.
- El montaje de los puntos fijos.
- El acoplamiento del hilo de contacto en la ranura del perfil conductor.
- El montaje del circuito de retorno.

CE5.6 Colaborar en la instalación y verificación de un perfil aéreo de contacto u otro perfil conductor siguiendo un procedimiento establecido, cumpliendo la

normativa aplicable y utilizando los equipos de protección requeridos:

C6: Aplicar técnicas de montaje y conexión de los equipos de protección, maniobra y señalización de LAC de catenaria flexible y para otros sistemas de hilo conductor desnudo, a partir de documentación técnica de un proyecto -planos, esquemas de conexión, despieces, entre otros protocolos establecidos o normalizados según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CE6.1 Definir elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios para el montaje y conexión de los equipos.

CE6.2 Identificar los permisos, procedimientos de corte de tensión y actuaciones previas requeridas en cada fase, relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad implicada y el procedimiento de solicitud a seguir.

CE6.3 Relacionar las posibles dificultades de montaje y conexión de seccionadores, órganos de corte y reconectores, entre otros en las diferentes zonas por las que discurre la línea aérea de contacto indicando las posibles soluciones que se puedan adoptar.

CE6.4 Definir los procesos, los medios técnicos y equipos de protección personal necesarios y más habituales para:

- El montaje de los elementos de protección y maniobra.
- El tendido e instalación de los conductores de telemando.
- Instalación de los motores de los órganos de corte, en caso de estar motorizados.
- Instalación de los descargadores de antena como pararrayos, autoválvulas, descargadores de intervalos, aisladores de sección u otros.
- El montaje de los elementos de señalización, antiescalos y protección de la avifauna.

CE6.5 Colaborar en la instalación y verificación del montaje y conexión de los equipos de protección, maniobra y señalización propios de una línea aérea de contacto u otros sistemas de alimentación, siguiendo un procedimiento establecido, cumpliendo la normativa específica aplicable y utilizando los equipos de protección requeridos, ejecutar:

C7: Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo en líneas aéreas de contacto u otros sistemas de alimentación, a partir de los protocolos establecidos en el plan de mantenimiento y especificaciones técnicas.

CE7.1 Definir la relación de los equipos de protección colectiva e individual requeridos para efectuar operaciones propias del mantenimiento preventivo, teniendo en cuenta las medidas de PRL aplicables.

CE7.2 Identificar la frecuencia del mantenimiento preventivo de los elementos de la instalación considerando los parámetros especificados por los fabricantes y protocolos de revisión normalizados -tiempos de vida media, número de operaciones nominales y otros-.

CE7.3 Identificar los puntos de revisión de una línea aérea de contacto a partir de sus planos y esquemas y de protocolos de revisión normalizados.

CE7.4 Definir información relevante -revisión termográfica de equipos e instalaciones, valores de aislamiento de cables, resistencia de puesta a tierra, entre otros- para el mantenimiento predictivo de la LAC en los documentos previstos en el plan de mantenimiento.

CE7.5 Colaborar en la selección de las herramientas, útiles, instrumentos de medida y equipos de protección homologados para las intervenciones establecidas

CE7.6 Colaborar en el mantenimiento preventivo de una instalación de LAC, partiendo de una orden de trabajo y protocolo de intervención establecido:

CE7.7 Identificar los factores de riesgo, los riesgos asociados y las medidas a adoptar según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

C8: Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo en líneas aéreas de contacto u otros sistemas de alimentación, a partir de documentación técnica y siguiendo las indicaciones de una orden de trabajo.

CE8.1 Elaborar la relación de los equipos de protección colectiva e individual requeridos a partir de un plan de mantenimiento preventivo, teniendo en cuenta las medidas de PRL aplicables.

CE8.2 Definir las averías más frecuentes que se producen en LAC, determinando causas de las mismas y sus efectos en el sistema.

CE8.3 Describir las herramientas y equipos utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo de LAC, indicando la forma de utilización y precauciones a adoptar.

CE8.4 Colaborar en la localización y reparación de averías en una línea aérea de contacto, partiendo de una orden de trabajo y protocolo de intervención establecido:

CE8.5 Efectuar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación técnica de la instalación.

CE8.6 Elaborar partes de trabajo de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo según modelo establecido.

C9: Efectuar maniobras de puesta en servicio de una línea aérea de contacto u otros sistemas de alimentación, a partir de su documentación técnica, protocolos de actuación y normativa aplicable.

CE9.1 Seleccionar los documentos requeridos para la puesta en servicio del equipo y elementos de una LAC de catenaria flexible y para otros sistemas de hilo conductor desnudo a partir de documentación técnica.

CE9.2 Definir las fases a seguir y el personal interviniente en la puesta en servicio de un sistema de alimentación en función de su tipología.

CE9.3 Definir las medidas de PRL a considerar, tanto para la protección colectiva como para la individual.

CE9.4 Colaborar en la selección de las herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares requeridos.

CE9.5 Identificar las condiciones de seguridad técnica requeridas en las operaciones de puesta en servicio.

CE9.6 Colaborar en el restablecimiento de tensión en una línea aérea de contacto u otros sistemas de alimentación, siguiendo el protocolo de actuación y coordinación del personal interviniente y la normativa técnica aplicable:

C10: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE10.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE10.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE10.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE10.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE10.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE10.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## **Contenidos**

### **1. Instalaciones y elementos que configuran las líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación para electrificación de ámbitos ferroviarios**

- Tipología y estructura de los sistemas más extendidos.
- Elementos constituyentes de las líneas aéreas de contacto.
- Componentes y características de la estructura soporte.
- Elementos de protección.
- Puestas a tierra.
- Tipos de accionamientos:
  - o Seccionadores.
  - o Interruptores.
  - o Otros.
- Recursos y herramientas utilizados en el montaje de LAC.
- Parámetros característicos de los elementos constituyentes de una LAC.
- Instrumentos de medida utilizados.

### **2. Procesos de corte de tensión de líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación**

- Procedimientos y protocolos de corte de tensión:
  - o Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
  - o Cinco reglas de oro.
- Bloqueo de vías:
  - o Zona neutra de seguridad.
  - o Zona de intervención.
- Herramientas para trabajo en cortes de tensión de LAC.
- Responsabilidades del personal operativo.
- Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Maniobras de accionamiento de interruptores, seccionadores y otros elementos de corte.
- Permisos y procedimientos de descargo.

### **3. Técnicas de montaje de apoyos, herrajes y otros elementos para líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación**

- Interpretación de planos mecánicos y topográficos específicos.
- Procesos de elaboración de macizos de hormigón.
- Procesos de implantación de apoyos.
- Procedimientos de puesta a tierra.
- Procedimientos de carga y descarga de los apoyos:
  - o Máquinas.
  - o Elementos auxiliares.
- Instalación de conjuntos y herrajes de líneas aéreas de contacto:
  - o Tipos de conjuntos.
  - o Equipos.
- Elementos de línea aérea de contacto en vía general.
- Conjuntos, equipos y elementos de LAC en estaciones.
- Pruebas e Instrumentos de medida utilizados.

- 4. Técnicas de instalación de conductores, circuitos de retorno y elementos auxiliares de líneas aéreas de contacto flexibles y otros sistemas de hilo conductor**
  - Procesos de elección de vanos de línea aérea de contacto en trayectos y estaciones.
  - Manejo de maquinaria y herramientas utilizadas en el montaje de los conductores y cable de guarda.
  - Técnicas de tendido de conductores:
  - Tipos y técnicas de grapado y retención de los conductores en líneas aéreas de contacto.
  - Tipos y características de los elementos de circuito de retorno de las LAC:
    - o Conexiones longitudinales de juntas de carril con casquillo (a presión).
  - Procesos de montaje de elementos con y sin juntas inductivas.
  - Pruebas e Instrumentos de medida.
- 5. Técnicas de instalación de conductores, circuito de retorno y elementos auxiliares de líneas aéreas de contacto rígidas y otros sistemas de perfil conductor**
  - Características de los elementos de catenaria rígida o perfil conductor.
  - Barra PAC (perfil aéreo de contacto) y otros perfiles conductores.
  - Ensamblado de barra PAC y otros perfiles conductores.
  - Procesos de montaje de los soportes:
  - Tipos y características de los elementos de circuito de retorno de las LAC de catenaria rígida:
  - Procesos de montaje de elementos con juntas inductivas y sin juntas inductivas:
  - Pruebas e Instrumentos de medida.
- 6. Técnicas de instalación de elementos de protección, maniobra y señalización de líneas aéreas de contacto flexibles y otros sistemas de hilo conductor**
  - Tipos y características técnicas de los elementos de protección y maniobra de las líneas aéreas de contacto:
  - Procesos de montaje de elementos de detección, protección y maniobra:
  - Herramientas, pruebas e instrumentos de medida utilizados.
- 7. Técnicas de mantenimiento preventivo en LAC y en otros sistemas de alimentación**
  - Protocolos y niveles de mantenimiento preventivo.
  - Procedimientos de mantenimiento preventivo en LAC.
  - Herramientas utilizadas en el mantenimiento preventivo de LAC.
  - Equipos de medida y verificación:
  - Riesgos laborales específicos y EPIs utilizados.
  - Acciones destinadas a la mejora de la eficiencia energética y protección medioambiental en las operaciones de mantenimiento preventivo.
  - Documentación específica utilizada.
- 8. Técnicas de mantenimiento correctivo en LAC y en otros sistemas de alimentación**
  - Tipología de averías.
  - Procesos de mantenimiento correctivo (reparación).
  - Herramientas utilizadas en el mantenimiento correctivo de LAC.
  - Equipos de medida y verificación.

- Riesgos laborales específicos y EPI utilizados.
- Trabajos sin tensión:
  - o 'Cinco reglas de oro'.
  - o Puesta a tierra y en cortocircuito.
  - o Señalización de seguridad.
- Acciones destinadas a la mejora de la eficiencia energética y protección medioambiental en las operaciones de mantenimiento correctivo.
- Documentación específica utilizada.

#### **9. Procesos de puesta en servicio en intervenciones de mantenimiento de líneas aéreas de contacto y de otros sistemas de alimentación**

- Comprobaciones previas: equipos, protecciones, sistemas auxiliares, otras.
- Permisos y procedimientos de descargo:
  - o Corte de tensión.
  - o Restablecimiento de tensión.
- Medidas características.
- Técnicas y requisitos de seguridad, protocolos y verificaciones reglamentarias.
- Normas específicas para accionamientos de los seccionadores en instalaciones de alimentación de ámbitos ferroviarios de naturaleza estructural.
- Manejo de herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Riesgos laborales específicos y EPI utilizados.

#### **10. Integración y comunicación en el centro de trabajo**

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

### **3.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO**

<b>Espacio Formativo</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> 15 alumnos</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> 25 alumnos</b>
Aula de gestión	45	60
Taller para prácticas de montaje y mantenimiento de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.	200	250
Almacén de montaje y mantenimiento de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.	50	50

<b>Espacio Formativo</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>
Aula de gestión	X	X
Taller para prácticas de montaje y mantenimiento de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.	X	X
Almacén de montaje y mantenimiento de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.	X	X

<b>Espacio Formativo</b>	<b>Equipamiento</b>
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesas y sillas para el alumnado</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Pizarra</li> <li>- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador</li> <li>- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos</li> <li>- Aplicaciones informáticas -ofimática telemática, representación gráfica, entre otras-.</li> <li>- Software específico.</li> <li>- Equipos audiovisuales</li> </ul>

<p>Taller para prácticas de montaje y mantenimiento de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.</p>	<p>Equipamiento fijo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tramo simulado de catenaria flexible compuesta como mínimo por: ménsulas, brazo de atirantado, sustentador, péndolas, aisladores, hilo de contacto, feeders, vía, cable de tierra, herrajes.</li> <li>- Tramo simulado de barra rígida compuesta como mínimo por: puntos fijos, grapas de transición, capotas de protección, perfil rígido, hilo conductor, feeders, aisladores de sección, vía, cable de tierra, herrajes.</li> </ul> <p>Herramientas, equipos y material:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos para distribución, tensado y elevación, cabestrante para tensado de cables, cable piloto, poleas, pistolas, tractel, tirvit, pértigas, tensor grillete y garra, entre otros.</li> <li>- Herramientas para trabajos de mecanizado: prensas, matrices, herramientas para derivaciones por cuña a presión, llaves de volver, tenaza hidráulica, quitavueeltas, mazas, sufrideras, taladradora, punzonadora, remachadora, roscadora, entre otros.</li> <li>- Herramientas y máquinas para trabajos eléctricos: destornilladores, pelacables, alicates diversos, equipo de soldadura aluminotérmica, máquina de freno y cable piloto, traccionadoras dinamométricas de cable, entre otras.</li> <li>- Bobinas de cable, gatos, rodillos, entre otros.</li> <li>- Equipamiento de soldadura</li> <li>- Kits de empalmes de conductores.</li> <li>- Kits de derivaciones de conductores.</li> <li>- Elementos para etiquetado de cables.</li> </ul> <p>Instrumentos de medida y verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinta métrica.</li> <li>- Plomada.</li> <li>- Dinamómetro.</li> <li>- Prismáticos.</li> <li>- Teodolito.</li> <li>- Nivel laser y normal.</li> <li>- Termómetro de infrarrojos.</li> <li>- Cámara termográfica.</li> <li>- Comprobadores de ausencia de tensión con pértiga - rango de KV en CC, con indicación adicional de CA-.</li> <li>- Telurómetro.</li> </ul>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidor de aislamiento.</li> <li>- Medidor de continuidad.</li> <li>- Pinza multimétrica.</li> </ul> <p>Equipos y elementos de protección individuales y colectivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arnés integral con eslinga y sistema absorbedor.</li> <li>- Línea de vida y anticaídas.</li> <li>- Casco de seguridad con barboquejo.</li> <li>- Guantes contra agresiones mecánicas.</li> <li>- Guantes dieléctricos.</li> <li>- Guantes ignífugos</li> <li>- Pantalla facial</li> <li>- Gafas.</li> <li>- Mosquetones.</li> <li>- Bloqueador de puño-</li> <li>- Bloqueador de sujeción-</li> <li>- Botas de seguridad de uso eléctrico-</li> <li>- Ropa de trabajo</li> <li>- Faja lumbar</li> <li>- Equipos de puesta a tierra portátiles,</li> <li>- banquetas y alfombras aislantes,</li> </ul>
Almacén de montaje y mantenimiento de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estanterías.</li> <li>- Elevador de pesos.</li> <li>- Carretillas de transporte.</li> <li>- Bancos de trabajo.</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

### **3.3 REQUISITOS DE ACCESO DEL ALUMNADO A LA FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

Para acceder a la formación de los módulos formativos de este certificado de profesionalidad el alumnado deberá cumplir alguno de los siguientes requisitos, de

acuerdo con lo establecido en el artículo 20.2 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero:

- Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.
- Certificado de profesionalidad de nivel 2.
- Certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- Tener las competencias clave necesarias, de acuerdo con lo recogido en el anexo IV del Real decreto 34/2008, de 18 de enero, para cursar con aprovechamiento la formación correspondiente al certificado de profesionalidad.

Cuando los módulos formativos se impartan en la modalidad de teleformación, el alumnado, además, ha de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa, según lo establecido en el artículo 6.2 de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación.

### 3.4 PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES Y TUTORES

Para poder impartir la formación correspondiente a los módulos formativos de este certificado de profesionalidad, los formadores y tutores deberán reunir los requisitos de acreditación, experiencia profesional y competencia docente según se indica a continuación.

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF2264_2: Montaje de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto</li> <li>• Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional Electricidad y Electrónica.</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de</li> </ul>	1 año	3 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
	instalaciones eléctricas de la familia profesional Electricidad y Electrónica.		
MF2265_2: Mantenimiento de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto</li> <li>• Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional Electricidad y Electrónica.</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Instalaciones eléctricas de la familia profesional Electricidad y Electrónica.</li> </ul>	1 año	3 años
<p><b>Competencia docente requerida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo o certificado de profesionalidad de formador ocupacional.</li> <li>• Estarán exentas de este requisito las personas que estén en posesión de las titulaciones recogidas en el artículo 13 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, así como quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en modalidad presencial, en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.</li> </ul>			

En todos los casos, el tutor del módulo de formación práctica en centros de trabajo será designado por el centro de formación entre los formadores o tutores formadores que hayan impartido los módulos formativos del certificado de profesionalidad correspondiente, y realizará sus funciones en coordinación con el tutor designado por la empresa.



### 3.5 ESPECIFICACIONES DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD EN MODALIDAD DE TELEFORMACIÓN

**CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD:** ELEE0118\_2 MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA

**NIVEL DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:** 2

**DURACIÓN DE LA FORMACIÓN ASOCIADA:** 610 horas

**Duración total de los módulos formativos:** 620 horas

**Duración del módulo de formación práctica en centros de trabajo:** 120 horas

MÓDULO FORMATIVO (MF)	DURACIÓN MF (Horas)	UNIDADES FORMATIVAS (UF)	DURACIÓN UF (Horas)	DURACIÓN TUTORÍA PRESENCIAL (Horas)	CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL	HORAS POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)	DURACIÓN PRUEBA PRESENCIAL AL FINAL MF (Horas)
MF2264_2: Montaje de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.	310	UF2893: Elementos de las líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación en electrificación ferroviaria.	80	0	---	2	10
		UF2894: Montaje y puesta en servicio de líneas aéreas	90	30	C1, C 2, C3 y C4 en lo referente a: CE1.6, CE1.7, CE2.5, CE2.6,	3	

MÓDULO FORMATIVO (MF)	DURACIÓN MF (Horas)	UNIDADES FORMATIVAS (UF)	DURACIÓN UF (Horas)	DURACIÓN TUTORÍA PRESENCIAL (Horas)	CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL	HORAS POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)	DURACIÓN PRUEBA PRESENCIAL AL FINAL MF (Horas)
		de contacto de catenaria flexible.			CE3.5, CE3.6, CE4.6		
		UF2895: Montaje y puesta en servicio de líneas aéreas de contacto rígidas.	90	30	C1, C 2 y C3 en lo referente a: CE1.6, CE1.7, CE2.5, CE2.6, CE3.6	3	
		UF2896: Prevención de riesgos laborales en instalaciones de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria	50	0	---	2	
MF2265_2 Mantenimiento de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.	310	UF2893: Elementos de las líneas aéreas de contacto y otros sistemas de alimentación en electrificación ferroviaria.	80	0	---	2	10

<b>MÓDULO FORMATIVO (MF)</b>	<b>DURAC IÓN MF (Horas)</b>	<b>UNIDADES FORMATIVAS (UF)</b>	<b>DURACI ÓN UF (Horas)</b>	<b>DURACI ÓN TUTORÍA PRESENC IAL (Horas)</b>	<b>CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL</b>	<b>HORAS POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)</b>	<b>DURACIÓN PRUEBA PRESENCI AL FINAL MF (Horas)</b>
		UF2897: Mantenimiento preventivo en sistemas de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.	90	30	C1 y C2 en lo referente a: CE1.5, CE2.6	3	
		UF2898: Diagnósis de averías y mantenimiento correctivo en sistemas de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria.	90	30	C1 y C2 en lo referente a: CE1.4, CE2.6	3	
		UF2896: Prevención de riesgos laborales en instalaciones de líneas de alimentación en electrificación ferroviaria	50	0	---	2	



## ANEXO II

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

**Código:** ELES0108\_2

**Familia profesional:** Electricidad y electrónica.

**Área profesional:** Instalaciones de telecomunicación.

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

ELE043\_2 Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios  
(R.D. 268/2017 de 29 de marzo).

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0120\_2: Montar y mantener instalaciones destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión en edificios.

UC0121\_2: Montar y mantener instalaciones destinadas al acceso a servicios de telefonía y banda ancha en edificios.

UC2272\_2: Montar y mantener instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios.

**Competencia general:**

Montar y mantener instalaciones de telecomunicación destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre o satélite, así como al acceso de telefonía, banda ancha y a las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios o conjuntos de edificaciones, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo los criterios de calidad, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa técnica, de prevención de riesgos laborales –PRL- y de protección medioambiental aplicable.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en departamentos de producción dedicados al montaje y/o mantenimiento de instalaciones de telecomunicaciones, pertenecientes a empresas de naturaleza pública o privada, con independencia de su forma jurídica y tamaño, por cuenta propia o ajena y dependiendo, en su caso, jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Las actividades que desarrolla en su ámbito profesional están sometidas a regulación por las administraciones competentes, cumpliéndose específicamente lo establecido por la normativa aplicable en el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo, entre otras. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

#### Sectores productivos:

Se ubica en el sector de las telecomunicaciones, dentro del subsector de instalaciones de telecomunicación en el interior de las edificaciones, en procesos de montaje y mantenimiento de infraestructuras comunes de telecomunicación, ICT, para la captación de señales de radiodifusión sonora y televisión, RTV, acceso a telefonía y banda ancha u otras redes requeridas. Así mismo, puede desempeñar sus funciones en otros sectores productivos en los que se desarrollen dichos procesos

#### Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprensivo de mujeres y hombres.

Instaladores de telecomunicaciones en edificios.

Técnicos en mantenimiento de instalaciones de telecomunicación en edificios.

Instaladores de antenas de R-TV.

Instaladores de telefonía e intercomunicación.

Montadores de instalaciones de seguridad en edificios.

**Modalidad de impartición:** Presencial.

**Duración de la formación asociada:** 590 horas.

#### **Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0120\_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión en edificios. (210 horas)

- UF0423: Recepción y distribución de señales de radiodifusión. (70 horas)
- UF0424: Montaje de instalaciones de recepción y distribución de señales de radiodifusión. (60 horas)
- UF0425: Mantenimiento y reparación de instalaciones de antenas en edificios. (50 horas)
- UF2959 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios. (30 horas)

MF0121\_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones destinadas al acceso a los servicios de telefonía y de telecomunicaciones de banda ancha en edificios. (180 horas)

- UF0426: Instalaciones de telefonía y de banda ancha. (60 horas)
- UF0427: Montaje de instalaciones de telefonía y de banda ancha. (50 horas)
- UF0428: Mantenimiento y reparación de instalaciones de telefonía y de banda ancha. (40 horas)
- UF2959 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios. (30 horas)

MF2272\_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios. (180 horas)

- UF2960: Instalaciones de redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior. (60 horas)
- UF2961: Montaje de instalaciones de redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior. (50 horas)
- UF2962: Mantenimiento y reparación de redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior. (40 horas)
- UF2959 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios. (30 horas)

MFPCT0093: Módulo de formación práctica en centros de trabajo de Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios (80 horas).

### **Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La formación establecida en la unidad formativa UF2959 de los módulos formativos MF0120\_2, MF0121\_2 y MF2272\_2 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios en prevención de riesgos laborales para la solicitud de la habilitación para trabajos de instalación, mantenimiento y reparación de infraestructuras de telecomunicaciones, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## **2. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

### **Unidad de competencia 1**

**Denominación:** MONTAR Y MANTENER INSTALACIONES DESTINADAS A LA CAPTACIÓN, ADAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN EN EDIFICIOS.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0120\_2

### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

- RP1: Emplazar los elementos para la captación de señales de radiodifusión sonora y televisión (R-TV) siguiendo el replanteo y la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y prevención de riesgos laborales (PRL) aplicable.
  - CR1.1 Las condiciones de los espacios destinados a las antenas, soportes, torretas y mástiles, entre otros, se comprueban verificando que se corresponden

con los planos y especificaciones de la documentación técnica y asegurando su idoneidad para la instalación y accesibilidad.

CR1.2 Las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales utilizados en el montaje de los elementos de captación de señales se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR1.3 El replanteo de la instalación se aplica ajustándose a las condiciones de la obra civil, planos y otras especificaciones de la documentación técnica, como orientación de las antenas, ausencia de obstáculos, dirección y ángulos, cumpliendo la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de baja tensión, trabajos en altura e infraestructuras comunes de telecomunicación, entre otras.

CR1.4 El acopio de materiales, antenas, mástiles, soportes, tubos, elementos activos y pasivos, entre otros, y herramientas requeridos se comprueba o efectúa, ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica en cuanto a tipos, diámetros y otras dimensiones o grados de protección, distribuyéndolos según el plan de montaje.

CR1.5 Los elementos destinados a la captación de señales se arman e instalan de acuerdo a la documentación técnica e instrucciones del fabricante comprobando su fijación, estabilidad, movilidad y seguridad, teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo y permitiendo posteriores intervenciones de montaje y mantenimiento en las antenas y estructuras.

CR1.6 Las antenas se orientan asegurando la calidad de la señal en cuanto a condicionantes tales como situación geográfica, intensidad de campo, relación señal/ruido, entre otros.

CR1.7 La puesta a tierra de la estructura se conecta, en caso necesario, verificando el cumplimiento de la normativa aplicable, respecto a elementos de conexión, resistencia óhmica u otros.

CR1.8 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR1.9 Los residuos generados en el emplazamiento de los elementos para la captación de señales de radiodifusión se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan gestión de residuos y protección medioambiental.

- RP2: Fijar canalizaciones, registros, armarios y otros elementos accesorios para la adaptación y distribución de señales R-TV, siguiendo el replanteo y la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR2.1 Las condiciones de los espacios destinados a los elementos de la instalación, dimensiones de la obra civil, obstáculos, temperatura, ventilación, entre otros, se comprueban verificando que se corresponden con los planos y especificaciones de la documentación técnica.

CR2.2 Las herramientas, instrumentos de medida, cinta métrica, medidores de ángulos, niveles, entre otros, y materiales utilizados en el montaje de canalizaciones se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR2.3 El replanteo de la instalación se aplica ajustándose a las condiciones de la obra civil, planos y otras especificaciones de la documentación técnica, como

distancias a paramentos y a otras instalaciones, dirección, ángulos y radios de curvatura del trazado, entre otras, cumpliendo en todo su recorrido la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de baja tensión e ICT, entre otras.

CR2.4 El acopio de materiales, tubos, canales, registros, cuadros y elementos de sujeción, entre otros, y herramientas, útiles de marcaje, taladro, llaves de apriete, destornilladores, entre otras, se efectúa y/o comprueba, ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica en cuanto a tipos, grados de protección, diámetros u otras dimensiones, distribuyéndolos según el plan de montaje.

CR2.5 Las canalizaciones de las redes de distribución, dispersión e interior de usuarios se adecúan al trazado de la instalación mediante operaciones de cortado, doblado, ingleteado u otros procedimientos de mecanizado, siguiendo los planos e instrucciones de montaje referidas a longitud y dirección de tramos, paso de muros y radios de curvatura, entre otros aspectos, asegurando las características nominales de las mismas y los parámetros de calidad técnica y estética establecidos.

CR2.6 Las canalizaciones, cajas, registros, armarios y otros accesorios, se fijan de acuerdo con el replanteo, y siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante y asegurando la sujeción mecánica y los criterios de calidad técnica y estética establecidos.

CR2.7 Los soportes de los equipos se montan en los espacios establecidos en los planos, siguiendo los procedimientos previstos en el plan de montaje e instrucciones del fabricante y teniendo en cuenta las necesidades de organización del cableado, alimentación, ampliación, refrigeración y mantenimiento de la instalación, entre otros aspectos.

CR2.8 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido e incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR2.9 Los residuos generados en el montaje de canalizaciones se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan gestión de residuos y protección medioambiental.

- RP3: Tender el cableado para las redes de distribución, dispersión e interior de usuario siguiendo los esquemas y documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR3.1 El acopio de materiales, herramientas y otros elementos requeridos, cables de cobre, guías pasacables, alicates, entre otros, se efectúa y/o comprueba siguiendo el plan de montaje y ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica.

CR3.2 La distribución de los diferentes tipos de cables, alimentación, señal R-TV y control, entre otros, se efectúa ajustándose a los esquemas y a las especificaciones de la documentación técnica, tales como número y tipo de conductores, tensión nominal, sección, categoría, colores homologados, usos de líneas y circuitos.

CR3.3 Las herramientas, instrumentos de medida y materiales utilizados en el tendido del cableado se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR3.4 El cableado de las redes de distribución se dispone a través de la canalización correspondiente sin modificar sus características nominales, aislamiento, diámetro exterior, radio de curvatura u otras, teniendo en cuenta los circuitos y líneas diferenciados en los esquemas, guardando, en cada caso, las distancias normalizadas y asegurando los parámetros de calidad técnica y estética estipulados.

CR3.5 El cableado de R-TV se agrupa, marca y etiqueta siguiendo el procedimiento y sistema de codificación establecidos, diferenciando los circuitos y líneas representados en los esquemas.

CR3.6 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR3.7 Los residuos generados en el tendido del cableado se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

- RP4: Instalar el equipamiento para la adaptación y distribución de señales, siguiendo los procedimientos establecidos, de acuerdo con la documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR4.1 El acopio de material y equipos, fuentes de alimentación, amplificadoras, atenuadoras, conectores y tomas, entre otros, se efectúa ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica y se distribuye según el plan de montaje.

CR4.2 Las herramientas, instrumentos de medida, medidor de campo, espectrómetro, polímetro, comprobador de cableado, entre otros, y materiales accesorios requeridos se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR4.3 El equipamiento de cabecera y elementos de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario se montan y ubican consultando los manuales del fabricante y la documentación técnica, asegurando su fijación y otras condiciones de montaje establecidas utilizando los equipos informáticos, interfaces y software específicos requeridos y siguiendo los manuales proporcionados por fabricantes.

CR4.4 Los conectores se implantan en los cables, coaxiales, pares de cobre, entre otros, mediante operaciones de engastado, crimpado, soldadura blanda u otras, siguiendo las instrucciones y especificaciones establecidas por el fabricante y cumpliendo los estándares de conexión homologados, en su caso.

CR4.5 Los equipos y otros elementos auxiliares, amplificadores, atenuadores, sistemas de alimentación, protección y puesta a tierra, entre otros, se conectan siguiendo las especificaciones de la documentación técnica y manuales de los fabricantes, tales como esquemas, características nominales, longitud y radio de curvatura de cables, asegurando, en todo caso, la fiabilidad mecánica y eléctrica de las conexiones.

CR4.6 El punto de acceso y las tomas de usuario de R-TV se montan y conectan, siguiendo la documentación técnica e instrucciones de cada fabricante y cumpliendo los estándares de conexión homologados.

CR4.7 El cableado de R-TV se agrupa, marca y etiqueta siguiendo el procedimiento y sistema de codificación establecidos, diferenciando los circuitos y líneas representados en los esquemas.

CR4.8 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR4.9 Los residuos generados en las operaciones de conexión de equipos y otros elementos de RT-V, se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

- RP5: Comprobar el funcionamiento de la instalación montada de acuerdo con las especificaciones de la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR5.1 Las herramientas, instrumentos de medida, multímetro, medidor de campo, entre otros, y otros materiales requeridos en la configuración y comprobación de la instalación se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR5.2 La captación de las señales de R-TV se verifica, ejecutando las pruebas de niveles de señal y de calidad en las bandas de frecuencia especificadas, ajustándose a los procedimientos y parámetros establecidos en la reglamentación sobre ICT aplicable.

CR5.3 Las adaptaciones de impedancias se comprueban, en su caso, según especificaciones, cerrando las salidas no utilizadas con las resistencias terminales correspondientes.

CR5.4 Los niveles de calidad en las tomas de usuario se verifican mediante pruebas de desacople, respuestas en amplitud de frecuencia e intensidad de señal.

CR5.5 Los equipamientos de cabecera, así como cualquier otro elemento que forme parte de la distribución de las señales, se configura y/o parametriza de acuerdo con las prestaciones requeridas por el cliente y las especificaciones técnicas establecidas, siguiendo el manual proporcionado por el fabricante.

CR5.6 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

- RP6: Colaborar en la entrega al cliente de la instalación de R-TV a efectos de obtener su información y conformidad, siguiendo instrucciones de la empresa instaladora y procedimientos establecidos por superiores jerárquicos, en su caso, y fabricantes, en las condiciones de calidad especificadas y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR6.1 La documentación técnica requerida, proyecto, en su caso, manuales técnicos y manuales de producto, entre otros, se recopila para su uso en la puesta en marcha, siguiendo el protocolo establecido.

CR6.2 Las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales requeridos para la entrega al cliente se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR6.3 Las operaciones de entrega de la instalación al cliente se desarrollan siguiendo el plan establecido, bajo supervisión del técnico superior jerárquico, contribuyendo a garantizar, entre otros aspectos:

- Los valores de intensidad y de calidad de las señales.
- La recepción de los canales de radiodifusión sonora y de TV en cada una de las tomas de usuario.

- Los valores especificados para los parámetros característicos de la alimentación eléctrica, protecciones y puesta a tierra, cumpliendo lo establecido en el reglamento específico en materia de instalaciones electrotécnicas de baja tensión, eficiencia energética e infraestructuras comunes de telecomunicación u otra normativa aplicable.
- La actuación de los sistemas de seguridad de cada equipo, según especificaciones del fabricante y prescripciones de la normativa aplicable.
- La correspondencia entre el estado de los indicadores de cada equipo o sistema con su situación real.

CR6.4 Las prestaciones de las instalaciones, servicios, niveles de señal, calidad, entre otras, se verifican siguiendo el protocolo establecido y utilizando los documentos e instrumentos requeridos, especificaciones técnicas, manuales de fabricantes, medidor de campo, entre otros.

CR6.5 Las características técnicas, operativas y funcionales de la instalación se transmiten al cliente, en el tiempo y forma establecidos, exponiendo los contenidos del manual de usuario, planos y otra documentación complementaria, cumpliendo las indicaciones de la empresa instaladora.

CR6.6 El procedimiento de actuación del usuario sobre los parámetros de la instalación se expone mediante documentación y demostraciones sencillas, siguiendo el protocolo establecido y las instrucciones del fabricante o integrador.

CR6.7 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

- RP7: Efectuar el mantenimiento de las instalaciones para asegurar la captación y distribución de las señales de R-TV, siguiendo los procedimientos y tiempo de respuesta establecidos, conservando los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR7.1 Las herramientas, instrumentos de medida, multímetro, medidor de campo, telurómetro, entre otros, y los materiales requeridos en las operaciones de mantenimiento se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL y de trabajos en altura.

CR7.2 Las operaciones de mantenimiento preventivo, inspecciones visuales, pruebas periódicas, comprobación de parámetros, limpieza, ajuste o sustitución de elementos por fin de su vida útil u otra, se desarrollan con la periodicidad requerida, siguiendo los procedimientos y el tiempo de respuesta establecidos en el plan de mantenimiento.

CR7.3 Las disfunciones o averías, en su caso, se detectan mediante la comprobación funcional y/o medida de los parámetros característicos de cada elemento de la instalación, mezcladores, amplificadores, derivadores y tomas de usuario, entre otros, siguiendo los protocolos establecidos en el plan de mantenimiento correctivo y utilizando esquemas, especificaciones de los fabricantes u otra documentación técnica del proyecto.

CR7.4 El diagnóstico de la avería o disfunción tipo, causa, elementos afectados, soluciones posibles, entre otros aspectos, y la estimación del coste de su reparación se recogen en el informe técnico y presupuesto, utilizando los modelos establecidos y bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico.

CR7.5 La sustitución de cada elemento, antena, parábola, amplificador, mezclador, filtro, derivador, cable, entre otros, deteriorado se efectúa utilizando la secuencia de montaje y desmontaje establecida en el programa de mantenimiento

e instrucciones del fabricante, utilizando elementos idénticos o de características equivalentes al averiado, asegurando los niveles de calidad técnica y estética especificados.

CR7.6 Las ampliaciones y/o modificaciones de las instalaciones de captación y distribución se efectúan de acuerdo con los requerimientos del cliente, siguiendo la documentación técnica y manuales del fabricante, asegurando los niveles de calidad técnica y estética especificados y bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico.

CR7.7 La configuración y ajuste de los equipos, amplificadores, atenuadores, filtros, entre otros, se modifica y comprueba, en su caso, de acuerdo con las necesidades del cliente, siguiendo el manual del fabricante y la documentación técnica, bajo supervisión, en su caso, del técnico superior jerárquico.

CR7.8 El funcionamiento de los equipos se comprueba, en su caso, de acuerdo con las necesidades del cliente, siguiendo el manual del fabricante y la documentación técnica, bajo supervisión del técnico superior jerárquico.

CR7.9 El nivel y calidad de la señal en la entrada y salida del elemento sustituido y en tomas de usuario se comprueba con el equipo y precisión requeridos, considerando los rangos normalizados en cada caso.

CR7.10 El parte y/o informe técnico de mantenimiento de la instalación de R-TV se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR7.11 Los residuos generados durante las operaciones de mantenimiento de las instalaciones de captación y distribución de las señales de R-TV se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

## **Contexto profesional**

### Medios de producción

Herramientas para trabajos eléctricos: útiles pelacables, guías pasacables, tenazas prensaterminales, útiles de inserción y corte, grapinadora, herramienta para wire-wrap, soldador y desoldador, soldadura blanda, entre otros. Herramientas para trabajos mecánicos: alicates, destornilladores, llaves de apriete, taladro, remachadora, entre otros. Instrumentos de medida: cinta métrica, inclinómetro, brújula, multímetro, telurómetro, medidor de aislamiento, simulador de frecuencia intermedia, medidor de intensidad de campo dotado de pantalla, análisis espectral y medidas de tasa de error en señales digitales, entre otros. Materiales: antenas, mástiles, elementos de puesta a tierra, soportes, torretas, tubos, canales, registros, cuadros y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros. Equipos: amplificadores, atenuadores, fuentes de alimentación, elementos de protección, entre otros. Herramientas informáticas: equipos y software de consulta y elaboración de documentación técnica, ofimática, CAD específico y acceso Internet, equipos y software específico, entre otras. Equipos y otros elementos de protección individual y colectiva, EPIs para trabajos en altura, prevención del riesgo eléctrico, entre otros.

### Productos y resultados

Montaje y orientación de antenas de R-TV terrestres, vía satélite u otras. Canalizaciones, registros, racks y otros elementos accesorios de la instalación, montados. Cableado tendido y comprobado. Equipos y otros elementos de la red, conectados, configurados y comprobados. Colaboración en las operaciones de puesta

en marcha de la instalación, efectuada. Operaciones de mantenimiento de la instalación de R-TV, efectuadas.

#### Información utilizada o generada

Proyecto técnico de ICT. Órdenes de trabajo. Informes técnicos: informe de montaje, partes de averías, entre otros. Estimaciones económicas y presupuestos. Información técnica proporcionada por los fabricantes: manuales de equipos, catálogos, tarifas de productos, especificaciones técnicas, entre otras. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo. Normativa aplicable en instalaciones electrotécnicas de baja tensión. Normativa técnica y de seguridad aplicable en materia de PRL específicos, trabajos en altura, prevención de riesgo eléctrico y otros, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras. Normas de seguridad de los materiales contenidas en el Código Técnico de Edificación. Normas en materia de protección contra incendios. Plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

### **Unidad de competencia 2**

**Denominación:** MONTAR Y MANTENER INSTALACIONES DESTINADAS AL ACCESO A SERVICIOS DE TELEFONÍA Y BANDA ANCHA EN EDIFICIOS.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0121\_2

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

- RP1: Fijar canalizaciones, registros, armarios y otros elementos accesorios para el montaje de la instalación de telefonía y banda ancha, siguiendo el replanteo y la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y prevención de riesgos laborales (PRL) aplicable.
  - CR1.1 Las condiciones de los espacios destinados a los elementos de la instalación, dimensiones de la obra civil, obstáculos, temperatura, ventilación, entre otros, se comprueban verificando que se corresponden con los planos y especificaciones de la documentación técnica.
  - CR1.2 Las herramientas e instrumentos de medida, cinta métrica, medidores de ángulos, niveles y otros, y los materiales utilizados en el montaje de canalizaciones se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.
  - CR1.3 El replanteo de la instalación se aplica ajustándose a las condiciones de la obra civil, planos y otras especificaciones de la documentación técnica, como distancias a paramentos y a otras instalaciones, dirección, ángulos y radios de curvatura del trazado, entre otras, cumpliendo en todo su recorrido la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de baja tensión e ICT, entre otras.
  - CR1.4 El acopio de materiales, tubos, canales, registros, cuadros y elementos de sujeción, entre otros, y herramientas, útiles de marcaje, taladro, llaves de apriete, destornilladores, entre otras, se efectúa y/o comprueba, ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica en cuanto a tipos, grados de

protección, diámetros u otras dimensiones, distribuyéndolos según el plan de montaje.

CR1.5 Las canalizaciones de enlace, principal, secundaria e interior de usuarios se adecúan al trazado de la instalación mediante operaciones de cortado, doblado, ingleteado u otros procedimientos de mecanizado, siguiendo los planos e instrucciones de montaje referidas a longitud y dirección de tramos, paso de muros y radios de curvatura, entre otros aspectos, asegurando las características nominales de las mismas y los parámetros de calidad técnica y estética establecidos.

CR1.6 Las canalizaciones, cajas, registros, armarios y otros accesorios, se fijan de acuerdo con el replanteo, y siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante, asegurando la sujeción mecánica, los criterios de calidad técnica y estética establecidos y teniendo en cuenta las necesidades de organización del cableado, alimentación, ampliación, refrigeración y mantenimiento de la instalación, entre otros aspectos.

CR1.7 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido e incorporando operaciones, tiempos, materiales, estimaciones económicas y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR1.8 Los residuos generados en el montaje de canalizaciones se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan gestión de residuos y protección medioambiental.

- RP2: Tender el cableado para la instalación de telecomunicaciones destinada al servicio de telefonía y de banda ancha, siguiendo los esquemas y documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR2.1 El acopio de materiales, herramientas y otros elementos requeridos, cables de cobre o fibra óptica «FO», guías pasacables, alicates, entre otros, se efectúa y/o comprueba siguiendo el plan de montaje y ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica.

CR2.2 La distribución de los diferentes tipos de cables destinados a la alimentación o transmisión de señales, hilos y cables de potencia, pares de cobre, cable coaxial, fibra óptica, entre otros, se efectúa siguiendo de forma precisa los esquemas y las especificaciones de la documentación técnica, tales como número y tipo de conductores, tensión nominal, curvatura, sección, categoría, colores homologados, usos de líneas y circuitos.

CR2.3 Las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales utilizados en el tendido del cableado se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR2.4 El cableado de telefonía y banda ancha se dispone a través de la canalización correspondiente sin modificar sus características nominales, aislamiento, radio de curvatura, entre otras, teniendo en cuenta los circuitos y líneas diferenciados en los esquemas, guardando en cada caso, las distancias normalizadas y asegurando los parámetros de calidad técnica y estética estipulados.

CR2.5 El cableado de telefonía y banda ancha se agrupa, marca y etiqueta, siguiendo el procedimiento y sistema de codificación establecidos, diferenciando los circuitos y líneas representados en los esquemas.

CR2.6 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las

incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR2.7 Los residuos generados en el tendido del cableado de telefonía y banda ancha se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

- RP3: Instalar el equipamiento para el servicio de telefonía y de banda ancha siguiendo los procedimientos establecidos, de acuerdo con la documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR3.1 El acopio de material, soportes, elementos de fijación y distribución, conectores, tomas, entre otros, se efectúa ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica y se distribuye según el plan de montaje.

CR3.2 Las herramientas, instrumentos de medida, polímetro, reflectómetro, comprobador de cableado u otros, y materiales accesorios requeridos se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR3.3 Los elementos de conexión, splitters, pasarelas, regleteros de distribución, puntos de terminación de red, PTRs, terminales de red óptica, entre otros, se montan y ubican consultando los manuales del fabricante y la documentación técnica, asegurando su fijación y otras condiciones de montaje establecidas.

CR3.4 Los conectores se implantan en los cables, pares de cobre, cable coaxial, FO, entre otros, mediante operaciones de engastado, crimpado, u otras, siguiendo las instrucciones y especificaciones establecidas por el fabricante y cumpliendo los estándares de conectorización homologados, en su caso.

CR3.5 Los elementos de conexión y otros mecanismos, splitters, sistemas de alimentación, protección y puesta a tierra, repartidores, regleteros de distribución, entre otros, se conectan, siguiendo las especificaciones de la documentación técnica y manuales de cada fabricante, tales como esquemas, características nominales, longitud y radio de curvatura de cables, asegurando, en todo caso, la fiabilidad mecánica y eléctrica de las conexiones.

CR3.6 Las tomas de usuario del servicio de telefonía y banda ancha se montan y conectan respetando el etiquetado de los cables, siguiendo la documentación técnica e instrucciones de cada fabricante y cumpliendo los estándares de conexión homologados.

CR3.7 Los soportes, bastidores, racks, pedestales, entre otros, y otros elementos se etiquetan, siguiendo el procedimiento y codificación establecidos en la documentación técnica.

CR3.8 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR3.9 Los residuos generados en las operaciones de montaje y conexión se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

- RP4: Comprobar el funcionamiento de la instalación montada, de acuerdo con las especificaciones de la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR4.1 Las herramientas, instrumentos de medida, multímetro, comprobador de cableado, reflectómetro, entre otros, y los materiales requeridos en la

configuración y comprobación de la instalación se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR4.2 La distribución, continuidad y calidad de señales se verifica en los cables, pares de cobre, cable coaxial y/o FO, puentes de repartidor y tomas de usuario, mediante pruebas de cableado homologadas, utilizando la instrumentación requerida, comprobadores de cableado, medidores FTTH, entre otros, siguiendo los esquemas y especificaciones técnicas de la instalación.

CR4.3 Los equipamientos de la instalación de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha se comprueban, siguiendo el protocolo establecido y las instrucciones del fabricante, garantizando los servicios y calidad especificados en la documentación técnica.

CR4.4 Los puntos terminales de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha, cableado, Wi-Fi u otros, se verifican, comprobando su funcionalidad, nivel y calidad de señal, cobertura, entre otros parámetros, siguiendo el manual de instrucciones del fabricante, según prestaciones y especificaciones ofertadas al cliente o, en su caso, previstas en el proyecto.

CR4.5 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

- RP5: Colaborar en la entrega al cliente de la instalación a efectos de su información y conformidad, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos por superiores jerárquicos, en su caso, y fabricantes, en las condiciones de calidad especificadas y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR5.1 La documentación técnica requerida, proyecto, en su caso, manuales técnicos y manuales de producto, entre otros, se recopila para su uso en la puesta en marcha, siguiendo el protocolo establecido.

CR5.2 Las prestaciones de la instalación del servicio de telefonía y de banda ancha se verifican siguiendo el protocolo establecido y, en su caso, bajo supervisión del superior jerárquico.

CR5.3 Las operaciones de entrega de la instalación al cliente se efectúan recogiendo las características de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha, técnicas, operativas, funcionales, entre otras, y transmitiendo al cliente, en el tiempo y forma establecidos, la documentación técnica, planos, manual de usuario y otros documentos previstos en la reglamentación aplicable.

CR5.4 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido incorporando operaciones, tiempos, materiales, parámetros de calidad de la instalación, entre otros y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

- RP6: Efectuar el mantenimiento de las instalaciones para asegurar el acceso al servicio de telefonía y de banda ancha siguiendo los procedimientos y tiempo de respuesta establecidos, conservando los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR6.1 Las herramientas, instrumentos de medida, polímetro, reflectómetro, comprobador de cableado, entre otros, y los materiales requeridos en las operaciones de mantenimiento de este tipo de instalaciones se emplean según

los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR6.2 Las operaciones de mantenimiento preventivo, inspecciones visuales, pruebas periódicas, comprobación de parámetros, limpieza, ajuste o sustitución de elementos por fin de su vida útil u otras, se desarrollan con la periodicidad requerida, siguiendo los procedimientos y el tiempo de respuesta establecidos en el plan de mantenimiento.

CR6.3 La detección de las disfunciones o averías, en su caso, se efectúan mediante la comprobación funcional y/o medida de los parámetros característicos de cada elemento de la instalación, pares de cobre, cable coaxial o FO, líneas, extensiones, red Wi-Fi y terminales telefónicos, entre otros, siguiendo los protocolos establecidos en el plan de mantenimiento y utilizando esquemas, especificaciones de los fabricantes, operadores u otra documentación del proyecto.

CR6.4 El diagnóstico de la avería o disfunción, tipo, causa, elementos afectados, soluciones posibles, entre otros aspectos, y la estimación del coste de su reparación se recogen en el informe técnico y presupuesto, utilizando los modelos establecidos y bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico.

CR6.5 La sustitución de cada elemento deteriorado se efectúa utilizando la secuencia de montaje y desmontaje establecida en el programa de mantenimiento e instrucciones del fabricante, utilizando elementos idénticos o de características equivalentes al averiado, asegurando los niveles de calidad técnica y estética especificados.

CR6.6 Las ampliaciones y/o modificaciones de las instalaciones de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha se efectúan de acuerdo con los requerimientos del cliente, siguiendo la documentación técnica y manuales del fabricante, asegurando los niveles de calidad técnica y estética especificados y bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico.

CR6.7 El parte y/o informe técnico de mantenimiento del sistema de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR6.8 Los residuos generados en el mantenimiento de sistemas de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

## **Contexto profesional**

### Medios de producción

Herramientas para trabajos eléctricos: útiles pelacables, guías pasacables, tenazas prensaterminales, soldador y desoldador, soldadura blanda, útiles de conectorización y fusión de FO, entre otros. Herramientas para trabajos mecánicos: alicates, destornilladores, llaves de apriete, taladro, remachadora, entre otros. Instrumentos de medida: cinta métrica, multímetro, telurómetro, medidor de aislamiento, simulador de frecuencia intermedia, entre otros. Reflectómetro, comprobador-certificador de cableado, medidor de aislamiento, fuentes de luz, medidores de potencia óptica, analizador de espectros, comprobador de enlaces, entre otros. Materiales: elementos de puesta a tierra, canalizaciones, registros, racks, cuadros y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros. Elementos auxiliares: repartidores-

adaptadores (splitters), derivadores, distribuidores, elementos de protección, entre otros. Herramientas informáticas: equipos y software de consulta y elaboración de documentación técnica, ofimática, CAD específico y acceso Internet, software específico, entre otras. Equipos y elementos de protección individual y colectiva, EPIs para prevención del riesgo eléctrico, protección facial, entre otros.

### Productos y resultados

Montaje de canalizaciones, registros, racks y otros elementos accesorios de la instalación, efectuado. Cableado tendido y comprobado. Elementos de la red de distribución, dispersión e interior, conectados y comprobados. Colaboración en las operaciones de puesta en marcha de la instalación, efectuada. Operaciones de mantenimiento de la instalación, efectuadas.

### Información utilizada o generada

Proyecto técnico de ICT. Órdenes de trabajo. Informes técnicos: informe de montaje, partes de averías, entre otros. Estimaciones económicas y presupuestos. Información técnica proporcionada por los fabricantes: manuales de equipos, catálogos, tarifas de productos, especificaciones técnicas, información técnica de los operadores, entre otras. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo. Normativa aplicable en instalaciones electrotécnicas de baja tensión. Normativa técnica y de seguridad aplicable en materia de PRL específicos, trabajos en altura, prevención de riesgo eléctrico y otros, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras. Normas de seguridad de los materiales contenidas en el Código Técnico de Edificación. Normas en materia de protección contra incendios. Normativa vigente relativa al secreto de las comunicaciones. Plan de gestión de residuos y protección medioambiental. Información generada: Presupuesto. Informe para la realización de la factura. Partes de trabajo.

## **Unidad de competencia 3**

**Denominación:** MONTAR Y MANTENER INSTALACIONES DESTINADAS A REDES DE GESTIÓN, CONTROL, SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN INTERIOR EN EDIFICIOS.

**Nivel:** 2

**Código:** UC2272\_2

### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

- RP1: Fijar canalizaciones, registros, armarios y otros elementos accesorios para el montaje de redes de telecomunicaciones de gestión, control, seguridad y comunicación interior del edificio, siguiendo el replanteo y la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y prevención de riesgos laborales (PRL) aplicable.

CR1.1 Las condiciones de los espacios destinados a los elementos de la instalación, dimensiones de la obra civil, obstáculos, temperatura, ventilación, entre otros, se comprueban verificando que se corresponden con los planos y especificaciones de la documentación técnica.

CR1.2 Las herramientas instrumentos de medida, cinta métrica, medidores de ángulos, niveles y otros, y materiales utilizados en el montaje de canalizaciones se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR1.3 El replanteo de la instalación se aplica ajustándose a las condiciones de la obra civil, planos y otras especificaciones de la documentación técnica, como distancias a paramentos y a otras instalaciones, dirección, ángulos y radios de curvatura del trazado, entre otras, cumpliendo en todo su recorrido la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de baja tensión e infraestructuras comunes de telecomunicación.

CR1.4 El acopio de materiales, tubos, canales, registros, cuadros y elementos de sujeción, entre otros, y herramientas, útiles de marcaje, taladro, llaves de apriete, destornilladores, entre otras, se efectúa y/o comprueba, ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica en cuanto a tipos, grados de protección, diámetros u otras dimensiones, distribuyéndolos según el plan de montaje.

CR1.5 Las canalizaciones de enlace, principal, secundaria e interior de usuarios se adecúan al trazado de la instalación mediante operaciones de cortado, doblado, ingleteado u otros procedimientos de mecanizado, siguiendo los planos e instrucciones de montaje referidas a longitud y dirección de tramos, paso de muros y radios de curvatura, entre otros aspectos, asegurando las características nominales de las mismas y los parámetros de calidad técnica y estética establecidos.

CR1.6 Las canalizaciones, cajas, registros, armarios y otros accesorios destinados a sistemas de redes fijas o inalámbricas, 2G, 3G, 4G, 5G, xG u otras, se fijan de acuerdo con el replanteo, y siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante y asegurando la sujeción mecánica y los criterios de calidad técnica y estética establecidos.

CR1.7 Los soportes de los equipos se montan en los espacios establecidos en los planos, siguiendo los procedimientos previstos en el plan de montaje e instrucciones del fabricante y teniendo en cuenta las necesidades de organización del cableado, alimentación, ampliación, refrigeración y mantenimiento de la instalación, entre otros aspectos.

CR1.8 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimentan utilizando el modelo establecido e incorporando operaciones, tiempos, materiales, estimaciones económicas y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR1.9 Los residuos generados en el montaje de canalizaciones se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan gestión de residuos y protección medioambiental.

- RP2: Tender el cableado para la instalación destinada a las redes de telecomunicaciones de gestión, control, seguridad y comunicación interior del edificio, siguiendo los esquemas y documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR2.1 El acopio de materiales, herramientas y otros elementos requeridos, pares de cobre, cable coaxial o fibra óptica «FO», guías pasacables, alicates, entre otros, se efectúa siguiendo el plan de montaje y ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica.

CR2.2 La distribución de los diferentes tipos de cables destinados a la alimentación o transmisión de señales, hilos y cables de potencia, pares de cobre, coaxiales, FO, entre otros, se efectúa siguiendo de forma precisa los esquemas y a las especificaciones de la documentación técnica, tales como número y tipo de conductores, tensión nominal, curvatura, sección, categoría, colores homologados, usos de líneas y circuitos.

CR2.3 Las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales utilizados en el tendido del cableado se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR2.4 El cableado de las redes gestión, control, seguridad y comunicación interior, se dispone a través de la canalización correspondiente sin modificar sus características nominales, teniendo en cuenta los circuitos y líneas diferenciados en los esquemas y guardando en cada caso, las distancias normalizadas y asegurando los parámetros de calidad técnica y estética estipulados.

CR2.5 El cableado de las redes se agrupa, marca y etiqueta, siguiendo el procedimiento y sistema de codificación establecidos y diferenciando los circuitos y líneas representados en los esquemas.

CR2.6 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR2.7 Los residuos generados en el tendido del cableado se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

- RP3: Instalar los sistemas destinados a la provisión de servicios en la infraestructura de redes de telecomunicaciones de gestión, control, seguridad y comunicación interior del edificio, siguiendo los procedimientos establecidos, de acuerdo con la documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR3.1 El acopio de material, soportes, cableado auxiliar, conectores, fuentes de alimentación, elementos de protección, equipos electrónicos, mecanismos de accionamiento, sensores y actuadores, entre otros, se efectúa ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica y se distribuye según el plan de montaje.

CR3.2 Las herramientas, instrumentos de medida, polímetro, reflectómetro, comprobador de cableado u otros, y materiales accesorios requeridos se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR3.3 Los equipos y elementos de distribución destinados a comunicación interior como videoporteros, sensores, cámaras, ampliaciones y regleteros se montan y ubican consultando los manuales del fabricante y la documentación técnica, asegurando su fijación y otras condiciones de montaje establecidas.

CR3.4 Los conectores se implantan en los cables, alimentación, pares de cobre, coaxiales, FO, entre otros, siguiendo las instrucciones y especificaciones establecidas por el fabricante y cumpliendo los estándares de conectorización homologados, en su caso.

CR3.5 Los equipos y otros elementos de comunicación interior, sistemas de alimentación, protección y puesta a tierra, líneas, unidad central, cámaras, telefonillos y otros, se conectan, siguiendo las especificaciones de la

documentación técnica y manual del fabricante en cuanto a esquemas, características nominales, longitud y radio de curvatura de cables, asegurando, en todo caso, la fiabilidad mecánica y eléctrica de las conexiones.

CR3.6 Las tomas de usuario, accionamientos y otros puntos de conexión de los equipos se montan y conectan respetando el etiquetado de los cables, siguiendo la documentación técnica e instrucciones de cada fabricante y cumpliendo los estándares de conexión homologados.

CR3.7 Los soportes, bastidores (racks), pedestales, entre otros, equipos y otros elementos, se etiquetan siguiendo el procedimiento y codificación establecidos en la documentación técnica.

CR3.8 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido e incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR3.9 Los residuos generados en las operaciones de instalación de equipos y elementos accesorios se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

- RP4: Comprobar el funcionamiento de las redes instaladas, de acuerdo con las especificaciones de la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR4.1 Las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales requeridos en la configuración y comprobación de la instalación, telurómetro, polímetro, comprobadores de cableado de pares de cobre, cable coaxial y FO, instrumentación para medición de señales de audio, video, entre otros, se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR4.2 La distribución y continuidad de los pares, coaxiales y fibras ópticas en las tomas de usuario o puntos de conexión se verifican mediante pruebas homologadas, utilizando instrumentos de comprobación y certificación de cableado, siguiendo los esquemas y especificaciones técnicas de la instalación.

CR4.3 Las unidades centrales de videoporteros, cámaras, sensores y otros elementos programables de los sistemas instalados se configuran y/o parametrizan de acuerdo con las prestaciones requeridas por el cliente y las especificaciones técnicas establecidas, utilizando los equipos informáticos, interfaces y software específicos y los manuales proporcionados por fabricantes y operadores, en su caso.

CR4.4 Las unidades centrales de videoporteros, cámaras, sensores y otros elementos programables de los sistemas instalados se comprueban siguiendo el protocolo establecido y las instrucciones del fabricante, garantizando los servicios, intercomunicación, control de accesos, detección de presencia, entre otros, y calidad especificados en la documentación técnica.

CR4.5 Las tomas de usuario o puntos de conexión de los sistemas implantados se verifican comprobando su funcionalidad, nivel y calidad de señal, entre otros parámetros, siguiendo el manual de instrucciones del fabricante, según prestaciones y especificaciones ofertadas al cliente o, en su caso, previstas en el proyecto.

CR4.6 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

- RP5: Colaborar en las operaciones para la puesta en marcha y entrega al cliente de la instalación montada, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos por superiores jerárquicos, en su caso, y fabricantes, en las condiciones de calidad especificadas y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR5.1 La documentación técnica requerida, proyecto, en su caso, manuales técnicos y manuales de producto, entre otros, se recopila para su uso en la puesta en marcha, siguiendo el protocolo establecido y las indicaciones del superior jerárquico.

CR5.2 Las herramientas, instrumentos de medida y otros recursos requeridos en la puesta en marcha del sistema se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR5.3 Las operaciones de puesta en marcha de las instalaciones de gestión, control y seguridad y comunicación interior en edificios se desarrollan siguiendo el plan establecido, bajo supervisión del técnico superior jerárquico y contribuyendo a garantizar, entre otros aspectos:

- La secuencia de puesta en marcha según el procedimiento establecido en la documentación técnica del proyecto y/o manuales del fabricante.
- Los valores especificados para los parámetros característicos de la alimentación eléctrica, protecciones y puesta a tierra, cumpliendo lo establecido en el reglamento específico en materia de instalaciones electrotécnicas de baja tensión, eficiencia energética e infraestructuras comunes de telecomunicación u otra normativa aplicable.
- La actuación de los sistemas de seguridad de cada equipo, según especificaciones del fabricante y prescripciones de la normativa aplicable.
- La correspondencia entre el estado de los indicadores de cada equipo o sistema con su situación real.
- La correspondencia entre la información proporcionada por las unidades de interfaz de usuario con el estado real del equipo.

CR5.4 Las distintas prestaciones de las instalaciones y de los sistemas implantados, como intercomunicación, control de accesos, detección de presencia, eficiencia energética, confort, entre otros, se verifican, comprobando que se desarrollan siguiendo el protocolo establecido y, en su caso, bajo supervisión del superior jerárquico.

CR5.5 Las características técnicas, operativas y funcionales de las instalaciones se transmiten al cliente aportando y explicando la documentación técnica como manual de usuario o planos y esquemas, y cumpliendo lo establecido en la reglamentación de ICT y/o BT aplicable.

CR5.6 El procedimiento de actuación sobre los parámetros de la instalación de control de acceso por el usuario se expone mediante demostraciones sencillas, siguiendo el protocolo establecido y las instrucciones del fabricante o integrador.

CR5.7 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

- RP6: Efectuar el mantenimiento de las instalaciones montadas, siguiendo los procedimientos y tiempo de respuesta establecidos, alcanzando los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR6.1 Las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales, como polímetro, tester de cableado de pares de cobre, cable coaxial y/o FO, equipos, mecanismos, conectores, componentes y cables diversos, requeridos en las

operaciones de mantenimiento de este tipo de instalaciones se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR6.2 Las operaciones de mantenimiento preventivo, como inspecciones visuales, pruebas periódicas, comprobación de parámetros, limpieza, ajuste o sustitución de elementos por fin de su vida útil se desarrollan con la periodicidad requerida, siguiendo los procedimientos y el tiempo de respuesta establecidos en el plan de mantenimiento.

CR6.3 La detección de la disfunción o avería, en su caso, se efectúa mediante la comprobación funcional y/o medida de los parámetros característicos de cada elemento de la instalación, videoporteros, telefonillos, cámaras, sistemas de automatización, cableado, fibras ópticas, líneas, extensiones y sensores, entre otros, siguiendo los protocolos establecidos en el plan de mantenimiento correctivo y utilizando esquemas, especificaciones de los fabricantes u otra documentación técnica del proyecto.

CR6.4 El diagnóstico de la avería o disfunción, tipo, causa, elementos afectados, soluciones posibles, entre otros aspectos, y la estimación del coste de su reparación, se recogen en el informe técnico y presupuesto utilizando los modelos establecidos y bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico.

CR6.5 La sustitución de cada elemento deteriorado se efectúa utilizando la secuencia de montaje y desmontaje establecida en el programa de mantenimiento e instrucciones del fabricante, utilizando elementos idénticos o de características equivalentes al averiado, asegurando los niveles de calidad técnica y estética especificados.

CR6.6 Las ampliaciones y/o modificaciones de las instalaciones, prestaciones de seguridad, control energético, confort, entre otras, se efectúan de acuerdo con los requerimientos del cliente, siguiendo la documentación técnica y manuales del fabricante, asegurando los niveles de calidad técnica y estética especificados y bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico.

CR6.7 La configuración de los equipos se modifica y comprueba, en su caso, de acuerdo con las necesidades del cliente, siguiendo el manual del fabricante y la documentación técnica, bajo supervisión del técnico superior jerárquico.

CR6.8 El funcionamiento de los equipos se comprueba, en su caso, de acuerdo con las necesidades del cliente, siguiendo el manual del fabricante, las indicaciones del operador de telecomunicaciones y la documentación técnica, bajo supervisión del técnico superior jerárquico.

CR6.9 El parte y/o informe técnico del mantenimiento se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR6.10 Los residuos generados durante las operaciones de mantenimiento se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

## **Contexto profesional**

### Medios de producción

Herramientas para trabajos eléctricos: útiles pelacables, guías pasacables, tenazas prensaterminales, soldador y desoldador, soldadura blanda, útiles de conectorización y fusión de FO, entre otros. Herramientas para trabajos mecánicos: alicates, destornilladores, llaves de apriete, taladro, remachadora, entre otros. Instrumentos de

medida: cinta métrica, multímetro, telurómetro, medidor de aislamiento, edición de señales de audio, video, comprobador-certificador de cableado, medidor de aislamiento, fuentes de luz, reflectómetro, medidores de potencia óptica, analizador de espectros, entre otros. Materiales: elementos de puesta a tierra, canalizaciones, registros, racks, cuadros y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros. Equipos activos y mecanismos auxiliares: fuentes de alimentación, elementos de protección, elementos de comunicación interior y control de accesos, unidad central, cámaras, monitores, telefonillos y otros-, unidades programables, sensores y actuadores, entre otros. Herramientas informáticas: equipos y software de consulta y elaboración de documentación técnica, ofimática, CAD específico y acceso Internet, equipos y software específico, entre otras. Equipos y elementos de protección individual y colectiva, EPIs para prevención del riesgo eléctrico, protección facial, entre otros.

### Productos y resultados

Montaje de canalizaciones, registros, racks y otros elementos accesorios de la instalación. Cableado tendido y comprobado. Equipos y otros elementos destinados a la infraestructura de las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior de edificios, conectados, configurados y comprobados. Colaboración en las operaciones de puesta en marcha de las instalaciones, efectuada. Operaciones de mantenimiento de las instalaciones, efectuadas.

### Información utilizada o generada

Proyecto técnico de ICT. Órdenes de trabajo. Informes técnicos: informe de montaje, partes de averías, entre otros. Estimaciones económicas y presupuestos. Información técnica proporcionada por los fabricantes: manuales de equipos, catálogos, tarifas de productos, especificaciones técnicas, información técnica de los operadores, entre otras. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo. Normativa aplicable en instalaciones electrotécnicas de baja tensión. Normativa técnica y de seguridad aplicable en materia de PRL específicos, trabajos en altura, prevención de riesgo eléctrico y otros, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras. Normas de seguridad de los materiales contenidas en el Código Técnico de Edificación. Normas en materia de protección contra incendios. Normativa vigente relativa al secreto de las comunicaciones. Plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

## **3. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

### **3.1 DESARROLLO MODULAR**

#### **MÓDULO FORMATIVO 1**

**Denominación:** MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE CAPTACIÓN, ADAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN EN EDIFICIOS.

**Código:** MF0120\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0120\_2 Montar y mantener instalaciones destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión en edificios.

**Duración:** 210 horas

## **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** Recepción y distribución de señales de radiodifusión.

**Código:** UF0423

**Duración:** 70 horas.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

- C1: Analizar los sistemas de captación de las señales, terrestres y vía satélite, de R-TV en edificios identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas en función de una documentación técnica tipo.

CE1.1 Clasificar los tipos de instalaciones de antenas en función del sistema de emisión-recepción utilizado, describiendo las características de las mismas.

CE1.2 Enumerar los elementos que componen una instalación de antena colectiva tanto para recepción de señales de radio y TV, terrestre y vía satélite, describiendo su función, tipología y características generales.

CE1.3 Especificar los parámetros que definen cada uno de los subsistemas de una instalación de antenas, considerando su tipología y especificaciones técnicas.

CE1.4 Describir los procedimientos utilizados para optimizar los valores característicos en la captación de señales -nivel, calidad, entre otros, indicando los instrumentos de medida utilizados.

CE1.5 Análisis de una instalación de captación de señales de R-TV:

- Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, relacionando los elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Esquematizar los bloques funcionales de la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los bloques que la componen.
- Enumerar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo según modelos establecidos.

- C2: Analizar los sistemas de adaptación y distribución de las señales de R-TV en edificios, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas en función de una documentación técnica tipo.

CE2.1 Clasificar los tipos de instalaciones de adaptación y distribución de señal de RT-V, en función de los sistemas más utilizados de distribución y amplificación, describiendo las características de las mismas.

CE2.2 Enumerar los elementos de adaptación y distribución de señales que componen una instalación de radio y TV digital tanto terrestre como vía satélite describiendo su función, tipología y características generales.

CE2.3 Especificar los parámetros que definen cada uno de los subsistemas de una instalación de adaptación y distribución de señal R-TV.

CE2.4 Esquematizar los bloques funcionales de la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los bloques que componen una instalación de adaptación y distribución de señal de radio y TV.

CE2.5 Describir las características técnicas de los equipos que componen una instalación de recepción, adaptación y distribución de las señales de radiodifusión y TV, terrestre y vía satélite, describiendo su función, tipología y características generales.

CE2.6 Describir los parámetros básicos configurables de los elementos -ganancia, atenuación, modulación, entre otros-, relacionándolos con los efectos que producen en sus funciones.

- C3: Aplicar técnicas de configuración de instalaciones básicas de R-TV para edificios adoptando, en cada caso, la solución más ajustada a la documentación técnica del proyecto, atendiendo a la relación calidad/precio establecida y a la normativa aplicable.

CE3.1 Proponer distintas soluciones que se ajusten a las especificaciones funcionales y técnicas

de instalaciones tipo, cumpliendo las normativas aplicables (REBT, RICT, entre otras).

CE3.2 Establecer con precisión las especificaciones de los elementos que componen las instalaciones tipo -captadores, amplificadores, atenuadores, entre otros-, desde su documentación técnica e información proporcionada por los fabricantes.

CE3.3 En un supuesto práctico de configuración de una instalación de captación, adaptación y distribución de señales de R-TV, real o simulada, considerando las prestaciones, calidad y otros aspectos especificados:

- Elaborar los croquis y esquemas correspondientes a la solución técnica propuesta.
- Efectuar los cálculos necesarios para la configuración de la solución propuesta.
- Seleccionar los equipos y materiales en catálogos comerciales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas establecidas para la solución propuesta.
- Documentar el proceso que se va a seguir en la configuración de la instalación, utilizando los medios y el formato establecido.
- Elaborar un modelo básico de manual de usuario destinado a un cliente con unos requerimientos determinados.

## **Contenidos**

### **1. Fundamentos teóricos y técnicos de telecomunicaciones.**

- El espectro electromagnético.
- Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias.
- Emisión, propagación y recepción de señales electromagnéticas.
- Propagación de las ondas de radio: medios, atenuación, otros parámetros característicos.
- Modulación de señales: tipos y características.
- Estándares establecidos para los sistemas de emisión y recepción en R-TV:
  - DVB.
  - Terrestre (TDT).
  - Vía satélite.
  - Definición estándar (SD).
  - Alta definición (HD).
  - Otros.

### **2. Elementos característicos de las instalaciones de RTV para edificios.**

- Instalaciones de R-TV en edificios: tipos y características.
- Sistemas de captación de señales:
  - o Tipos:
    - Antenas terrestres.
    - Vía satélite.
    - Otras.
  - o Características y parámetros:
    - Orientación.
    - Diagrama de recepción.
    - Nivel de señal.
    - Ganancia.
    - Ruido.
    - Impedancia característica.
    - Otros.
- Canalizaciones e infraestructura de distribución:
  - o Arqueta de Entrada y Canalización Externa.
  - o Registros de Enlace inferior y superior.
  - o Canalizaciones de enlace inferior y superior.
- Recintos de Instalaciones de Telecomunicación:
  - o Recintos inferiores.
  - o Superiores.
  - o Únicos.
- Equipamiento de los diversos Recintos.
- Registros Principales.
- Canalización Principal y Registros Secundarios.
- Canalización Secundaria y Registros de Paso.
- Registros de Terminación de Red.
- Canalización interior de usuario.
- Registros de toma.
- Sistema de R-TV por cable.
- Medios de transmisión:
  - o Tipos de cables coaxiales.
  - o Parámetros característicos.
  - o Longitudes.
  - o Ecometría.
  - o Continuidad.
  - o Atenuación.
  - o Impedancia característica.
  - o Pérdidas de retorno.
  - o Nivel de ruido.
  - o Retardo de propagación.
  - o Otros.
- Red de puesta a tierra, constitución y características.
- Sistemas de alimentación, tipos y especificaciones.
- Equipos de amplificación y modulación de señales. Características y parametrización básica.
- Equipos y elementos de distribución:
  - o Paneles de distribución.
  - o Derivadores.
  - o Atenuadores.

- Tomas de usuario.
- Otros.

### **3. Configuración de las instalaciones de recepción, adaptación y distribución de señales de R-TV para edificios.**

- Determinación del sistema de distribución, individual y en ICT, partes y características.
- Cálculos básicos:
  - Determinación de valores de parámetros característicos.
- Selección de parábolas, mástiles, torres, accesorios de montaje, etc.
- Dimensionado básico de equipos de cabecera:
  - Fuentes de alimentación.
  - Amplificadores.
  - Moduladores.
  - Otros.
- Elección de elementos para la distribución:
  - Registros.
  - Derivadores.
  - Otros.
- Delimitación de redes:
  - Distribución.
  - Especificaciones de cables.
  - Elementos de interconexión.
- Puntos de interconexión, distribución y de acceso al usuario.
- Elaboración de documentación técnica:
  - Simbología específica.
  - Planos.
  - Esquemas.
  - Relación de materiales y equipos.
  - Estimación económica.
  - Otros.

## **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** MONTAJE DE INSTALACIONES DE RECEPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE RADIODIFUSIÓN.

**Código:** UF0424

**Duración:** 60 horas.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

- C1: Aplicar técnicas de montaje de instalaciones de R-TV para edificios, siguiendo los procedimientos establecidos y en las condiciones de calidad y seguridad previstas en un plan de montaje y PRL.
  - CE1.1 Explicar la tipología y características de distintos sistemas de montaje: empotrados, superficie, intemperie, entre otros, en instalaciones de R-TV.
  - CE1.2 Describir técnicas generales y medios específicos utilizados en el montaje de instalaciones de R-TV.
  - CE1.3 En un supuesto práctico de montaje de una instalación, real o simulada, de R-TV terrestre o satélite, caracterizada por su documentación técnica:

- Interpretar la documentación técnica de la instalación identificando los elementos que la componen a partir de los planos, esquemas y otras especificaciones de la misma.
- Seleccionar las herramientas y el equipo requerido para la realización del montaje.
- Operar las herramientas e instrumentos de medida requeridos, siguiendo el proceso establecido y aplicando las medidas y EPIs previstos en un programa tipo de PRL.
- Emplazar los sistemas de captación, orientando las antenas según servicios requeridos.
- Efectuar las pruebas y ajustes siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación, optimizando el nivel y calidad de las señales.
- Montar cuadros, canalizaciones y otras envolventes siguiendo los esquemas de distribución.
- Tender y conexionar cables y equipos, utilizando los medios requeridos.
- Parametrizar elementos activos -amplificadores, moduladores, entre otros, siguiendo especificaciones y el manual de instrucciones de los fabricantes.
- Efectuar las medidas de los distintos parámetros característicos, verificando que se corresponden con las especificaciones recogidas en la documentación de la Instalación.
- Elaborar el parte de trabajo e informe técnico, recogiendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos de la forma establecida y obteniendo información precisa sobre proceso seguido y los objetivos alcanzados.
- Colaborar en la elaboración y entrega de los documentos destinados a los usuarios, siguiendo indicaciones previas.

## **Contenidos**

### **1. Normativa sobre Infraestructuras comunes para los servicios radio y televisión en el interior de los edificios.**

- El proyecto técnico de ICT, descripción y apartados:
  - o Datos generales.
  - o Elementos que constituyen la ICT.
  - o Planos.
  - o Pliego de condiciones.
  - o Medidas.
  - o Presupuesto.
- Fases de desarrollo y ejecución de un proyecto técnico de ICT.
- Normativa aplicable a:
  - o Projectistas.
  - o Empresas instaladoras.
  - o Personal instalador.
  - o Propietarios.
  - o Organismos de la comunidad autónoma.

### **2. Técnicas de montaje en instalaciones de recepción, adaptación y distribución de señales de R-TV para edificios.**

- Sistemas de representación utilizados en la documentación técnica:
  - o Simbología.
  - o Planos.
  - o Esquemas.

- Otros.
- Técnicas específicas de montaje:
  - Fijación de mástiles y canalizaciones.
  - Orientación de antenas.
  - Tendido y conectorizado de cables:
    - Engastado.
    - Crimpado.
    - Otras.
  - Conexión y parametrizado de equipos.
- Instrumentos de medida utilizados:
  - Polímetro.
  - Sonómetro.
  - Comprobadores de cableado.
  - Medidor de resistencia de tierra.
  - Medidor de intensidad de campo.
  - Analizador de espectros.
  - Otros.
- Procedimientos de medida y aplicación de la instrumentación.
- Manejo de herramientas y útiles de montaje.
- Puesta a tierra:
  - Conexión de dispositivos.
  - Envoltorios y otros elementos.
- Ajustes y puesta en marcha de la instalación:
  - Cableado.
  - Equipos.
  - Puesta a tierra.
  - Otros.
- Elaboración de documentación técnica: partes de trabajo, informes técnicos, otros.

### **UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE RECEPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE RADIODIFUSIÓN.

**Código:** UF0425

**Duración:** 50 horas.

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Desempeñar un plan de mantenimiento programado en instalaciones de R-TV para edificios, destinado a conservarlas en su estado de origen o referencia y cumpliendo con las condiciones de calidad y seguridad previstas en un procedimiento habitual de PRL.

CE1.1 Realizar un inventario de los equipos y elementos existentes en las instalaciones de recepción y distribución de señales de R-TV.

CE1.2 Interpretar la documentación técnica relativa a las instrucciones de mantenimiento de los equipos y elementos que componen la instalación.

CE1.3 Complimentar informes con diferentes puntos de inspección y revisión de acuerdo con la periodicidad establecida en el plan de mantenimiento,

CE1.4 En un supuesto práctico de mantenimiento preventivo de una instalación tipo de R-TV, real o simulada, considerando su documentación técnica, los manuales de los fabricantes y el programa previsto:

- Realizar comprobaciones visuales del estado de los elementos y componentes de la instalación con la secuencia y periodicidad programada en el plan de mantenimiento.
- Efectuar mediciones de niveles de señales de R.F. / F.I. en la instalación de RTV terrestre/satélite siguiendo los procedimientos establecidos.
- Verificar el estado de la conexión a tierra de los equipos de captación.
- Efectuar las operaciones de limpieza, reglaje u otras operaciones preventivas en los elementos que lo requieran.
- Elaborar el parte de mantenimiento correspondiente a las acciones efectuadas.

- C2: Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo en instalaciones de R-TV para edificios, en función de procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad previstas en un plan de montaje y un procedimiento habitual de PRL.

CE2.1 Explicar la tipología y características típicas de las averías en las instalaciones de antenas.

CE2.2 Describir técnicas generales y medios específicos utilizados en la localización de averías en instalaciones de antenas.

CE2.3 En un supuesto práctico de mantenimiento correctivo en una instalación de R-TV de un edificio, caracterizada por su documentación técnica -planos, esquemas, especificaciones y manuales de los fabricantes, entre otras-:

- Identificar los síntomas de la avería o disfunción, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
- Elaborar hipótesis sobre la posible causa o causas de la avería, relacionándola con los síntomas presentes en la instalación.
- Establecer un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería, según las circunstancias específicas de la instalación.
- Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados para las intervenciones requeridas para la reparación de la avería.
- Sustituir el/los elemento/s o componente/s responsable/s de la avería, siguiendo los procedimientos previstos y aplicando las medidas y EPIs establecidos en el plan de PRL proporcionado.
- Ejecutar las pruebas y ajustes establecidos - nivel y calidad de señales, entre otras- siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación y en la normativa aplicable -Reglamento REBT, ICT, entre otros-.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas, proceso seguido y resultados obtenidos, Estructurándolo de la forma establecida.

## Contenidos

### 1. Normativa de aplicación e información complementaria en el ámbito de las instalaciones de R-TV para edificios.

- Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo.
- Reglamento electrotécnico de instalaciones de baja tensión -REBT-.
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales en la ejecución del proyecto técnico.
- Seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética y especificaciones técnicas de carácter obligatorio de equipamientos e instalaciones.

- Normas de seguridad de los materiales, en particular las contenidas en el Código Técnico de Edificación vigente en materias de seguridad contra incendios y de resistencia frente al fuego.
- Modelos de documentos utilizados para ICT:
  - o Acta de replanteo.
  - o Modelo de boletín de instalación.
  - o Modelo de protocolo de pruebas.
  - o Certificados de fin de obra, de fase única o de varias fases.
- Ejemplos de cumplimentado para instalaciones de radiodifusión sonora y televisión.
- Información técnica complementaria de fabricantes y operadores.

## **2. Técnicas de mantenimiento en instalaciones de recepción, adaptación y distribución de señales de R-TV para edificios.**

- Procedimientos de prueba y medida de parámetros característicos de antenas y dispositivos de adaptación y distribución de señal de R-TV.
- Protocolos de mantenimiento preventivo utilizados en instalaciones de antenas y dispositivos de adaptación y distribución de señal de R-TV.
- Técnicas de diagnóstico, localización de averías y aplicación de la instrumentación.
- Sustitución y ajuste de elementos de la instalación.
- Procedimientos de ajuste y puesta en servicio de instalaciones de R-TV.
- Elaboración de documentación técnica:
  - o Partes de mantenimiento.
  - o Registro de averías.
  - o Otros.

## **UNIDAD FORMATIVA 4**

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS.

**Código:** UF2959

**Duración:** 30 horas.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Adoptar las medidas de prevención y seguridad necesarias para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

CE3.1 Desconectar la parte de la instalación en la que se va realizar el trabajo, verificando la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica.

CE3.2 Realizar maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones, utilizando los equipos de protección para realizar las operaciones establecidas.

CE3.3 Determinar la viabilidad de las operaciones a efectuar antes de iniciar los trabajos en proximidad de elementos en tensión, adoptando las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posibles el número de elementos en tensión.

CE3.4 Analizar los emplazamientos con riesgo de incendio o explosión para que cumplan con la normativa establecida.

## **Contenidos**

### **1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.**

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - o Accidente de trabajo.
  - o Enfermedad profesional.
  - o Otras patologías derivadas del trabajo.
  - o Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - o La ley de prevención de riesgos laborales.
  - o El reglamento de los servicios de prevención.
  - o Alcance y fundamentos jurídicos.
  - o Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - o Organismos nacionales.
  - o Organismos de carácter autonómico.

### **2. Riesgos generales y su prevención.**

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.

- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - o Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - o El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - o La fatiga física.
  - o La fatiga mental.
  - o La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - o La protección colectiva.
  - o La protección individual.

### **3. Actuación en emergencias y evacuación.**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

### **4. Riesgos eléctricos.**

- Tipos de accidentes eléctricos.
- Contactos directos:
  - o Contacto directo con dos conductores activos de una línea.
  - o Contacto directo con un conductor activo de línea y masa o tierra.
  - o Descarga por inducción.
- Protección contra contactos directos:
  - o Alejamiento de las partes activas.
  - o Interposición de obstáculos.
  - o Recubrimiento de las partes activas.
- Contactos indirectos:
  - o Puesta a tierra de las masas.
  - o Doble aislamiento.
  - o Interruptor diferencial.
- Actuación en caso de accidente.
- Normas de seguridad:
  - o Trabajos sin tensión.
  - o Trabajos con tensión.
  - o Material de seguridad.

## **MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DESTINADAS A SERVICIOS DE TELEFONÍA Y BANDA ANCHA EN EDIFICIOS.

**Código:** MF0121\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0121\_2 Montar y mantener instalaciones destinadas al acceso a servicios de telefonía y banda ancha en edificios.

**Duración:** 180 horas.

## **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** ANÁLISIS Y CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DE TELEFONÍA Y BANDA ANCHA.

**Código:** UF0426

**Duración:** 60 horas.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las instalaciones de acceso a los servicios de telefonía y banda ancha propias de la edificación, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas en función de una documentación técnica tipo.

CE1.1 Clasificar los tipos de instalaciones de telefonía en función del sistema de control y distribución utilizado, describiendo las características de las mismas.

CE1.2 Clasificar los tipos de instalaciones de banda ancha en función del sistema de acceso (redes de pares trenzados/coaxial/fibra) y del tipo de distribución de señal, describiendo las características del mismo.

CE1.3 Enumerar los elementos que componen una instalación de banda ancha describiendo su función, tipología y características generales.

CE1.4 Enumerar los elementos que componen una instalación de telefonía describiendo su función, tipología y características generales.

CE1.5 Especificar las secciones que componen las instalaciones de banda ancha y telefonía, indicando los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones.

CE1.6 En un supuesto práctico de análisis de una instalación, real o simulada, de telefonía y/o banda ancha, caracterizada por sus especificaciones técnicas, planos, esquemas y manuales:

- Identificar el tipo de instalación, el tipo de medio de transmisión, los equipamientos y elementos que la configuran.
- Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.
- Relacionar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipamientos de la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación suponiendo modificaciones en elementos de la misma, relacionando los efectos con las causas que los producen.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo según modelos establecidos.

• C2: Analizar los equipamientos utilizados en las instalaciones de acceso a los servicios de telefonía y banda ancha, identificando sus elementos y las características más relevantes de los mismos en función de una documentación técnica tipo.

CE2.1 Describir las características técnicas de los equipamientos de acceso al servicio de telefonía y banda ancha -sistemas de alimentación y protección, terminador de red de fibra óptica (ONT), de redes de pares trenzados (PTR), coaxial, entre otros, relacionándolos con sus prestaciones y funciones.

CE2.2 Describir los parámetros básicos configurables de acceso al servicio de telefonía y banda ancha -sistemas de alimentación y protección (ONTs), 'routers', entre otros, relacionándolos con los efectos que producen en sus funciones.

CE2.3 En un supuesto práctico de análisis de los equipamientos que conforman una instalación tipo de acceso al servicio de telefonía y banda ancha, real o simulada, caracterizada por sus planos, esquemas, manuales y otras especificaciones técnicas:

- Identificar el tipo de instalación y los elementos que la configuran, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.
- Identificar los medios de transmisión -cableados o inalámbricos-, sus conexiones con los equipos y otros elementos asociados, relacionándolos con su representación en los esquemas.
- Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación y equipos, explicando en el caso de averías simuladas, la relación existente entre los efectos producidos y las causas que los provocan.
- Elaborar un informe técnico de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo según un modelo establecido.

C3: Aplicar técnicas de configuración de instalaciones básicas de acceso a los servicios de telefonía y banda ancha en la edificación adoptando, en cada caso, la solución más ajustada a la documentación técnica de un proyecto tipo, atendiendo a las relaciones calidad/precio establecidas y a la normativa aplicable.

CE3.1 Proponer distintas soluciones que se ajusten a las especificaciones funcionales y técnicas de instalaciones tipo, considerando las diferentes opciones proporcionadas por los fabricantes y cumpliendo las normativas aplicables (REBT, Reglamento regulador de ICT y su desarrollo, entre otras).

CE3.2 Establecer las especificaciones técnicas de los elementos seleccionados para cada solución técnica adoptada en las diferentes instalaciones tipo, desde su documentación técnica e información proporcionada por los fabricantes.

CE3.3 En un supuesto práctico de configuración de una instalación básica de acceso al servicio de telefonía y banda ancha en una edificación de edificios, caracterizada por su documentación técnica -planos, esquemas, especificaciones, entre otros-:

- Elaborar, con precisión, las especificaciones de la solución técnica propuesta para la instalación.
- Efectuar los croquis y esquemas correspondientes.
- Efectuar los cálculos necesarios para la configuración de la solución propuesta.
- Seleccionar los equipamientos y materiales en catálogos comerciales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas establecidas para la solución propuesta.
- Documentar el proceso a seguir en el montaje de la instalación, utilizando los medios y el formato adecuado.
- Elaborar un modelo básico de manual de usuario destinado a un cliente con unos requerimientos determinados.

## **Contenidos**

### **1. Fundamentos teóricos y técnicos de telefonía y banda ancha.**

- Sistemas de telefonía:
  - o Conceptos.
  - o Ámbito de aplicación.
- Centrales telefónicas:
  - o Tipología.

- Características.
- Jerarquías.
- Tecnologías de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha:
  - Redes de pares trenzados y de cable de pares xDSL.
  - Redes de cable coaxial CATV.
  - Redes de cable de fibra óptica FTTx.
  - Telefonía IP (VoIP).
  - Otros.
- Elementos de los sistemas telefónicos privados:
  - Centralitas.
  - Terminales.
  - Tipología y características.
- Telefonía móvil:
  - Tipos y características.
- Instalaciones de banda ancha:
  - Tipos y características.
- Unidades y parámetros característicos de las instalaciones de telefonía y banda ancha.

## **2. Elementos característicos de instalaciones de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha.**

- Definición de la red de acceso a servicios de telefonía y banda ancha en edificios.
- Red de alimentación cableada e inalámbrica.
- Red de distribución y dispersión para cada tecnología de acceso.
- Red de puesta a tierra:
  - Constitución y características.
- Red interior de usuario.
- Elementos de conexión:
  - Punto de terminación de red.
  - Punto de distribución.
  - Punto de acceso al usuario.
  - Bases de acceso terminal.
- Materiales empleados:
  - Cables de pares.
  - Coaxial.
  - Fibra óptica.
  - Otros.
- Características constructivas, recomendaciones del fabricante, normativa aplicable.
- Sistemas de identificación. Códigos de colores.
- Parámetros característicos:
  - Longitudes.
  - Ecometría.
  - Continuidad.
  - Atenuación.
  - Impedancia característica.
  - Pérdidas de retorno.
  - Nivel de ruido.
  - Retardo de propagación.
  - Otros.

- Sistemas de transmisión y distribución inalámbricos -Wi-Fi, xG, otros.
- Equipamiento y elementos de acceso al servicio:
  - o Descripción y características principales.
  - o Terminadores de red de pares de cobre -PTR-.
  - o Cable coaxial o fibra óptica -ONTs-.
  - o Splitters.
  - o Paneles de distribución.
  - o Elementos Wi-Fi.
  - o Tomas de usuario.
  - o Otros.

### **3. Configuración de instalaciones básicas de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha.**

- Determinación del sistema de distribución -individual y en ICT:
  - o Partes y características.
- Instalaciones tipo:
  - o Parámetros característicos de las instalaciones de telefonía y banda ancha.
- Delimitación de redes:
  - o Distribución y especificaciones de cables y elementos de interconexión.
- Puntos de interconexión, distribución y de acceso al usuario.
- Elección de elementos para la distribución:
  - o Registros.
  - o Derivadores.
  - o Regleteros.
  - o Otros.
- Cálculos básicos: determinación de valores de parámetros característicos.
- Selección de elementos de conexión:
  - o PTRs.
  - o ONTs.
  - o Splitters.
  - o Otros.
- Medios de transmisión:
  - o Redes de pares trenzados.
  - o Cable coaxial.
  - o Fibra óptica.
  - o Elementos de interconexión e inalámbricos.
  - o Otros elementos accesorios.
- Requisitos de seguridad.
- Requisitos de compatibilidad electromagnética.
- Elaboración de documentación técnica:
  - o Simbología específica.
  - o Planos.
  - o Esquemas.
  - o Relación de materiales y equipamientos.
  - o Estimación económica.
  - o Otros.

## **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** MONTAJE DE INSTALACIONES DE TELEFONÍA Y DE BANDA ANCHA.

**Código:** UF0427

**Duración:** 50 horas.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas de montaje de instalaciones para el acceso a los servicios de telefonía en una edificación, siguiendo los procedimientos establecidos y en las condiciones de calidad y seguridad previstas en el plan de montaje y PRL.

CE1.1 Explicar la tipología y características de distintos elementos de montaje empotrados, superficie, intemperie, entre otros, en instalaciones de telefonía.

CE1.2 Describir técnicas generales y medios específicos utilizados en el montaje de instalaciones de telefonía.

CE1.3 En un supuesto práctico de montaje de una instalación, real o simulada, de telefonía, a partir de su documentación técnica -planos, esquemas, manuales y otras especificaciones:

- Analizar la documentación técnica de la instalación, interpretando la simbología e identificando los elementos que la componen.
- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen -canalizaciones, cableados y tomas de usuario, entre otros, interpretando los planos y la documentación técnica de los equipamientos.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las canalizaciones, o ubicación de equipamientos interpretando los planos de los edificios y proponiendo posibles soluciones que resuelvan dichas contingencias.
- Seleccionar las herramientas e instrumentos adecuados para la realización del montaje.
- Preparar los materiales, elementos de conexión y elementos auxiliares que se vayan a utilizar en el montaje.
- Operar las herramientas e instrumentos requeridos, siguiendo el proceso establecido y aplicando las medidas y EPIs previstos en el programa tipo de PRL.
- Montar cuadros, canalizaciones y otras envolventes siguiendo los esquemas de distribución y utilizando los medios y procedimientos requeridos.
- Efectuar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación y manuales del fabricante.
- Medir los distintos parámetros de las instalaciones verificando que se corresponden con las especificaciones recogidas en la documentación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto del proceso seguido como de los resultados obtenidos.

C2: Realizar el montaje y puesta en marcha de instalaciones destinadas al acceso a los servicios de banda ancha en una edificación, siguiendo los procedimientos establecidos y en las condiciones de calidad y seguridad previstas en el plan de montaje y PRL.

CE2.1 Identificar los equipos y medios de transmisión propios que caracterizan cada tecnología de banda ancha en el entorno de edificios y viviendas.

CE2.2 Describir técnicas generales y medios específicos utilizados en el montaje de instalaciones de acceso a los servicios de banda ancha.

CE2.3 Recopilar la información necesaria, parámetros, datos de abonado y direcciones que faciliten la configuración mínima para garantizar la interconexión entre la red de servicio y la de usuario en el entorno de edificios y viviendas.

CE2.4 En un supuesto práctico de montaje de una instalación, real o simulada, de acceso a los servicios de banda ancha, a partir de su documentación técnica - planos, esquemas, manuales y otras especificaciones:

- Analizar la documentación técnica de la instalación, interpretando la simbología e identificando los elementos que la componen.
- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen -canalizaciones, cableados, dispositivos de red y tomas de usuario, entre otros, interpretando los planos y la documentación técnica de los equipamientos.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las canalizaciones, o ubicación de equipamientos interpretando los planos de los edificios y proponiendo posibles soluciones que resuelvan dichas contingencias.
- Seleccionar las herramientas e instrumentos adecuados para la realización del montaje.
- Preparar los materiales, elementos de conexión y elementos auxiliares que se vayan a utilizar en el montaje.
- Operar las herramientas e instrumentos requeridos, siguiendo el proceso establecido y aplicando las medidas y EPIs previstos en el programa tipo de PRL.
- Verificar la conectividad entre redes de servicio y usuario siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación y los manuales del fabricante.
- Medir los distintos parámetros de las instalaciones, test de velocidad y atenuaciones entre otros, verificando que se corresponden con las especificaciones recogidas en la documentación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto del proceso seguido como de los resultados obtenidos.

## **Contenidos**

### **1. Técnicas de montaje en instalaciones de acceso al servicio de telefonía y banda ancha.**

- Técnicas específicas de montaje.
- Fijación de soportes y canalizaciones.
- Tendido y conectorizado de cables:
  - o Engastado.
  - o Crimpado.
  - o Grapinado.
  - o Fusión de FO.
  - o Otras.
  - o Conexión de equipamiento.
- Riesgos específicos en el trabajo con fibra óptica.
- Puesta a tierra:
  - o Conexionado de dispositivos, envolventes y otros elementos.
- Manejo de herramientas y útiles de montaje.
- Instrumentos de medida:

- Multímetro.
- Medidor de resistencia de tierra.
- Analizador/certificador de redes.
- Medidor de potencia óptica para varias longitudes de onda.
- Medidor de impedancia.
- Medidor de aislamiento.
- Otros.
- Procedimientos de medida y aplicación de la instrumentación.
- Sistemas de representación utilizados en la documentación técnica:
  - Simbología.
  - Planos.
  - Esquemas.
  - Fotografías.
  - Otros.
- Elaboración de documentación técnica:
  - Orden de trabajo.
  - Informes técnicos.

## **2. Puesta en servicio de instalaciones de acceso al servicio de telefonía y banda ancha.**

- Interpretación de planos y documentación de la instalación.
- Requisitos de la instalación y de sus dispositivos.
- Procedimientos de medida y aplicación de la instrumentación.
- Ajustes y puesta en marcha de la instalación:
  - Niveles de tensión en medios cableados.
  - Niveles de potencia en medios de fibra óptica.
  - Puesta a tierra, y otros.
- Verificación de la instalación:
  - Documentación técnica.
  - Esquemas, ubicación y relación de dispositivos instalados.
- Elaboración de informes.

## **UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE TELEFONÍA Y DE BANDA ANCHA.

**Código:** UF0428

**Duración:** 40 horas.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo en instalaciones destinadas al acceso a los servicios de telefonía y banda ancha en edificios, siguiendo los unos procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad previstas en un plan de montaje y un procedimiento habitual de PRL.

CE1.1 Explicar la tipología y características de las averías típicas de las instalaciones de telefonía y banda ancha.

CE1.2 Describir las operaciones de carácter general que se pueden llevar a cabo de manera habitual en el mantenimiento preventivo o programado de instalaciones de telefonía y banda ancha.

CE1.3 En un supuesto práctico de mantenimiento preventivo de una instalación tipo de telefonía y banda ancha, real o simulada, considerando su documentación técnica, los manuales de los fabricantes y el programa previsto:

- Comprobar mediante inspección visual el estado operativo de los elementos y componentes de la instalación con la secuencia y periodicidad programada en el plan de mantenimiento.
- Efectuar mediciones de niveles de señal en instalaciones de pares trenzados, cables coaxiales e instalaciones de fibra óptica de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Verificar la disponibilidad y calidad del servicio de telecomunicaciones de telefonía y de banda ancha mediante las pruebas funcionales establecidas.
- Efectuar las operaciones de limpieza de superficie de contactos ópticos, apriete de los elementos de sujeción y contactos eléctricos y otras operaciones preventivas en los elementos que lo requieran.
- Elaborar el parte de mantenimiento correspondiente a las acciones efectuadas.

C2: Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo en instalaciones destinadas al acceso a los servicios de telefonía y banda ancha en edificios, siguiendo los unos procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad previstas en un plan de montaje y un procedimiento habitual de PRL.

CE2.1 Explicar la tipología y características de las averías típicas de las instalaciones de telefonía y banda ancha.

CE2.2 Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados para la localización de averías en instalaciones de telefonía y banda ancha.

CE2.3 En un supuesto práctico de reparación de una avería habitual en una instalación, real o simulada, de telefonía o banda ancha, caracterizada por su documentación técnica:

- Interpretar la documentación de la instalación, identificando en el plano o esquema el bloque funcional donde podría encontrarse la avería.
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por el efecto que produce en la instalación o servicio afectado.
- Elaborar hipótesis sobre la posible causa de la avería relacionándola con los síntomas presentes en la instalación o servicio.
- Establecer un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de comprobación y medida adecuados para las intervenciones requeridas para la reparación de la avería.
- Medir niveles de señal y realizar test de velocidad y conectividad, efectuando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación de la misma.
- Localizar el bloque funcional y el elemento o componentes responsables de la avería.
- Efectuar las modificaciones y/o sustituciones y ajustes finales requeridos, aplicando los procedimientos y recursos establecidos en un tiempo ajustado, alcanzando la calidad prescrita y aplicando las medidas y EPIs establecidos en el plan de PRL.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto del proceso seguido como de los resultados obtenidos.

## Contenidos

## **1. Normativa de aplicación e información complementaria en el ámbito de las instalaciones de acceso al servicio de telefonía y banda ancha para edificios.**

- Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo.
- Reglamento electrotécnico de instalaciones de baja tensión -REBT-.
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales en la ejecución del proyecto técnico.
- Seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética y especificaciones técnicas de carácter obligatorio de equipamientos e instalaciones.
- Normas de seguridad de los materiales, en particular las contenidas en el Código Técnico de Edificación vigente en materias de seguridad contra incendios y de resistencia frente al fuego.
- Modelos de documentos utilizados para ICT:
  - o Acta de replanteo.
  - o Modelo de boletín de instalación.
  - o Modelo de protocolo de pruebas.
  - o Certificados de fin de obra de fase única o de varias fases.
- Ejemplos de cumplimentado para instalaciones destinadas al acceso a servicios de telefonía y banda ancha.
- Información técnica complementaria de fabricantes y operadores.

## **2. Técnicas de mantenimiento en instalaciones de acceso al servicio de telefonía banda ancha en edificios.**

- Procedimientos de prueba y medida de parámetros característicos.
- Protocolos de mantenimiento preventivo.
- Técnicas de mantenimiento correctivo:
  - o Diagnóstico y localización de averías.
  - o Instrumentación.
- Sustitución y ajuste de elementos de la instalación:
  - o PTRs.
  - o ONTs.
  - o Routers.
  - o Splitters.
  - o Módems.
  - o Otros.
- Técnicas de ajuste y puesta en marcha de instalaciones de telefonía y banda ancha.
- Elaboración de documentación técnica:
  - o Estimación económica.
  - o Relación de materiales y equipamiento.
  - o Partes de mantenimiento.
  - o Otros.

## **UNIDAD FORMATIVA 4**

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS.

**Código:** UF2959

**Duración:** 30 horas.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Adoptar las medidas de prevención y seguridad necesarias para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

CE3.1 Desconectar la parte de la instalación en la que se va realizar el trabajo, verificando la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica.

CE3.2 Realizar maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones, utilizando los equipos de protección para realizar las operaciones establecidas.

CE3.3 Determinar la viabilidad de las operaciones a efectuar antes de iniciar los trabajos en proximidad de elementos en tensión, adoptando las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posibles el número de elementos en tensión.

CE3.4 Analizar los emplazamientos con riesgo de incendio o explosión para que cumplan con la normativa establecida.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:

- Accidente de trabajo.
- Enfermedad profesional.
- Otras patologías derivadas del trabajo.
- Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

## **2. Riesgos generales y su prevención.**

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

## **3. Actuación en emergencias y evacuación.**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

## **4. Riesgos eléctricos.**

- Tipos de accidentes eléctricos.
- Contactos directos:
  - Contacto directo con dos conductores activos de una línea.
  - Contacto directo con un conductor activo de línea y masa o tierra.
  - Descarga por inducción.
- Protección contra contactos directos:
  - Alejamiento de las partes activas.
  - Interposición de obstáculos.
  - Recubrimiento de las partes activas.
- Contactos indirectos:
  - Puesta a tierra de las masas.
  - Doble aislamiento.
  - Interruptor diferencial.
- Actuación en caso de accidente.

- Normas de seguridad:
  - o Trabajos sin tensión.
  - o Trabajos con tensión.
  - o Material de seguridad.

### **MÓDULO FORMATIVO 3**

**Denominación:** MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DESTINADAS A REDES DE GESTIÓN, CONTROL, SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN INTERIOR EN EDIFICIOS.

**Código:** MF2272\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2272\_2 Montar y mantener instalaciones destinadas al acceso a servicios de telefonía y banda ancha en edificios.

**Duración:** 180 horas.

### **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** INSTALACIONES DE REDES DE GESTIÓN, CONTROL, SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN INTERIOR

**Código:** UF2960

**Duración:** 60 horas.

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las características de las instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en la infraestructura común de edificios, siguiendo documentación técnica tipo.

CE1.1 Clasificar los tipos de instalaciones en función del tipo de control utilizado (centralizado, descentralizado, distribuido), describiendo las características de las mismas.

CE1.2 Especificar las áreas de servicios que componen las instalaciones del “hogar digital” en el ámbito de las redes de gestión, control y seguridad en viviendas, relacionando las funcionalidades compartidas por distintos grupos.

CE1.3 Enumerar los elementos que componen las instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad describiendo su función, tecnología de comunicación, tipología y características generales.

CE1.4 Enumerar los elementos que componen una instalación de comunicación interior y videoportería describiendo su función, medio de comunicación y características generales.

CE1.5 En un supuesto práctico de análisis de una instalación simulada destinada a redes de gestión, control, seguridad o comunicación interior, caracterizada por sus planos esquemas y especificaciones técnicas:

- Identificar el tipo de instalación, áreas de servicios, equipos y elementos que configuran la instalación de gestión, control, seguridad o comunicación interior.
- Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.

- Relacionar las comprobaciones requeridas para verificar que los materiales y equipos de la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
  - Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación suponiendo modificaciones en elementos de la misma, relacionando los efectos con las causas que los producen.
  - Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto del proceso seguido como de los resultados obtenidos.
- C2: Analizar los equipos y elementos que configuran instalaciones tipo, destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios, identificando sus elementos y las características más relevantes de los mismos.
    - CE2.1 Describir las características técnicas de las instalaciones - pasarelas, sensores, actuadores, controladores, cámaras, video porteros, entre otros - relacionándolos con sus prestaciones y funcionalidad de servicio.
    - CE2.2 Describir los parámetros básicos configurables de las instalaciones - controles horarios, escenas, tiempos de respuesta, niveles de iluminación, ángulos de detección, modos de intercomunicación, conectividad con el Internet de las cosas (IoT), entre otros, relacionándolos con los efectos que producen en sus funciones.
    - CE2.3 En un supuesto práctico de configuración de una instalación de telecomunicaciones destinada a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios, real o simulada, caracterizada por sus planos, esquemas, manuales y otras especificaciones técnicas:
      - Identificar el tipo de instalación, los equipos y dispositivos que la configuran, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
      - Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.
      - Identificar los medios de transmisión -cableados, inalámbricos-, sus conexiones con los equipos y otros elementos asociados, relacionándolos con su representación en los esquemas.
      - Establecer la relación de ajustes básicos en parámetros característicos de los equipos, siguiendo los manuales del fabricante y utilizando los recursos técnicos requeridos, bajo supervisión.
      - Determinar el nivel del "hogar digital" atribuible a la instalación atendiendo a los dispositivos y equipos necesarios para garantizar los servicios implantados.
      - Elaborar un informe técnico de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo según un modelo establecido.
  - C3: Aplicar técnicas de configuración de pequeñas instalaciones de gestión, control, seguridad, comunicación interior o videoportería destinadas a edificios, atendiendo a unos requerimientos en prestaciones y calidad previamente establecidos y a la normativa aplicable.
    - CE3.1 Proponer distintas soluciones que se ajusten a las especificaciones funcionales y técnicas de instalaciones tipo, considerando las diferentes opciones proporcionadas por los fabricantes y cumpliendo las normativas aplicables (REBT, RICT, entre otras).

CE3.2 Establecer con precisión las especificaciones de los elementos de instalaciones tipo, desde su documentación técnica e información proporcionada por los fabricantes.

CE3.3 En un supuesto práctico de configuración de una instalación de una red de gestión, control y seguridad, o de una instalación de video portería caracterizada por su documentación técnica (planos, esquemas y especificaciones):

- Elaborar con precisión las especificaciones técnicas de la instalación.
- Efectuar los croquis y esquemas correspondientes a la solución propuesta.
- Ejecutar los cálculos básicos requeridos para obtener la configuración más adaptada a la solución propuesta.
- Seleccionar los dispositivos y materiales en catálogos comerciales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas establecidas para la solución propuesta.
- Documentar el proceso que se va a seguir en el montaje de la instalación, utilizando los medios y el formato adecuado.
- Elaborar el presupuesto para un cliente hipotético.
- Elaborar un modelo básico de manual de usuario, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento de la instalación, para un cliente hipotético.

## **Contenidos**

### **1. Fundamentos técnicos de las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios.**

- Las infraestructuras de automatización, gestión, control y seguridad en los edificios.
- Sistemas de comunicación interior en edificios: interfonos y videoporteros.
- Sistemas autónomos y sistemas en red para el control de accesos.
- Sistemas de automatización en edificios: centralizados, descentralizados y distribuidos.
- Servicios del “hogar digital”:
  - o Seguridad.
  - o Control del entorno.
  - o Eficiencia energética.
  - o Ocio y entretenimiento.
  - o Comunicaciones.
  - o Acceso interactivo a contenidos multimedia.
- Instalaciones del “hogar digital” basados en redes fijas cableadas (convencionales, FTTH, entre otras) o inalámbricas (Wi-Fi, xG, entre otras).
- Red interna de comunicaciones (RAD) y red de gestión control y seguridad (RGCS)
- Sistemas de transmisión:
  - o Medios de soporte utilizados, tipología y características:
    - Cables de pares trenzados.
    - Cableados de la instalación eléctrica.
    - Fibra óptica.
    - Comunicaciones inalámbricas.
    - Otros tipos).
- Tecnologías de comunicación de las instalaciones de gestión, control y seguridad.
- Pasarela residencial, servicios convergentes.

## **2. Elementos característicos de las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en las ICT en edificios.**

- Red de área doméstica ampliada:
  - o Registros de terminación de red.
  - o Canalización interior de usuario.
  - o Registros de toma.
  - o Bases de acceso terminal.
- Red de gestión, control y seguridad.
- Estándares establecidos para instalaciones: Niveles del “hogar digital”.
- Medios de transmisión:
  - o Cables de pares trenzados.
  - o Fibra óptica.
  - o Inalámbricos.
  - o Otros.
- Equipos y elementos de acceso al servicio:
  - o Pasarelas.
  - o Unidades centrales de videoporteros y sistemas automatizados.
  - o Unidades centrales para integración de servicios, sensores, actuadores.
  - o Terminales de intercomunicación.
  - o Otros equipos programables.
- Características y parametrización básica de equipos:
  - o Interfaces.
  - o Sistemas informáticos específicos, teclados y consolas, entre otros.
- Otros mecanismos:
  - o Soportes fijos y orientables.
  - o Tomas de usuario.
  - o Elementos de distribución.

## **3. Configuración de instalaciones destinadas de las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios.**

- Determinación del sistema de distribución en ICT: partes y características.
- Instalaciones tipo:
  - o Videoporteros.
  - o Sistemas de automatización:
    - Servicios del “hogar digital”.
    - Eficiencia energética.
    - Otros.
  - o Control de accesos.
  - o Otros.
- Delimitación de redes:
  - o Distribución y especificaciones de cables y elementos de interconexión.
- Puntos de interconexión, distribución y de acceso al usuario.
- Elección de elementos para la distribución:
  - o Registros.
  - o Derivadores.
  - o Regleteros.
  - o Otros.
- Cálculos básicos: determinación de valores de parámetros característicos.
- Selección de equipos:
  - o Unidad central.

- Detectores, actuadores, cámaras, monitores, terminales de intercomunicación, entre otros.
- Medios de transmisión:
  - Pares trenzados.
  - Cable coaxial.
  - Fibra óptica.
  - Elementos de interconexión.
- Herramientas software para la configuración de funcionalidades específicas tanto individuales como de grupo de los dispositivos de la instalación.
- Elaboración de documentación técnica:
  - Simbología específica.
  - Planos.
  - Esquemas.
  - Relación de materiales y equipos.
  - Estimación económica.
  - Otros.

## **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** MONTAJE DE INSTALACIONES DE REDES DE GESTIÓN, CONTROL, SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN INTERIOR.

**Código:** UF2961

**Duración:** 60 horas.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas de montaje en instalaciones destinadas a redes de gestión, control y seguridad en edificios, siguiendo los procedimientos establecidos y en las condiciones de calidad y seguridad previstas en el plan de montaje y PRL.

CE1.1 Explicar la tipología y características de los sistemas de montaje - empotrados, superficie, intemperie, entre otros, en las instalaciones de redes de gestión, control y seguridad en edificios.

CE1.2 Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados en el montaje de redes de gestión, control y seguridad de acuerdo a la tecnología que caracteriza cada sistema.

CE1.3 En un supuesto práctico de montaje de una instalación, real o simulada, destinada a redes de gestión, control y seguridad a partir de la documentación técnica, planos, esquemas, manuales y otras especificaciones de servicios individualizados:

- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen, canalizaciones, cableados y tomas de usuario, entre otros, interpretando los planos y la documentación técnica de los equipos.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las canalizaciones, o ubicación de equipos interpretando los planos de los edificios y proponiendo posibles soluciones que resuelvan dichas contingencias.
- Analizar la documentación técnica de la instalación, interpretando la simbología e identificando los elementos y grupos de servicios que la componen.
- Determinar el nivel de "hogar digital" de la instalación atendiendo a un mínimo de servicios implantados según criterios normalizados.

- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen, canalizaciones, cableados y tomas de usuario, entre otros, interpretando los planos y la documentación técnica de los equipos.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las canalizaciones, o ubicación de equipos interpretando los planos de los edificios y proponiendo posibles soluciones que resuelvan dichas contingencias.
- Seleccionar las herramientas e instrumentos adecuados para la realización del montaje.
- Operar diestramente las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.
- Montar canalizaciones, conexionar cables y dispositivos, utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.
- Ajustar los distintos parámetros funcionales y de identificación en los dispositivos instalados verificando que se comportan de acuerdo con los requisitos de cada área de servicio detallada en la documentación de la instalación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto del proceso seguido como de los resultados obtenidos.

C2: Realizar el montaje y puesta en marcha en instalaciones destinadas comunicación interior en edificios, siguiendo los procedimientos establecidos y en las condiciones de calidad y seguridad previstas en el plan de montaje y PRL.

CE2.1 Explicar la tipología y características de los sistemas de montaje - empotrados, superficie, intemperie, entre otros, en las instalaciones de las infraestructuras comunes de telecomunicación en los edificios.

CE2.2 Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados en el montaje de redes comunicación interior.

CE2.3 En un supuesto práctico de montaje de una instalación real o simulada destinada a la comunicación interior o video portería de un edificio, caracterizada por su documentación técnica como planos, esquemas, manuales y otras especificaciones:

- Analizar la documentación técnica de la instalación, interpretando la simbología e identificando los elementos que la componen.
- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen -canalizaciones, cableados y tomas de usuario, entre otros, interpretando los planos y la documentación técnica de los equipos.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las canalizaciones, o ubicación de equipos interpretando los planos de los edificios y proponiendo posibles soluciones que resuelvan dichas contingencias.
- Seleccionar las herramientas e instrumentos adecuados para la realización del montaje.
- Preparar los materiales, equipos y elementos auxiliares que se vayan a utilizar en el montaje.
- Operar diestramente las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.
- Montar canalizaciones, conexionar cables y equipos, utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.

- Ejecutar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación.
- Medir los distintos parámetros de la instalación verificando que se corresponde con las especificaciones recogidas en la documentación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto del proceso seguido como de los resultados obtenidos.

## **Contenidos**

### **1. Técnicas de montaje de instalaciones destinadas a las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios.**

- Técnicas específicas de montaje:
  - o Fijación de soportes y canalizaciones.
  - o Tendido y conectorizado de cables.
  - o Conexión de equipamiento.
  - o Emplazamiento de repetidores de señal.
- Puesta a tierra:
  - o Conexionado de dispositivos.
  - o Envoltentes y otros elementos.
- Manejo de herramientas y útiles de montaje.
- Instrumentos de medida:
  - o Multímetro.
  - o Medidor de resistencia de tierra.
  - o Analizador/certificador de redes.
  - o Medidor de potencia óptica para varias longitudes de onda.
  - o Medidor de impedancia.
  - o Medidor de aislamiento.
  - o Otros.
- Sistemas de representación utilizados en la documentación técnica:
  - o Simbología.
  - o Planos.
  - o Esquemas.
  - o Fotografías.
  - o Otros.
- Elaboración de documentación técnica:
  - o Orden de trabajo.
  - o Informes técnicos.
  - o Otros.

### **2. Puesta en servicio de instalaciones destinadas a las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios.**

- Nivel de "Hogar Digital" en las instalaciones.
- Ponderación de las aplicaciones y dispositivos.
- Requisitos de la instalación y de sus dispositivos.
- Verificación de la instalación:
  - o Documentación técnica.
- Manual de usuario:
  - o Esquemas, ubicación y relación de dispositivos instalados.
- Manual del instalador:
  - o Identificación y planos de la instalación.
  - o Asignación de entradas y salidas.

- Parámetros del sistema.
- Planificación de avisos y alarmas.
- Puesta en marcha y plan de pruebas.
- Elaboración de informes.
- Registro de comprobaciones.

### **UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE REDES DE GESTIÓN, CONTROL, SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN INTERIOR.

**Código:** UF2962

**Duración:** 50 horas.

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo o programado en instalaciones destinadas a redes de gestión, control y seguridad y comunicación interior en edificios, Siguiendo procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad previstas en un plan de montaje y de PRL.

CE1.1 Distinguir las operaciones de mantenimiento programado de carácter general y particular en instalaciones de redes de gestión, control, seguridad y comunicación en el interior de edificios.

CE1.2 Identificar las técnicas generales y operaciones particulares de mantenimiento preventivo en puntos clave de instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior.

CE1.3 Clasificar las operaciones de mantenimiento preventivo más habituales de una instalación de gestión, control, seguridad y comunicación interior, caracterizada por su documentación técnica, en función de un plan de actuación programado.

CE1.4 En un supuesto práctico de mantenimiento preventivo de una instalación tipo, real o simulada, destinada a la distribución de señales de gestión, control, seguridad o comunicación interior en edificios considerando su documentación técnica, los manuales de los fabricantes y el programa previsto:

- Verificar el funcionamiento de elementos y dispositivos visibles tales como sensores y actuadores.
- Efectuar las operaciones de limpieza, reglaje u otras operaciones preventivas en los elementos que lo requieran.
- Comprobar el estado de baterías en dispositivos autónomos no conectados a fuentes de alimentación eléctrica.
- Realizar las correspondientes pruebas de conectividad y comunicación entre dispositivos internos y redes de acceso externas.
- Elaborar el parte de mantenimiento correspondiente a las acciones efectuadas.

C2: Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo en instalaciones destinadas a redes de gestión, control y seguridad y comunicación interior en edificios, Siguiendo procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad previstas en un plan de montaje y de PRL.

CE2.1 Explicar la tipología y características de las averías típicas de las instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior.

CE2.2 Practicar las operaciones comunes destinadas a reponer componentes o dispositivos defectuosos y devolver a su estado funcional las instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior.

CE2.3 Documentar las operaciones de mantenimiento correctivo en sus diferentes fases, antes, durante y después de la avería en una instalación de gestión, control, seguridad y comunicación interior siguiendo procedimientos establecidos de actuación.

CE2.4 En un supuesto práctico de localización de averías en una instalación destinada a la distribución de señales de gestión, control, seguridad o comunicación interior en edificios y caracterizada por su documentación técnica - planos, esquemas, manuales y otras especificaciones:

- Procesar en tiempo y forma la petición de servicio u orden de trabajo.
- Interpretar la documentación de la instalación, identificando en el plano o esquemas de funcionamiento el dispositivo en el que se manifiesta la avería.
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por el efecto que produce en la instalación, área de aplicación o servicio.
- Elaborar hipótesis sobre la posible causa de la avería relacionándola con los síntomas presentes en la instalación, área de aplicación o servicio.
- Establecer un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados para las intervenciones requeridas para la reparación de la avería.
- Medir e interpretar los parámetros y protocolos de comunicación de la instalación, efectuando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación de la misma.
- Localizar el elemento o dispositivos responsables de la avería.
- Efectuar las modificaciones y/o sustituciones y ajustes finales requeridos, aplicando los procedimientos y recursos establecidos en un tiempo ajustado, alcanzando la calidad prescrita y aplicando las medidas y EPIs establecidos en el plan de PRL.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de la forma establecida.

## **Contenidos**

### **1. Normativa de aplicación e información complementaria en el ámbito de las instalaciones destinadas a las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior para edificios.**

- Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo.
- Instrucciones técnicas del Reglamento electrotécnico de instalaciones de baja tensión -REBT-.
- Requisitos generales para sistemas electrónicos para viviendas y edificios - HBES- y sistemas de automatización y control de edificios -BACS-
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales en la ejecución del proyecto técnico.
- Seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética y especificaciones técnicas de carácter obligatorio de equipamientos e instalaciones.
- Medidas de uso eficiente de la energía, en particular las contenidas en el Código Técnico de Edificación vigente.

- Precauciones a tomar en la instalación para garantizar el secreto de las comunicaciones en los términos establecidos en la normativa vigente relacionada.
- Modelos de documentos utilizados para ICT:
  - o Acta de replanteo.
  - o Modelo de boletín de instalación.
  - o Modelo de protocolo de pruebas.
  - o Certificados de fin de obra de fase única o de varias fases.
- Ejemplos de cumplimentado para instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior.
- Información técnica complementaria de fabricantes y operadores.

## **2. Técnicas de mantenimiento de instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios.**

- Procedimientos de prueba y medida de parámetros característicos.
- Protocolos de mantenimiento preventivo.
- Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Instrumentación.
- Sustitución y ajuste de elementos de la instalación:
  - o Pasarelas.
  - o Sensores.
  - o Unidades centrales de videoporteros.
  - o Terminales de intercomunicación.
  - o Otros equipos programables.
- Técnicas de ajuste y puesta en marcha de instalaciones:
  - o Medición de parámetros característicos.
  - o Reglaje de componentes.
  - o Programación.
  - o Otras.
- Elaboración de documentación técnica:
  - o Estimación económica.
  - o Relación de materiales y equipos.
  - o Partes de mantenimiento, entre otros.

## **UNIDAD FORMATIVA 4**

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS.

**Código:** UF2959

**Duración:** 30 horas.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Adoptar las medidas de prevención y seguridad necesarias para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

CE3.1 Desconectar la parte de la instalación en la que se va realizar el trabajo, verificando la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica.

CE3.2 Realizar maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones, utilizando los equipos de protección para realizar las operaciones establecidas.

CE3.3 Determinar la viabilidad de las operaciones a efectuar antes de iniciar los trabajos en proximidad de elementos en tensión, adoptando las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posibles el número de elementos en tensión.

CE3.4 Analizar los emplazamientos con riesgo de incendio o explosión para que cumplan con la normativa establecida.

## **Contenidos**

### **1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.**

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - o Accidente de trabajo.
  - o Enfermedad profesional.
  - o Otras patologías derivadas del trabajo.
  - o Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - o La ley de prevención de riesgos laborales.
  - o El reglamento de los servicios de prevención.
  - o Alcance y fundamentos jurídicos.
  - o Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - o Organismos nacionales.

- Organismos de carácter autonómico.

## **2. Riesgos generales y su prevención.**

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

## **3. Actuación en emergencias y evacuación.**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

## **4. Riesgos eléctricos.**

- Tipos de accidentes eléctricos.
- Contactos directos:
  - Contacto directo con dos conductores activos de una línea.
  - Contacto directo con un conductor activo de línea y masa o tierra.
  - Descarga por inducción.
- Protección contra contactos directos:
  - Alejamiento de las partes activas.
  - Interposición de obstáculos.
  - Recubrimiento de las partes activas.
- Contactos indirectos:
  - Puesta a tierra de las masas.
  - Doble aislamiento.
  - Interruptor diferencial.
- Actuación en caso de accidente.
- Normas de seguridad:
  - Trabajos sin tensión.
  - Trabajos con tensión.
  - Material de seguridad.

**MÓDULO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN CENTROS DE TRABAJO DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS.**

**Código:** MFPCT0093

**Duración:** 80 horas.

## Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Montar instalaciones de R-TV terrestre o satélite en el entorno de edificios.
  - CE1.1 Reconocer la documentación técnica de la instalación relacionando los elementos que la componen a partir de los planos, esquemas y otras especificaciones de la misma.
  - CE1.2 Participar en la selección herramientas y del equipo requerido para la realización del montaje.
  - CE1.3 Operar con las herramientas e instrumentos de medida requeridos, siguiendo el proceso establecido y aplicando las medidas y EPIs previstos en un programa tipo de PRL.
  - CE1.4 Ubicar y fijar los sistemas de captación, orientando las antenas según servicios requeridos.
  - CE1.5 Colaborar en la realización de pruebas y ajustes siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación, optimizando el nivel y calidad de las señales.
  - CE1.6 Ayudar en el montaje de cuadros, canalizaciones y otras envolventes siguiendo los esquemas de distribución.
  - CE1.7 Contribuir con el tendido y conexionado de cables y equipos, utilizando los medios requeridos.
  - CE1.8 Observar las medidas de los distintos parámetros característicos, verificando que se corresponden con las especificaciones recogidas en la documentación de la Instalación.
  - CE1.9 Preparar el parte de trabajo e informe técnico, recogiendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos de la forma establecida y obteniendo información precisa sobre proceso seguido y los objetivos alcanzados.
- C2: Mantener instalaciones de R-TV terrestre o satélite en el entorno de edificios.
  - CE2.1 Practicar las técnicas generales y medios específicos utilizados en la localización de averías en instalaciones de R-TV.
  - CE2.2 Colaborar en las operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones siguiendo el plan previsto y respetando las indicaciones recibidas.
  - CE2.3 Detectar los síntomas de la avería o disfunción, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
  - CE2.4 Formular hipótesis sobre la posible causa o causas de la avería, relacionándola con los síntomas detectados en la instalación.
  - CE2.5 Ayudar en la selección de herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados para las intervenciones requeridas en la reparación de la avería.
  - CE2.6 Participar en la sustitución de los elementos o componentes responsables de la avería, siguiendo los procedimientos previstos y aplicando las medidas y EPIs establecidos en el plan de PRL proporcionado.
  - CE2.7 Completar las pruebas y ajustes establecidos - nivel y calidad de señales, entre otras- aplicando lo especificado en la documentación de la instalación y en la normativa de referencia -Reglamento REBT, ICT, entre otros-.
  - CE2.8 Reportar un informe de las actividades desarrolladas, proceso seguido y resultados obtenidos, Estructurándolo de la forma establecida.
- C3: Montar instalaciones de acceso a servicios de telefonía y banda ancha en edificios.
  - CE3.1 Reconocer la documentación técnica de la instalación, relacionando la simbología de plano y esquemas con los elementos que la componen.
  - CE3.2 Participar en la selección y preparación de herramientas, materiales,

elementos de conexión e instrumentos adecuados para la realización del montaje.  
CE3.3 Operar diestramente con las herramientas e instrumentos requeridos, siguiendo el proceso establecido y aplicando las medidas y EPIs previstos en el programa tipo de PRL.

CE3.4 Ayudar en el montaje de cuadros y canalizaciones, conexionar cables y equipos siguiendo los esquemas de distribución y utilizando los medios y procedimientos requeridos.

CE3.5 Colaborar en la realización de pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación y manuales del fabricante.

CE3.6 Observar las medidas de los distintos parámetros de las instalaciones verificando que se corresponden con las especificaciones recogidas en la documentación.

CE3.7 Completar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto del proceso seguido como de los resultados obtenidos.

C4: Mantener instalaciones de acceso a servicios de telefonía y banda ancha en edificios.

CE4.1 Practicar las técnicas generales y medios específicos utilizados en la localización de averías en instalaciones de acceso a servicios de telefonía y banda ancha.

CE4.2 Detectar los síntomas de la avería, caracterizándola por el efecto que produce en la instalación o servicio, precisando en planos y esquemas el bloque funcional afectado.

CE4.3 Formular hipótesis sobre la posible causa de la avería relacionándola con los síntomas presentes en la instalación o servicio.

CE4.4 Ayudar en la selección de herramientas, útiles e instrumentos de comprobación y medida, adecuados para las intervenciones requeridas para la reparación de la avería.

CE4.5 Participar en la localización y sustitución del bloque funcional y el elemento o componentes responsables de la avería en un tiempo ajustado, alcanzando la calidad prescrita y aplicando las medidas y EPIs establecidos en el plan de PRL.

CE4.6 Completar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación del proceso seguido.

C5: Montar instalaciones destinadas a redes de gestión, control y seguridad en edificios.

CE5.1 Reconocer la documentación técnica de la instalación, interpretando la simbología e identificando los elementos y grupos de servicios que la componen.

CE5.2 Categorizar el nivel de "hogar digital" de la instalación atendiendo a un mínimo de servicios implantados según criterios normalizados.

CE5.3 Participar en la preparación de materiales y selección de herramientas e instrumentos adecuados para la realización del montaje.

CE5.4 Operar diestramente con las herramientas e instrumentos requeridos, siguiendo el proceso establecido y aplicando las medidas y EPIs previstos en el programa tipo de PRL.

CE5.5 Ayudar en el montaje de canalizaciones, conexionado de cables y dispositivos, utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.

CE5.6 Colaborar en el ajuste los distintos parámetros de los dispositivos instalados verificando que se comportan de acuerdo con las funcionalidades

requeridas para cada servicio específico detallado en la documentación de la instalación.

CE5.7 Completar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto del proceso seguido como de los resultados obtenidos.

C6: Mantener instalaciones destinadas a redes de gestión, control y seguridad en edificios.

CE6.1 Practicar las técnicas generales y medios específicos utilizados en la localización de averías en instalaciones destinadas a redes de control, gestión y seguridad.

CE6.2 Detectar los síntomas de la avería, caracterizándola por el efecto que produce en la instalación, área de aplicación o grupo de servicio, precisando en planos y esquemas el bloque funcional afectado.

CE6.3 Formular hipótesis sobre la posible causa de la avería relacionándola con los síntomas presentes en la instalación, área de aplicación o grupo de servicio.

CE6.4 Ayudar en la selección de herramientas, útiles e instrumentos de comprobación y medida, adecuados para las intervenciones requeridas para la reparación de la avería.

CE6.5 Medir e interpretar los parámetros y protocolos de comunicación de la instalación, efectuando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación técnica.

CE6.6 Participar en la localización y sustitución del bloque funcional y el elemento o componentes responsables de la avería en un tiempo ajustado, alcanzando la calidad prescrita y aplicando las medidas y EPIs establecidos en el plan de PRL.

CE6.7 Completar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación del proceso seguido.

C7: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE7.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE7.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE7.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE7.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE7.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE7.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Montaje de instalaciones de recepción y distribución de señales de R-TV.

- Identificación de los elementos que componen la instalación a partir de los planos y esquemas.
- Características de canalizaciones, conexionado de cables y equipos.
- Medición de los distintos parámetros especificados en la documentación y elaboración de informes.

### 2. Mantenimiento en instalaciones de recepción y distribución de señales de R-TV.

- Características de las averías típicas.
  - Localización de averías típicas.
  - Manejo de las herramientas adecuadas para la localización de la avería.
  - Ajuste los elementos conforme a la documentación técnica.
  - Elaboración del histórico de averías y de mantenimiento.
- 3. Montaje de instalaciones de acceso a servicios de telefonía y banda ancha.**
- Identificación de los elementos que componen la instalación a partir de los planos y esquemas.
  - Características de canalizaciones, conexionado de cables y equipos.
  - Medición de los distintos parámetros especificados en la documentación y elaboración de informes.
- 4. Mantenimiento en instalaciones de acceso a servicios de telefonía y banda ancha.**
- Características de las averías típicas.
  - Localización de averías típicas.
  - Manejo de las herramientas adecuadas para la localización de la avería.
  - Ajuste los elementos conforme a la documentación técnica.
  - Elaboración del histórico de averías y de mantenimiento.
- 5. Montaje de instalaciones destinadas a redes de gestión, control y seguridad.**
- Identificación de los elementos que componen la instalación a partir de los planos y esquemas.
  - Características de canalizaciones, conexionado de cables y equipos.
  - Medición de los distintos parámetros especificados en la documentación y elaboración de informes.
- 6. Mantenimiento en instalaciones destinadas a redes de gestión, control y seguridad.**
- Características de las averías típicas.
  - Localización de averías típicas.
  - Manejo de las herramientas adecuadas para la localización de la avería.
  - Ajuste los elementos conforme a la documentación técnica.
  - Elaboración del histórico de averías y de mantenimiento.
- 7. Mantenimiento y orden del lugar de trabajo.**
- Ordenación, mantenimiento y limpieza de los equipos, herramientas y lugar de trabajo.
  - Preparación y utilización de los equipos, herramientas e instrumentos de acuerdo con las instrucciones recibidas, vigilando su correcto funcionamiento.
- 8. Integración y comunicación en el centro de trabajo.**
- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
  - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
  - Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
  - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
  - Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
  - Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
  - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

### **3.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO**

<b>Espacio Formativo</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> 15 alumnos</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> 25 alumnos</b>
Aula de gestión	45	60
Taller para prácticas de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT)	140	180

<b>Espacio Formativo</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>
Aula de gestión	X	X	X
Taller para prácticas de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT)	X	X	X

<b>Espacio Formativo</b>	<b>Equipamiento</b>
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesas y sillas para el alumnado</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Pizarra</li> <li>- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador</li> <li>- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos</li> <li>- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa</li> <li>-</li> </ul>

<p>Taller para prácticas de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros ICT de empotrar o superficie</li> <li>- Sistemas de cabecera.</li> <li>- <u>Amplificadores multibanda</u></li> <li>- <u>Amplificadores multibanda TV SAT</u></li> <li>- <u>Accesorios equipos TV banda ancha</u></li> <li>- <u>Filtros de rechazo</u></li> <li>- <u>Antenas de TV terrestre banda UHF compatibles LTE</u></li> <li>- <u>Antenas de radio FM</u></li> <li>- <u>Preamplificadores de TV banda UHF</u></li> <li>- <u>Antenas SAT y LNB</u></li> <li>- <u>Accesorios mecánicos para antenas TV/FM</u></li> <li>- <u>Accesorios mecánicos para antenas SAT</u></li> <li>- Cables, derivadores y conectores coaxiales.</li> <li>- Elementos de conexión, canalizaciones y envolventes para la red de cables coaxiales</li> <li>- Multímetros digitales.</li> <li>- Medidores de tierra.</li> <li>- Medidores de aislamiento.</li> <li>- Simuladores de FI y generadores de ruido.</li> <li>- Medidores de campo TV HD y satélite, con pantalla y posibilidad de realizar análisis espectral y medidas de tasa de error sobre señales digitales QPSK y COFDM.</li> <li>- Conjuntos de elementos de cableado de pares trenzados CAT6. (Cables, conectores, latiguillos y accesorios).</li> <li>- Elementos de conexión, canalizaciones y envolventes para la red de pares trenzados.</li> <li>- Herramientas de inserción y corte, crimpado, grapinado, engaste, corte y retirada de cubierta aislante.</li> <li>- Comprobadores de cableado e identificadores de pares.</li> <li>- Certificadores de redes.</li> <li>- Conjuntos de elementos de cableado de fibra óptica. (Cables de fibra monomodo, conectores SC/APC, latiguillos y accesorios).</li> <li>- Elementos de conexión, canalizaciones y envolventes para la red de fibra óptica.</li> <li>- Peladoras y cortadoras de precisión para fibra ópticas.</li> <li>- Fusionadoras de fibra óptica.</li> <li>- Medidores de potencia óptica y fuentes de luz para tres longitudes de onda.</li> <li>- OTDR monomodo.</li> <li>- Electrónica de red, puntos de acceso inalámbricos.</li> <li>- Kits de videoporteros para edificios. Cada sistema incluirá los elementos necesarios (placas de calle, monitores, gestor de comunicaciones, alimentadores, abrepuertas, accesorios, etc).</li> <li>- Terminales telefónicos RTB, RDSI, IP.</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Software de emulación de terminales telefónicos (Softphone).</li> <li>- Interfaces FXO/FXS para cada tipo de terminal telefónico.</li> <li>- Sistemas de automatización, centralizados, descentralizados y distribuidos para el control de edificios (HBES).</li> <li>- Actuadores de iluminación, regulación, climatización y seguridad.</li> <li>- Sensores de temperatura, movimiento, intrusión, etc.</li> <li>- Monitores y controladores de áreas y grupos de servicios.</li> <li>- Pasarelas residenciales para integración de servicios.</li> <li>- Pasarelas para tecnologías de automatización a protocolo IP.</li> </ul>
--	--

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Cuando los módulos formativos se impartan en modalidad de teleformación, además de los requisitos de espacios, instalaciones y equipamientos indicados anteriormente, se tendrá que disponer de una plataforma virtual de aprendizaje, así como de todos los materiales y soportes didácticos necesarios en formato multimedia, que configuran el curso completo, que han de cumplir los requisitos recogidos en artículo 12 bis.4 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, y las especificaciones establecidas en los artículos 15 y 16 de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el citado Real Decreto, y en el ANEXO II de la misma.

### **3.3 REQUISITOS DE ACCESO DEL ALUMNADO A LA FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

Para acceder a la formación de los módulos formativos de este certificado de profesionalidad el alumnado deberá cumplir alguno de los siguientes requisitos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20.2 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero:

- Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.
- Certificado de profesionalidad de nivel 2.
- Certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional

- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- Tener las competencias clave necesarias, de acuerdo con lo recogido en el anexo IV del Real decreto 34/2008, de 18 de enero, para cursar con aprovechamiento la formación correspondiente al certificado de profesionalidad.

### 3.4 PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES Y TUTORES

Para poder impartir la formación correspondiente a los módulos formativos de este certificado de profesionalidad, los formadores y tutores deberán reunir los requisitos de acreditación, experiencia profesional y competencia docente según se indica a continuación.

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0120_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión en edificios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Electricidad y Electrónica</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Electricidad y Electrónica</li> </ul>	1 año	3 años
MF0121_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones destinadas a servicios de telefonía y banda ancha en edificios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes</li> </ul>	1 año	3 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Electricidad y Electrónica</li> <li>Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Electricidad y Electrónica</li> </ul>		
MF2272_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Electricidad y Electrónica</li> <li>Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Electricidad y Electrónica</li> </ul>	1 año	3 años
<p><b>Competencia docente requerida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo o certificado de profesionalidad de formador ocupacional.</li> <li>Estarán exentas de este requisito las personas que estén en posesión de las titulaciones recogidas en el artículo 13 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, así como quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en modalidad presencial, en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.</li> </ul>			

En todos los casos, el tutor del módulo de formación práctica en centros de trabajo será designado por el centro de formación entre los formadores o tutores formadores que hayan impartido los módulos formativos del certificado de profesionalidad correspondiente, y realizará sus funciones en coordinación con el tutor designado por la empresa.

## ANEXO III

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** JARDINERÍA Y RESTAURACIÓN DEL PAISAJE

**Código:** AGAJ0218\_3

**Familia profesional:** Agraria

**Área profesional:** Jardinería

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Cualificación profesional de referencia:**

AGA003\_3 Jardinería y restauración del paisaje (Orden PRE/1634/2015, de 23 de julio)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0007\_3: Gestionar y ejecutar la instalación de parques y jardines y la restauración del paisaje.

UC0009\_3: Gestionar la maquinaria, equipos e instalaciones de jardinería.

UC0008\_3: Gestionar y realizar la conservación de parques y jardines.

**Competencia general:**

Programar y organizar las actividades necesarias para la instalación y mantenimiento de parques y jardines, restauración del paisaje, así como los recursos humanos y materiales disponibles aplicando criterios de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en el departamento de producción del área de jardinería dedicado a la instalación, restauración y mantenimiento de parques y jardines y en empresas que trabajen en el medio natural y nuevos sectores emergentes en naturación urbana, en entidades de naturaleza pública o privada, en grandes, medianas y pequeñas empresas, tanto por cuenta propia como por cuenta ajena. Desarrolla su actividad dependiendo en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporada o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector agrario, dentro del subsector de la jardinería, forestal y gestión del medio ambiente.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan

con carácter genérico y omnicomprensivo de mujeres y hombres.

61201039 Trabajadores de conservación de parques urbanos, jardines históricos y botánicos.

31421054 Técnicos en flores y/o jardinería.

61201017 Encargados o capataces agrícolas de huertas, invernaderos, viveros o jardines, en general.

37321046 Diseñadores de jardines.

Asesores agrícolas.

Asesores para jardinería.

Usuarios profesionales de productos fitosanitarios (nivel cualificado).

### **Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:**

De acuerdo con el artículo 17 del Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, los usuarios profesionales y vendedores de productos fitosanitarios deberán estar en posesión de un carné que acredite conocimientos apropiados para ejercer su actividad, según los niveles de capacitación establecidos en el artículo 18 y las materias especificadas para cada nivel en el anexo IV, del citado Real Decreto.

**Modalidad de impartición:** Presencial y teleformación

**Duración de la formación asociada:** 510 horas

### **Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0007\_3: Instalación de parques y jardines y restauración del paisaje (190 horas)

- UF0023: Programación y organización de los trabajos de jardinería y restauración del paisaje (60 horas)
- UF0024: Instalación de parques y jardines (90 horas)
- UF0025: Restauración del paisaje (40 horas)

MF0009\_3 (Transversal): Gestión de la maquinaria, equipos e instalaciones de jardinería (110 horas)

- UF0028: Control del funcionamiento y manejo de maquinaria, equipos e instalaciones en jardinería (70 horas)
- UF0029: Supervisión del mantenimiento y adquisición de maquinaria, equipos e instalaciones en jardinería (40 horas)

MF0008\_3: Mantenimiento y conservación de parques y jardines (130 horas)

- UF0026: Programación y organización del mantenimiento y conservación de áreas ajardinadas (70 horas)
- UF0027: Uso de productos fitosanitarios en el mantenimiento y conservación de áreas ajardinadas (60 horas)

MFPCT0008: Módulo de formación práctica en centros de trabajo de Jardinería y restauración del paisaje (80 horas)

### **Vinculación con capacitaciones profesionales**

La obtención de este certificado de profesionalidad, AGAJ0218 Jardinería y restauración del paisaje, acredita la formación exigida para obtener el carné de utilización de productos fitosanitarios de nivel cualificado, según lo establecido en el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de

actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, y cuya expedición se realizará a solicitud de la persona interesada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma en la que resida.

## **2. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

### **Unidad de competencia 1**

**Denominación:** GESTIONAR Y EJECUTAR LA INSTALACIÓN DE PARQUES Y JARDINES Y LA RESTAURACIÓN DEL PAISAJE

**Nivel:** 3

**Código:** UC0007\_3

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Interpretar un proyecto de instalación de un jardín o zona verde, para determinar el proceso a seguir de acuerdo con los presupuestos y plazos establecidos, verificando que se cumple la normativa aplicable.

CR1.1 las mediciones se realizarán verificando que se ajustan a plano y son factibles.

CR1.2 Las partidas del proyecto y las unidades que lo conforman se valoran de manera adecuada y actualizada.

CR1.3 Las condiciones técnicas establecidas en el proyecto se controlan comprobando el desarrollo adecuado del mismo en cuanto a fechas de plantación, tipos de especies, condiciones particulares de contrato y garantías.

CR1.4 Las partidas de plantación, de movimientos y de infraestructuras proyectadas (electricidad, saneamientos, juegos infantiles) se verifica que cumplan la normativa aplicable.

CR1.5 Las técnicas y métodos para desarrollar los trabajos de instalación o implantación del jardín se establecen en función de las especies del proyecto.

RP2: Diseñar zonas ajardinadas que no requieran la redacción de un proyecto, para determinar el proceso a seguir y verificando que se cumple la normativa aplicable.

CR2.1 El plano topográfico del terreno se levanta o se interpreta uno existente, completándolo en caso requerido.

CR2.2 Las características climáticas, edafológicas y paisajísticas de la zona a ajardinar y del entorno así como la funcionalidad del jardín y las preferencias del cliente se analizan, como punto de partida y factores condicionantes del diseño.

CR2.3 Los elementos vegetales y no vegetales de una zona ajardinada se representan en un plano, conforme a la zonificación decidida, atendiendo a criterios de forma volumen, distribución y color.

CR2.4 Los elementos del proyecto se representan en un plano de manera, normalizada para su posterior interpretación.

RP3: Organizar los trabajos de ejecución de un proyecto de jardinería, para definir los procedimientos y técnicas requeridos, estableciendo calendarios, verificando que se cumple la normativa aplicable.

CR3.1 Las unidades de medición de los elementos del jardín se comprueban por partidas (movimientos de tierras, acondicionamiento de suelos, infraestructuras y equipamiento, plantaciones), verificando que el proyecto está completo.

CR3.2 Los trabajos de instalación de un proyecto de jardinería se valoran, presupuestando cada una de las partidas.

CR3.3 El calendario de trabajos se establece, de forma secuencial para la ejecución de la instalación del proyecto de jardinería.

CR3.4 Los movimientos de tierra, las infraestructuras, plantaciones, equipamientos, instalaciones y mobiliario se replantean, ubicándolos posteriormente en el terreno según los datos contenidos en los planos.

CR3.5 Las operaciones de acondicionamiento del suelo se realizan, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.

CR3.6 Los trabajos para la instalación del equipamiento y mobiliario del jardín se organizan, conforme a las especificaciones técnicas.

CR3.7 El material vegetal a emplear se inspeccionará, verificando que cumple las especificaciones del proyecto y sus condiciones sanitarias y estéticas son las adecuadas.

CR3.8 la ejecución de las técnicas y métodos para la implantación vegetal, infraestructura y equipamiento se organiza, en función de las labores planificadas.

CR3.9 Las operaciones de mantenimiento primario se establecen y organizan, según el pliego de condiciones para la entrega del jardín.

CR3.10 El conjunto de la obra se verifica, una vez finalizados los trabajos, comprobando que corresponde a las condiciones del proyecto.

RP4: Supervisar los trabajos de ejecución de un proyecto de revegetación del medio natural y/o restauración del paisaje, para determinar los procedimientos y técnicas requeridos, verificando que se cumple la normativa aplicable.

CR4.1 Las partidas de las sucesivas fases de la obra se verifican, comprobando que han sido definidas, cuantificadas y valoradas en el proyecto.

CR4.2 La planificación técnica y temporalidad de los trabajos a realizar se establecen, cumpliendo lo establecido en los pliegos de condiciones del proyecto.

CR4.3 Los materiales y productos a emplear se revisan, verificando que cumplen las especificaciones previstas en el pliego de condiciones técnicas del proyecto.

CR4.4 El material vegetal a emplear se inspecciona, verificando que cumple las especificaciones del proyecto y sus condiciones sanitarias y estéticas son las establecidas.

CR4.5 Las técnicas de actuación paisajística en las obras públicas (taludes de carretera, autovía, vías férreas, canales de conducción de agua) se establecen, integrándolas en el paisaje.

CR4.6 Las técnicas de restauración paisajística en la recuperación de escombreras, basureros, canteras, minas y otras zonas degradadas se establecen, integrándolos en el paisaje.

CR4.7 Las técnicas de revegetación se determinan mediante la instalación previa del estrato herbáceo y arbustivo en zonas de montaña desforestadas.

CR4.8 Los trabajos de preparación previos a la plantación, siembra e hidrosiembra y los propios de la revegetación del medio natural o restauración del paisaje se organizan definiendo las labores a realizar.

CR4.9 El conjunto de la obra se inspecciona, una vez finalizados los trabajos, verificando que responde a las condiciones de entrega del proyecto.

RP5: Supervisar los trabajos de ejecución de un proyecto de jardín interior, para establecer los procedimientos y técnicas requeridos, verificando que se cumple la normativa aplicable.

CR5.1 Los trabajos de instalación de un jardín de interior se valoran presupuestando cada una de las partidas.

CR5.2 El calendario de trabajos se establece de forma secuencial para la ejecución de la instalación del proyecto de jardinería de interior.

CR5.3 Los sustratos empleados, artificiales o naturales se inspeccionan, comprobando que son los adecuados para el cultivo de pequeñas superficies o contenedores.

CR5.4 Los restantes elementos de decoración e iluminación (macetas, pequeñas fuentes, jardineras) se revisan verificando que responden a las características previstas en el proyecto en cuanto a estética, medidas y durabilidad.

CR5.5 El material vegetal a emplear se inspecciona verificando que la elección de especie y variedad es la correcta y sus condiciones sanitarias y estéticas son las requeridas.

CR5.6 La ejecución de las técnicas y métodos para la implantación vegetal, infraestructura y equipamiento se supervisa según lo planificado.

CR5.7 Las operaciones de mantenimiento primario se organizan según el pliego de condiciones para la entrega del jardín.

RP6: Gestionar los recursos humanos requeridos para la instalación de parques y jardines y la restauración del paisaje en función de los objetivos y actividades establecidas y verificando que se cumple la normativa aplicable.

CR6.1 La distribución de los trabajos y las directrices de funcionamiento para la instalación de parques y jardines se establecen, teniendo en cuenta las actividades predeterminadas.

CR6.2 Los problemas relativos a trabajos realizados, personal y medios de producción identificados se solucionan con los medios disponibles.

CR6.3 Los trabajos de instalación de parques y jardines se verifican, comprobando el cumplimiento del plan de prevención de riesgos laborales y dando las instrucciones necesarias para su corrección en caso contrario.

CR6.4 Los recursos humanos para la instalación de parques y jardines se distribuyen, adaptando las características y cualificaciones de las personas a los requerimientos de los puestos de trabajo.

CR6.5 Las tareas y responsabilidades de los recursos humanos se asignan a cada trabajador, de tal manera que el grupo ejecute y finalice las operaciones, cumpliendo los objetivos establecidos.

CR6.6 El personal de nueva incorporación se asesora técnicamente en los aspectos relacionados con el puesto de trabajo a ocupar.

CR6.7 Los informes y partes del trabajo a elaborar se establecen, controlando las horas de trabajo, rendimiento y costes y evaluando los resultados de las actividades realizadas.

CR6.8 La implicación del grupo en la consecución de los objetivos fijados, se facilita creando un ambiente de trabajo agradable, valorando las actitudes de participación, iniciativa y creatividad de los trabajadores a su cargo.

## **Contexto profesional**

### Medios de producción

Equipos de toma de muestras. Equipos de medida. Equipos de fotografía. Programas informáticos de diseño de jardines. Programas informáticos de topografía y dibujo. Material y herramientas de instalación de jardines, zonas verdes, restauración del paisaje y revegetación del medio natural.

### Productos y resultados

Proyecto de instalación de un jardín o zona verde interpretado y desglosado. Zonas ajardinadas sin proyecto previo diseñadas. Trabajos de ejecución de un proyecto de jardinería, exterior o interior, organizados y supervisados. Recursos humanos

requeridos para la instalación de parques y jardines y la restauración del paisaje gestionados.

#### Información utilizada o generada

Información sobre suelos, climatología, botánica. Plantas de jardinería (árboles, arbustos, herbáceas, flor cortada), formas, color y tamaños de las plantas. Flora autóctona del terreno objeto de actuación. Información sobre riego, sistemas, características y utilización. Catálogo e instrucciones de uso de iluminación, mobiliario y diverso material de infraestructura de jardines. Catálogos y listas de precios de plantas de vivero y demás material vegetal. Listado de precios de trabajos de instalación de proyectos de jardinería. Proyecto de jardinería mediciones, planos, presupuestos. Información sobre análisis de tierras, aguas, abonos. Catálogos de semillas, de especies vegetales, de abonos. Bibliografía botánica general y específica sobre las especies a emplear. Catálogos sobre uso y mantenimiento de los sistemas de riego. Catálogos de material de infraestructura. Normativa aplicable sobre seguridad y específica en materia de jardinería y medio ambiente. Instrucciones de uso de iluminación, mobiliario y diverso material de infraestructura de jardines. Proyecto de jardinería. Inventario de especies. Analítica de suelos y de aguas de riego.

### **Unidad de competencia 2**

**Denominación:** GESTIONAR LA MAQUINARIA, EQUIPOS E INSTALACIONES DE JARDINERÍA

**Nivel:** 3

**Código:** UC0009\_3

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Programar el mantenimiento diario y periódico de las instalaciones, maquinaria y cumple la normativa aplicable para su operatividad cuando sean requeridas, verificando que se cumple la normativa aplicable.

CR1.1 El plan de mantenimiento de instalaciones, maquinaria, equipos y útiles de jardinería se establece, optimizando costes y tiempos y controlando su ejecución.

CR1.2 El programa LDDD de las instalaciones de jardinería se planifica con el asesoramiento del responsable técnico competente.

CR1.3 Los equipos de aplicación del programa LDDD se preparan y mantienen, siguiendo los protocolos establecidos por el responsable técnico competente.

CR1.4 La aplicación del programa LDDD se supervisa según los protocolos establecidos y en colaboración con el responsable técnico competente.

CR1.5 El mantenimiento de primer nivel de la maquinaria, equipos e instalaciones (entre otros) se programa, supervisando que el cumplimiento de los métodos, tiempos de trabajo y ordenación de las fases del mismo.

CR1.6 Las fichas y partes de trabajo de mantenimiento de instalaciones se cumplimentan, según los protocolos establecidos para su posterior archivo.

RP2: Controlar el funcionamiento y utilización de la maquinaria, equipos e instalaciones normativa aplicable.

CR2.1 El funcionamiento de la maquinaria y equipos se verifica, comprobando que responde a los criterios de homologación establecidos.

CR2.2 La revisión de las instalaciones se organiza, supervisando que son aptas para el uso requerido y tomando las medidas correctoras en caso contrario.

CR2.3 La higiene y limpieza de instalaciones, equipos, utensilios y personal manipulador se supervisa según protocolo establecido, detectando las posibles anomalías y tomando las medidas preventivas o correctoras en su caso.

CR2.4 Los procedimientos a aplicar en el control periódico de la maquinaria, equipos e instalaciones de jardinería, se establecen siguiendo los manuales y planes de mantenimiento.

CR2.5 Los criterios de utilización de las instalaciones, maquinaria y equipos de jardinería, se establecen, siguiendo los manuales y planes de uso, supervisando el cumplimiento de los mismos.

CR2.6 La utilización de los equipos y máquinas de jardinería se registra en un parte diario de trabajo, indicando tiempos de funcionamiento, consumos e interrupciones producidas y sus causas.

CR2.7 La maquinaria que deba circular por vías públicas, se supervisa, comprobando que cumple lo establecido en el Código de la Circulación.

CR2.8 Los equipos de extinción de incendios, tanto en las instalaciones como en la maquinaria de jardinería que los requieran, se revisan, asegurando la disposición

RP3: Organizar un taller de mantenimiento y reparaciones básicas de la maquinaria y equipos de jardinería, para evitar envíos a talleres especializados, teniendo en cuenta lo aplicable.

CR3.1 El acopio de los materiales del taller se programa en función de la cantidad y características de las operaciones de mantenimiento y reparación previstas.

CR3.2 El taller se organiza de forma que sus equipos y herramientas estén en condiciones para su inmediata utilización.

CR3.3 Las operaciones de suministros y gastos de materiales se realizan, ajustándose a los cálculos previamente elaborados.

CR3.4 El "stock" de materiales, herramientas y repuestos se verifica, evaluando las necesidades de aprovisionamiento a corto y medio plazo.

CR3.5 Las condiciones de almacenamiento y conservación de materiales, útiles y herramientas del taller se supervisan comprobando que son las idóneas.

CR3.6 La información técnica de suministros y proveedores se registra para su posterior archivo, manteniéndola actualizada.

CR3.7 El material recibido se revisa, comprobando que se corresponde con el solicitado y que su estado y funcionamiento es correcto.

RP4: Supervisar las operaciones de preparación, mantenimiento, reparaciones y puestas a punto de las instalaciones, maquinaria y equipos de jardinería, siguiendo el programa establecido para que el equipamiento esté en estado de uso, verificando que se cumple la normativa aplicable.

CR4.1 La respuesta ante situaciones de emergencia se coordina, valorando la gravedad, parando los trabajos (en caso necesario), comunicando la contingencia y aplicando el plan correspondiente.

CR4.2 Las medidas de protección y seguridad que deben ser adoptadas en cada caso se hacen cumplir en lo referente a los medios y a las personas.

CR4.3 La documentación técnica y otras fuentes de información disponibles se ordenan, actualizan y analizan, determinando el alcance de las posibles averías o fallos y elaborando un informe de actuación.

CR4.4 Las operaciones a realizar en un taller especializado se identifican, diferenciándolas de aquellas que por su simplicidad puedan ser llevadas a cabo en la explotación.

CR4.5 Los trabajos de sustitución de los elementos y piezas averiadas se verifican, comprobando que se han realizado con el material requerido y siguiendo los procedimientos de trabajo establecidos.

CR4.6 El coste de las reparaciones básicas llevadas a cabo en el taller propio se registran, adjuntándolo al informe técnico-económico de la maquinaria.

RP5: Gestionar la adquisición o sustitución de maquinaria, equipos y útiles de jardinería para cubrir los objetivos marcados teniendo en cuenta criterios técnico-económicos, aplicable.

CR5.1 El registro periódico de los tiempos de operación de la maquinaria de jardinería se establece, incluyendo los materiales consumidos (gasóleo, aceite) y las averías producidas.

CR5.2 La comparación entre los costes de utilización y las ofertas de servicio a precios de mercado se realiza periódicamente, valorando la conveniencia de usar equipos propios o alquilados.

CR5.3 La adquisición/sustitución de equipos y maquinaria de jardinería se propone cuando se aprecien diferencias significativas entre los costes reales y las previsiones realizadas o cuando las averías impidan cumplir sistemáticamente el programa de trabajo establecido.

CR5.4 El informe de sustitución de las máquinas y equipos de jardinería que se encuentran amortizados, obsoletos o no sean rentables se elabora, consultando la documentación técnica y económica disponible.

CR5.5 El informe técnico económico de establecimiento del plan de adquisiciones se elabora, indicando: prestaciones, precio de adquisición y coste de utilización de las máquinas y equipos de jardinería.

RP6: Coordinar los recursos humanos de gestión de instalaciones, maquinaria, material y equipos de jardinería, para optimizarlos en función de los objetivos y actividades establecidas.

CR6.1 La distribución de los trabajos y las directrices de funcionamiento para la gestión de instalaciones, maquinaria, material y equipos de jardinería se establecen, teniendo en cuenta las actividades predeterminadas.

CR6.2 Los problemas relativos a trabajos realizados, personal y medios de producción identificados se solucionan con los medios disponibles.

CR6.3 Los trabajos de gestión de instalaciones, maquinaria, material y equipos de jardinería se verifican, comprobando el cumplimiento del plan de prevención de riesgos laborales aplicable, dando las instrucciones requeridas para su corrección en caso contrario.

CR6.4 Los recursos humanos se distribuyen, adaptando las características y cualificaciones de las personas a los requerimientos de los puestos de trabajo.

CR6.5 Las tareas y responsabilidades de los recursos humanos se asignan a cada trabajador, de tal manera que el grupo ejecute y finalice las operaciones, cumpliendo los objetivos establecidos.

CR6.6 El personal de nueva incorporación se asesora técnicamente en los aspectos relacionados con el puesto de trabajo a ocupar.

CR6.7 Los informes y partes del trabajo a elaborar se establecen, controlando las horas de trabajo, rendimiento y costes y evaluando los resultados de las actividades realizadas.

## **Contexto profesional**

### Medios de producción

Maquinaria, equipos e instalaciones de jardinería. Máquinas para transporte, carga y descarga. Aperos e implementos. Repuestos. Equipos e instrumentos de taller para mantenimiento y reparaciones. Estructuras e instalaciones de jardinería. Manuales sobre procesos de mantenimiento de instalaciones, equipos y maquinaria de jardinería.

#### Productos y resultados

Instalaciones, maquinaria y equipos de jardinería en estado de uso. Reducción de problemas mecánicos y de incidencias por averías al aplicar medidas preventivas y de reposición de elementos y órganos en el momento oportuno. Informes técnicos de adquisición/sustitución de la maquinaria de jardinería cumplimentados y archivados. Taller para la reparación y mantenimiento básico de maquinaria de jardinería gestionado.

#### Información utilizada o generada

Manuales de servicio y de taller de máquinas y equipos de jardinería e información técnica sobre prestaciones y capacidades de trabajo. Posibilidades y limitaciones de la maquinaria de jardinería a utilizar. Procesos de mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipos de jardinería. Normativa de prevención de riesgos laborales. Código de la Circulación y normativa complementaria. Fichas de trabajo.

### **Unidad de competencia 3**

**Denominación:** GESTIONAR Y REALIZAR LA CONSERVACIÓN DE PARQUES Y JARDINES

**Nivel:** 3

**Código:** UC0008\_3

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Organizar la conservación, mantenimiento y restauración de los elementos vegetales de un área ajardinada (interior y/o exterior), para definir los procedimientos y técnicas, verificando que se cumple la normativa aplicable.

CR1.1 Los componentes estructurales del jardín o zona ajardinada se inventarían, previamente a la planificación del proceso de conservación y mantenimiento en función de criterios preestablecidos.

CR1.2 Los trabajos de conservación y mantenimiento de un jardín se valoran, presupuestando cada una de las partidas.

CR1.3 El programa de conservación se establece, organizándolo en función tanto las especies vegetales como los cuidados culturales de las mismas.

CR1.4 Las necesidades de nuevas plantaciones, restauración o reposición de elementos vegetales, se valoran, elaborando un inventario previo, programando y planificando las labores y definiendo la problemática existente.

CR1.5 Las labores culturales (preparación del suelo, cava, bina, escarda, abonado, estercolado, riego, limpieza, entre otras), se supervisan, comprobando que se emplean los métodos requeridos para cada operación y que se optimizan los medios disponibles.

CR1.6 Las labores de siembra, plantación y trasplante del material vegetal se organizan, verificando que se emplean los métodos indicados para cada operación.

CR1.7 Las labores de poda y restauración se organizan, adaptando la situación actual de los árboles y arbustos a la funcionalidad requerida y objetivo establecido.

CR1.8 Las medidas de prevención, detección y control de plagas y enfermedades se aplican, conforme al plan establecido, valorando su alcance y magnitud.

CR1.9 La manipulación y aplicación de productos fitosanitarios, así como la regulación y manejo de los equipos y maquinaria, se supervisa, comprobando su correcta aplicación y el cumplimiento de la normativa aplicable.

RP2: Organizar la conservación, mantenimiento y restauración de las infraestructuras, equipamientos y mobiliario de un área ajardinada, supervisando su ejecución y verificando para que se cumple la normativa aplicable.

CR2.1 El inventario de infraestructuras, equipamientos y mobiliario se elabora programando su conservación, mantenimiento y restauración, definiendo la problemática existente, en función de unos criterios preestablecidos.

CR2.2 El programa de conservación de las infraestructuras, equipamiento y mobiliario se elabora, definiendo las labores previstas.

CR2.3 Las posibles mejoras necesarias en infraestructuras, equipamiento y mobiliario se evalúan y planifican para elaborando un programa de restauración y mantenimiento.

RP3: Coordinar los recursos humanos para la gestión y conservación de parques y jardines en función de los objetivos y actividades establecidas, para optimizarlos.

CR3.1 La distribución de los trabajos y las directrices de funcionamiento en la conservación de parques y jardines se establecen, teniendo en cuenta las actividades predeterminadas.

CR3.2 Los problemas relativos a trabajos realizados, personal y medios de producción identificados se solucionan con los medios disponibles.

CR3.3 Los trabajos de conservación de parques y jardines se verifican, comprobando el cumplimiento del plan de prevención de riesgos laborales aplicable, dando las instrucciones para su corrección en caso contrario.

CR3.4 Los recursos humanos para la conservación de parques y jardines se distribuyen, adaptando las características y cualificaciones de las personas a los requerimientos de los puestos de trabajo.

CR3.5 Las tareas y responsabilidades de los recursos humanos se asignan a cada trabajador, de tal manera que el grupo ejecute y finalice las operaciones, cumpliendo los objetivos establecidos.

CR3.6 El personal de nueva incorporación se asesora técnicamente en los aspectos relacionados con el puesto de trabajo a ocupar.

CR3.7 Los informes y partes del trabajo a elaborar se establecen, controlando las horas de trabajo, rendimiento y costes y evaluando los resultados de las actividades realizadas.

CR3.8 La implicación del grupo en la consecución de los objetivos fijados, se facilita, creando un ambiente de trabajo agradable, valorando las actitudes de participación, iniciativa y creatividad de los trabajadores a su cargo.

## **Contexto profesional**

### Medios de producción

Equipos de toma de muestras. Programa informático de gestión de la conservación y mantenimiento de áreas ajardinadas. Trampas de diferentes tipos. Equipos tratamientos fitosanitarios. Productos fitosanitarios. Proyecto de jardinería. Inventario de especies. Equipos de fertirrigación. Equipos informáticos. Programas informáticos para la elaboración de presupuestos.

### Productos y resultados

Presupuestos de labores de mantenimiento y conservación de parques y jardines. Programas de conservación, mantenimiento y restauración de zona ajardinada. Elementos vegetales y no vegetales en perfecto estado de mantenimiento y conservación.

#### Información utilizada o generada

Información sobre suelos, climatología, botánica. Plantas de jardinería (árboles, arbustos, herbáceas, flor cortada), formas, color y tamaños de las plantas. Flora autóctona del terreno objeto de actuación. Riego sistemas, características y utilización. Catálogo e instrucciones de uso de iluminación, mobiliario y diverso material de infraestructura de jardines. Catálogos y listas de precios de plantas de vivero y demás material vegetal. Listado de tarifas de trabajos de conservación y mantenimiento de áreas ajardinadas. Proyecto de jardinería mediciones, planos, presupuestos. Información sobre análisis de tierras, aguas, abonos. Catálogos de semillas, de especies vegetales, de abonos. Bibliografía botánica general y específica sobre las especies a emplear. Inventario de especies que contemple su desarrollo y estado fitosanitario. Vademecum de productos fitosanitarios. Catálogos sobre uso y mantenimiento de los sistemas de riego. Catálogos de material de infraestructura. Normas de prevención de riesgos laborales y de legislación específica en materia de jardinería y medio ambiente. Instrucciones de uso de iluminación, mobiliario y diverso material de infraestructura de jardines. Proyecto de jardinería. Inventario de especies. Catálogos de utilización y mantenimiento de maquinaria. Normas de prevención de riesgos laborales y de legislación específica.

### **3. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

#### **3.1 DESARROLLO MODULAR**

##### **MÓDULO FORMATIVO 1**

**Denominación:** INSTALACIÓN DE PARQUES Y JARDINES Y RESTAURACIÓN DEL PAISAJE

**Código:** MF0007\_3

**Nivel:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0007\_3 Gestionar y ejecutar la instalación de parques y jardines y la restauración del paisaje.

**Duración:** 190 horas

##### **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PROGRAMACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE JARDINERÍA Y RESTAURACIÓN DEL PAISAJE

**Código:** UF0023

**Duración:** 60 horas

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar la documentación de un proyecto de jardinería, interpretando y valorando las partes que lo conforman.

CE1.1 Describir las diferentes partes que conforman un proyecto de jardinería.

CE1.2 Analizar las características topográficas y edafológicas del terreno y el resto de los condicionantes ambientales del proyecto.

CE1.3 Estudiar las especies vegetales más utilizadas en jardinería y restauración del paisaje.

CE1.4 Seleccionar especies en función de las necesidades, climatología y características de la zona.

CE1.5 A partir de un supuesto práctico de análisis de documentación de un proyecto de jardinería:

- Identificar especies vegetales más utilizadas en jardinería y restauración del paisaje.
- Analizar la información contenida en el proyecto.
- Programar los trabajos necesarios para desarrollarlo.

## **Contenidos**

### **1. Programación y organización de los trabajos de jardinería y restauración del paisaje**

- Interpretación y valoración de las partes del proyecto:
  - o Memoria.
  - o Planos.
  - o Pliego de Condiciones.
  - o Presupuesto.
- Elaboración de calendarios de trabajos:
  - o Estudio de la información contenida en el proyecto.
  - o Previsión de medios materiales y humanos para la ejecución de los trabajos.
  - o Planificación de los trabajos a realizar.

### **2. Estudio e identificación de especies vegetales**

- Nomenclatura e identificación de especies:
  - o Frondosas.
  - o Coníferas.
  - o Arbustos.
  - o Cespitosas.
  - o Trepadoras.
  - o Anuales, vivaces y perennes.
  - o Bulbosas.
  - o Acuáticas.
  - o Palmáceas.
  - o Crasas.
- Especies vegetales en función de las características:
  - o Edafológicas.
  - o Climatológicas.

### **3. Legislación aplicable a la instalación de áreas ajardinadas y la restauración del paisaje**

- Legislación en materia de seguridad laboral:
  - o Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales.
  - o Jardinería y restauración del paisaje Normas ISO 9000.
  - o Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo (NTJ).
  - o Otra normativa aplicable.
- Normativa en materia de medio ambiente:

- Leyes aplicables en relación a la protección del medio, contaminación y gestión de residuos.
- Normas ISO 14000.
- Buenas Prácticas Ambientales en la instalación de parques y jardines y la restauración del paisaje.

## **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** INSTALACIÓN DE PARQUES Y JARDINES

**Código:** UF0024

**Duración:** 90 horas

### **Capacidades y criterios de evaluación**

**C1:** Ejecutar las operaciones necesarias para el replanteo de un proyecto de jardinería seleccionando las técnicas, materiales y medios para su ejecución.

CE1.1 Definir el proceso de la toma de datos y elaboración de un plano topográfico determinando los materiales y medios necesarios para su realización.

CE1.2 Describir el proceso a seguir para realizar las mediciones y acotaciones del terreno objeto de ajardinamiento, describiendo los aparatos y medios necesarios para la realización del trabajo, manejando cuidadosamente los aparatos de medida y tomando los datos ordenadamente.

CE1.3 A partir de un supuesto práctico de replanteo de un proyecto de jardinería:

- Organizar la ejecución del replanteo de todos los elementos del jardín, vegetales y no vegetales, seleccionando las técnicas más adecuadas, así como los materiales y medios necesarios para la realización, teniendo en cuenta la normativa sobre prevención de riesgos laborales vigente.
- Utilizar aplicaciones móviles para la selección de especies vegetales.
- Presupuestar las labores de replanteo de un proyecto de jardinería.

**C2:** Organizar las operaciones para la instalación de un jardín utilizando las técnicas, materiales y medios más adecuados a cada caso.

CE2.1 Describir el proceso para llevar a cabo la ejecución de un proyecto de jardinería, estableciendo un calendario de operaciones y secuencias.

CE2.2 Describir las normas aplicables de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE2.3 A partir de un supuesto práctico de instalación de una zona ajardinada:

- Determinar los procesos para llevar a cabo las operaciones de instalación de infraestructuras (caminos, estanques, red eléctrica, drenaje, puentes, muretes, red de riego y agua potable).
- Planificar los procesos para llevar a cabo las operaciones de preparación y corrección de las deficiencias del suelo, replanteo y plantación de especies vegetales.
- Organizar los procesos para llevar a cabo las operaciones de replanteo e instalación de equipamiento y mobiliario del jardín.
- Programar las operaciones de conservación primaria para la entrega de un jardín en función del cumplimiento del pliego de condiciones.
- Presupuestar las labores de instalación de un proyecto de jardinería.

**C3:** Ejecutar las operaciones para la instalación de un jardín interior utilizando las técnicas, materiales y medios más adecuados a cada caso.

CE3.1 Describir el proceso para llevar a cabo la ejecución de un proyecto de jardinería interior.

CE3.2 Identificar el valor de cada una de las partidas de instalación de un jardín interior que posteriormente se utilizarán para elaborar el presupuesto final.

CE3.3 Definir los distintos tipos de sustratos y sus características específicas.

CE3.4 Señalar las características de los elementos de decoración o iluminación incluidos en un proyecto de jardinería interior.

CE3.5 A partir de un supuesto práctico de instalación de un jardín de interior con unas condiciones establecidas, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales vigente:

- Determinar los procesos para llevar a cabo las operaciones de implantación vegetal.
- Programar los procesos de preparación de los sustratos requeridos.
- Planificar las operaciones de replanteo e instalación de los elementos de decoración e iluminación.
- Planificar y organizar las operaciones de conservación primaria para la entrega de un jardín interior en función del cumplimiento del pliego de condiciones.
- Establecer el plan de supervisión y cumplimiento de la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

## **Contenidos**

### **1. Diseño de un proyecto de ajardinamiento**

- Historia de la jardinería.
- Estilos de jardines.
- Análisis de documentos básicos.
- Grafismo de los elementos vegetales.
- Diseños:
  - o Condicionantes previos.
- Programas informáticos de diseño de zonas ajardinadas.
- Manejo de Bases de datos sobre elementos de jardinería.
- Tipología de los parques públicos y privados.
- Proyectos de restauración.

### **2. Valoración económica de la instalación de áreas ajardinadas**

- Pautas para la elaboración de presupuestos:
  - o Mediciones y cálculos.
  - o Precios de mercado.
  - o Confección de presupuestos.
- Programas informáticos para elaboración de presupuestos.
- Determinación de costes de la instalación de parques y jardines:
  - o Replanteo del proyecto.
  - o Preparación del terreno o sustrato.
  - o Implantación de elementos vegetales.
  - o Establecimiento de infraestructuras, equipamiento y mobiliario.
  - o Mantenimiento primario.

### **3. Infraestructuras, equipamiento y mobiliario de los jardines**

- Infraestructuras, mobiliario y equipamientos:
  - o Caminos, escaleras, juegos de agua, rocallas, pérgolas, bastidores, bancos, papeleras, juegos infantiles, equipamiento deportivo y otros.
- Características, materiales y fases de construcción.

- Riegos y drenajes:
  - o Instalación y sistemas.
- Redes de alumbrado.
- Redes de saneamiento y agua potable.
- Máquinas, herramientas y medios específicos.
- Mantenimiento, restauración y conservación de infraestructuras y equipamiento.
- Programas informáticos para la identificación y selección de infraestructuras, equipamiento y mobiliario.

#### **4. Elementos vegetales**

- Implantación de elementos vegetales:
  - o Características y utilización.
  - o Criterios de selección de especies.
  - o Aplicaciones móviles para la elección de especies.
  - o Normas de calidad.
- Aplicaciones para la identificación de elementos vegetales.

#### **5. Ejecución del proyecto**

- Interpretación de un proyecto:
  - o Replanteo de los planos.
  - o Calendarios de ejecución.
  - o Implantación de infraestructuras y mobiliario.
  - o Implantación de elementos vegetales y no vegetales.
  - o Mantenimiento primario.
- Medios materiales y humanos:
  - o Necesidades, organización y supervisión.
  - o Gestión de la calidad.
  - o Normativa de prevención de riesgos laborales.
  - o Normativa medio ambiental.

#### **6. Ajardinamiento de interiores y exteriores**

- Proyecto de ajardinamiento de interiores y exteriores:
  - o Planos.
  - o Interpretación.
  - o Materiales y medios.
  - o Fases de ejecución.
- Infraestructura y ajardinamiento de interiores y exteriores:
  - o Sustratos, características, elección y utilización.
  - o Jardineras, macetones y otros recipientes.
  - o Luminarias.
  - o Láminas de agua, fuentes, surtidores.
  - o Papeleras, bancos y otros mobiliarios.
- Elementos vegetales de interior y exterior:
  - o Nomenclatura e identificación.
  - o Características y utilización.
- Riegos y drenajes de ajardinamientos de interiores y exteriores:
  - o Materiales.
  - o Elección del sistema:
    - Riego localizado.
    - Microaspersión.
    - Fertirrigación.

· Hidroponía.

### **UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** RESTAURACIÓN DEL PAISAJE

**Código:** UF0025

**Duración:** 40 horas

#### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar el proceso de organización y control de los trabajos de restauración del paisaje, según el correspondiente proyecto.

CE1.1 Explicar los procedimientos para la planificación de los trabajos de restauración

del paisaje.

CE1.2 Describir el proceso a seguir para la restauración del paisaje del medio natural.

CE1.3 Describir el proceso de organización y supervisión de los trabajos de plantación, siembra y otros trabajos necesarios para la restauración del paisaje.

CE1.4 Identificar las técnicas paisajísticas adecuadas a un caso de restauración perfectamente definido.

CE1.5 Definir los procedimientos adecuados para la realización de las labores de plantación, siembra y técnicas de restauración.

CE1.6 A partir de un supuesto práctico de restauración del paisaje con unas condiciones establecidas:

- Presupuestar las labores de restauración paisajística o revegetación del medio natural.
- Establecer las técnicas paisajísticas y procesos para la realización de los trabajos de restauración del paisaje.

#### **Contenidos**

##### **1. Estudio del medio natural**

- Características climáticas:
  - Principales factores climáticos.
  - Análisis de series climáticas históricas.
  - Manejo de instrumentos de medición.
- Características edafológicas:
  - Propiedades físicas.
  - Propiedades químicas.
  - Propiedades biológicas.
- Características geomorfológicas:
  - Topografía del terreno.
  - Pendiente.
  - Exposición.
  - Altitud.
- Características hidrológicas:
  - Formas del agua (aguas superficiales y aguas subterráneas).
  - Cuencas hidrográficas.
- Características bióticas:
  - Vegetación.
  - Fauna.

## **2. Operaciones de restauración del paisaje**

- Fases del proceso de restauración:
  - o Análisis del paisaje.
  - o Naturalización (restauración visual).
  - o Refuncionamiento (restauración funcional).
  - o Planificación y temporización de los trabajos de restauración definidos en el proyecto.
- Técnicas aplicadas en la restauración paisajística:
  - o Movimientos de tierra.
  - o Mejora de drenaje.
  - o Aporte de tierra vegetal.
  - o Control de la erosión.
  - o Fijación de taludes.
  - o Estabilización de laterales de encauzamientos.
  - o Integración paisajística.
  - o Repoblación.
  - o Otras técnicas.
- Bioingeniería en la restauración paisajística:
  - o Fundamentos biológicos.
  - o Principales especies vegetales utilizadas.
  - o Técnicas empleadas (siembra, plantación, hidrosiembra, entre otros).
  - o Maquinaria, equipos, herramientas y materiales a utilizar.

## **3. Valoración económica de la restauración paisajística**

- Determinación de costes de la restauración del paisaje:
  - o Aplicación de técnicas de integración paisajística.
  - o Recuperación de espacios degradados.
  - o Revegetación del medio natural y zonas deforestadas.

## **MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** GESTIÓN DE LA MAQUINARIA, EQUIPOS E INSTALACIONES DE JARDINERÍA

**Código:** MF0009\_3

**Nivel:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0009\_3 Gestionar la maquinaria, equipos e instalaciones de jardinería.

**Duración:** 110 horas

### **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** CONTROL DEL FUNCIONAMIENTO Y MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS E INSTALACIONES EN JARDINERÍA

**Código:** UF0028

**Duración:** 70 horas

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Determinar el estado y funcionamiento de instalaciones, equipos y máquinas de una empresa de jardinería y el cumplimiento de la normativa aplicable.

CE1.1 Describir los tipos y componentes de las instalaciones y maquinaria de jardinería.

CE1.2 Enunciar las características del estado y funcionamiento de instalaciones y máquinas de jardinería, en función del plan de trabajo.

CE1.3 Enumerar los parámetros técnicos para el control del funcionamiento de un equipo y sus valores correctos según el trabajo a realizar y las características del equipo.

CE1.4 Definir los criterios económicos que valoren el correcto funcionamiento de los equipos en función de los resultados.

CE1.5 Analizar las causas que producen anomalías de funcionamiento de los equipos, ya sean de uso incorrecto, regulación descuidada, mantenimiento inadecuado, desgaste, obsolescencia u otras, indicando las posibles soluciones.

CE1.6 Enumerar las normas de prevención de riesgos laborales y leyes relativas a cada instalación, equipos y maquinaria.

CE1.7 En un supuesto práctico de funcionamiento de una máquina, equipo o instalación en una empresa de jardinería:

- Identificar sus elementos de regulación y control.
- Definir el valor idóneo de las variables técnicas para su correcto funcionamiento.
- Identificar anomalías en el estado y funcionamiento de los componentes del equipo.
- Registrar los valores de las variables de trabajo durante un período de tiempo determinado, utilizando diarios de trabajo, tablas de revisión y control.
- Calcular los resultados del trabajo realizado con ayuda de soportes informáticos.
- Determinar las causas de funcionamiento y resultados anómalos.
- Determinar las posibles correcciones y mejoras.
- Comparar el nivel óptimo de funcionamiento con los resultados del trabajo.

CE1.8 Concienciar sobre la importancia que tiene el correcto uso de la maquinaria y equipos en el mantenimiento del medio natural.

CE1.9 Modificar los planes de producción adaptándolos a las nuevas tecnologías.

C2: Programar las operaciones y el funcionamiento de las máquinas, equipos e instalaciones, en función del plan de producción de una empresa de jardinería y de la normativa aplicable.

CE2.1 Describir las operaciones mecanizables, el momento idóneo y el tiempo disponible para realizarlas, así como la cantidad de trabajo que supone cada operación.

CE2.2 Relacionar cada operación de trabajo con los equipos necesarios para su realización.

CE2.3 Enumerar las variables de trabajo de los equipos para conseguir los rendimientos requeridos.

CE2.4 Describir los procedimientos que influyen en la programación de las operaciones de trabajo, para alcanzar un nivel razonable de seguridad e higiene.

CE2.5 Calcular capacidades de trabajo en las máquinas en función de las variables de funcionamiento, teniendo en cuenta los tiempos muertos y eficiencias de trabajo.

CE2.6 Describir las condiciones y características de las operaciones de transporte de materias primas, equipos y personal especialmente cuando se realicen por vías públicas y teniendo en cuenta las siguientes variables:

- Recorrido y frecuencia de transporte.

- Peso y dimensiones de la carga.
- Cumplimiento de la normativa de circulación.
- Procedimientos seguros de transporte, carga y descarga.

CE2.7 En un supuesto práctico de programación de operaciones con maquinaria, equipos o instalaciones en una empresa de jardinería:

- Definir las operaciones de trabajo mecanizadas.
- Describir las máquinas, equipos e instalaciones para realizarlas y sus características.
- Calcular el tiempo necesario para realizar cada operación.
- Calcular los costes del trabajo mecanizado.
- Indicar los procedimientos y operaciones de transporte necesarios para el correcto cumplimiento del programa de trabajo, de la normativa vial y de los requisitos de seguridad.
- Registrar de manera gráfica y fácilmente inteligible toda la información programada para su posterior interpretación.
- Ordenar la realización de las operaciones determinando el momento idóneo.

C3: Manejar máquinas, equipos e instalaciones de empresas de jardinería en condiciones de seguridad.

CE3.1 Describir los mecanismos de accionamiento de los equipos.

CE3.2 Enumerar las variables de trabajo en función de las circunstancias de la operación a realizar.

CE3.3 Manejar con niveles básicos de destreza los accionamientos de máquinas, tractores y equipos.

CE3.4 Describir las normas básicas de seguridad en el manejo de máquinas, equipos e instalaciones.

CE3.5 En un supuesto práctico de manejo de una máquina, equipo o instalación en una empresa de jardinería:

- Comprobar el correcto estado y preparación del equipo antes de usarlo.
- Identificar los accionamientos del equipo y sus funciones.
- Operar correctamente con la máquina, el equipo o instalación.
- Aplicar las normas básicas de prevención de riesgos laborales.

## Contenidos

### 1. Control de funcionamiento y manejo de instalaciones de jardinería

- Tipos de instalaciones de jardinería:
  - o Riego.
  - o Iluminación.
  - o Drenaje.
  - o Otras instalaciones.
- Componentes y funcionamiento.
- Sistemas de regulación de temperatura, humedad y luz, entre otros.
- Manejo de instalaciones de jardinería.
- Funcionamiento de las instalaciones de jardinería.
- Revisión y diagnosis de instalaciones.
- Equipos y productos de limpieza, desinfección y acondicionamiento más comunes en instalaciones de jardinería.
- Dispositivos de seguridad de las instalaciones.
- Tablas y equipo de medida y revisión de instalaciones.

## **2. Control del funcionamiento y manejo de maquinaria y equipamientos de jardinería**

- Maquinaria, aperos y equipos de jardinería. Tractores especializados:
  - o Cortacésped.
  - o Escarificador.
  - o Alta maniobrabilidad.
  - o Antivuelco.
  - o Otros.
- Componentes de la maquinaria de jardinería:
  - o Dispositivos de regulación y control de la maquinaria de jardinería.
  - o Mecanismos de accionamiento.
  - o Dispositivos de seguridad de la maquinaria de jardinería.
- Funcionamiento y aplicaciones de la maquinaria de jardinería.
- Funcionamiento y aplicaciones de los dispositivos de regulación y de la maquinaria de jardinería.
- Revisión y diagnóstico del funcionamiento de maquinaria de jardinería.
- Dispositivos de seguridad de la maquinaria de jardinería.
- Tablas y equipos de medida y revisión de maquinaria.
- Utilización y control de las operaciones mecanizadas.
- Programación de operaciones y control de los resultados del trabajo mecanizado.
- Variables de utilización de maquinaria en campo.
- Operaciones de transporte.
- Normativa y condiciones de circulación por vías públicas.

## **3. Prevención de riesgos laborales en instalaciones y maquinaria de jardinería**

- Normativas específicas de seguridad e higiene para el funcionamiento de instalaciones y maquinaria de jardinería.
- Medidas de protección personal y EPIs.
- Primeros auxilios.
- Procedimientos seguros y limpios en utilización de maquinaria e instalaciones, manipulación y almacenaje de productos tóxicos y peligrosos, preservación del medioambiente.

## **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO Y ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS E INSTALACIONES EN JARDINERÍA

**Código:** UF0029

**Duración:** 40 horas

### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Elaborar planes de mantenimiento del conjunto de equipos y máquinas de una empresa de jardinería optimizando los recursos existentes.

CE1.1 Describir las principales operaciones de mantenimiento y su frecuencia, en maquinaria, teniendo en cuenta las instrucciones técnicas requeridas.

CE1.2 Describir los equipos y herramientas necesarios en las operaciones de mantenimiento.

CE1.3 Describir las características más importantes de los implementos, recambios y materiales utilizados en el mantenimiento de equipos de jardinería.

CE1.4 Definir las condiciones y procedimientos que hay que seguir en las operaciones de mantenimiento para una correcta aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales para el tratamiento de residuos y preservando el medioambiente.

CE1.5 En un supuesto práctico de elaboración de planes de mantenimiento de equipos mecánicos en una empresa de jardinería:

- Determinar las operaciones de mantenimiento y su periodicidad.
- Identificar los equipos para realizar las operaciones de mantenimiento determinadas.
- Elaborar un programa completo de las operaciones de mantenimiento.
- Calcular las cantidades y momentos para el suministro de recambios, implementos
- Diseñar gráficamente el programa de mantenimiento para su rápida interpretación.
- Diseñar diarios de mantenimientos e incidencias para el registro de las operaciones realizadas.
- Verificar las normas de prevención de riesgos laborales en las tareas de mantenimiento.
- Calcular los costes de mantenimiento.
- Gestionar la adquisición de recambios y otros materiales de mantenimiento.

C2: Organizar la instalación y gestión de las instalaciones de un taller en función de las necesidades de mantenimiento y reparaciones con las garantías requeridas de seguridad e higiene.

CE2.1 Definir las principales zonas y espacios de un taller para una correcta ubicación de los equipos, recambios y materiales.

CE2.2 Describir la documentación técnica necesaria para la provisión y funcionamiento de los equipos del taller y la realización de las operaciones de reparación y mantenimiento.

CE2.3 Describir las principales técnicas de diagnóstico y reparación en instalaciones de jardinería.

CE2.4 Enumerar los equipos de medida y prueba para la diagnosis y reparación de averías.

CE2.5 Describir los procedimientos, métodos y tiempos orientativos para las operaciones de reparación y mantenimiento.

CE2.6 Efectuar las comprobaciones necesarias en reparaciones acabadas.

CE2.7 Describir los equipos de taller para la reparación y mantenimiento de la empresa y maquinaria de jardinería.

CE2.8 Describir los implementos, recambios y materiales necesarios para realizar las operaciones de taller y sus condiciones de almacenamiento.

CE2.9 Describir las condiciones de trabajo y protección personal para cumplir los niveles adecuados de seguridad e higiene en el taller.

CE2.10 Describir los sistemas de almacenamiento y eliminación de los residuos del taller respetuosos con el medioambiente.

CE2.11 Elaborar presupuestos de reparación.

CE2.12 Valorar y gestionar la adquisición de la maquinaria de taller, utillaje, repuestos y diverso material en función de las necesidades de mantenimiento y reparaciones.

CE2.13 En un supuesto práctico de organización de un taller de reparación y mantenimiento en un parque de maquinaria de jardinería:

- Enumerar los equipos y materiales necesarios para su reparación y mantenimiento.
- Distribuir las zonas de un taller y la disposición de los equipos, incluyendo el almacenaje de recambios y materiales.
- Diseñar órdenes de reparación, partes de trabajo, tablas de diagnóstico y la documentación técnica necesaria para la correcta organización del trabajo de taller.
- Fijar los procedimientos y normas de trabajo verificando que se cumplen los requisitos de seguridad e higiene.
- Distribuir el trabajo de taller.
- Calcular los costes de las reparaciones más frecuentes.

C3: Elaborar planes de adquisición, renovación o desecho de maquinaria, equipos e instalaciones en una empresa de jardinería en función de su rentabilidad y del plan de producción.

CE3.1 Describir los equipos y máquinas necesarios en una empresa de jardinería en función de su plan de producción.

CE3.2 Definir las dimensiones y características técnicas de los equipos teniendo en cuenta:

- Las capacidades de trabajo requeridas para las operaciones previstas en el plan de producción.
- Las características de la zona, que influyen en las posibilidades de mecanización.
- Costes horarios y costes por unidad de producción para diferentes alternativas de adquisición, alquiler o propiedad compartida.

CE3.3 Resumir la documentación técnica y comercial sobre los equipos y máquinas a adquirir.

CE3.4 Describir los criterios técnico-económicos para adquirir, renovar o desechar máquinas y equipos en el momento adecuado.

CE3.5 Describir la adaptación de los equipos, aperos e instalaciones ya existentes al plan de producción en función del grado de utilización y rentabilidad.

CE3.6 En un supuesto práctico de un plan de adquisición, renovación o desecho de maquinaria o equipos en una empresa de jardinería:

- Establecer los equipos que interese alquilar, compartir o tener en exclusiva.
- Programar el momento idóneo para la adquisición en función del plan de producción.
- Valorar ofertas comerciales para la adquisición de un equipo.
- Proponer mejoras de uso, renovación o adquisiciones del parque de maquinaria teniendo en cuenta las innovaciones de equipos e instalaciones utilizables en la explotación.
- Cumplimentar pliegos de condiciones para la adquisición de equipos e instalaciones.

## **Contenidos**

### **1. Mantenimiento de maquinaria de jardinería**

- Mantenimiento preventivo de maquinaria de jardinería.
- Supervisión y mantenimiento de maquinaria de jardinería.
- Materiales para reparación y mantenimiento.
- Valoración y presupuestos de reparaciones.

- Seguridad e higiene en talleres de reparación y en operaciones de mantenimiento.
- Sistemas de almacenamiento y eliminación de los residuos del taller respetuosos con el medioambiente.
- Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales.

## **2. Organización y control del taller de maquinaria de jardinería**

- Distribución de los espacios del taller.
- Equipos para un taller:
  - o De mecanizado.
  - o De soldadura.
- Materiales para reparación y mantenimiento:
  - o Implementos.
  - o Recambios.
  - o Consumibles.
  - o Otros materiales.
- Técnicas para la diagnosis de averías.
- Procedimientos de reparación y comprobación de las mismas.
- Valoración y presupuestos de reparaciones.

## **3. Selección de maquinaria de jardinería**

- Necesidades de mecanización.
- Criterios para sustitución y renovación de maquinaria.
- Parque de maquinaria para una empresa de jardinería.
- Criterios de sustitución, desecho o incorporación de equipos:
  - o Incidencia en el resto del parque de maquinaria y en el coste por unidad de producción.

## **MÓDULO FORMATIVO 3**

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE PARQUES Y JARDINES

**Código:** MF0008\_3

**Nivel:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0008\_3 Gestionar y realizar la conservación de parques y jardines.

**Duración:** 130 horas

### **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PROGRAMACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE ÁREAS AJARDINADAS

**Código:** UF0026

**Duración:** 70 horas

**Capacidades y criterios de evaluación:**

- C1: Analizar la documentación de un proyecto de conservación de un área ajardinada.
- CE1.1 Identificar las características topográficas y edafológicas del terreno.
  - CE1.2 A partir de un supuesto práctico de análisis de documentación de un proyecto de conservación de un área ajardinada:
    - Verificar que las infraestructuras proyectadas cumplen la normativa aplicable.

- Interpretar la información del proyecto

C2: Determinar los procesos para la organización y la dirección de los trabajos de mantenimiento y restauración de los elementos vegetales aplicando las técnicas más avanzadas.

CE2.1 Describir los procedimientos para la planificación de los trabajos de mantenimiento y restauración de parques y jardines.

CE2.2 Describir el proceso de organización y supervisión de los trabajos de mantenimiento y restauración de parques y jardines.

CE2.3 Establecer los procedimientos para realizar un inventario de los elementos vegetales que forman parte de la zona ajardinada.

CE2.4 Determinar el procedimiento a seguir para la elaboración de un calendario de conservación y mantenimiento de una zona ajardinada, organizando los trabajos contemplados en el programa.

CE2.5 A partir de un supuesto práctico de organización de los trabajos de mantenimiento en un proyecto de conservación de un área ajardinada:

- Presupuestar las labores de mantenimiento y restauración de los elementos vegetales de un jardín con unas condiciones determinadas.
- Establecer los procedimientos adecuados para la realización de las labores de implantación de nuevas especies vegetales, así como el mantenimiento y conservación de los existentes.
- Seleccionar procedimientos de mantenimiento y conservación respetuosos con el medio ambiente.

C3: Programar los procesos de organización y dirección de los trabajos de mantenimiento y restauración de las infraestructuras, equipamiento y mobiliario de un área ajardinada, aplicando las técnicas más adecuadas.

CE3.1 Planificar y organizar los trabajos de mantenimiento y restauración de infraestructuras, equipamiento y mobiliario de un área ajardinada.

CE3.2 Inventariar los elementos no vegetales que forman parte de un área ajardinada.

CE3.3 Elaborar calendarios de conservación y mantenimiento de un área ajardinada, organizando y supervisando los trabajos contemplados en el programa.

CE3.4 Presupuestar los trabajos de mantenimiento y restauración de las infraestructuras, equipamiento y mobiliario.

CE3.5 Determinar tanto la conveniencia de realizar la sustitución o instalación de nuevos elementos no vegetales, como el proceso a seguir en la reparación, restauración y conservación de los mismos.

CE3.6 Estudiar la problemática de las infraestructuras, equipamiento y mobiliario de un área ajardinada y explicar las causas de su deterioro.

CE3.7 Supervisar los trabajos de mantenimiento y restauración de infraestructuras, equipamiento y mobiliario de un área ajardinada.

## Contenidos

### 1. Documentación de un proyecto de conservación y mantenimiento de parques y jardines

- Pautas para la realización de inventarios de áreas ajardinadas:
  - o Técnicas y procedimientos.
  - o Estudio de necesidades.
  - o Toma de datos.
  - o Obtención y presentación de resultados.

- Normas para la elaboración de programas de mantenimiento y conservación de áreas ajardinadas:
  - o Estudio de la información contenida en el proyecto y/o inventario.
  - o Previsión de medios materiales y humanos para la realización de los trabajos.
  - o Planificación de los trabajos de mantenimiento y conservación.
- Valoración de los trabajos de mantenimiento y conservación de áreas ajardinadas:
  - o Labores culturales de mantenimiento de elementos vegetales.
  - o Limpieza en general de áreas ajardinadas.
  - o Labores de mantenimiento de infraestructuras, equipamiento y mobiliario.
  - o Reposición de elementos vegetales y no vegetales.

## **2. Poda de elementos vegetales**

- Análisis de las necesidades de poda de los elementos vegetales de un área ajardinada.
- Medios materiales y humanos previsión, organización y supervisión.
- Fisiología y anatomía del elemento vegetal.
- Técnicas de poda.
- Topiaria.
- Poda en altura.
- Gestión de la calidad, normativa de prevención de riesgos laborales, normativa medio ambiental.

## **3. Mantenimiento y conservación de céspedes**

- Siega.
- Perfilado de bordes.
- Riego.
- Abonado.
- Escarificado y aireado.
- Recebos.
- Resiembras.
- Control de plantas no deseadas.
- Agentes nocivos bióticos y abióticos.
- Medios materiales y humanos previsión, organización y supervisión.
- Gestión de la calidad, normativa de prevención de riesgos laborales y normativa medio ambiental.

## **4. Mantenimiento y conservación de elementos no vegetales**

- Análisis de la problemática de infraestructuras, equipamiento y mobiliario:
  - o Causas de deterioro y problemas asociados.
  - o Determinación de la gravedad del problema.
  - o Intervenciones más comunes.
- Realización de labores de mantenimiento y conservación de infraestructuras, equipamiento y mobiliario:
  - o Operaciones de limpieza.
  - o Gestión de residuos.
  - o Mantenimiento de superficies.
  - o Reparación de averías y desperfectos.
  - o Reposición de elementos.
  - o Construcción e instalación de nuevos elementos.

## **5. Otras labores de mantenimiento y conservación**

- Riego.
- Abonados y enmiendas.
- Binas y escardas.
- Reposiciones y trasplantes.
- Alcorques.
- Limpieza y gestión de residuos.
- Mediciones y presupuestos.
- Gestión de la calidad, normativa de prevención de riesgos laborales, normativa medio ambiental.

## **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** USO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS EN EL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE ÁREAS AJARDINADAS

**Código:** UF0027

**Duración:** 60 horas

### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Describir el estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones para caracterizar una situación de partida.

CE1.1 Describir y reconocer la fauna útil más frecuente, valorando su presencia para minimizar las actuaciones.

CE1.2 Describir y reconocer los agentes parasitarios, no parasitarios, hierbas, carencias nutricionales, enfermedades y fisiopatías más frecuentes causantes de daños en plantas, suelos y locales, conforme la observación realizada.

CE1.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de aplicación de vigilancia y detección de problemas sanitarios en plantas, suelo o instalaciones:

- Aplicar el protocolo preestablecido, señalando las unidades de muestreo en el terreno según las instrucciones recibidas en plano o croquis.
- Realizar los conteos y tomas de muestras con las técnicas y materiales adecuados, determinando y cuantificando correctamente la fauna auxiliar, plagas, enfermedades, malas hierbas y fisiopatías observadas.
- Identificar los agentes parasitarios, fauna auxiliar, plagas, enfermedades, carencias nutricionales, malas hierbas y fisiopatías más frecuentes, atendiendo a sus características biológicas, morfológicas y ambientales.

C2: Seleccionar los productos fitosanitarios requeridos para combatir el problema detectado, siguiendo las buenas prácticas agrarias.

CE2.1 Describir correctamente los productos fitosanitarios, utilizando información técnica y económica actualizada, utilizando las nuevas tecnologías.

CE2.2 Explicar la composición y las indicaciones de los productos fitosanitarios, señalando el mecanismo de aplicación de cada uno de ellos.

CE2.3 Ante una problemática sanitaria dada, seleccionar los productos más específicos y que ayuden a preservar la fauna auxiliar y con una nula o mínima incidencia en el medio.

CE2.4 Describir la dosis y momento de aplicación de un producto fitosanitario según el problema detectado, estado fenológico y otros condicionantes

CE2.5 Describir las medidas de seguridad y protección medioambiental para los operarios que hay que tener en cuenta en la elección de los métodos de control fitosanitarios.

CE2.6 En un supuesto práctico sobre un terreno o a partir de la información necesaria de un problema fitosanitario:

- Analizar los posibles productos a utilizar manejando la documentación técnica apropiada.
- Elegir el producto o productos y el momento más idóneo de aplicación en función de su toxicidad, a partir del estado fenológico definido, plazo de seguridad y eficacia contra el agente nocivo.
- Seleccionar, a igualdad de materias activas, el producto que por su coste y eficacia sea el más adecuado, teniendo en cuenta la normativa de control ambiental.

C3: Analizar los métodos de control y prevención de plagas, enfermedades y fisiopatías en plantas, suelo e instalaciones adecuados a cada situación, teniendo en cuenta las buenas prácticas agrícolas.

CE3.1 Enumerar y describir correctamente los métodos de control y prevención culturales, biológicos, físicos y químicos de plagas, enfermedades y fisiopatías.

CE3.2 Indicar qué medidas de seguridad y protección medioambiental hay que tomar en la aplicación de tratamientos agroquímicos y biológicos.

CE3.3 Sobre un terreno apropiado y a partir de la información necesaria de un problema fitosanitario:

- Determinar los posibles métodos de control a utilizar manejando la documentación técnica apropiada y teniendo en cuenta los manuales de buenas prácticas agroambientales.
- Aplicar la normativa sobre prevención de riesgos laborales vinculada al manejo y aplicación de productos fitosanitarios, preservando la salud medioambiental.

C4: Aplicar los métodos de control fitosanitarios en plantas, suelo e instalaciones, siguiendo las especificaciones técnicas establecidas, manejando adecuadamente la maquinaria y herramientas.

CE4.1 Describir las máquinas y herramientas utilizadas en los tratamientos agroquímicos y biológicos y su manejo.

CE4.2 Explicar las operaciones de mantenimiento de uso, reparaciones básicas y adaptaciones sencillas en máquinas y herramientas empleadas en los métodos de control fitosanitario.

CE4.3 Describir la regulación y ajuste de los equipos, máquinas y herramientas empleadas en la aplicación de métodos de control agroquímicos y biológicos.

CE4.4 Describir la preparación, dosis y mezclas de productos según los procedimientos recomendados por el fabricante.

CE4.5 Dado un supuesto práctico de aplicación de un método de control y prevención biológico, físico o químico de plagas, enfermedades y fisiopatías:

- Identificar los elementos y su función de los accionamientos, de máquinas y herramientas utilizadas en la aplicación del tratamiento agroquímico o biológicos.
- Realizar la puesta a punto de la maquinaria y herramientas a utilizar.
- Enganchar en su caso, y regular la máquina o equipo en función de las variables de trabajo requeridas.
- Preparar los caldos o polvos según los procedimientos recomendados por el fabricante y la normativa vigente.
- Operar diestramente las máquinas utilizadas, consiguiendo los ritmos y calidades de trabajo requeridos.
- Limpiar correctamente las máquinas, equipos y material utilizado.

- Recoger los residuos o subproductos del proceso de aplicación y lavado.
- Comprobar que la maquinaria queda en perfectas condiciones para su próximo trabajo.
- Realizar las operaciones anteriores tomando las adecuadas medidas de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental y seguridad alimentaria.

## **Contenidos**

### **1. Métodos de control fitosanitario**

- Plagas de los cultivos: clasificación, descripción y daños que producen.
- Métodos de control de plagas.
- Importancia de los métodos no químicos.
- Medios de protección fitosanitaria.
- Estrategias y técnicas para la gestión integrada de plagas: control biológico y otras técnicas alternativas para el control de plagas en distintos cultivos.
- Principios generales de la gestión integrada de plagas.
- Toma de decisiones en protección fitosanitaria e iniciación a la evaluación comparativa.
- Prácticas de identificación de plagas y de organismos de control biológico y su manejo.
- Producción integrada y producción ecológica.

### **2. Aplicación de Productos Fitosanitarios**

- Descripción y clasificación de productos fitosanitarios.
- Productos fitosanitarios: sustancias activas y preparados comerciales.
- Elección de productos fitosanitarios.
- Cálculo de dosis.
- Preparación de caldos fitosanitarios.
- Equipos de aplicación.
- Identificación e interpretación de las etiquetas y de las fichas de datos de seguridad:
  - o Clasificación y etiquetado.
  - o Pictogramas, palabras de advertencia, frases de riesgo o indicaciones de peligro, consejos de prudencia, síntomas de intoxicación y recomendaciones para el usuario.
- Prácticas de identificación y utilización de EPIs.
- Aplicación de tratamientos fitosanitarios con seguridad procurando la prevención de riesgos laborales, protección medioambiental y seguridad alimentaria.
- Riesgos derivados de la utilización de productos fitosanitarios para el medio ambiente.
- Riesgos relacionados con el uso de equipos de aplicación de productos fitosanitarios.
- Medidas para reducir dichos riesgos, incluyendo medidas de emergencia en caso de contaminaciones accidentales.
- Buenas prácticas ambientales en relación a la preservación de los recursos naturales, biodiversidad, flora y fauna.
- Protección y medidas especiales.

### **3. Peligrosidad de los productos fitosanitarios para la salud de las personas**

- Riesgos para el consumidor por residuos de productos fitosanitarios

- Manera de evitarlos y medidas de emergencia en caso de contaminaciones accidentales
- Concepto de seguridad alimentaria y alerta sanitaria
- Riesgos para la población en general y los grupos vulnerables
- Riesgos para el aplicador (intoxicaciones y otros efectos sobre la salud)
- Vigilancia sanitaria de la población expuesta a plaguicidas.

#### **4. Primeros auxilios específicos sobre la aplicación de productos fitosanitarios**

- Estructuras de vigilancia sanitaria y disponibilidad de acceso para informar sobre cualquier incidente o sospecha de incidente.
- Medidas para reducir los riesgos sobre la salud:
  - Niveles de exposición del operario.
- Posibles riesgos derivados de realizar mezclas de productos.
- Medidas preventivas y de protección del aplicador.

#### **5. Normativa europea de productos fitosanitarios**

- Sistemas de gestión.
- Eliminación de envases vacíos.
- Trazabilidad.
- Requisitos en materia de higiene de los alimentos y de los piensos.
- El cuaderno de explotación.
- Normativa que afecta a la utilización de PF:
  - Compra, transporte y almacenamiento.
- Secuencia correcta durante el transporte, almacenamiento y manipulación de los productos fitosanitarios.
- Autorización y registro de productos fitosanitarios y medida en que afecta a la utilización de los mismos.
- Métodos para identificar los productos fitosanitarios ilegales y riesgos asociados a su uso.
- Infracciones, sanciones y delitos.

### **IMPARTICIÓN DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS EN MODALIDAD DE TELEFORMACIÓN**

Los módulos formativos del certificado de profesionalidad podrán impartirse mediante teleformación siguiendo las especificaciones que se indican en el apartado 3.5.

### **MÓDULO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN CENTROS DE TRABAJO DE JARDINERÍA Y RESTAURACIÓN DEL PAISAJE**

**Código:** MFPCT0008

**Duración:** 80 horas

#### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Organizar y dirigir los trabajos de ejecución de un proyecto de instalación de un área ajardinada.

CE1.1 Seleccionar las técnicas más adecuadas y los materiales y medios necesarios para la ejecución del proyecto.

CE1.2 Programar las operaciones de replanteo e instalación del parque o jardín para cumplir con los plazos establecidos.

CE1.3 Realizar el replanteo de todos los elementos del parque o jardín, vegetales y no vegetales, para su correcta ubicación en el terreno.

CE1.4 Dirigir los trabajos de movimientos de tierra y acondicionamiento del suelo conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.

CE1.5 Supervisar las operaciones de instalación de las infraestructuras, equipamiento y mobiliario del parque o jardín en base a lo establecido en el proyecto.

CE1.6 Dirigir las labores de implantación de los elementos vegetales del parque o jardín conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.

CE1.7 Supervisar las operaciones de mantenimiento primario para la entrega del parque o jardín en función de lo establecido en el proyecto.

C2: Organizar y dirigir los trabajos de ejecución de un proyecto de revegetación del medio natural y/o restauración del paisaje.

CE2.1 Seleccionar las técnicas más adecuadas y los materiales y medios necesarios para la ejecución del proyecto.

CE2.2 Programar las operaciones contempladas en el proyecto de manera que se realicen en el momento más oportuno.

CE2.3 Dirigir la aplicación de las técnicas de restauración paisajística conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.

CE2.4 Supervisar la ejecución de las operaciones de plantación, siembra e hidrosiembra en función de lo establecido en el proyecto.

CE2.5 Comprobar que la obra cumple con las condiciones del proyecto al término de los trabajos y puede ser recepcionada.

C3: Controlar el estado y funcionamiento de las máquinas, equipos e instalaciones de una empresa de jardinería.

CE3.1 Identificar los distintos elementos de las máquinas, equipos e instalaciones, prestando especial atención a los dispositivos de regulación y control.

CE3.2 Detectar anomalías en el estado o funcionamiento de las máquinas, equipos e instalaciones, determinando las causas y las posibles correcciones o mejoras.

CE3.3 Registrar los valores de las variables de trabajo de las máquinas, equipos e instalaciones durante periodos de tiempo determinados.

CE3.4 Calcular los resultados del trabajo de las máquinas, equipos e instalaciones en función de los valores obtenidos.

CE3.5 Valorar la rentabilidad de las máquinas, equipos e instalaciones en base a los resultados del trabajo y los parámetros técnico-económicos que determinan su correcto funcionamiento.

C4: Manejar las máquinas, equipos e instalaciones de una empresa de jardinería en condiciones de seguridad suficiente.

CE4.1 Verificar el correcto estado y preparación de las máquinas, equipos e instalaciones antes de su utilización.

CE4.2 Identificar los mecanismos de accionamiento de las máquinas, equipos e instalaciones y sus funciones.

CE4.3 Operar correctamente con la máquina, equipo o instalación.

CE4.4 Verificar la puesta en práctica de las normas de prevención de riesgos laborales.

C5: Organizar y gestionar un taller de mantenimiento y reparación de máquinas y equipos de jardinería en función de las necesidades de la empresa.

CE5.1 Distribuir las zonas de trabajo y almacenamiento del taller para una correcta ubicación de los equipos, implementos, recambios y materiales.

CE5.2 Proveer el taller de los equipos, implementos, recambios y materiales necesarios para la realización de los trabajos de mantenimiento y reparación.

CE5.3 Dirigir los trabajos de reparación y mantenimiento en base a los procedimientos establecidos y el tiempo estipulado para su realización.

CE5.4 Supervisar el acabado de los trabajos conforme a los criterios de calidad establecidos.

C6: Organizar y dirigir los trabajos de conservación, mantenimiento y restauración de los elementos vegetales de un área ajardinada.

CE6.1 Inventariar los elementos vegetales del parque o jardín, definiendo la problemática existente y los trabajos a realizar para su conservación, mantenimiento y restauración.

CE6.2 Seleccionar las técnicas más adecuadas y los materiales y medios necesarios para la ejecución de los trabajos.

CE6.3 Programar los trabajos contemplados en el proyecto o en el inventario realizado para efectuarlos en el momento más adecuado para las especies vegetales.

CE6.4 Dirigir las labores culturales de conservación, mantenimiento y restauración de los elementos vegetales existentes.

CE6.5 Supervisar las operaciones de implantación de nuevas especies vegetales en base a los procedimientos establecidos.

C7: Organizar y dirigir los trabajos de conservación, mantenimiento y restauración de los elementos no vegetales de un área ajardinada.

CE7.1 Inventariar los elementos no vegetales del parque o jardín, definiendo la problemática existente y los trabajos a realizar para su conservación, mantenimiento y restauración.

CE7.2 Seleccionar las técnicas más adecuadas y los materiales y medios necesarios para la ejecución de los trabajos.

CE7.3 Programar los trabajos contemplados en el proyecto o en el inventario realizado en base a los criterios preestablecidos.

CE7.4 Dirigir las labores de conservación, mantenimiento y restauración de las infraestructuras, equipamiento y mobiliario existentes.

CE7.5 Supervisar las operaciones de sustitución o instalación de nuevos elementos no vegetales según los procedimientos establecidos.

C8: Aplicar los métodos de control sanitario en plantas (culturales, biológicos y químicos), suelo e instalaciones siguiendo las especificaciones técnicas establecidas.

CE8.1 Llevar a cabo la vigilancia y detección de problemas sanitarios en plantas, suelo e instalaciones.

CE8.2 Determinar los métodos de control sanitario a utilizar en base a la documentación técnica disponible.

CE8.3 Seleccionar y realizar la puesta a punto y el mantenimiento posterior de la maquinaria y equipos a emplear.

CE8.4 Preparar el producto o los productos a aplicar siguiendo las instrucciones del fabricante.

CE8.5 Realizar la aplicación del plaguicida haciendo uso de los equipos de protección correspondientes.

CE8.6 Cumplir las medidas de prevención de riesgos laborales y prevención medioambiental, especialmente las referidas a los residuos generados.

C9: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE9.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE9.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE9.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE9.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE9.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE9.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## **Contenidos**

### **1. Actividades para la ejecución de un proyecto de instalación de parques y jardines o restauración del paisaje**

- Selección de técnicas, materiales y medios para la ejecución del proyecto.
- Programación de las operaciones contempladas en el proyecto.
- Organización y realización del replanteo del proyecto.
- Organización y dirección de los trabajos de instalación del parque o jardín.
- Organización y dirección de los trabajos de revegetación del medio natural y/o restauración del paisaje.
- Supervisión de la obra al término de los trabajos para su entrega.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales, calidad y protección del medio ambiente.
- Integración en el sistema de relaciones técnico-laborales de la empresa.

### **2. Actividades para la gestión de la maquinaria, equipos e instalaciones de una empresa de jardinería y su taller**

- Detección y corrección de anomalías en el estado y funcionamiento de máquinas, equipos e instalaciones.
- Análisis de la rentabilidad de máquinas, equipos e instalaciones.
- Manejo de las máquinas, equipos e instalaciones de la empresa.
- Distribución de las zonas de trabajo y almacenamiento del taller.
- Provisión del taller con los medios y materiales necesarios para la realización de los trabajos.
- Organización, dirección y supervisión de los trabajos de reparación y mantenimiento de las máquinas, equipos e instalaciones.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales, calidad y protección del medio ambiente.
- Integración en el sistema de relaciones técnico-laborales de la empresa.

### **3. Actividades para la conservación, mantenimiento y restauración de parques y jardines**

- Inventario de los elementos del parque o jardín y definición de la problemática existente.
- Selección de técnicas, materiales y medios para la realización de los trabajos.
- Programación de los trabajos a realizar para la conservación, mantenimiento y restauración del parque o jardín.
- Organización y dirección de los trabajos de conservación, mantenimiento y restauración de los elementos vegetales.
- Organización y dirección de los trabajos de conservación, mantenimiento y restauración de las infraestructuras, equipamiento y mobiliario.
- Supervisión de las labores de implantación o instalación de nuevos elementos, vegetales y no vegetales.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales, calidad y protección del medio ambiente.

- Integración en el sistema de relaciones técnico-laborales de la empresa.

#### 4. Tratamientos fitosanitarios

- Estrategias y técnicas para la gestión integrada de plagas: control biológico y otras técnicas alternativas para el control de plagas en distintos cultivos.
- Toma de decisiones en protección fitosanitaria e iniciación a la evaluación comparativa.
- Prácticas de identificación de plagas y de organismos de control biológico y su manejo.
- Elección de productos fitosanitarios.
- Identificación e interpretación de las etiquetas y de las fichas de datos de seguridad: Clasificación y etiquetado.

#### 5. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente

### 3.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Nave de jardinería	150	150
Terreno para prácticas de jardinería	2.000	3.000

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula de gestión	X	X	X
Nave de jardinería	X	X	X
Terreno para prácticas de jardinería	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesas y sillas para el alumnado</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Pizarra</li> <li>- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañon con proyección e Internet para el formador</li> <li>- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para el alumnado</li> <li>- Software específico para el aprendizaje de cada</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
	acción formativa - Wifi para la descarga y utilización de aplicaciones móviles
Nave de jardinería	- Maquinaria y herramientas para la instalación y el mantenimiento de áreas ajardinadas y la restauración del paisaje - Maquinaria y herramientas para el mantenimiento de las máquinas, equipos e instalaciones de jardinería - Tractor agrícola - Aperos - Bancos de taller - Estanterías - Equipos de mecanizado - Equipos de soldadura - Instalación eléctrica - Sistema de ventilación - Toma de agua - Red de desagüe - Medios para la extinción de incendios - Espacio cerrado para el almacenamiento de productos tóxicos y peligrosos que cumpla con la legislación vigente - Ducha de disparo rápido con lavajos - Botiquín de primeros auxilios - Equipos para dar tratamiento fitosanitario
Terreno para prácticas de jardinería	- Boca de riego - Toma de corriente eléctrica - Elementos vegetales implantados - Cerramiento - Viales - Equipamiento y mobiliario de jardín - Sistema de riego - Instalación eléctrica

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Cuando los módulos formativos se impartan en modalidad de teleformación, además de los requisitos de espacios, instalaciones y equipamientos indicados anteriormente, se tendrá que disponer de una plataforma virtual de aprendizaje, así como de todos los materiales y soportes didácticos necesarios en formato multimedia, que configuran el curso completo, que han de cumplir los requisitos recogidos en artículo 12 bis.4 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad y las especificaciones establecidas en los artículos 15 y 16 de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el citado Real Decreto, y en el ANEXO II de la misma.

### **3.3 REQUISITOS DE ACCESO DEL ALUMNADO A LA FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

Para acceder a la formación de los módulos formativos de este certificado de profesionalidad el alumnado deberá cumplir alguno de los siguientes requisitos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20.2 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero:

- Título de Bachiller.
- Certificado de profesionalidad de nivel 3.
- Certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado superior o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- Tener las competencias clave necesarias, de acuerdo con lo recogido en el anexo IV del Real decreto 34/2008, de 18 de enero, para cursar con aprovechamiento la formación correspondiente al certificado de profesionalidad.

Cuando los módulos formativos se impartan en la modalidad de teleformación, el alumnado, además, ha de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa, según lo establecido en el artículo 6.2 de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación.

### **3.4 PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES Y TUTORES**

Para poder impartir la formación correspondiente a los módulos formativos de este certificado de profesionalidad, los formadores y tutores deberán reunir los requisitos de acreditación, experiencia profesional y competencia docente según se indica a continuación.

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0007_3: Instalación de parques y jardines y restauración del paisaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	1 año	---
MF0009_3: Gestión de la maquinaria, equipos e instalaciones de jardinería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	1 año	---
MF0008_3: Mantenimiento y conservación de parques y jardines.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	1 año	---

### Competencia docente requerida

- Certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo o certificado de profesionalidad de formador ocupacional.
- Estarán exentas de este requisito las personas que estén en posesión de las titulaciones recogidas en el artículo 13 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, así como quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en modalidad presencial, en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

### Teleformación

Para poder impartir mediante teleformación los módulos formativos de este certificado de profesionalidad, los tutores-formadores, además de cumplir con todas las prescripciones establecidas anteriormente, deberán acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

En todos los casos, el tutor del módulo de formación práctica en centros de trabajo será designado por el centro de formación entre los formadores o tutores formadores que hayan impartido los módulos formativos del certificado de profesionalidad correspondiente, y realizará sus funciones en coordinación con el tutor designado por la empresa.





### 3.5 ESPECIFICACIONES DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD EN MODALIDAD DE TELEFORMACIÓN

**CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD:** AGAJ0218\_3 JARDINERÍA Y RESTAURACIÓN DEL PAISAJE

**NIVEL DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:** 3

**DURACIÓN DE LA FORMACIÓN ASOCIADA:** 510 horas

**Duración total de los módulos formativos:** 430 horas

**Duración del módulo de formación práctica en centros de trabajo:** 80 horas

MÓDULO FORMATIVO (MF)	DURACIÓN MF (Horas)	UNIDADES FORMATIVAS (UF)	DURACIÓN UF (Horas)	DURACIÓN TUTORÍA PRESENCIAL (Horas)	CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL	DURACIÓN POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)	DURACIÓN PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)
MF0007_3: Instalación de parques y jardines y restauración del paisaje.	190	UF0023: Programación y organización de los trabajos de jardinería y restauración del paisaje.	60	0	--	1	4
		UF0024: Instalación de parques y jardines.	90	5	C1, C2 y C3 en lo referente a:	2	

MÓDULO FORMATIVO (MF)	DURACIÓN MF (Horas)	UNIDADES FORMATIVAS (UF)	DURACIÓN UF (Horas)	DURACIÓN TUTORÍA PRESENCIAL (Horas)	CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL	DURACIÓN POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)	DURACIÓN PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)
					CE1.3, CE2.3, CE3.5		
		UF0025: Restauración del paisaje.	40	0	--	1	
MF0009_3 (Transversal): Gestión de la maquinaria, equipos e instalaciones de jardinería	110	UF0028: Control del funcionamiento y manejo de maquinaria, equipos e instalaciones en jardinería.	70	5	C1, C2 y C3 en lo referente a: CE1.7, CE2.7, CE3.3, CE3.5	3	5
		UF0029: Supervisión del mantenimiento y adquisición de maquinaria, equipos e instalaciones en jardinería.	40	3	C2 en lo referente a CE2.6	2	
MF0008_3: Mantenimiento y conservación de parques y jardines.	130	UF0026: Programación y organización del mantenimiento y conservación	70	5	C3 en lo referente a: CE3.1, CE3.2, CE3.5, CE3.7	2	4

<b>MÓDULO FORMATIVO (MF)</b>	<b>DURACIÓN MF (Horas)</b>	<b>UNIDADES FORMATIVAS (UF)</b>	<b>DURACIÓN UF (Horas)</b>	<b>DURACIÓN TUTORÍA PRESENCIAL (Horas)</b>	<b>CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL</b>	<b>DURACIÓN POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)</b>	<b>DURACIÓN PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)</b>
		de áreas ajardinadas.					
		UF0027: Uso de productos fitosanitarios en el mantenimiento y conservación de áreas ajardinadas.	60	5	C1, C2, C3 y C4 en lo referente a: CE1.3, CE2.6, CE3.3, CE4.5	2	